ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II - MINA FÁBRICA NOVA, MARIANA

VALE S.A.

CL-HC-469-EIA-009-00

JUNHO | 2022

APRESENTAÇÃO

A CLAM Meio Ambiente foi contratada pela Vale S.A. para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) visando subsidiar o licenciamento ambiental através das respectivas autorizações para execução de obras necessárias para a remoção do dique PDE Permanente II, localizado na Mina Fábrica Nova.

A área de intervenção contemplada neste estudo, situa-se no interior e no entorno do dique Permanente II na Mina Fábrica Nova, e dista aproximadamente 30 km do centro de Mariana.

A concepção da remoção do dique PDE Permanente II consiste na execução de escavações e aterros, tendo como fim a constituição de um novo sistema de controle de sedimentos, pré-sump e um sump no local. Essas ações visam eliminar as características que configuram a função de barramento do dique PDE Permanente II, de modo que a estrutura remanescente ao final das obras seja geotecnicamente e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

As áreas objeto do presente estudo, estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, sendo necessária a supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração

Conforme Art. 4° da Deliberação Normativa COPAM n° 246/2022, fica acrescido ao Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n° 217/2017, a “Listagem H – Outras Atividades” e o Código “H-01-01-1 – Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”

Sendo assim, o presente documento visa apresentar um Estudo de Impacto Ambiental das intervenções associadas às obras de remoção do dique PDE Permanente II, tendo sido desenvolvido com base no “Termo de Referência (TR) para elaboração de EIA/RIMA para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica”, emitido pelo SISEMA em 20 de dezembro de 2021. O TR supracitado foi elaborado exclusivamente em função da Lei Federal nº 11.428, 22 de dezembro de 2006.

Os estudos ambientais ora apresentados foram conduzidos por equipe multidisciplinar de profissionais, que realizou os levantamentos afetos a cada tema apresentado no EIA, procedendo à integração dos temas estudados na região de inserção das intervenções propostas de acordo com as características do projeto de engenharia.

Deste modo, foi possível identificar e avaliar os impactos ambientais associados a seu planejamento, implantação e operação e, assim, propor um conjunto de medidas e ações socioambientais consideradas como necessárias à prevenção, controle, mitigação e/ou compensação de impactos negativos, assim como à potencialização de impactos positivos, em relação às interferências ambientais prognosticadas nos temas referentes aos meios físico, biótico, socioeconômico e cultural.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 14

1.1 Localização e acessos 16
1.2 Legislação Ambiental 18
1.2.1. Legislação Normativa Federal Aplicável 18
1.2.2. Legislação Normativa Estadual Aplicável 20
1.2.3. Legislação Normativa Municipal Aplicável 22
1.3 Estruturas mina de Fábrica Nova 27

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA 29

2.1 Identificação da empresa responsável pela intervenção 29
2.2 Informações do local de intervenção 29
2.3 Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA 30

3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS 31

3.1 Justificativa Técnica de Inexistência de alternativa locacional 31
3.2 Alternativas Tecnológicas 31
3.2.1 Alternativa 1 31
3.2.2 Alternativa 2 33
3.2.3 Alternativa 3 34
3.3 Alternativa Zero 35

4 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO 37

4.1 Fase Planejamento 39
4.1.1 Propriedades 39
4.1.2 Levantamento realizados na área das intervenções ambientais 41
4.2 Fase de Implantação 50
4.2.1 Supressão da vegetação 50
4.2.2 Escavação do maciço dique PDE Permanente II 51
4.2.3 Escavação do sump principal e pré-sump 51
4.2.4 Escavação dos Canais Afluente e Efluente 52
4.2.5 Sistema de desvio 52
4.2.6 Acesso de Serviço 53
4.2.7 Sistema de drenagem superficial 54
4.2.8 Área de Disposição de Material Excedente 55
4.2.9 Sequência Construtiva 57
4.2.10 Estruturas de apoio às obras 58
4.2.11 Outorgas 60
4.2.12 Revegetação 60
4.2.13 Aspectos ambientais 62
4.2.14 Cronograma 63
4.3 Etapa de Operação 64

5 ÁREAS DE ESTUDO 65

5.1 Área de Estudo do meio físico 65

5.2 Área de Estudo do meio biótico 65
5.3 Área de Estudo do meio socioeconômico 68
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 70
6.1 Meio Físico 70
6.1.1 Clima e Meteorologia 70
6.1.2 Qualidade do Ar 76
6.1.3 Ruído Ambiental e Vibração 82
6.1.4 Geologia 91
6.1.5 Geomorfologia e Pedologia 95
6.1.6 Suscetibilidade a processos erosivos 102
6.1.7 Espeleologia 103
6.1.8 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais 107
6.1.9 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas 124
6.2 Meio Biótico 136
6.2.1 Contextualização Regional da Área de Estudo 136
6.2.2 Flora regional 150
6.2.3 Flora local 201
6.2.4 Fauna terrestre e aquática 211
6.3 Meio Socioeconômico 299
6.3.1 Metodologia 299
6.3.2 Perfil socioeconômico do município de Mariana 299
6.3.3 Contextualização de Santa Rita Durão 319
6.3.4 Contextualização Local Dique PDE Permanente II 329
6.4 Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental 329
7 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA ... 335
8 PASSIVOS AMBIENTAIS 337
9 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 338
9.1 Metodologia 338
9.2 Avaliação de Impactos Ambientais 343
9.3 Descrição Impactos Ambientais 345
9.3.1 Impactos relacionados ao meio físico 345
9.3.2 Impactos relacionados ao meio biótico 349
9.3.3 Impactos relacionados ao meio socioeconômico 352
9.4 Síntese da Avaliação de Impacto 354
9.4.1 Fase de Implantação 354
9.4.2 Fase de Operação 355
10 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 360
10.1 Meio Físico 360
10.1.1 Área de Influência Direta 360
10.1.2 Área de Influência Indireta 360
10.2 Meio Biótico 363
10.2.1 Área de Influência Direta 363
10.2.2 Área influência indireta 363
10.3 Meio Socioeconômico 365

10.3.1 Área de Influência Direta 365
10.3.2 Área influência indireta 365
11 PROGRAMAS AMBIENTAIS 367
12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 369
13 CONCLUSÃO 374
14 REFERÊNCIAS 376
15 EQUIPE TÉCNICA 405

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Localização da Área de Intervenção e acessos 17
Figura 1-2 - Localização das estruturas da Mina Fábrica Nova 28
Figura 3-1 - Alternativa 1: Remoção do dique e implantação de um canal de drenagem. 32
Figura 3-2 - Alternativa 1: seção A-A' do Trecho 1 do canal de drenagem 32
Figura 3-3 - Alternativa 1: perfil longitudinal do Trecho 1 do canal de drenagem 32
Figura 3-4 - Alternativa 2: implantação de sump a montante do reservatório e remoção parcial do maciço para implantação do canal de drenagem 33
Figura 3-5 - Alternativa 2: seção longitudinal do canal de drenagem superficial. 33
Figura 3-6 - Alternativa 3: adequação dos aspectos geotécnicos e hidráulicos do dique PDE Permanente II 34
Figura 3-7 - Alternativa 3: perfil do canal do Dique PDE Permanente II (Geometria considerando 1,0 m de alteamento em enrocamento). 34
Figura 3-8 - Alternativa 3: seção transversal proposta para o Dique PDE Permanente II - Fase I 35
Figura 3-9 - Arranjo geral das obras de remoção do dique PDE Permanente II 36
Figura 4-1 - PDE Permanente II e dique PDE Permanente II 37
Figura 4-2 - Planta do dique PDE Permanente II (WALM, 2019) 38
Figura 4-3 - Seção longitudinal do dique PDE Permanente II (DF+, 2020) 38
Figura 4-4 - Seção Central dique PDE Permanente II (DF+,2020) 39
Figura 4-5 - Imóveis rurais da área diretamente afetada 40
Figura 4-6 - Campanhas de investigação consideradas nos estudos geológico-geotécnicos 42
Figura 4-7 - Seção B-B - Modelo geológico-geotécnico 42
Figura 4-8 - Seção B-B' - Margem Direita - Condição Normal de Operação - FS = 1,52 44
Figura 4-9 - Seção B-B' - Margem Direita - Condição Normal de Operação com Influência de Sismo - FS = 1,38 44
Figura 4-10 - Seção B-B' - Margem Direita - Reservatório Vazio - FS = 1,63 44
Figura 4-11 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Condição Normal de Operação - FS = 1,89. 45
Figura 4-12 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Condição Normal de Operação com Influência de Sismo – FS = 1,56. 45
Figura 4-13 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Reservatório Vazio - FS = 1,92. 45
Figura 4-14 - Estações pluviométricas comparadas próximas a área de estudo 47
Figura 4-15 - Gráfico da precipitação média mensal da estação pluviométrica 2043059 48
Figura 4-16 - Arranjo geral da remoção do dique PDE Permanente II 50
Figura 4-17 - Seção transversal prevista para a escavação do sump 52
Figura 4-18 - Sistema de desvio - Planta 53
Figura 4-19 - Sistema de desvio - Seção 53
Figura 4-20 - Seção transversal típica do acesso de serviço 54

Figura 4-21 - ADA da remoção do dique PDE Permanente II....56
Figura 5-1 - Área de Estudo do meio Físico....67
Figura 5-2 - Área de Estudo do meio socioeconômico....69
Figura 6-1 - Classificação de Koppen-Geiger na Área de Estudo....72
Figura 6-2 - Gráfico com temperaturas máximas, média e mínimas (2013 a 2018) registrados pela Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco e temperatura média anual Normal Climatológica (1981 a 2010), baseada nos dados da estação convencional de Belo Horizonte....73
Figura 6-3 - Precipitação média nos pluviômetros ANA, média de números de dia de chuva nos pluviógrafos de referência....74
Figura 6-4 - Precipitação mensal - Estação Pluviométrica Mina da Alegria....74
Figura 6-5 - Precipitações totais anuais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria....75
Figura 6-6 - Umidade relativa do ar média compensada (mm) no período de 1981 a 2010 - Estação Belo Horizonte (INMET)....75
Figura 6-7 - Rosa dos ventos da região da Mina de Alegria - dados de superfície - Estação EAMA 91. 76
Figura 6-8 - Estação Santa Rita Durão....78
Figura 6-9 - Ponto de monitoramento da qualidade do ar....80
Figura 6-10 - MP10 na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão. 81
Figura 6-11 - PTS na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão. 81
Figura 6-12 - Pontos de monitoramento de ruídos....86
Figura 6-13 - Ponto de monitoramento de vibrações....87
Figura 6-14 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. 91
Figura 6-15 - Geologia na Área de Estudo 94
Figura 6-16 - Ao fundo, vista da Escarpa Oriental do Caraça. Em primeiro plano, vista da barragem Xingu. 95
Figura 6-17 - Ao fundo, vista da Unidade Morrariasde Mariana. 95
Figura 6-18 - Hipsometria no contexto da Área de Estudo....97
Figura 6-19 - Declividade e classes de relevo no contexto da Área de Estudo....98
Figura 6-20 - Pedologia no contexto da Área de Estudo....101
Figura 6-21 - Limite da Área de Avaliação Espeleológica (AAE) sobre o potencial espeleológico de IDE-SISEMA....105
Figura 6-22 - Informações espeleológicas existentes para as áreas interventivas....106
Figura 6-23 - Localização da Área de Estudo com relação à Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba .109
Figura 6-24 - Pontos de amostragem de águas superficiais 112
Figura 6-25 - Unidades hidrogeológicas presentes na área de estudo....128
Figura 6-26 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas 135
Figura 6-27 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica....138
Figura 6-28 - Unidades de Conservação e inserção da ADA e área de estudo 141
Figura 6-29 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade....143

Figura 6-30 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade - MMA 144
Figura 6-31 - Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço 147
Figura 6-32 - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo. 149
Figura 6-33 - Formas de Uso e Ocupação do Solo na Área de Estudo 154
Figura 6-34 - Áreas de Preservação Permanente - APP e Reservas Legal na Área de Estudo 158
Figura 6-35 - Riqueza das famílias para o estudo regional do Dique Permanente II. 159
Figura 6-36 - Representatidvidade das famílias de espécies ameaçadas no Dique Permanente II. 196
Figura 6-37 - Plaqueteamento de indivíduo. 202
Figura 6-38 - Coleta de CAP com fita métrica. 202
Figura 6-39 - Localização das parcelas 203
Figura 6-40 - Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada 204
Figura 6-41 - Visão do dossel da área de florestal em estágio médio 210
Figura 6-42 - Registro de serrapilheira na área de floresta em estágio médio 210
Figura 6-43 - Visão geral do interior do fragmento florestal em estágio médio 210
Figura 6-44 - Registro do sobosque no interior do fragmento de floresta em estágio médio 210
Figura 6-45 - Representatividade das Classes da herpetofauna registradas 214
Figura 6-46 - Representatividade das famílias de anfíbios. 218
Figura 6-47 - Representatividade das famílias de répteis. 219
Figura 6-48 - Riqueza de espécies por ordens de aves registradas na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 228
Figura 6-49 - Riqueza de espécies por famílias de aves mais bem representadas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 228
Figura 6-50 - Hábito alimentar (guildas tróficas) das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 242
Figura 6-51 - Grau de dependência florestal das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 243
Figura 6-52 - Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (STOTZ *et al.*, 1996) 251
Figura 6-53 - Riqueza de mamíferos por Ordem para a Área de Estudo Regional 260
Figura 6-54 - Riqueza de mamíferos por Família para a Área de Estudo Regional. 260
Figura 6-55 - Riqueza de espécies por família de Abelhas 277
Figura 6-56 - Riqueza de espécies de vetores por família 281
Figura 6-57 - Percentual de espécies de peixe de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 287
Figura 6-58 - Riqueza de espécies de peixe por Ordem e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 287
Figura 6-59 - Riqueza de espécies de peixe por Família e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 288
Figura 6-60 - Hospital Monsenhor da Horta. (Fonte: SÃO CAMILO, 2022) 305

Figura 6-61 - Praça Gomes Freire (O LIBERAL, 2021)....316
Figura 6-62 - Museu Arquidiocesano (PORTAL DO TURISMO, 2022)....316
Figura 6-63 - Praça João Pinheiro - Casa de Câmara e Cadeia (IPHAN, 2022)....317
Figura 6-64 - Procissão das Almas (MORAES, 2019)....318
Figura 6-65 - Apresentação da Sociedade Musical União XV de Novembro em homenagem às mulheres. (Site da Prefeitura de Mariana, 2020)....318
Figura 6-66 - Localização e acessos para o município de Santa Rita Durão....320
Figura 6-67 - Fachada da Escola Municipal Sinhô Machado em Santa Rita Durão. (Google Maps, 2012)....323
Figura 6-68 - Fachada anexo da Escola Estadual Dom Benevides em Santa Rita Durão. (Google Maps, 2017)....323
Figura 6-69 - Fachada do anexo da Escola de Tempo Integral Almiro Germano Cota. (O LIBERAL, 2015)....324
Figura 6-70 - Núcleo Histórico de Santa Rita. Fonte: IEPHA (2022)....327
Figura 6-71 - Edificação do Núcleo Histórico de Santa Rita Durão. Fonte: IEPHA (2021)....327
Figura 6-72 - Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré. Fonte: IPATRIMÔNIO (2020)....327
Figura 6-73 - Festa de Nossa Senhora de Nazaré em Santa Rita Durão. Fonte: PREFEITURA DE MARIANA (2017)....327
Figura 6-74 - Localização dos bens materiais protegidos....328
Figura 9-1 - Fluxograma da relação entra ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais. 339
Figura 9-2 – Multiplicação dos parâmetros para enquadramento da magnitude....344
Figura 10-1 - Áreas de Influência do Meio Físico....362
Figura 10-2 - Áreas de Influência do Meio Biótico....364
Figura 10-3 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico....366

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-1 - Legislações aplicáveis 23
Tabela 4-1 - Ficha Técnica do dique PDE Permanente II (DF+,2020) 39
Tabela 4-2 - Propriedade sob intervenção do Projeto 39
Tabela 4-3 - Resumo das campanhas de investigação geológico-geotécnicas realizadas na estrutura . 41
Tabela 4-4 - Parâmetros geotécnicos adotados nas análises de estabilidade. 43
Tabela 4-5 - Resumo dos resultados das análises de estabilidade - Sump. 43
Tabela 4-6 - Resumo dos resultados das análises de estabilidade - Sump. 46
Tabela 4-7 - Dados das estações pluviométricas comparadas 47
Tabela 4-8 - Registros Máximos Diários do Período Seco 48
Tabela 4-9 - Relação precipitação - duração - frequência 49
Tabela 4-10 - Áreas mapeadas para intervenção necessárias 51
Tabela 4-11 - Características técnicas projetadas para o Sump 52
Tabela 4-12 - Quantidades de sementes e adubos/fertilizantes por ha 62
Tabela 4-13 - Estimativa de cronograma – Descaracterização 63
Tabela 6-1 - Indicação dos instrumentos meteorológicos 71
Tabela 6-2 - Padrão da qualidade do ar CONAMA 03/90 e CONAMA 491/2018 77
Tabela 6-3 - Estação de monitoramento, parâmetros e período de dados 79
Tabela 6-4 - Limites dos níveis de ruídos de pressão sonora contínuos equivalentes, pondera em A, R_{LAeq}, estabelecidos na ABNT NBR 10.151:2019 82
Tabela 6-5 - Limite de velocidade de Vibração de partículas. 83
Tabela 6-6- Equipamentos realizados nas medições realizadas pela AMPLO (2021) 84
Tabela 6-7 - Identificação dos receptores onde foram efetuadas as medições sonoras. 84
Tabela 6-8 - Identificação do receptor onde foram efetuadas as medições de vibração 85
Tabela 6-9 - LAeqT dos sons residuais nos receptores 88
Tabela 6-10 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RLAeq 88
Tabela 6-11 - Resultado das medições sismográficas 90
Tabela 6-12 - Pontos de amostragem utilizados na avalição da qualidade das águas superficiais 111
Tabela 6-13 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2015 e 2016). 114
Tabela 6-14 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018). 117
Tabela 6-15 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018, 2019). 120
Tabela 6-16 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2020). 122
Tabela 6-17 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2020) - Dique PDE Permanente II. 123
Tabela 6-18 - Correlação entre Unidades Geológicas e Hidrogeológicas na Área de Estudo 125
Tabela 6-19 - Pontos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas 129

Tabela 6-20 - Resultado das análises de qualidade da água 131
Tabela 6-21 - Estudos ambientais na região de inserção do dique Permanete II 151
Tabela 6-22 - Uso do Solo e Ocupação do Solo da Área de Estudo 153
Tabela 6-23 - Dados do CAR e Reserva Legal 157
Tabela 6-24 - Florística regional para dique Permanente II 161
Tabela 6-25 - Espécies ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de estudo 194
Tabela 6-26 - Lista de espécies endêmicas com potencial ocorrência na área de estudo. 198
Tabela 6-27 - Lista das espécies de imunes/protegidas por lei registradas para a Área de Estudo. 200
Tabela 6-28 - Uso do solo na área de abrangência da Área Diretamente Afetada. 201
Tabela 6-29 - Localização das parcelas de Floresta estacional semidecidual em estágio medio (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K) 202
Tabela 6-30 - Medidas de diversidade e suas respectivas fórmulas 206
Tabela 6-31 - Equações utilizadas no estudo fitossociológico. 206
Tabela 6-32 - Fórmula de volumetria utilizada 208
Tabela 6-33 - Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da área intervenção. 208
Tabela 6-34 - Caracterização do Estágio de Conservação e Regeneração 209
Tabela 6-35 - Análise Estatística da Amostragem Utilizada na Estimativa do Volume de Rendimento Lenhoso 211
Tabela 6-36- Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II 213
Tabela 6-37 - Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II 214
Tabela 6-38 - Características ecológicas das espécies de anuros registradas 221
Tabela 6-39. Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da avifauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 225
Tabela 6-40 - Lista das Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG 229
Tabela 6-41. Espécies classificadas como ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 244
Tabela 6-42. Espécies classificadas como cinegéticas e/ou xerimbabos de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG. 248
Tabela 6-43 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna não-voadora na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. 256
Tabela 6-44 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. 257
Tabela 6-45 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores ameaçados de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. 261
Tabela 6-46 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna voadora na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. 266

Tabela 6-47 - Lista de espécies de mamíferos voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. 268
Tabela 6-48 - Estudos consultados para elaboração do diagnóstico da entomofauna 271
Tabela 6-49 - Espécies de abelhas registradas no levantamento da Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II 272
Tabela 6-50 - Espécies de vetores registradas no levantamento da Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II 279
Tabela 6-51 - Estudos ambientais selecionados para diagnóstico regional da ictiofauna no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova 285
Tabela 6-52 - Lista de Espécies da Ictiofauna registrada por meio de levantamento de dados do rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova 289
Tabela 6-53 - Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 293
Tabela 6-54 - Lista de Espécies Endêmicas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 293
Tabela 6-55 - Lista de Espécies Alóctones e Exóticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 294
Tabela 6-56 - Lista de Espécies Cinegéticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência do projeto de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. 297
Tabela 6-57 - População total taxas de crescimento anual e total dos espaços selecionados – 1991, 2000 e 2010 300
Tabela 6-58 - Densidade Demográfica (hab./km²) - 1991, 2000 e 2010. 300
Tabela 6-59 - População por Sexos/Razão de Sexos – 1991, 2000 e 2010 300
Tabela 6-60 - População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010. 301
Tabela 6-61 - Grau de Urbanização (%) – 1991, 2000 e 2010. 301
Tabela 6-62 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 302
Tabela 6-63 - Município de Mariana. Estabelecimentos de saúde por tipo de gestor, 2022. 305
Tabela 6-64 - Município de Mariana. Projetos Relativos à Secretaria de Saúde. 306
Tabela 6-65 - Estabelecimentos de ensino entre 2010 e 2019 em Mariana 307
Tabela 6-66 - Número de Estabelecimentos de Ensino por Dependência Administrativa e Localização – 2019. 308
Tabela 6-67 - Resultados e metas do IDEB de escolas públicas – 2007/2019 308
Tabela 6-68 - Indicadores de Abastecimento de Água - 2018. 309
Tabela 6-69 - Indicadores Referentes à Destinação do Esgotamento Sanitário – 2018. 309
Tabela 6-70 - Município de Mariana. Destino do Lixo Coletado. 310
Tabela 6-71 - Domicílios particulares permanentes (%), por tipo – 2010 310
Tabela 6-72 - Domicílios segundo condição de ocupação – 2010 310

Tabela 6-73 - Produto Interno Bruto R$ (1000 ajustados ao real do ano 2000) – 2010 até 2017. 311
Tabela 6-74 - Participação Percentual dos Valores Adicionados do PIB por Setor de Atividade Econômica e Impostos (% a.a.) – 2010 a 2017 312
Tabela 6-75 - População Economicamente Ativa, População Ocupada, População Desocupada e População em Idade Ativa – 2000 e 2010.....313
Tabela 6-76 - Empregos Formais por Setor da Economia em Mariana – 2010 a 2019.....313
Tabela 6-77 - População Ocupada Assalariada, População Ocupada e Salário Médio Mensal (Em unidade de Salário Mínimo) - 2010 a 2019.....314
Tabela 6-78 - Bens culturais protegidos em Santa Rita Durão por tombamento e inventário 325
Tabela 9-1 - Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais.....339
Tabela 9-2 - Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA 344
Tabela 9-3 – Matriz de Impactos para Avaliação dos Impactos Ambientais para obras de remoção do dique PDE Permanente II.....356
Tabela 11-1 - Planos, programas e medidas propostos para mitigação de minimização dos impactos 368
Tabela 12-1 - Prognóstico Meio Físico.....371
Tabela 12-2 - Prognóstico Meio Biótico.....372
Tabela 12-3 – Prognóstico Meio Socioeconômico 373

1. INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado pela CLAM Meio Ambiente para fins de licenciamento das intervenções ambientais relacionadas à execução de obras de remoção do dique PDE Permanente II, localizado na Mina Fábrica Nova, situada no município de Mariana, Minas Gerais.

O dique PDE Permanente II foi implantado em 2004 sem realização de alteamentos, ou seja, o seu método construtivo é em etapa única, com objetivo de contenção de sedimentos oriundos da pilha de estéril Permanente II, quanto aqueles provenientes da bacia natural de contribuição. Atualmente, conforme consta no site da Agência Nacional de Mineração, não apresenta nível de emergência.

O projeto de remoção do dique PDE Permanente II, surgiu a partir da recomendação da avaliação da viabilidade da descaracterização após auditoria externa realizada pela TEC3 no primeiro semestre de 2019.

As obras para a remoção do dique preveem a implantação de um novo sistema de contenção de sedimentos (sump principal e um pré-sump), a partir do esgotamento dos lagos do pré-sump e dique, adequação do pré-sump, remoção parcial do maciço e implantação de um canal de drenagem

Para execução dessas obras, a supressão de vegetação nativa faz-se necessária, tendo como destaque a presença de trechos classificados como do tipo Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração, localizados no bioma da Mata Atlântica

Conforme Art. 4° da Deliberação Normativa COPAM n° 246/2022, fica acrescido ao Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n° 217/2017, a “Listagem H – Outras Atividades” e o Código “H-01-01-1 – Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”

Sendo assim, o presente documento visa apresentar o Estudo de Impacto Ambiental das obras remoção do dique PDE Permanente II, tendo sido desenvolvido com base no “Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica”, emitido pelo SISEMA em 20 de dezembro de 2021. O TR supracitado foi elaborado exclusivamente em função da Lei Federal nº 11.428, 22 de dezembro de 2006.

Por fim, destaca-se que o EIA é acompanhado pelo seu respectivo RIMA, em arquivo à parte, conforme previsto na legislação ambiental vigente, em especial a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 01/1986.

Premissas específicas do Estudo de Impacto Ambiental

Considerando as especificidades e particularidades deste Estudo de Impacto Ambiental e do objeto de licenciamento consideram-se as seguintes premissas:

1. A apresentação deste estudo se justifica devido à necessidade de supressão em vegetação secundária em estágio médio de regeneração do bioma Mata Atlântica, para execução das obras relacionadas à remoção do dique PDE Permanente II, conforme o código "H-01-01-1 - Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.
2. O Capítulo 4 deste estudo caracteriza as intervenções tendo como referências os projetos de engenharia fornecidos pela Vale S.A., sob responsabilidade técnica das empresas contratadas para tal;
3. As Áreas de Estudo foram delimitadas em grande medida tendo como base a abrangência da malha amostral de levantamentos já realizados na região;
4. Este estudo foi desenvolvido majoritariamente a partir de informações de monitoramentos ou levantamentos pré existentes realizados na região de interesse. Assim, parte dos dados utilizados para composição dos diagnósticos ambientais são oriundos de monitoramentos realizados pela Vale S.A. no contexto da Mina Fábrica Nova. Foram também utilizados dados de monitoramentos e inspeções técnicas obtidos por meio de fontes de dados e outros estudos ambientais desenvolvidos na região;
5. Quanto à flora, o EIA se ampara em dados obtidos nas áreas de intervenção para as obras por meio do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) elaborado pela Clam Meio Ambiente (2022).
6. A avaliação de impactos ambientais se restringe à identificação, prognóstico e avaliação dos efeitos e impactos gerados por atividades inerentes à supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, e das intervenções associadas

Sendo assim, o presente documento visa apresentar o Estudo de Impacto Ambiental da área prevista para regularização ambiental conforme o código "H-01-01-1 - Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.

1.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O dique PDE Permanente II está localizado na Mina Fábrica Nova, no Complexo Mariana, a aproximadamente 30 km do centro de Mariana e aproximadamente 130 km de Belo Horizonte. A região da Mina Fábrica Nova está situada na porção leste do Quadrilátero Ferrífero, e está inserida no divisor de águas entre as bacias hidrográficas do rio Piranga e Piracicaba. A área de implantação do dique PDE Permanente II, contudo, está integralmente na bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte, afluente da margem esquerda do rio Carmo

O acesso ao dique PDE Permanente II da capital se dá através da Rodovia BR-040, sentido Rio de Janeiro, até o entroncamento com a BR-356, em direção a Ouro Preto. Nessa rodovia é necessário seguir até o encontro com a Rodovia MG-129, sentido Mariana, até a portaria da Mina Fábrica Nova.

A Figura 1-1 a seguir apresenta a localização do dique PDE Permanente II e as principais rodovias no entorno.

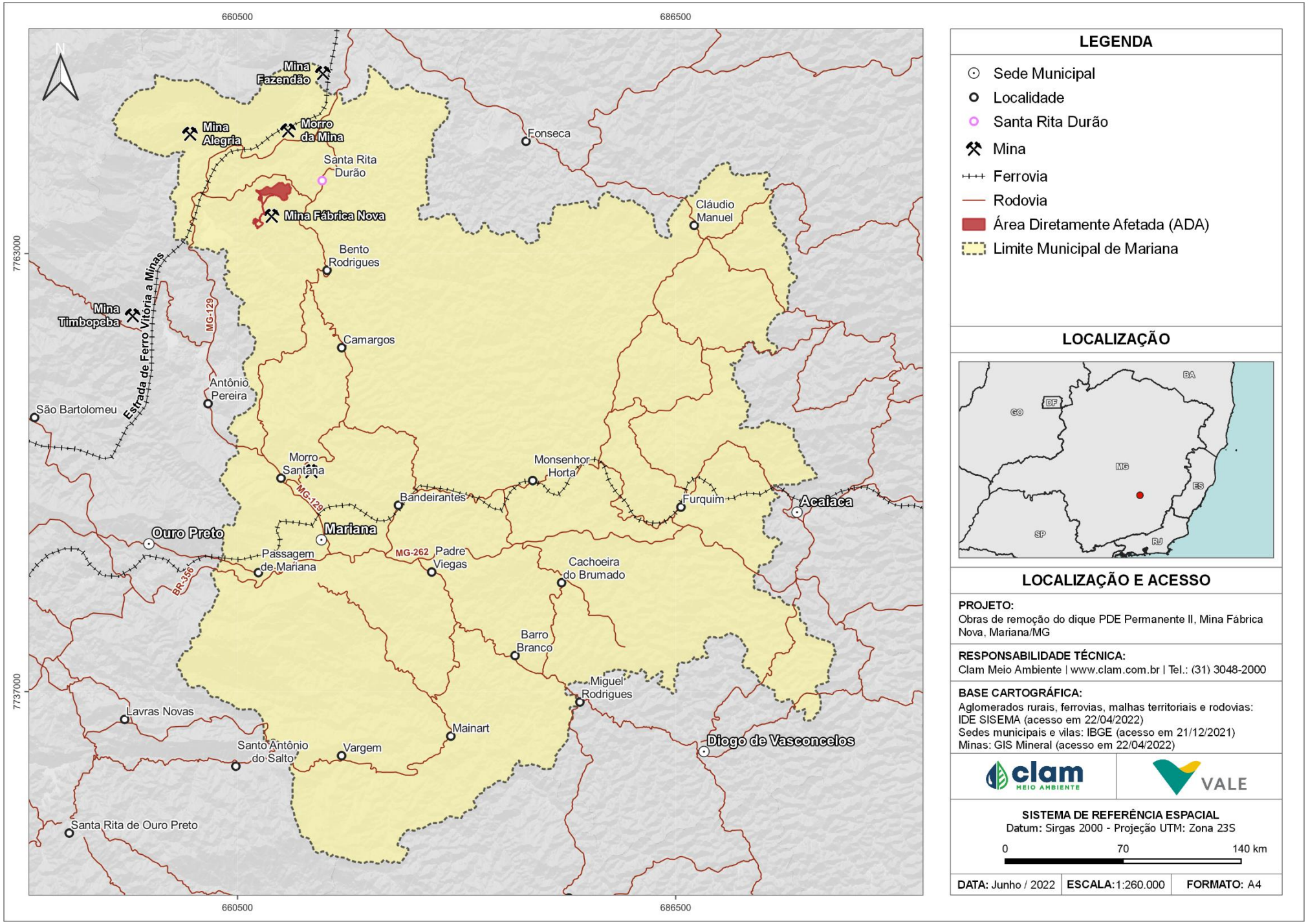


Figura 1-1 - Localização da Área de Intervenção e acessos

1.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Este capítulo apresenta os principais aspectos da legislação ambiental aplicável a este Estudo de Impacto Ambiental (EIA), de forma a avaliar e verificar a adequação e compatibilidade da intervenção frente aos dispositivos legais. Para isto, a metodologia envolveu a organização político-administrativa do Brasil, em âmbito federal, estadual e municipal, assim como as competências estabelecidas pela Constituição Federal.

1.2.1 Legislação Normativa Federal Aplicável

A Constituição Federal atribui a responsabilidade ambiental ao empreendedor pela reabilitação dos danos ao meio ambiente causados pela atividade minerária, tendo sido declarado na Constituição Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 225, § 2º, a qual impõe a todos os que explorarem recursos minerais a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. No seu § 3º, o mesmo artigo dispõe sobre a possibilidade de sanções penais e administrativas a pessoas físicas e jurídicas, por condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente e no §4° define a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional.

Conforme disposto na Lei n° 6.938/81, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo, normatizado pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 001/86 e 237/97, pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor os requisitos legais exigidos.

Instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei 6938/81, o Estudo do Impacto Ambiental e Relatório do Impacto Ambiental são instrumentos de gestão ambiental que se propõem a assegurar a qualidade ambiental por meio da avaliação sistemática dos impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade.

O EIA é um instrumento de natureza técnica da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) que tem por objetivo avaliar a viabilidade de um determinado empreendimento com base nos riscos ambientais e socioeconômicos potencialmente gerados (SANCHEZ, 2020). O RIMA deve ser um instrumento de comunicação social efetiva pautado pela legitimidade democrática.

A Resolução Conama Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 determina as diretrizes gerais para a

implementação da AIA como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, dentre elas as responsabilidades para tal avaliação. O artigo 9º Resolução Conama Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 indica os requisitos e componentes necessários para composição do EIA:

> *I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;*
>
> *II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;*
>
> *III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;*
>
> *IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;*
>
> *V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;*
>
> *VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;*
>
> *VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;*
>
> *VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).*

Em 2006, a fim de estabelecer proteção e utilização do bioma Mata Atlântica - Patrimônio Nacional conforme §4° do artigo n° 225 da CF/1988, foi criada a Lei n° 11.428. Posteriormente, em 2008, foi publicado o Decreto 6.660 que regulamentou dispositivos sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica.

Segundo o inciso I do artigo 32 do Capítulo VII da Lei n° 11.428/2006, o processo de licenciamento ambiental de atividades minerárias para supressão de vegetação secundária em estágio avançado e/ou médio está condicionado à apresentação Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)

No contexto de segurança de barragens a nível Federal, foi criada a Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à

acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Destaca-se também a Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020 que alterou alguns artigos e incisos da Lei 12.334 de 20 de setembro de 2020.

A Portaria ANM nº 95 de 07 de fevereiro de 2022 e suas retificações de 15 de março, 25 de março e 05 de maio de 2022 (revogou a Portaria DNPM n° 70.389/2017, as Resoluções ANM nº 13/2019, n° 32/2020, n° 40/2020, n° 51/2020 e n° 56/2021) da Agência Nacional de Mineração, consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens, definindo medidas regulatórias aplicáveis para as barragens de mineração como o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança de Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica em Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 mencionada anteriormente,

1.2.2 Legislação Normativa Estadual Aplicável

No âmbito Estadual, a proteção ao meio ambiente é prevista na Constituição Estadual de Minas Gerais, em consonância com as disposições do tema regidos na Constituição Federal, conforme rege o artigo 214:

> *"todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum ao povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras."*
>
> *(IV) "exigir, na forma da lei, prévia anuência do órgão estadual de controle e política ambiental, para início, ampliação e desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalação capazes de causar, sob qualquer forma, degradação ao meio ambiente, sem prejuízo de outros requisitos legais, preservando o sigilo industrial."*

A Lei nº. 7.772 de 08 de setembro de 1980 dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais e define meio ambiente como o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas e a vida dos animais e vegetais, já a fonte de poluição é qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo, móvel ou não, que induza, produza ou possa produzir poluição, sendo o agente poluidor qualquer pessoa física ou jurídica responsável por fonte de poluição.

O Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018 que, posteriormente sofreu algumas alterações

através do Decreto n° 47.837 em 09 de janeiro de 2020, regulamenta a Lei nº 7.772 e estabelece normas para o licenciamento ambiental e a autorização ambiental de funcionamento, classifica as infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos, determina os procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

No que tange a segurança de barragens no Estado de Minas Gerais, a Lei 23.291 de 25 de fevereiro de 2019, institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, e dá outras providências.

O Decreto 48.140, de 25 de fevereiro de 2021, possui capítulo dedicado à temática, determina que a proposta de descaracterização deverá ser consolidada em projeto que contenha programa de manutenção e monitoramento e respeite os critérios definidos em Termo de Referência disponibilizado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

No que tange às intervenções ambientais, instituiu-se Decreto 47.749 de 11 de novembro de 2019, que dispõe sobre os processos de autorização no âmbito florestal, descrevendo no artigo 3° sete intervenções passíveis de autorização, conforme apresentado a seguir:

> *Art. 3º – São consideradas intervenções ambientais passíveis de autorização:*
>
> *I - supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo;*
>
> *II - intervenção, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente – APP;*
>
> *III - supressão de sub-bosque nativo, em áreas com florestas plantadas;*
>
> *IV - manejo sustentável;*
>
> *V - destoca em área remanescente de supressão de vegetação nativa;*
>
> *VI - corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas;*
>
> *VII - aproveitamento de material lenhoso.*

Nesse sentido, com objetivo de definir diretrizes, documentações e estudos para instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais, em 26 de outubro de 2021, foi criada a Resolução SEMAD/IEF n° 3102, que revogou a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 1.905, de 12 de agosto de 2013

Importante destacar que, no âmbito das intervenções ambientais, mais especificamente nas supressões de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo no bioma Mata Atlântica, conforme Art. 4° da Deliberação Normativa COPAM n° 246/2022, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n° 217/2017, a "Listagem H – Outras Atividades" e o Código "H-01-01-1 – Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas"

1.2.3 Legislação Normativa Municipal Aplicável

A proteção ao Meio Ambiente e o combate à poluição de qualquer espécie como competência do município é fundamentada na Lei Orgânica de Mariana em seu artigo 13, inciso VI. Complementando a essa premissa, o artigo 121, parágrafo único, rege a saúde como direito de todos e dever do Poder Público, incluindo como uma de suas premissas, inciso III, o respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental e sonora.

De acordo com o artigo 12, inciso XXIII da Lei supracitada, é competência do município licenciar os estabelecimentos comerciais, industriais, dentro outros, e suspender o alvará de licença daqueles que infringirem as determinações legais, ocasionando danos ao meio ambiente, saúde e ao bem-estar da população.

A Lei Complementar nº 16, de 02 de janeiro de 2004 que teve seu artigo 115 alterado pela Lei nº 2.920/2014, dispõe sobre o desenvolvimento sustentável do município de Mariana, por meio da política de desenvolvimento urbano ambiental

O presente estudo foi desenvolvido bom base nas principais legislações apresentadas nas esferas Federal, Estadual e Municipal, a Tabela 1-1 apresenta as resoluções, instruções normativas, portarias, leis e seus artigos que devem ser aplicados na intervenção

Tabela 1-1 - Legislações aplicáveis

Âmbito	Regulamentação	Tema
Federal	Constituição Federal 1988 - art. 20 , Inciso X	Estabelece os sítios de valor histórico ou arqueológico como bens da União.
	Constituição Federal 1988 - art. 23 e24 , Incisos VI e VII	Competência comum para União, Estados e municípios protegerem o meio ambiente. Competência concorrente entre os entes federados para legislar sobre proteção do meio ambiente. Discrimina os bens pertencentes à União, incluindo os bens ambientais
	Constituição Federal 1988 - art. 26 , Inciso I	Discrimina como bens do Estado as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
	Constituição Federal 1988 - art. 216, Caput e Inciso V	Define patrimônio cultural brasileiro como sendo os bens de natureza material ou imaterial tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileiro, classificando como tal, entre outros, os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
	Constituição Federal 1988 - art. 225, Parágrafo 1°, Incisos I, II e III	Define como dever do Poder Público, com vistas a assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; a preservação da diversidade e integridade do patrimônio genético nacional; a definição de espaços a serem especialmente protegidos, com a preservação de seus atributos.
	Lei 6.938/1981. Regulamentação: Decreto 99.274/1990. Alterações: Lei 7.804/1989 Lei 8.028/1990; Lei 9.960/00 Lei 9.985/2000; Lei 10.165/00 e Lei 11.284/2006.	Dispõe sobre a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente), princípios e objetivos. Institui o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), delimitando a competência dos órgãos que o integram, bem como os instrumentos de implementação e fiscalização da PNMA (zoneamento, licenciamento, avaliação de impactos ambientais, delimitação de áreas protegidas, entre outros).
	Lei 9.433/1997. Regulamentação: Decreto 4.613/2003. (Alterado pelo Decreto 5263/2004)	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, definindo princípios e diretrizes de atuação, como o reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Prevê os instrumentos de efetivação da política, a cobrança pelo uso da água, a classificação dos corpos de água, a descentralização da gestão.
	Lei n° 9.984 de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
	Lei 9.605/1998. Regulamentação: Decreto 3.179/1999	Lei de Crimes Ambientais. Condiciona o acesso às espécies de flora e fauna a permissão, licença ou autorização da autoridade competente. Dispõe sobre infrações e penalidades.
	Lei 11.428/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências
	Lei 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605/98 e dá outras providências
	Lei 12.651/2012.	Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos
	Lei 12.651/2012 - Código Florestal. Alterada pela Lei 12.727/2012	O Código Florestal estabelece normas para a proteção vegetal nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados. Lei 12.727/12 - dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis 6.938, 9.393 e 11.428 e revoga as Leis 4.771 e 7.754, a Medida Provisória 2.166-67, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei 6015 e o inciso 2^0 do art. 4^0 da Lei 12.651/12.
	Decreto 97.632/1989	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

Âmbito	Regulamentação	Tema
Federal	Decreto 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428 de 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica
	Instrução Normativa MMA 04/2000	Aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos d'água de domínio da União, conforme o disposto nos Anexos desta Instrução Normativa.
	Instrução Normativa MMA 03/2003	Promulgou a lista oficial das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Revogou as Portarias 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.
	Portaria MMA 148/2022	Altera os anexos das Portarias n° 443 de 17 dezembro de 2014 e n° 444 de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.
	Instrução Normativa IBAMA 47/2004	Estabelece critérios para a estipulação de medidas de compensação ambiental.
	Instrução Normativa IBAMA 146/2007	Estabelece critérios e procedimentos para realização de manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna.
	Resolução CONAMA 01/1986. Alteração: Resolução CONAMA 11/1986	Dispõe sobre obras e empreendimentos de significativo impacto ambiental e a necessidade de realização de EIA/RIMA
	Resolução CONAMA 01/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
	Resolução CONAMA 04/1987	Qualifica o patrimônio espeleológico nacional como patrimônio cultural, sítio ecológico de relevância cultural.
	Resolução CONAMA 01/1990	Prevê que a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nas NBR-10.151 e 10.152 – Normas Técnicas da ABNT, que fixam índices aceitáveis aos ruídos, visando o conforto da comunidade e à proteção da saúde.
	Resolução CONAMA 03/1990	Estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos Estados e municípios. Estabelece classes conforme a qualidade do ar e a intervenção antrópica.
	Resolução CONAMA 237/1997	Estabelece as etapas e procedimentos relacionados ao processo de licenciamento ambiental, bem como as competências dos órgãos relacionados. Define os tipos de licença para cada fase do empreendimento.
	Resolução CONAMA 307/2002. Alteração: Resolução CONAMA 348/2004	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Resolução CONAMA 317/2002	Regulamenta a Resolução no 278, de 24 de maio de 2001.que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.
	Resolução CONAMA 347/2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
	Resolução CONAMA 357/2005. *Alterações:* Resolução CONAMA 370/2006; Resolução CONAMA 397/2008; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Revoga a Resolução CONAMA 20/86. Desmembra a disposição sobre lançamento de efluentes da CONAMA 357/05 e dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes.
	Resolução CONAMA 379/2006	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

Âmbito	Regulamentação	Tema
	Resolução CONAMA 392/2007	Definição de vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
	Resolução CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.
	Resolução CONAMA 417/2009	Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágiossucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica, além de conceituarvegetação primária, secundária, de restinga, herbácea, arbustiva, arbórea e de transição
	Resolução CONAMA 491/2018	Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar
	Resolução ANM 95/2022	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
	Norma técnica ABNT NBR 10.151:2019	Estabelece os métodos de medição de ruídos.
Estadual	Constituição de Minas Gerais art. 10 e 14	Dispõe sobre o meio-ambiente no estado de Minas Gerais
	Deliberação Normativa Copam nº 01 de 26/05/1981	Fixa normas e padrões para Qualidade do Ar.
	Lei Estadual nº 9.743 de 15/12/1988	Declara interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e a Lei Estadual nº 20.308/12, que altera a legislação anterior, sob a previsão de que, em área de ocorrência de Mata Atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.
	Lei nº 10.583 de 03/01/1992	Dispõe sobre a relação de espécies ameaçadas de extinção de que trata o artigo 14 da Constituição do Estado e dá outras providências.
	Lei n° 10.793 de 02/07/1992	Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado.
	Deliberação Normativa Copam n° 09 de 19/04/1994	Estabelece a Classificação das Águas do Estado de Minas Gerais, considerando a necessidade de manutenção e melhoria da qualidade das águas da bacia do rio Piracicaba, sub-bacia do rio Doce.
	Lei nº 13.199 de 29/01/1999	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II da Constituição Estadual. Regulamentado pelo Decreto 41.578/2001.
	Portaria IEF n° 128, de 10/09/2004	Dispõe sobre o depósito em conta específica do IEF, dos recursos da compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental e dá outras providências
	Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01 de 05/05/2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências
	Deliberação Normativa Copam n° 424 de 17/06/2009	Revoga a lista de espécies de flora ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa Copam n° 147 de 30/04/2010	Lista de espécies de fauna ameaçadas.
	Lei n° 20.922 de 16/10/2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade do Estado de Minas Gerais.
	Portaria IEF nº 30, de 03/02/2015 e Portaria IEF n° 76 de 22/07/2015	Procedimentos referentes a compensação ambiental decorrentes da supressão de vegetação nativa.

Âmbito	Regulamentação	Tema
	Deliberação Normativa Copam Nº 210, de 21/09/2016	Definidos os critérios para o licenciamento ambiental da atividade de disposição de rejeito e estéril em cava e de reaproveitamento desses materiais quando dispostos em pilha, barragem ou em cava.
	Deliberação Normativa Copam Nº 217, de 06/12/2017	Prevê as modalidades do licenciamento ambiental, as diretrizes para a regularização ambiental, bem como a classificação das atividades minerárias, industriais, metalúrgicas e agrossilvipastoris.
	Deliberação Normativa Copam n° 246 de 26/05/2022	Cria código H-01-01-1 na DN N° 217 para "Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/Rima nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas
	Decreto Estadual Nº 47.383, de 02/03/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Alterado pelo Decreto nº 47.837/2020.
	Decreto Nº 47.749, de 11/11/2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais. Alterado pelo Decreto nº 47.837/2020.
	Decreto 47.705, de 04/09/2019	Estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.
	Portaria IGAM 48, de 04/10/2019	Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102 de 26/10/2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências
Municipal	Lei Orgânica Municipal	Institui a Leio Orgânica do município de Mariana
	Lei Complementar nº 16 de 02 de janeiro de 2004 (alterada pela Lei Complementar nº 143 de 04 de novembro de 2014)	Institui o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Mariana.
	Lei Complementar nº 168 de 07/11/2017	Institui o Código Ambiental do município de Mariana, embasado pela Constituição Federal, Plano Diretor Urbano e Ambiental, no Estatuto da Cidade na Legislação Ambiental, em caráter supletivo e complementar.

1.3 ESTRUTURAS MINA DE FÁBRICA NOVA

A Mina de Fábrica Nova é composta atualmente por uma cava, pelas Pilhas de Disposição de Estéril (PDE) vertente Santa Rita e vertente Córrego Fundão, conhecida também como PDE Permanente II (formam a PDE União), dique para contenção de sedimentos, unidade de tratamento de minério a seco (compostas por britagem primária e secundária), transportador de correia de longa distância (TCLD), estruturas de apoio (escritórios, oficina, posto de abastecimento, paiol de explosivos e estrada de acesso internas), conforme Figura 1-2.

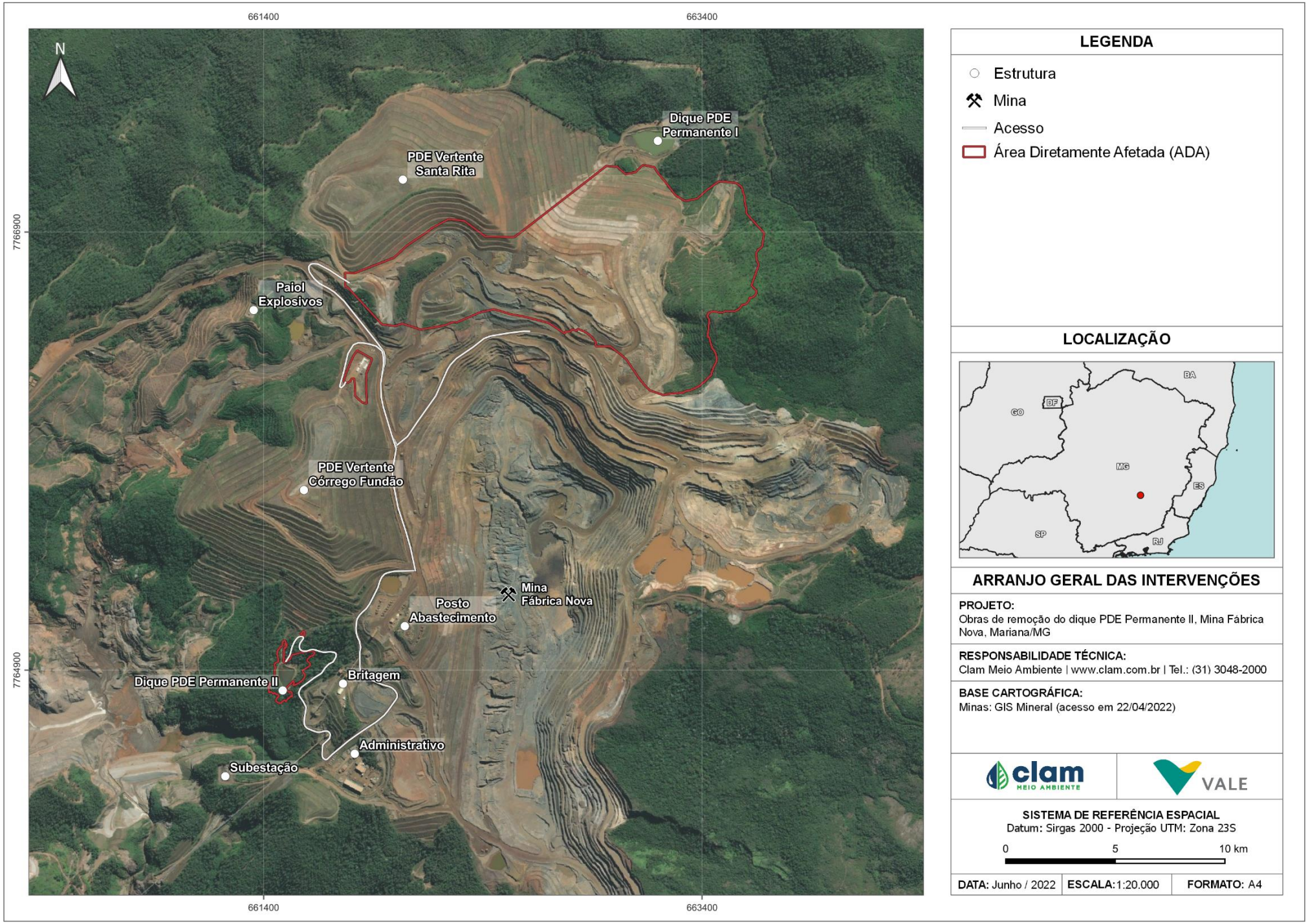


Figura 1-2 - Localização das estruturas da Mina Fábrica Nova

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA

2.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0037-65
Endereço	Avenida Dr. Marcos Paulo Simom Jardim, 3.580, Bairro Minas de Águas Claras – CEP: 34.006-270 – Nova Lima/MG
Telefone de contato	+55 (31) 99825-6617
Contato	Gianni Marcus Pantuza Almeida (Gerência de Meio Ambiente - Descaracterização de Barragens e Projetos Geotécnicos)
E-mail	gianni.marcus.pantuza@vale.com

2.2 INFORMAÇÕES DO LOCAL DE INTERVENÇÃO

Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0412-68
Endereço	Fazenda Alegria, Zona Rural, s/n°, Mariana/MG CEP 35.420-200
Telefone de contato	+55 (31) 99825-6617
Contato	Gianni Marcus Pantuza Almeida (Gerência de Meio Ambiente - Descaracterização de Barragens e Projetos Geotécnicos)
E-mail	gianni.marcus.pantuza@vale.com

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Nome	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereços	Sede: Rua Sergipe 1.333 - 4º, 6º, 8º, 9º 10º e 12º andares, Bairro Funcionários Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130.174
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte
Contatos e dados	Leonardo Inácio Oliveira (leonardo@clam.eng.br) CPF: 909.105.596-00 CTDAM: 7211 CTF/IBAMA: 1732976
	Rodrigo Lisboa Costa Puccini (rodrigo@clam.eng.br) CPF:072.049.746-97 CTDAM: 8785 CTF/IBAMA: 6378355

3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O dique PDE Permanente II está localizado na Mina de Fábrica Nova, no município de Mariana, foi implantado em 2004, sem realização de alteamentos, ou seja, o seu método construtivo é em etapa única, com objetivo de contenção de sedimentos oriundos da pilha de estéril Permanente II, quanto aqueles provenientes da bacia natural de contribuição.

3.1 JUSTIFICATIVA TÉCNICA DE INEXISTÊNCIA DE ALTERNATIVA LOCACIONAL

Devido à rigidez locacional apresentada pelo dique alvo da remoção, não há alternativa locacional para as intervenções, visto que como o próprio nome indica, visam a remoção do dique em questão, portanto as intervenções deverão ser realizadas no seu maciço e seu entorno.

3.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O projeto conceitual das obras de remoção do dique PDE Permanente II foi elaborado pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos a partir da definição da alternativa no estudo de alternativas em 2020.

As alternativas visam modificar e/ou eliminar as características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

Para avaliação desses estudos foram avaliadas 3 alternativas para a remoção do dique PDE Permanente II, sendo considerada a mais viável para as obras a alternativa 3 que prevê a instalação de um sump e pré-sump, canal de drenagem central e a remoção parcial do maciço.

3.2.1 Alternativa 1

A Alternativa 1 consiste na remoção total da estrutura e implantação de um canal central de drenagem superficial para condução do excedente hídrico da bacia para jusante. Para que essa alternativa seja executada, o lago formado no reservatório deverá ser esgotado e a área remanescente preenchida com material de baixo teor de umidade.

Na Figura 3-1 é apresentado um arranjo esquemático da Alternativa 1.

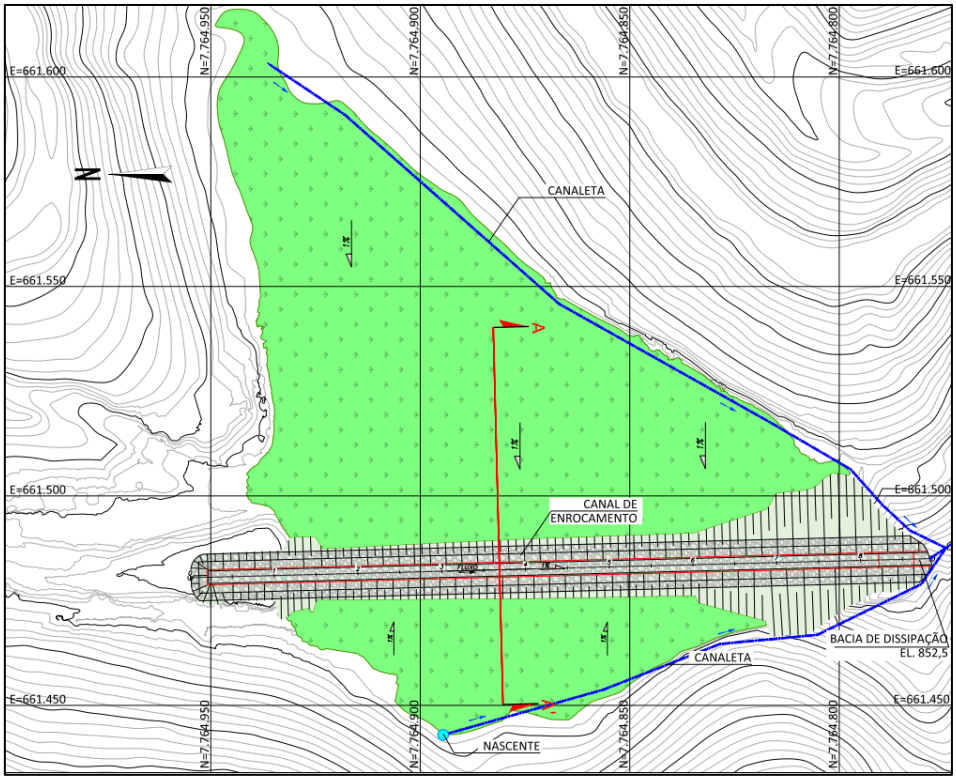


Figura 3-1 - Alternativa 1: Remoção do dique e implantação de um canal de drenagem.

Na região do platô formando o canal de drenagem deverá ser implantado com inclinação média de 1%, e 20% no trecho de maior desnível até o fundo de vale. Na Figura 3-2 é apresentada uma seção da drenagem em planta e na Figura 3-3 é apresentado o perfil longitudinal do canal de drenagem.

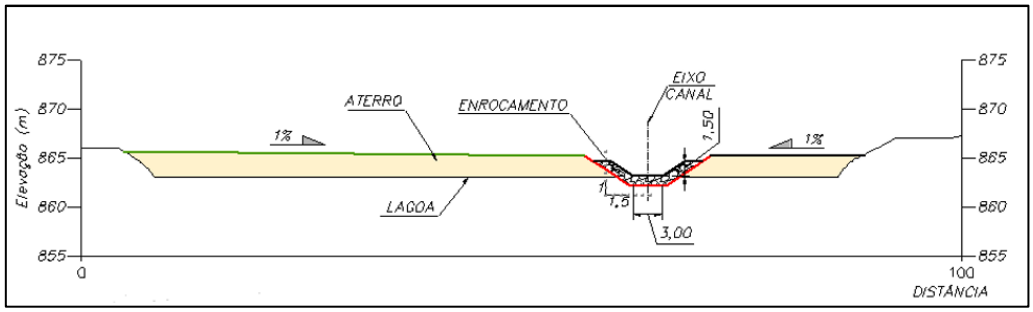


Figura 3-2 - Alternativa 1: seção A-A' do Trecho 1 do canal de drenagem

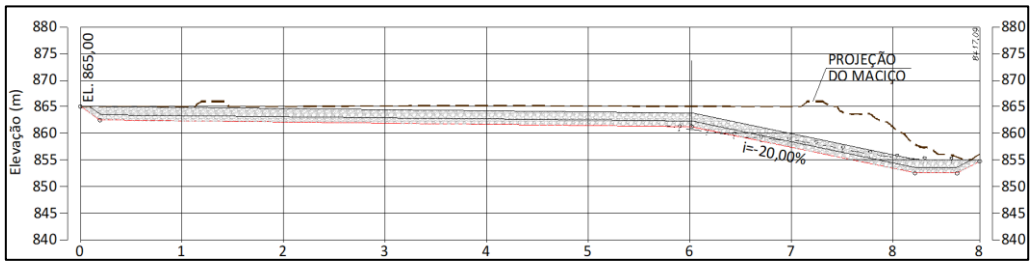


Figura 3-3 - Alternativa 1: perfil longitudinal do Trecho 1 do canal de drenagem

3.2.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 consiste na remoção parcial do dique e a implantação de um sump a montante, que passa a ser a estrutura responsável por conter os sedimentos da área de contribuição do dique PDE Permanente II. Na Figura 3-4 é apresentado o arranjo proposto para a Alternativa 2 e na Figura 3-5 o perfil mostrando a remoção parcial do dique.

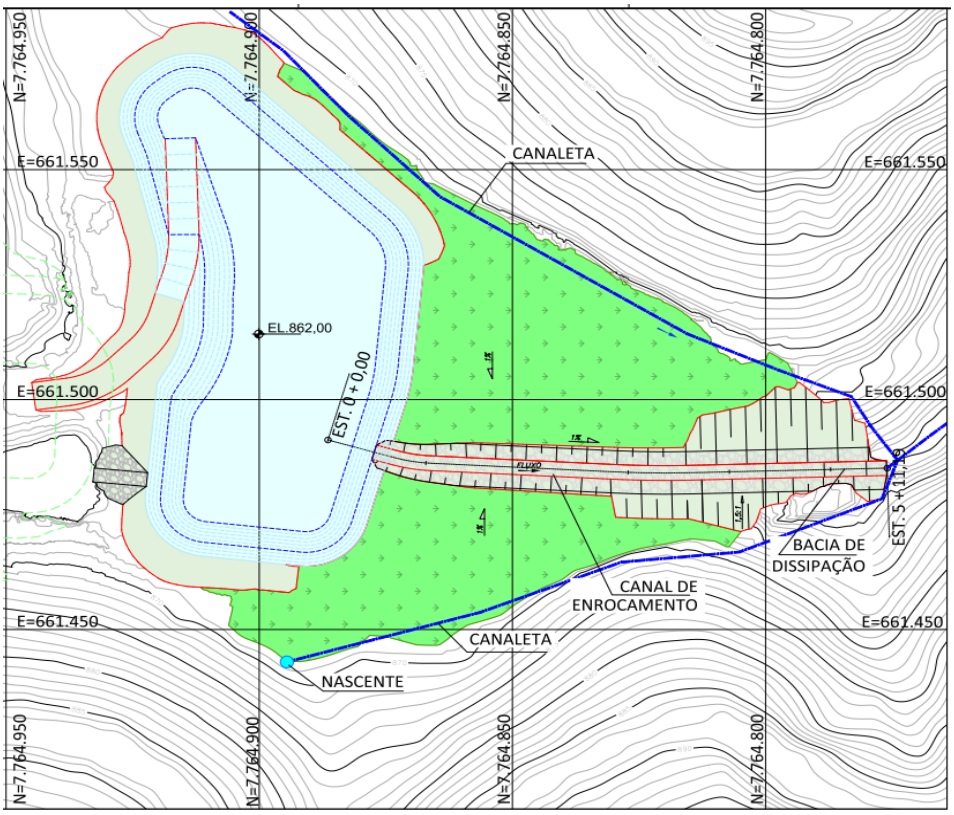


Figura 3-4 - Alternativa 2: implantação de sump a montante do reservatório e remoção parcial do maciço para implantação do canal de drenagem

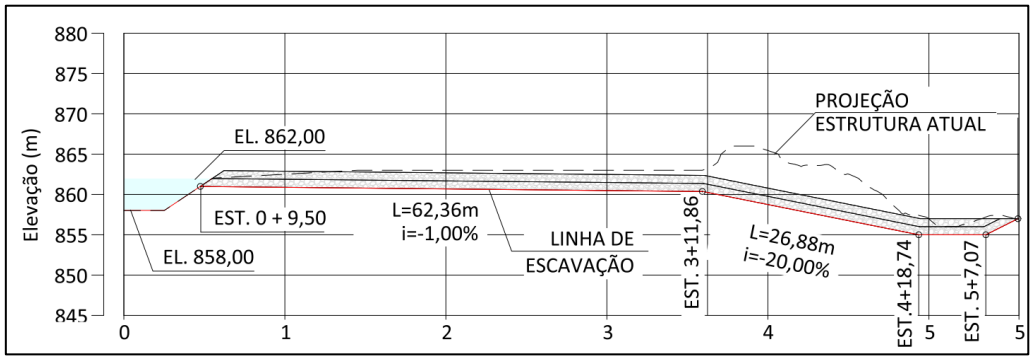


Figura 3-5 - Alternativa 2: seção longitudinal do canal de drenagem superficial.

O sump proposto com volume disponível de aproximadamente 4.000 m³ para retenção de sedimentos na elevação 859,50 m, sendo o restante do seu reservatório destinado a volume de residência e trânsito de cheias. Serão escavados 28.000 m³ de material para sua construção.

3.2.3 Alternativa 3

A Alternativa 3 consiste na adequação dos aspectos geotécnicos e hidráulicos dique PDE Permanente II através da remoção parcial do mesmo. Para tanto, em função da área de contribuição do dique os estudos hidrológicos-hidráulicos indicaram a necessidade de alteamento da crista para a El. 867,00, (garantindo 1,0 m de borda livre).

O canal extravasor terá o emboque reconformado na El. 864,00, com seção trapezoidal com 3,0 x 2,0 (base x altura). O trecho rápido será reconformado com inclinação de 1V:3H, e os taludes das ombreiras plenamente revestidos com enrocamento, com geometria ajustada com 1V:2H.

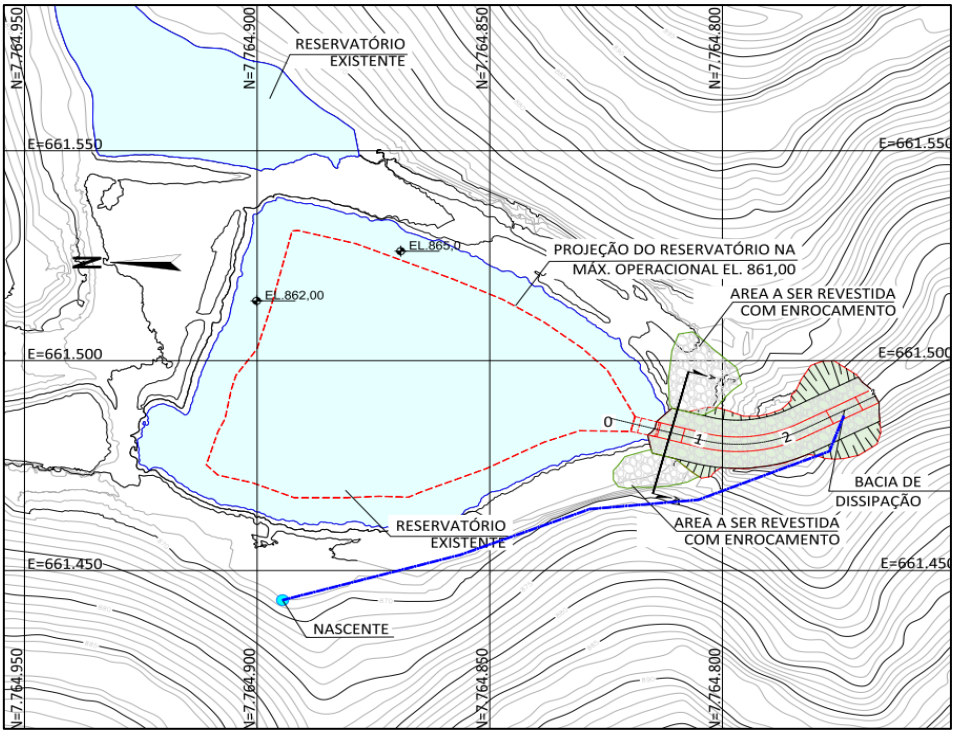


Figura 3-6 - Alternativa 3: adequação dos aspectos geotécnicos e hidráulicos do dique PDE Permanente II

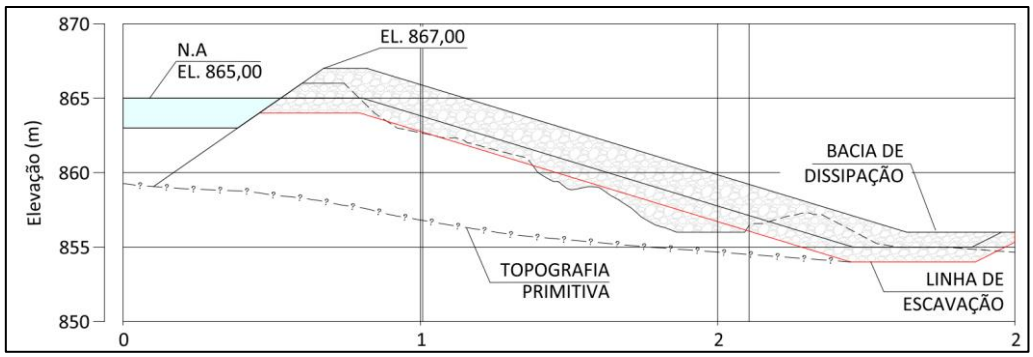


Figura 3-7 - Alternativa 3: perfil do canal do Dique PDE Permanente II (Geometria considerando 1,0 m de alteamento em enrocamento).

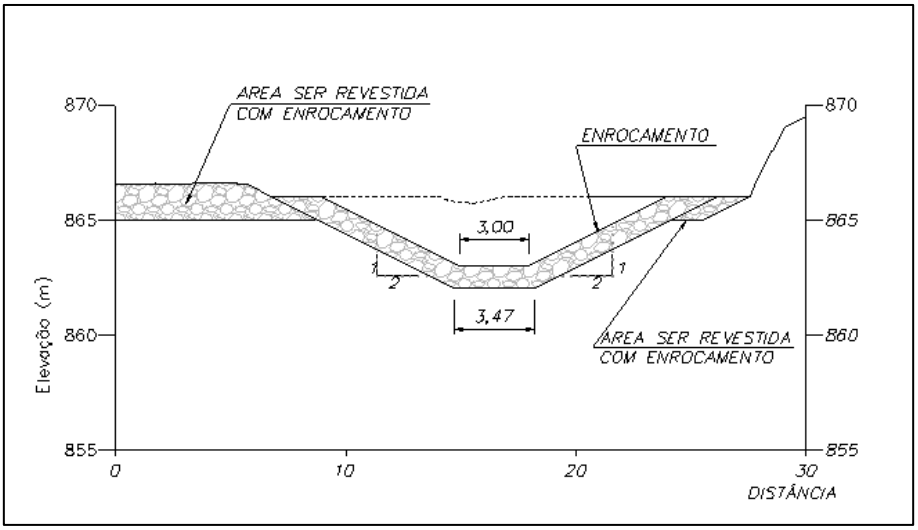


Figura 3-8 - Alternativa 3: seção transversal proposta para o Dique PDE Permanente II - Fase I

3.3 ALTERNATIVA ZERO

Conforme especificado nos capítulos anteriores, as obras objetos deste estudo compreendem às atividades necessárias para remoção do dique PDE Permanente II. A partir da seleção da alternativa, essa foi trabalhada e aprimorada através da elaboração de projeto básico pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos e projeto detalhado pela Intertechne Consultores LTDA.

O projeto de remoção do dique PDE Permanente II prevê a implantação de um novo sump a montante a partir do esgotamento dos lagos do pré-sump e dique, adequação do pré-sump, remoção parcial do maciço e implantação de um canal de drenagem conforme apresentado na Figura 3-9.

Após concluído esse processo, o dique PDE Permanente II deixará de possuir características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

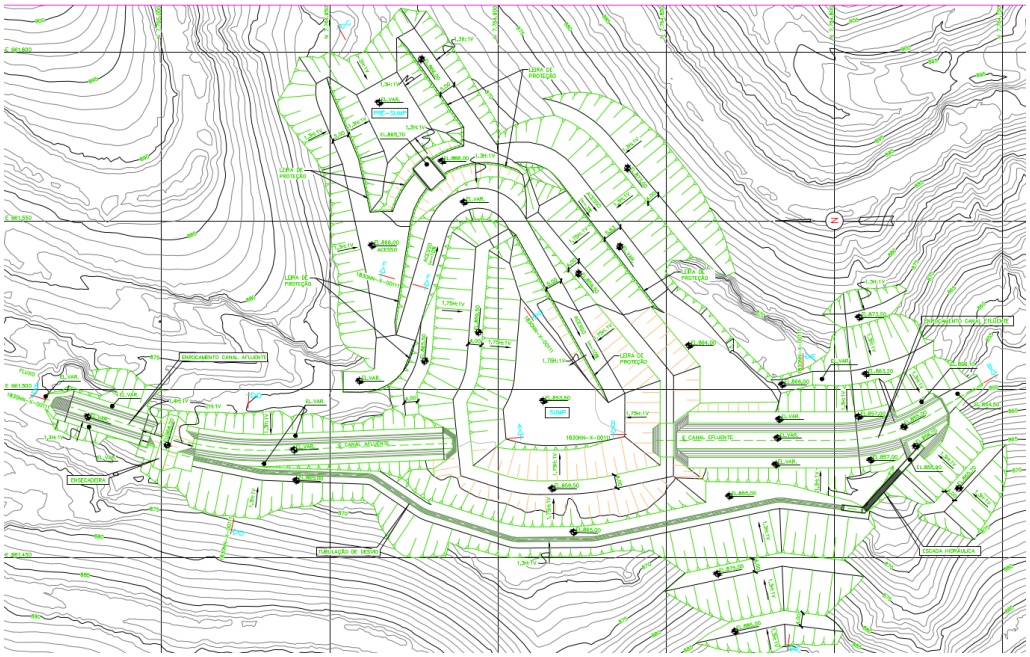


Figura 3-9 - Arranjo geral das obras de remoção do dique PDE Permanente II

4 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

O dique PDE Permanente II está situado no Complexo Mariana, Mina Fábrica Nova, de propriedade da Vale S.A, localizado no município de Mariana, no estado de Minas Gerais. O arranjo geral da Mina de Fábrica Nova é composto principalmente pela cava de Fábrica Nova, pilhas de disposição de estéril (PDE) que irão, com o avanço das disposições, constituir a PDE União e infraestruturas de apoio à operação.

Visando um melhor controle ambiental através da contenção de sedimentos provenientes da PDE Permanente II (Vertente Córrego do Fundão), o dique PDE Permanente II foi implantado a jusante, sul dessa pilha. Na Figura a seguir são representados o dique e a PDE Permanente II.



Figura 4-1 - PDE Permanente II e dique PDE Permanente II

O dique PDE Permanente II, desde 2018, tem sido objeto de campanhas de investigação. Entre os anos 2018 e 2019, a WALM foi responsável pela elaboração do Relatório Periódico de Segurança de Barragens (RPSB) e o "*As Is*" ("Como está"). Em 2020, a TETRA TECH elaborou o estudo de "*Dam Break*" e Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) e a DF+ elaborou o estudo de alternativas e projeto básico de descaracterização do dique. Atualmente, a INTERTECHNE elaborou o projeto detalhado de descaracterização do dique.

O dique é um maciço filtrante em enrocamento em sua porção central e aterro de solo no contato com as ombreiras, não possui dispositivos de drenagem interna no maciço. Os blocos do enrocamento são de itabiritos, hematitas e canga, possuem diâmetro máximo de aproximadamente 60 cm, enquanto o aterro em solo tem uma matriz predominantemente silto argilosa, localmente areno siltosa. Nas Figura 4-2 e Figura 4-3 respectivamente, são apresentadas a geometria em planta e seção transversal de maior altura do dique PDE Permanente II.

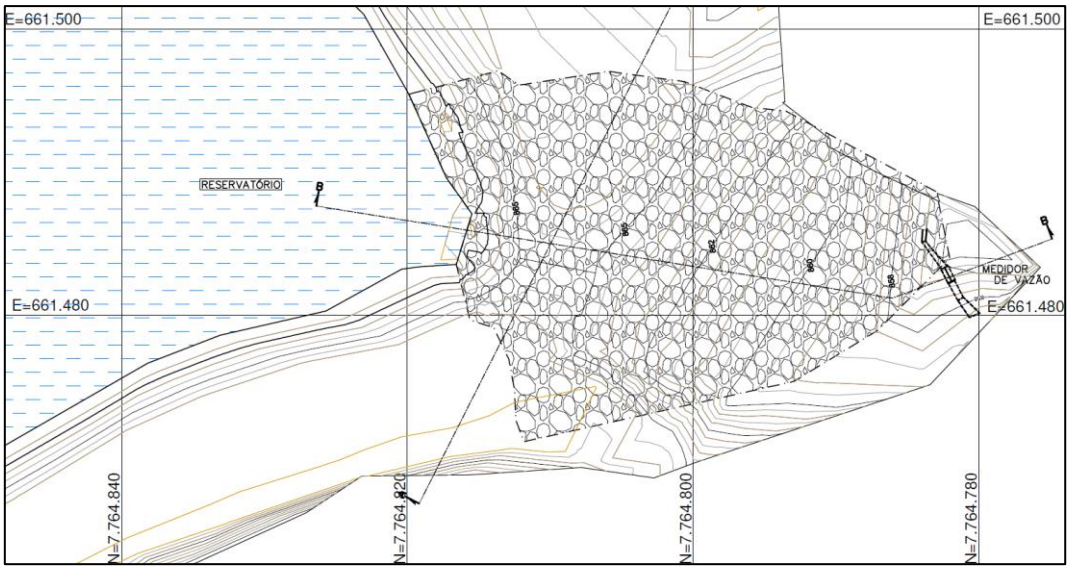


Figura 4-2 - Planta do dique PDE Permanente II (WALM, 2019)

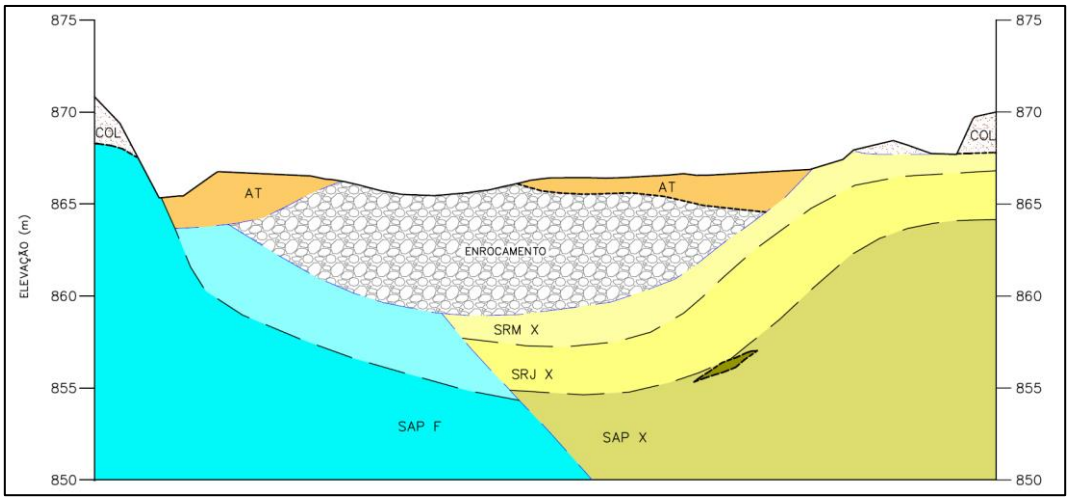


Figura 4-3 - Seção longitudinal do dique PDE Permanente II (DF+, 2020)

A estrutura apresenta em sua condição atual crista na El. 866,0 m, 36,0 m de comprimento e pé aproximadamente na El. 854,8 m, perfazendo assim uma altura máxima de 11,20 m. O talude de jusante possui geometria irregular, com a porção superior apresentando inclinação de 1V:2H e a inferior 1V:0,84H, (WALM, 2019), conforme indicado na Figura 4-4 abaixo.

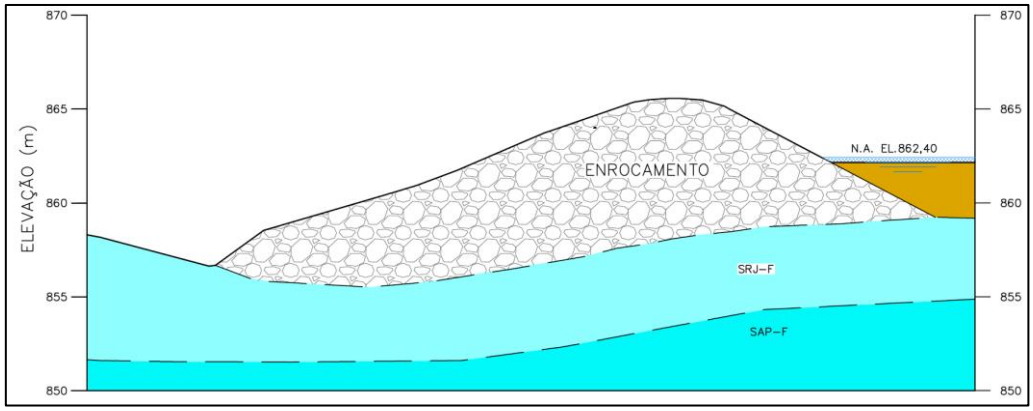


Figura 4-4 - Seção Central dique PDE Permanente II (DF+,2020)

Na Tabela 4-1, são apresentadas as principais características do dique

Tabela 4-1 - Ficha Técnica do dique PDE Permanente II (DF+,2020)

Dados Gerais	
Finalidade	Contenção de Sedimentos
Situação da Estrutura	Em operação
Cota Atual da Crista (m)	866,0
Cota Atual do Pé (m)	854,8
Altura Atual da Barragem (m)	11,20
Largura da Crista (m)	Variável
Comprimento da Crista (m)	36,0
Capacidade de reservação (m³)	22.499 (WALM, 2019)
Vertedouro	Estrutura implantada a partir de rebaixo na porção central da crista, com cota inferior na El. 865,0 m e formada por blocos de rocha no trecho de condução do efluente.

4.1 FASE PLANEJAMENTO

4.1.1 Propriedades

As intervenções ambientais para as obras de remoção do dique PDE Permanente II ocorrerão dentro da Mina Fábrica Nova, Complexo Minerário Mariana, nas propriedades da Vale S.A, matrículas 10.034 e 17.189 ambas CRI Mariana e na propriedade da Samarco, matrícula 10.617 CRI Mariana, conforme apresentada na Tabela 4-2 e Figura 4-5.

Tabela 4-2 - Propriedade sob intervenção do Projeto

Nome do imóvel	Matrícula	COMARCA	Proprietário	Município
Fazenda Mina da Alegria - Gleba H	10.034	Mariana	VALE S.A.	Mariana
Fazenda Fábrica Nova	17.189	Mariana	Vale S.A.	Mariana
Fazenda Samarco I - área 4	10.617	Mariana	Samarco	Mariana

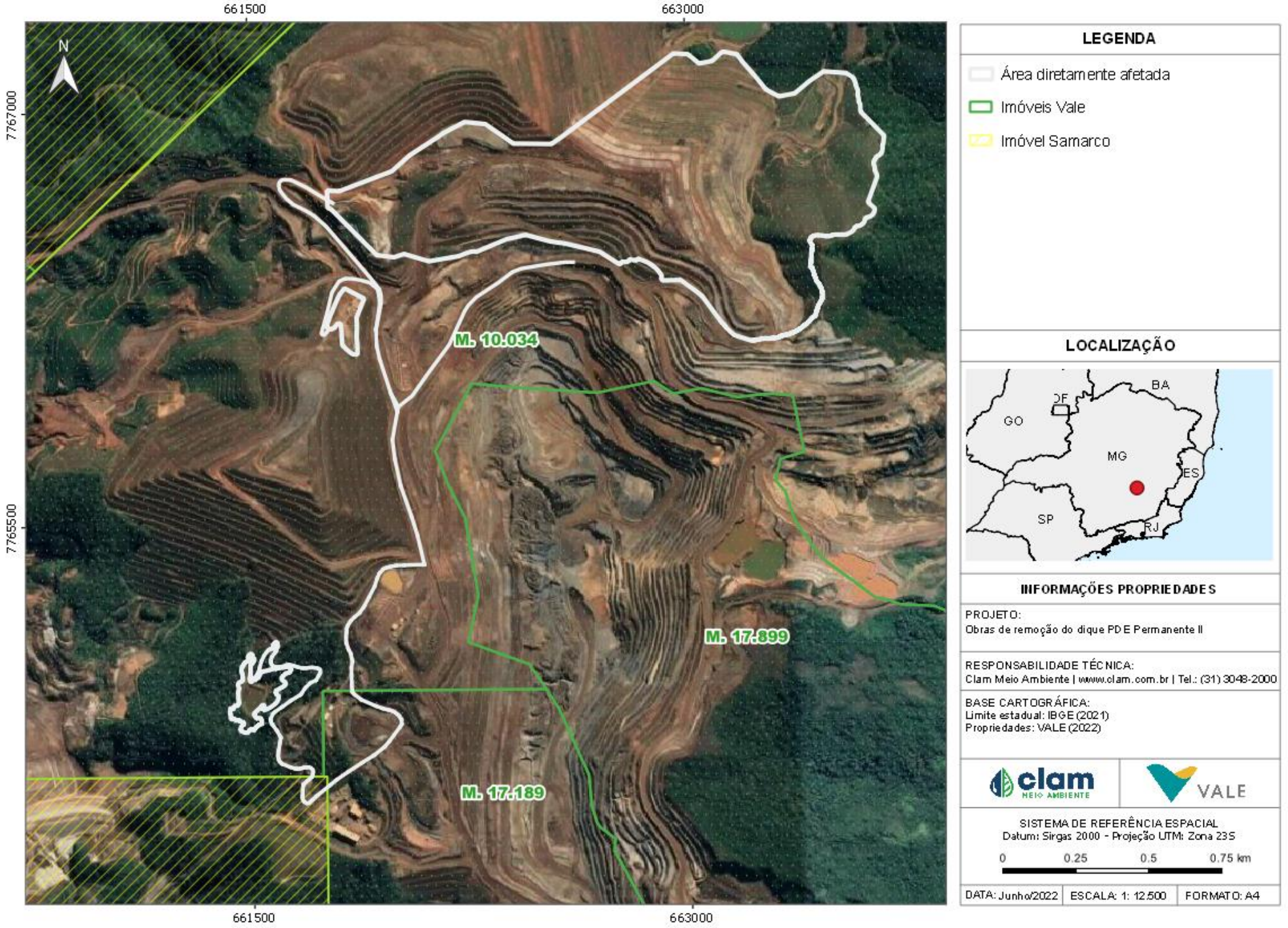


Figura 4-5 - Imóveis rurais da área diretamente afetada

4.1.2 Levantamento realizados na área das intervenções ambientais

4.1.2.1 Estudos Geológicos-Geotécnicos

Os estudos geotécnicos considerados para elaboração do projeto de remoção do dique PDE Permanente II compreenderam a consolidação dos parâmetros e a elaboração das seções geológico-geotécnicas, para as quais foram consideradas investigações de campo e laboratório executadas nas campanhas apresentadas na Tabela 4-3 a seguir.

Tabela 4-3 - Resumo das campanhas de investigação geológico-geotécnicas realizadas na estrutura

Campanha (Planejamento/Executora)	Ano	Finalidade
Walm / Geocontrole	2018	Elaboração do *As Is* da estrutura
DF+ / Pattrol	2020	Investigações geológico-geotécnicas complementares na região do reservatório dique, jusante e encosta a leste da estrutura, visando projeto de descaracterização.
BVP / Pattrol	2020	Investigações geológico-geotécnicas complementares

A campanha de investigação proposta pela Walm (2018) e executada pela Geocontrole, contém 04 (quatro) sondagens mistas (SM), onde 03 (três) estão localizadas ao longo do eixo da estrutura e 01 (uma) à nordeste da área, na divisa entre os reservatórios do dique e pré-sump. As investigações tiveram como objetivo suportar a elaboração do "*As Is*" da estrutura e foram executadas pela Geocontrole.

A fim de melhor compreensão dos aspectos da fundação do projeto e encosta, a DF+ (2020) programou investigações complementares realizadas pela Pattrol, sendo 04 (quatro) sondagens mistas (SM), 02 (duas) sondagens a trado (ST) e 01 (um) ponto de inspeção (PI).

Posteriormente, em função da realização de outros estudos, a BVP programou sondagens complementares que foram realizadas novamente pela Pattrol, sendo 02 (duas) sondagens mistas (SM).

A Figura 4-6, apresentada a localização das diferentes campanhas de investigação geológico-geotécnica executadas.

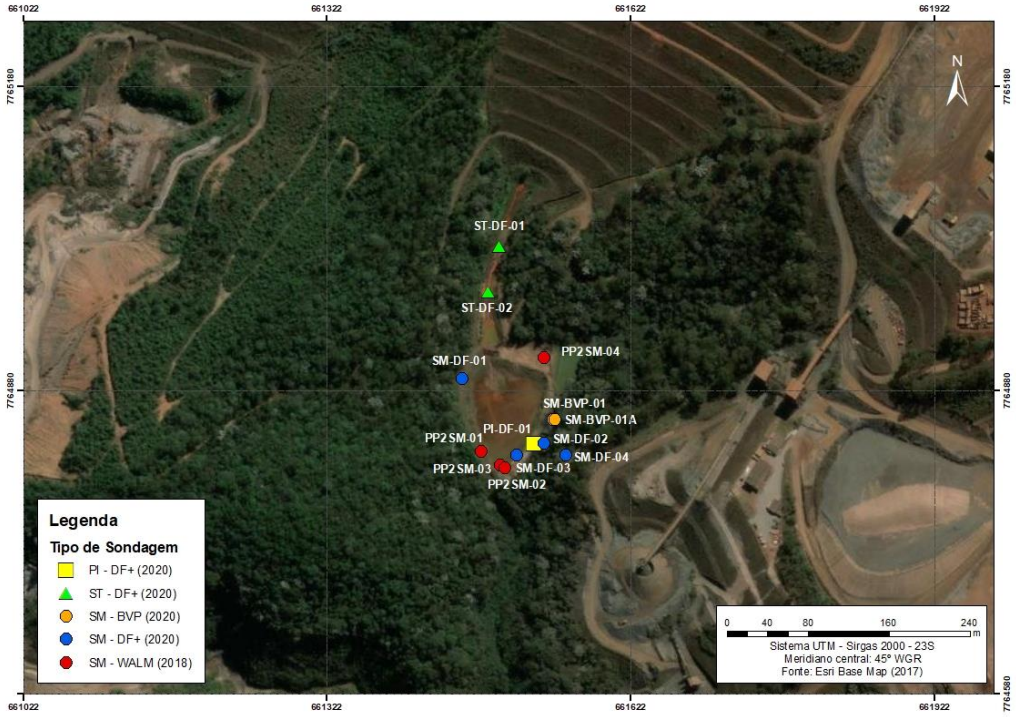


Figura 4-6 - Campanhas de investigação consideradas nos estudos geológico-geotécnicos

Com base no mapeamento das campanhas de investigação e na geometria de projeto do dique PDE Permanente II, foram verificadas seção B-B' considerando:

1. Seções de maior altura;
2. Talude global de maior inclinação;
3. Proximidade e influência da área da encosta;
4. Regiões com material de menor resistência e/ou maior perfil de alteração

Para análise da estabilidade do sump foi avaliada a seção B-B', Figura 4-7

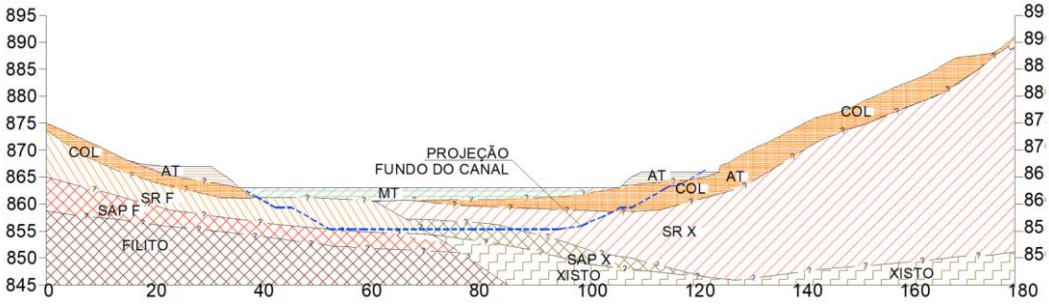


Figura 4-7 - Seção B-B - Modelo geológico-geotécnico

Na análise de estabilidade, os parâmetros geotécnicos adotados para o solo residual de xisto e colúvio foram amostrados e ensaiados, para os demais materiais, foram adotados com base em correlações com N_{SPT} e em referências técnicas para materiais semelhantes. Os parâmetros geotécnicos adotados nas análises de estabilidade são apresentados na Tabela 4-4.

Tabela 4-4 - Parâmetros geotécnicos adotados nas análises de estabilidade.

Material	Parâmetro			Referência
	γ_{nat} (kN/m³)	c' (kPa)	ℙ' (°)	
Aterro	18	5	28	Correlações e Referências Técnicas
Aterro Reservatório[1]	20	6	26	Referências Técnicas
Colúvio	17	6	30	Ensaio Triaxial
Blocos de Rocha Lançados[2]	18	0	36	Referências Técnicas
Sedimento	18	5	26	Referências Técnicas
Solo Residual de Xisto	20	12	33	Ensaio Triaxial
Saprólito de Xisto	20	30	34	Referências Técnicas
Xisto	24	20	80	Referências Técnicas
Solo Residual de Filito	20	5	36	Referências Técnicas
Saprólito de Filito	22	30	35	Correlações e Referências Técnicas
Filito	22	18	40	Referências Técnicas e Equipe Técnica DF+

1) O atual reservatório do Dique será regularizado com aterro de material estéril.
2) Os Blocos de Rocha Lançados tratam-se de Blocos Mina (canga e itabirito) provenientes da própria planta

Para a verificação das condições de segurança do projeto foram conduzidas análises de estabilidade por meio do programa computacional Slide 2018, comercializado pela Rocscience. O cálculo do fator de segurança foi determinado por meio do método de equilíbrio limite de Morgstern e Price, buscando potenciais superfícies de ruptura circulares de menor fator de segurança.

Os resultados obtidos foram comparados com as condições de segurança requeridas pela NBR 13.028 (ABNT, 2018) e para a encosta NBR 11.682 (ABNT, 2009). Um resumo dos resultados obtidos é apresentado na Tabela 4-5. As análises consideram superfícies de ruptura globais e locais passando pelo sump.

Tabela 4-5 - Resumo dos resultados das análises de estabilidade - Sump.

Estrutura	Seção	Cenário	$FS_{Requerido}$	$FS_{mín}$	Figura
Sump	B-B' – Margem Direita	Condição Normal de Operação	1,5	1,52	Figura 4-8
		Condição Normal de Operação com Influência de Sismo	1,1	1,38	Figura 4-9
		Limpeza (reservatório vazio)	1,3[2]	1,63	Figura 4-10
	B-B' – Margem Esquerda	Condição Normal de Operação	1,5	1,89	Figura 4-11
		Condição Normal de Operação com Influência de Sismo	1,1	1,56	Figura 4-12
		Limpeza (reservatório vazio)	1,3[2]	1,92	Figura 4-13

Notas:
1 - Para avaliação de segurança do sump, foi adotada a norma NBR 13.028 (ABNT, 2018), apesar de a estrutura não se enquadrar como barragem, a fim buscar critérios mais rígidos.
2 - Adotado pela DF+ como referência para taludes temporários.

É importante ressaltar que as potenciais superfícies de ruptura e os fatores de segurança apresentados estão diretamente correlacionados com os parâmetros geotécnicos adotados. Na identificação e outros litotipos de maior relevância em seção que os considerados no estudo, eventuais ajustes e revisões podem ser necessárias.

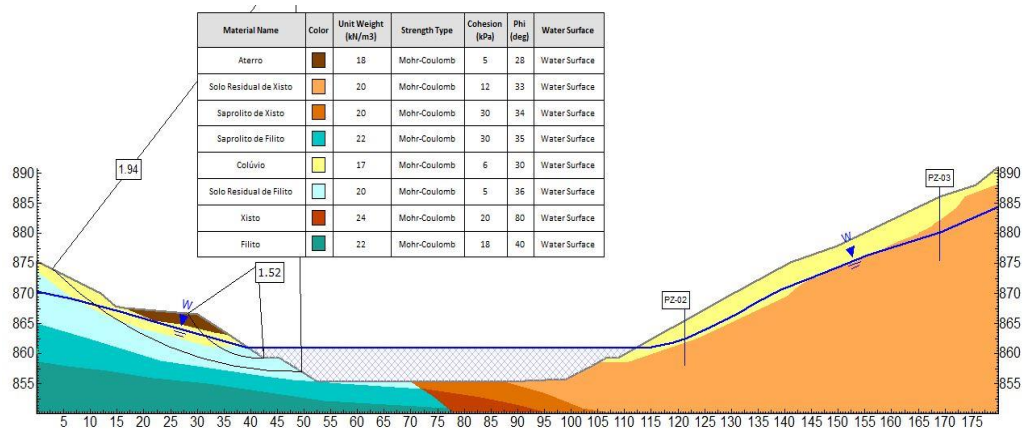


Figura 4-8 - Seção B-B' - Margem Direita - Condição Normal de Operação - FS = 1,52

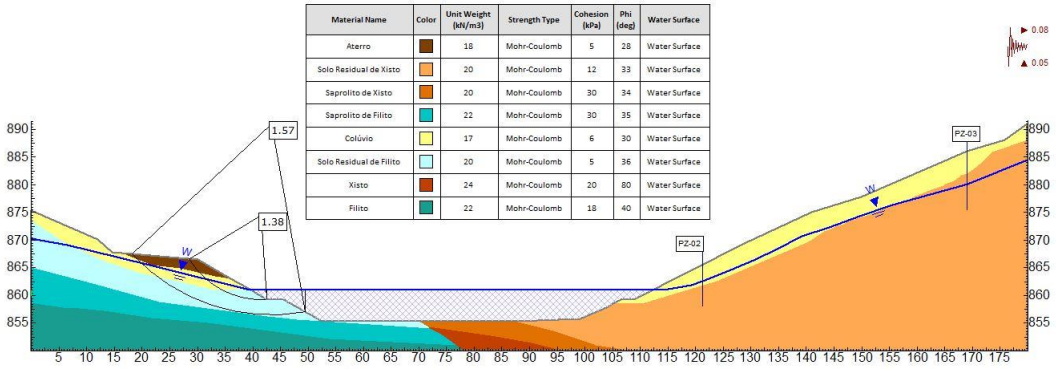


Figura 4-9 - Seção B-B' - Margem Direita - Condição Normal de Operação com Influência de Sismo - FS = 1,38.

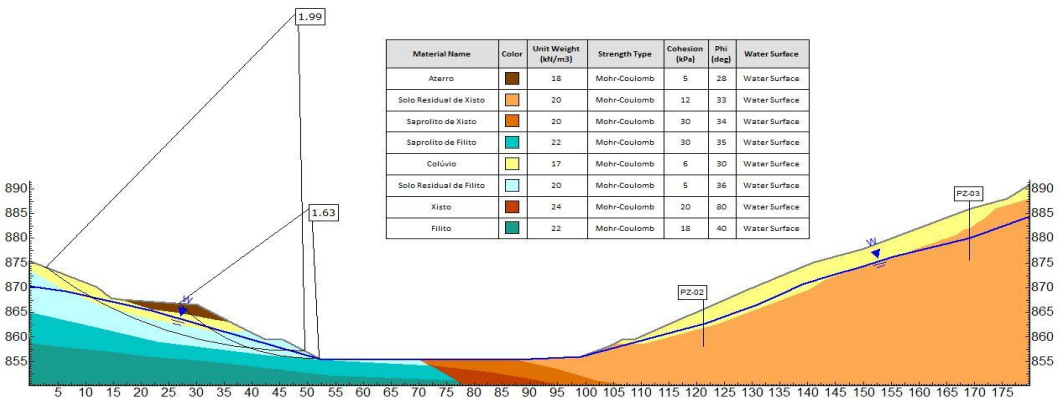


Figura 4-10 - Seção B-B' - Margem Direita - Reservatório Vazio - FS = 1,63

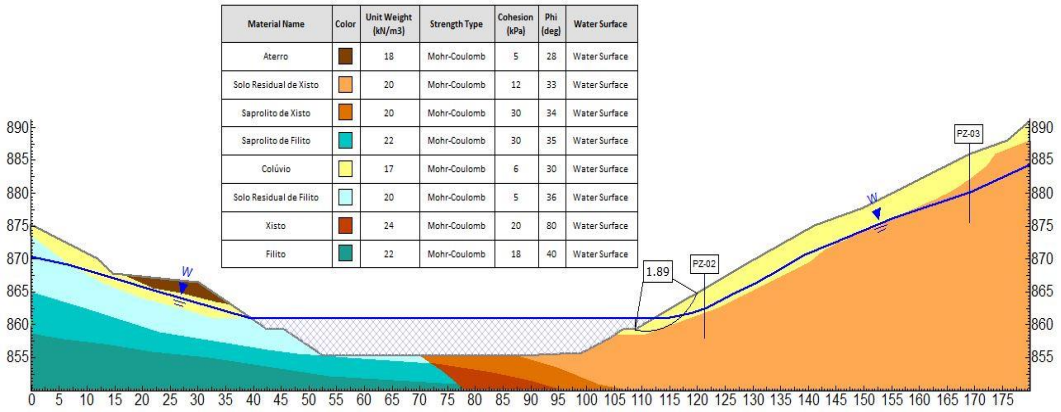


Figura 4-11 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Condição Normal de Operação - FS = 1,89.

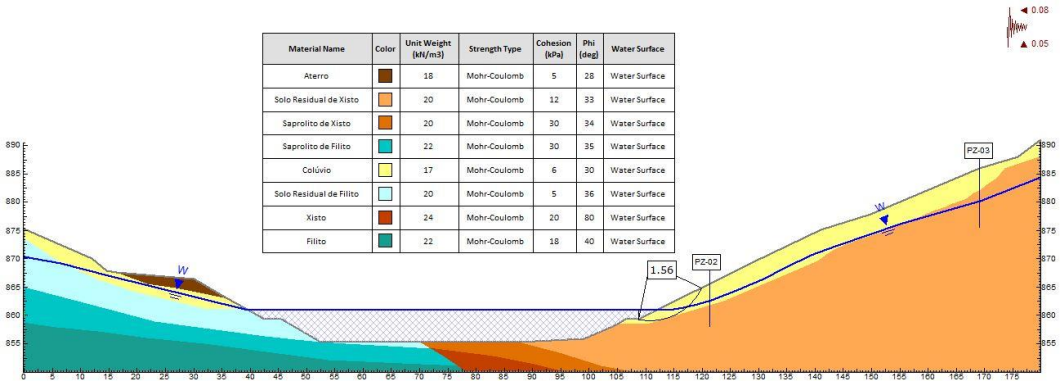


Figura 4-12 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Condição Normal de Operação com Influência de Sismo – FS = 1,56.

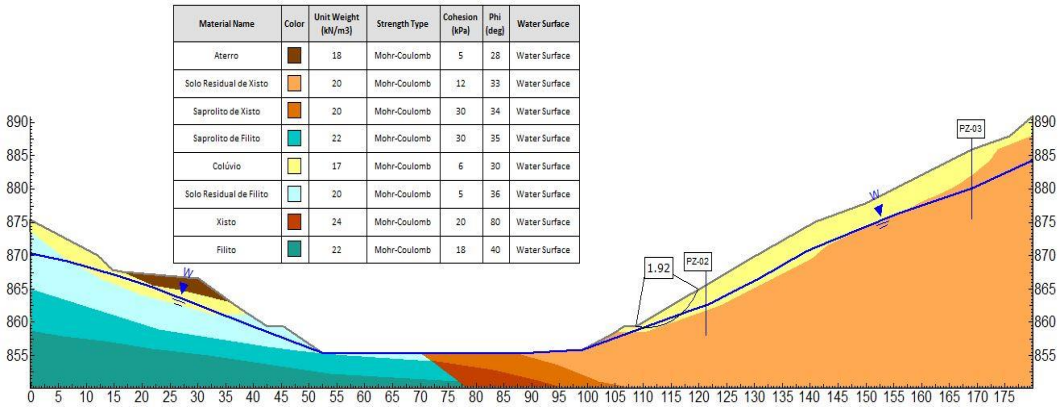


Figura 4-13 - Seção B-B' - Margem Esquerda - Reservatório Vazio - FS = 1,92.

4.1.2.2 Estudos Hidrológico-Hidráulicos

Os estudos hidrológicos e hidráulicos considerados para elaboração do projeto de remoção do dique PDE Permanente II compreenderam a verificação hidrossedimentológica para o Sump Proposto e o Sump do Pátio Britador, visando a dimensionar o seu reservatório para obter a capacidade de contenção de sedimentos aportados de sua área de contribuição, bem como foram desenvolvidos os estudos de trânsito de cheia, com o intuito de dimensionar a sua estrutura extravasadora.

Para definição dos quantis de chuva que subsidiaram os estudos hidrológicos e hidráulicos para a região do dique PDE Permanente II, foram consideradas a isozona C e de Precipitação Média Anual de 2.000 mm, baseados no mais recente Estudo de Chuvas Intensas POTVAL5009-1TC-APT-0001 (Potamos, 2020). Nesse sentido, adotaram-se os quantis da unidade de mineração Fábrica Nova, conforme apresentados na Tabela 4-6.

Tabela 4-6 - Resumo dos resultados das análises de estabilidade - Sump.

Mina Fábrica Nova			Isozona: C										
			Precipitação Média Anual: 2.000 mm										
Duração		Quartil[1]	Tempo de Retorno: anos										
			2	5	10	20	25	50	100	200	500	1.000	10.000
Minutos	10	1º	19,6	24,8	28,1	31,3	32,3	35,4	37,1	39,9	43,7	46,4	55,4
	15	1º	26,2	33,0	37,4	41,5	42,8	46,8	49,6	53,4	58,2	61,8	73,3
	20	1º	30,8	38,8	43,9	48,8	50,3	54,9	58,6	63,0	68,6	72,7	86,0
	30	1º	37,4	47,0	53,2	59,0	60,8	66,3	71,1	76,4	83,1	88,1	103,9
Horas	1	1º	48,5	61,0	69,0	76,4	78,8	85,8	92,6	99,4	108,0	114,4	134,5
	2	1º	64,1	80,9	91,8	102,1	105,4	115,3	125,0	134,7	147,2	156,5	186,6
	3	1º	73,1	92,6	105,2	117,2	121,0	132,6	144,0	155,3	170,1	181,1	217,1
	4	1º	79,6	100,8	114,7	127,9	132,1	144,8	157,4	170,0	186,3	198,6	238,7
	6	1º	88,7	112,4	128,1	142,9	147,7	162,1	176,4	190,6	209,2	223,2	269,2
	8	2º	95,1	120,7	137,5	153,6	158,7	174,4	189,8	205,3	225,5	240,7	290,9
	10	2º	100,1	127,1	144,9	161,9	167,3	183,9	200,3	216,6	238,1	254,2	307,7
	12	2º	104,2	132,3	150,9	168,7	174,3	191,6	208,8	225,9	248,4	265,3	321,4
	18	3º	113,3	144,0	164,3	183,7	189,9	208,9	227,7	246,5	271,3	289,9	351,9
	24	3º	119,7	152,2	173,8	194,4	201,0	221,2	241,2	261,2	287,5	307,4	373,5

Para definição dos quantis de altura de chuva no período seco, foi realizada uma caracterização do regime de chuva da área de estudo, para subsidiar os estudos de chuvas do período seco para as estimativas de cheias médias afluentes ao Dique PDE Permanente II, necessária para o dimensionamento do sistema de sistema de desvio previsto para desviar o curso em período de obras. Assim, foram pesquisadas as estações pluviométricas localizadas na área de estudo.

Para a obtenção das séries históricas foram analisadas três estações pluviométricas próximas

a área de estudo, Santa Bárbara (2043062), Colégio Caraça (2043059) e Fazenda Água Limpa Jusante (2043056), apresentadas na Figura 4-14 cujos dados são disponibilizados na plataforma HidroWeb, do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) e resumidos na sequência na Tabela 4-7.

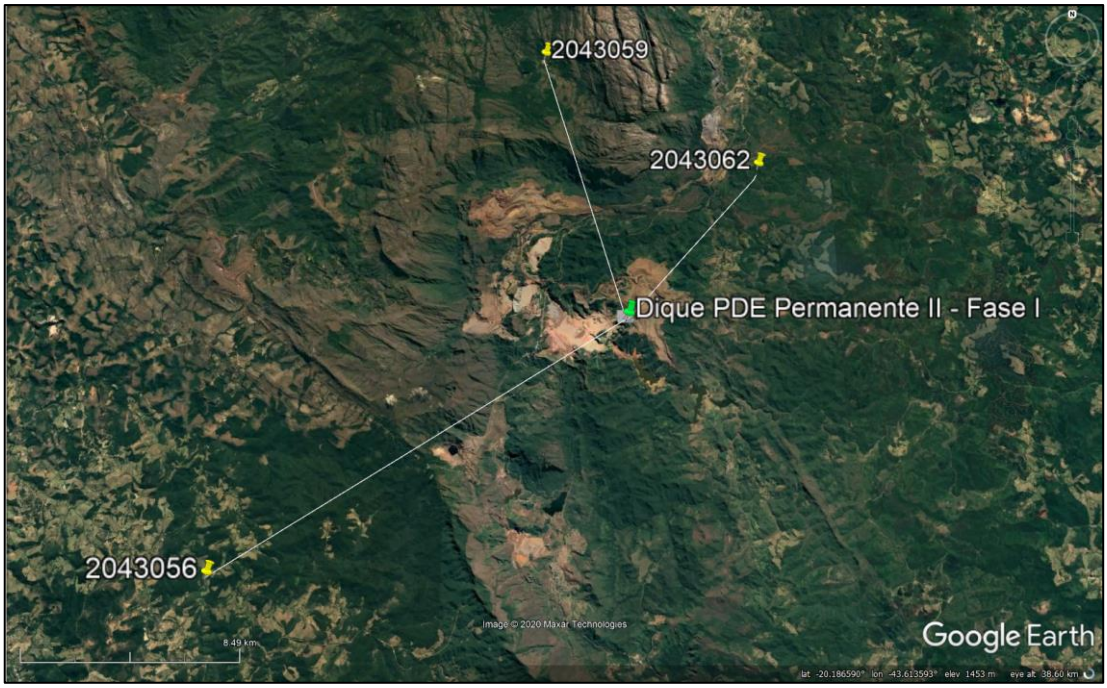


Figura 4-14 - Estações pluviométricas comparadas próximas a área de estudo

Tabela 4-7 - Dados das estações pluviométricas comparadas

Estação	Código	Coordenadas Geográficas		Período	Distância ao empreendimento (km)
		Latitude	Longitude		
Santa Bárbara	2043062	-20,15	-43,40	01/04/1981 a 31/12/1984	5,31
Colégio Caraça	2043059	-20,10	-43,48	01/01/1983 a 31/01/2020	12,8
Fazenda Água Limpa Jusante	2043056	-20,30	-43,62	18/01/1984 a 31/03/2020	19,8

A estação Colégio Caraça (2043059) foi escolhida para os estudos pluviométricos devido à maior extensão de dados da série histórica, menor número de falhas e melhor consistência dos dados disponíveis, compreendendo o período de janeiro/1983 a janeiro/2020, ou seja, 37 anos hidrológicos, compreendidos entre outubro e março. Ressalta-se que o ano hidrológico compreendido entre outubro de 2019 a setembro de 2020 não foi incluído na amostra, visto que este período não foi completamente disponibilizado pelo sistema Hidroweb até a data do presente estudo.

Para a identificação do período seco, calculou-se a precipitação média mensal com os dados da estação escolhida no período compreendido entre 01/01/1983 a 31/03/2020. Dessa forma, o período chuvoso foi identificado como o compreendido entre outubro e março e o período seco, por sua vez, entre abril e setembro. As precipitações médias mensais são apresentadas

no gráfico da Figura 4-15.

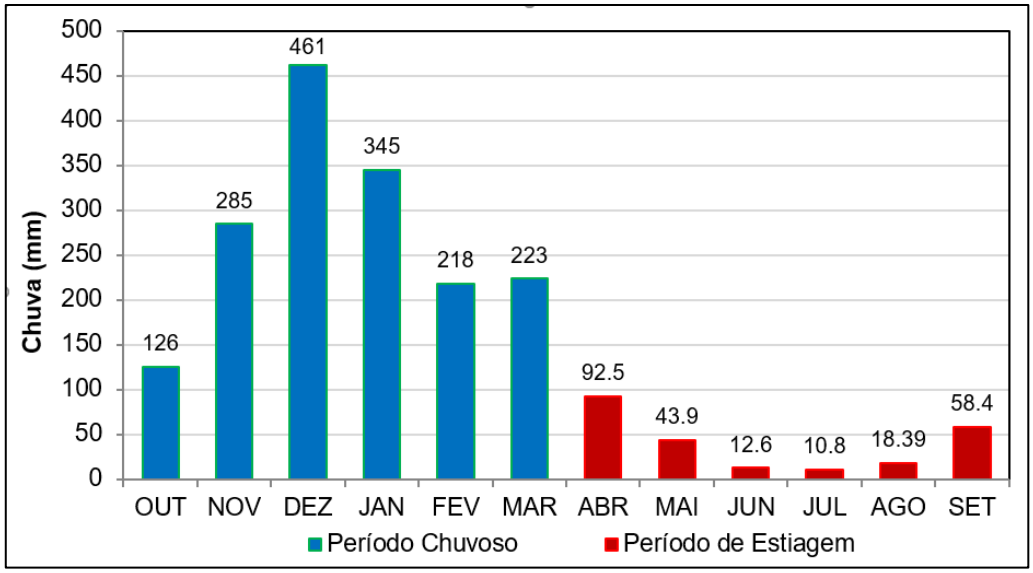


Figura 4-15 - Gráfico da precipitação média mensal da estação pluviométrica 2043059

Inicialmente, para o período de dados disponível, foram selecionados os valores máximos anuais de altura de chuva diária do período seco, compreendido entre abril e setembro, para cada ano hidrológico. As precipitações máximas anuais de cada período utilizadas como amostra neste estudo são apresentadas na Tabela 4-8

A análise de frequência de eventos máximos anuais para o período seco foi realizada com o auxílio da ferramenta SEAF, Programa para Análise de Frequência de Eventos Hidrológicos Máximos Anuais, desenvolvido por Cândido & Naghettini (2007).

Tabela 4-8 - Registros Máximos Diários do Período Seco

Ano	P (mm)	Ano	P (mm)	Ano	P (mm)
1983	38,0	**1996**	27,8	**2009**	40,2
1984	29,5	**1997**	29,3	**2010**	26,8
1985	23,0	**1998**	49,7	**2011**	26,0
1986	39,0	**1999**	16,3	**2012**	31,9
1987	41,0	**2000**	38,7	**2013**	32,5
11988	31,0	**2001**	47,9	**2014**	29,5
1989	47,0	**2002**	23,9	**2015**	33,2
1990	60,0	**2003**	87,7	**2016**	42,1
1991	83,0	**2004**	40,4	**2017**	29,0
1992	48,0	**2005**	13,0	**2018**	52,7
1993	26,0	**2006**	73,2	**2019**	47,4
1994	21,0	**2007**	36,7		
1995	23,8	**2008**	27,8		

No estudo da análise de frequência verificou-se que a precipitação diária registrada pelo Hidroweb de 115,6 mm em 26/01/1991, tratava-se de um outlier quanto o teste de assimetria. Essa data foi verificada na estação próxima Fazenda Água Limpa Jusante, cuja precipitação diária verificada para o mesmo dia foi de 20,20 mm, sugerindo que este dado pode se tratar mesmo de um outlier. Dessa forma, o valor máximo considerado na análise de frequência, referente ao ano de 1991 foi igual a 83 mm, registrado em 21/05/1991, conforme indicado na Tabela 4-8

Na sequência, os pontos de chuva máxima foram agrupados, ordenados e plotados, empregando-se a posição de plotagem de Weibull, determinando-se as probabilidades amostrais. Buscou-se então o melhor ajuste de um modelo de distribuição probabilística à sequência ordenada de eventos, de forma a obterem-se as alturas de chuva para tempos de retorno específicos.

Os quantis de altura de chuva obtidos a partir desta distribuição, para diversos tempos de retorno (TR) e durações, são apresentados na Tabela 4-9.

Tabela 4-9 - Relação precipitação - duração - frequência

Duração		Quartil	Isozona D							
			Precipitação de Projeto (mm) x Período de Retorno (anos)							
			5	10	25	50	100	500	1.000	10.000
Minutos	6	1º	5,5	6,6	8,0	9,1	10,1	12,7	13,9	18,0
	10	1º	9,4	11,2	13,5	15,2	16,9	21,0	22,8	29,1
	15	1º	12,5	14,9	17,9	20,1	22,4	27,6	29,9	37,9
	20	1º	14,7	17,5	21,0	23,6	26,2	32,3	35,0	44,2
	30	1º	17,8	21,1	25,4	28,5	31,6	38,9	42,1	53,0
Horas	1	1º	23,1	27,4	32,8	36,9	40,8	50,2	54,2	68,1
	2	1º	30,0	35,8	43,1	48,6	54,0	67,0	72,7	92,5
	3	1º	34,1	40,7	49,1	55,4	61,8	76,8	83,5	106,8
	4	1º	36,9	44,2	53,4	60,3	67,2	83,8	91,2	117,0
	6	1º	41,0	49,1	59,4	67,1	75,0	93,7	102,0	131,3
	8	2º	43,9	52,5	63,6	72,0	80,4	100,6	109,6	141,4
	10	2º	46,1	55,2	66,9	75,8	84,7	106,1	115,6	149,3
	12	2º	47,9	57,4	69,6	78,8	88,2	110,5	120,5	155,7
	14	3º	49,5	59,3	71,9	81,4	91,1	114,2	124,6	161,1
	18	3º	52,0	62,3	75,6	85,7	95,9	120,3	131,3	170,0
	24	3º	54,9	65,8	79,9	90,6	101,3	127,3	138,9	180,2

4.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

A fase de implantação do projeto de remoção do dique PDE Permanente II que será apresentada nos próximos itens é composta principalmente pelas atividades necessárias à remoção parcial do maciço do dique, assim com a implantação de um novo sistema de contenção de sedimentos, que será composto por um sump principal, um pré-sump e respectivos canais afluente e efluente.

Estas intervenções foram previstas pelo Projeto Básico de Descaracterização do Dique PDE Permanente II, elaborado pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos no ano de 2020, e a sua execução resultará em modificações na estrutura visando eliminar as características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

Estas intervenções foram previstas pelo Projeto Detalhado da Descaracterização do Dique PDE Permanente II, elaborado pela Intertechne Consultores LTDA. no ano de 2021. A sua execução resultará em modificações na estrutura visando eliminar as características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

Na Figura 4-16 é apresentado o arranjo geral do projeto de remoção do dique PDE Permanente II.

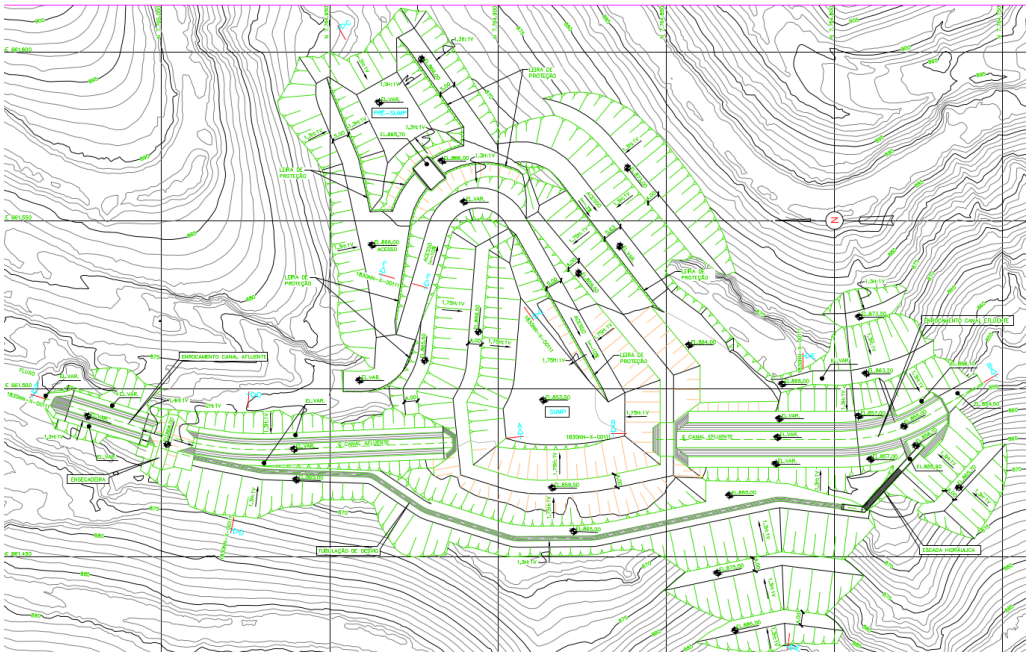


Figura 4-16 - Arranjo geral da remoção do dique PDE Permanente II

4.2.1 Supressão da vegetação

As atividades de supressão da vegetação necessárias à execução das obras de remoção do dique

PDE Permanente II, serão executadas mecanicamente e/ou manualmente, com utilização de equipamentos adequados, atentando-se para as áreas saturadas onde foi dada preferência aos equipamentos manuais por serem mais leves. A supressão vegetal será executada nas áreas estritamente necessárias, utilizando nesses serviços, técnicas, procedimentos e métodos de trabalho que minimizem o impacto ambiental.

Atualmente, com exceção da área de intervenção, as demais áreas antropizadas da ADA das obras de remoção do dique PDE Permanente II já apresentam autorização de supressão vegetal (ASV), conforme consta nos documentos PARECER ÚNICO Nº 0199936/2020 (SIAM) e PARECER UNICO N° 0598280/2021 (SIAM). A supressão vegetal a que se destina o presente documento, está inserida na área de intervenção, sendo a supressão necessária para a execução das obras de remoção do dique PDE Permanente II, localizada na Mina de Fábrica Nova, Mariana, Minas Gerais.

Para a realização das obras, serão necessárias intervenções em vegetação nativa. A Tabela 4-10 indica o quantitativo, por tipologia, das áreas a serem intervindas.

Tabela 4-10 - Áreas mapeadas para intervenção necessárias

Fisionomia	Área (ha)
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração – FESD-M	1,5019
Área antropizada	0,0236
Área dique	1,0527
Total	**2,5782**

4.2.2 Escavação do maciço dique PDE Permanente II

A escavação do dique será executada parcialmente na crista de modo a obter o resultado da geometria do vertedouro, utilizando também os blocos do enrocamento do dique para construção do vertedouro. Portanto, de modo geral, pode-se dizer que a escavação parcial do dique PDE Permanente II ocorrerá de modo que a parte remanescente seja a “fundação” do vertedouro.

4.2.3 Escavação do sump principal e pré-sump

A escavação da área de sump principal e do pré-sump será executada de forma a remover completamente os sedimentos presentes no reservatório. O novo sump será escavado em terreno natural, parcialmente à montante do atual reservatório do dique PDE Permanente II. A estrutura do sump será formada por taludes regular com inclinação 1V:1,75H, com bermas de 4,0 metros de largura, distribuídas a cada 6 metros verticais. A Figura 4-17 seção transversal prevista para a escavação do sump.

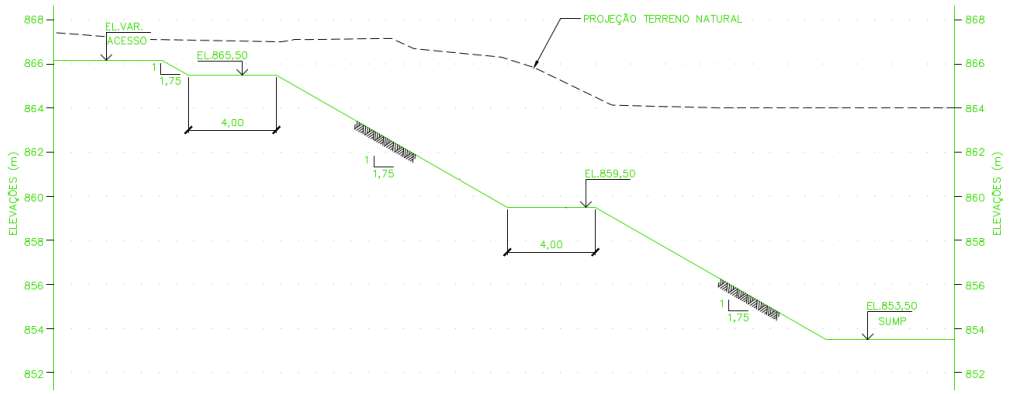


Figura 4-17 - Seção transversal prevista para a escavação do sump

Um resumo das características técnicas do sump principal, na sua geometria final, é apresentado na Tabela 4-11.

Tabela 4-11 - Características técnicas projetadas para o Sump

Dados Gerais	
Finalidade	Contenção de Sedimentos de fração até silte provenientes da PDE Permanente II e pátio de lavagem de veículos da oficina
Cota de topo do Terreno (m)	866,0
Cota de Fundo (m)	853,5
Cota do N.A Operacional (m)	861,0
Capacidade de Armazenamento (m³)	9.790
Altura Taludes Interno(m)	5,0
Canal Efluente	Estrutura em enrocamento, de seção trapezoidal com cota de fundo na El. 861,0, cota do terreno natural

4.2.4 Escavação dos Canais Afluente e Efluente

Conforme o previsto em projeto, tanto o canal de montante (entrada) quanto o canal efluente (jusante) do sump possuem seção trapezoidal. O canal de montante e o trecho intermediário a final do canal efluente possuem seção trapezoidal de 3,6 m de base, 3,2m de altura, e parede com inclinação de 1V:1,3H. Em seu trecho inicial o canal efluente tem 5 m de base, visando assim proporcionar borda livre de 1,0 m de altura. A partir da bacia de dissipação, o fluxo seguirá para jusante em terreno natural.

4.2.5 Sistema de desvio

O sistema de desvio tem como principal finalidade proteger a frente de mão de obra, permitindo o bombeamento para esgotamento do pré-sump e dique e manutenção e execução de obras nas áreas ensecadas a jusante da ensacadeira.

A seguir, nas Figura 4-18 e Figura 4-19 são apresentados, em planta e seção do sistema de desvio proposto, respectivamente.

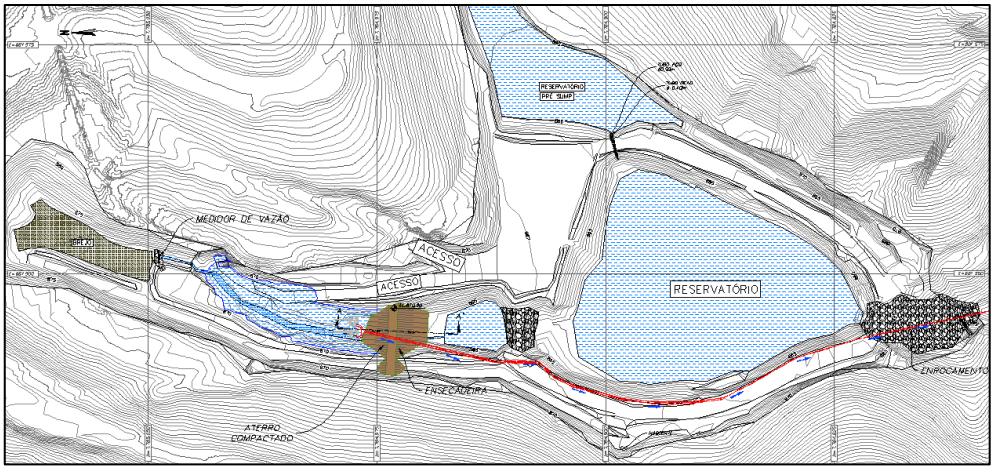


Figura 4-18 - Sistema de desvio - Planta

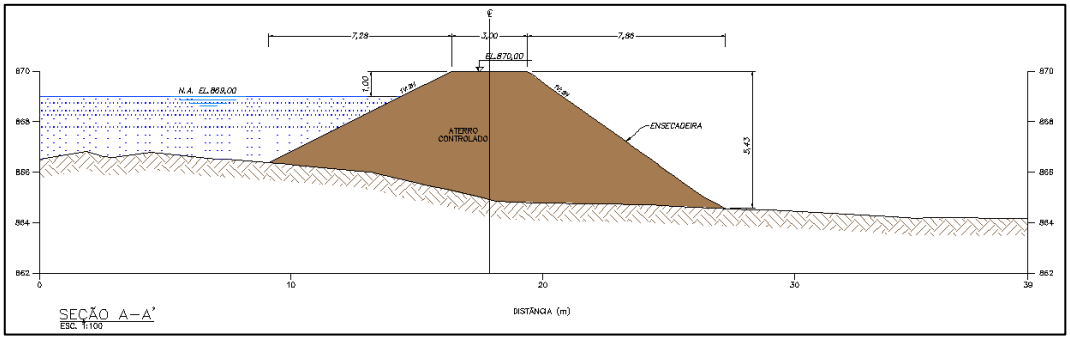


Figura 4-19 - Sistema de desvio - Seção

4.2.6 Acesso de Serviço

Para garantir o fluxo de veículos e equipamentos durante a etapa de implantação e viabilizar as atividades de manutenção do sump, será necessária a implantação de um trecho de 120 metros de acesso de serviço.

O acesso será implantado com a geometria (raios, rampas, largura, etc.) compatível com os equipamentos e planejamento da sequência construtiva previstos em projeto. Para evitar a instalação de processos erosivo, o leito do acesso receberá revestimento primário composto por uma camada de 30 centímetros de solo laterítico, assim como será implantado um sistema de drenagem superficial para disciplinar o fluxo de água superficial. A Figura 4-20 apresenta a seção transversal típica prevista para o acesso de serviço.

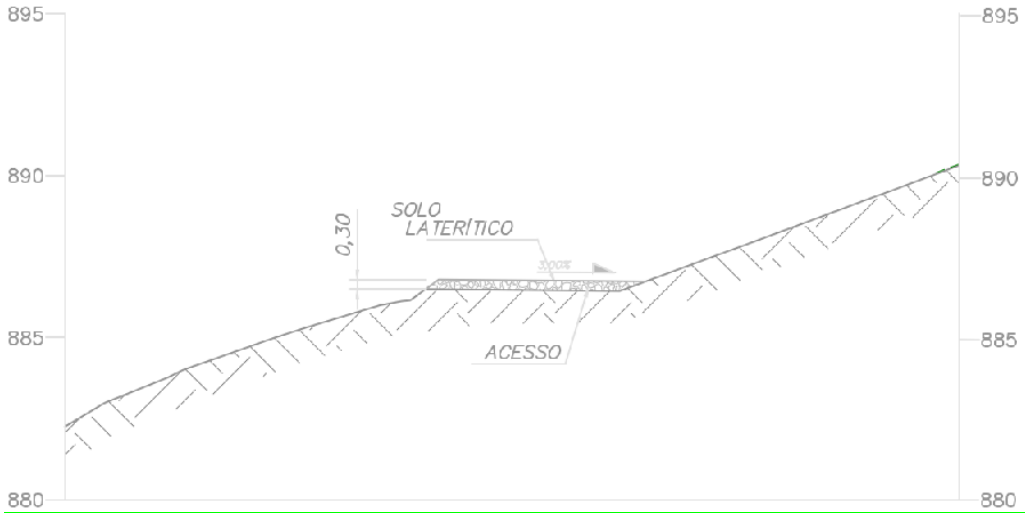


Figura 4-20 - Seção transversal típica do acesso de serviço

Durante o período seco o acesso será alvo de aspersão de água por meio de caminhões pipa, de maneira a diminuir ao máximo a geração e suspenção de material particulado.

4.2.7 Sistema de drenagem superficial

O sistema de drenagem superficial será concebido com o objetivo de coletar as águas provenientes da precipitação e conduzi-las, de forma ordenada para jusante. Para seu dimensionamento foi considerado os períodos de retorno preconizados na norma NBR 13.028 (ABNT,2017).

4.2.7.1 Descidas de água (DA)

Finalidade principal de captar a contribuição advinda dos acessos, cortes e terreno natural, e conduzi-la de forma ordenada até um local adequado de descarte.

4.2.7.2 Canaletas

Finalidade principal de captar toda a contribuição advinda das áreas de terreno natural e nascente, e conduzi-la até região a jusante desse novo sistema de controle de sedimentos.

4.2.7.3 Caixas de passagens

Finalidade de promover as perdas de cargas induzidas em mudanças de direção de fluxo ou a jusante de estruturas que se conectam.

4.2.8 Área de Disposição de Material Excedente

O material excedente escavado durante as obras de remoção do dique PDE Permanente II será disposto em uma Área de Disposição de Material Excedente, localizada em uma porção da PDE União vertente Santa Rita, estrutura já licenciada para este fim conforme PA COPAM 182/1987/105/2018. O trânsito dos veículos utilizados para o transporte de materiais entre a área do dique e a PDE União vertente Santa Rita será realizado exclusivamente por via de acessos operacionais já existentes na mina de Fábrica Nova, Figura 4-21.

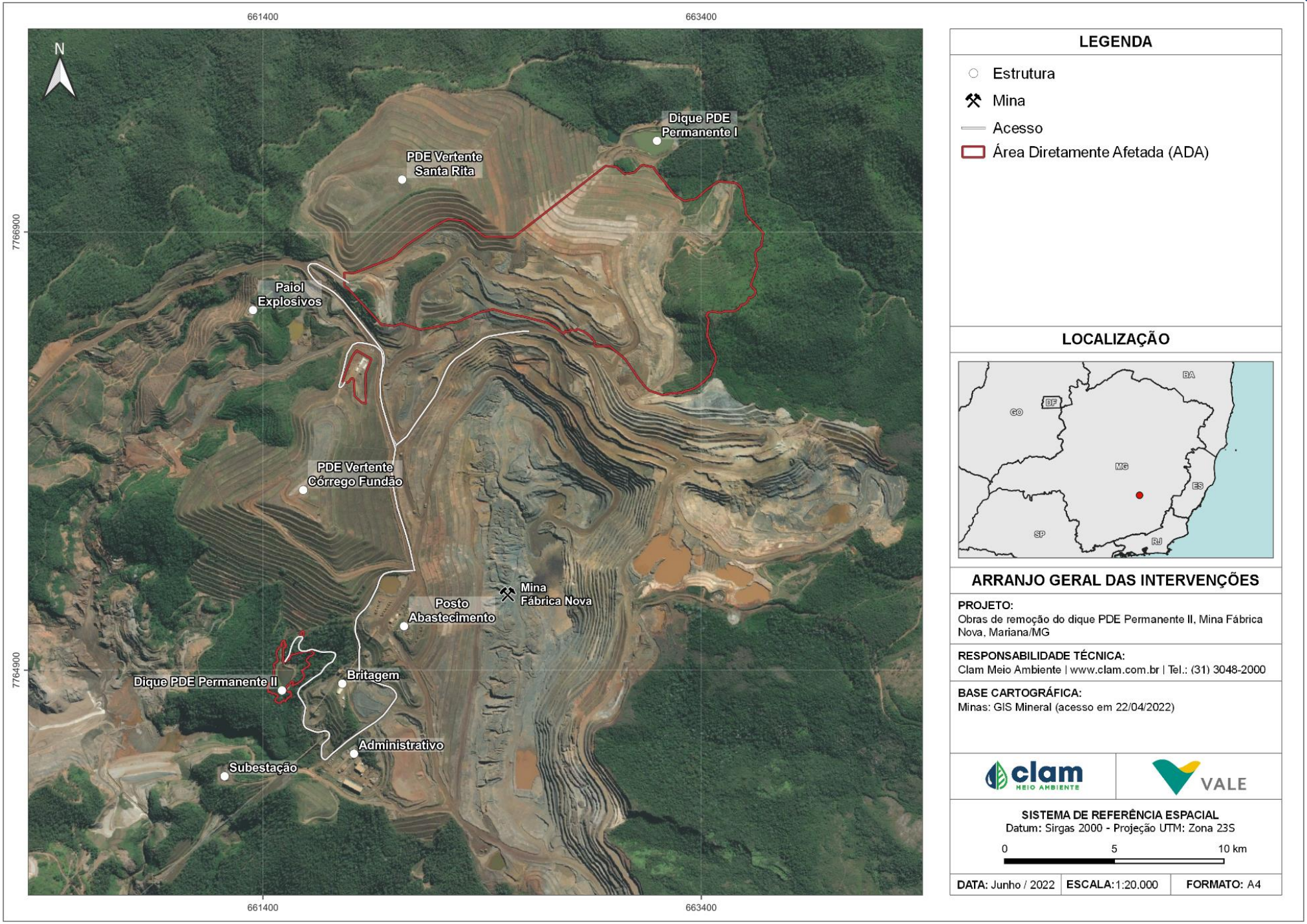


Figura 4-21 - ADA da remoção do dique PDE Permanente II

Os materiais serão acondicionados na porção central do aterro, afastado da face dos taludes, visando assim evitar eventuais acomodações que o material possa sofrer e garantir o controle de sedimentos por meio do sistema de drenagem já existente na PDE União vertente Santa Rita. O material será lançado e espalhado, em camadas de no máximo 1 metro de altura, com auxílio de caminhões e tratores de esteiras em camadas horizontais.

Cabe ressaltar que não haverá a necessidade de exploração de área de empréstimo, uma vez que o material previsto para ser utilizado nos aterros indicados no projeto de terraplenagem serão provenientes das escavações para a remoção do dique.

4.2.9 Sequência Construtiva

A sequência construtiva da obra de descaracterização do dique PDE Permanente II foi projeta para ser executada em 07 (sete) etapas, conforme o descrito a seguir.

ETAPA 01:

- Locação da obra;
- Supressão e limpeza do terreno;
- Esgotamento do lago do pré-sump e do reservatório do dique;
- Implantação da estrutura de desvio;

ETAPA 02:

- Preenchimento do pré-sump;
- Desvio de fluxo superficial do pré-sump;
- Esgotamento do reservatório do dique.

ETAPA 03:

- Escavação parcial do pré-sump
- Implantação do acesso;

ETAPA 04:

- Implantação do canal efluente;
- Remoção do maciço.

ETAPA 05:

- Terraplanagem da área a jusante;
- Execução dos dispositivos de drenagem superficial (CA-01);

ETAPA 06:

- Implantação da geometria final do sump;
- Implantação do canal de chegada (afluente)

- Implantação dissipador D1;
- Conclusão da terraplanagem;

ETAPA 07:

- Proteção vegetal do terreno;
- Regularização do acesso com laterita.

4.2.10 Estruturas de apoio às obras

4.2.10.1 Áreas de vivência

Foi definido como estrutura de apoio às obras para descaracterização do dique PDE Permanente II a utilização de áreas de vivência nas frentes de serviço.

A estrutura é composta por refeitório, sanitários químicos e contêineres sanitários utilizados nas frentes de serviços em conformidade com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e coletores de resíduos recicláveis.

A gestão de efluentes, resíduos, produtos químicos e emissões atmosféricas é realizada por empresa contratada, que atende aos procedimentos internos da Vale em consonância com as normas regulamentadoras e demais requisitos legais aplicáveis.

4.2.10.2 Canteiro de Obras

Para dar apoio às obras de remoção do dique PDE Permanente II é prevista a instalação de um canteiro de obras principal na região da PDE União vertente Córrego Fundão e de um canteiro avançado nas adjacências do dique.

O canteiro de obras principal será composto por:

- Refeitório
- Área de vivência
- Escritório
- Ponto de atendimento médico
- Almoxarifado
- Vestiários e banheiros
- Casa - gerador
- Depósito de água
- Estacionamento de veículos
- Laboratório/topografia

- Central de ferro/forma
- Estoques de materiais
- Depósito Intermediário de Resíduos (DIR)
- Depósito de resíduos perigosos
- Separador de Água e Óleo (SAO)

O canteiro avançado:

- Escritório
- Sanitário químicos
- Coletores de resíduos sólido

4.2.10.3 Apoio

O abastecimento de água para realização da intervenção será dividido entre água de captação de água subterrânea e água de caminhão pipa.

A primeira, outorga licenciada na Portaria nº 1101307/2021 de 19/02/2021, processo 21649/2015 junto a Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI, será utilizada principalmente para controle da umidade para compactação de material argiloso e no controle ambiental referente à umectação de acessos, vias e áreas de manobra de máquinas e equipamentos.

Já a segunda, água potável, será consumida pelos profissionais envolvidos nas atividades de intervenção e será fornecida por meio de caminhão pipa (potável) que abastecerá os reservatórios da área do canteiro de obras.

Com relação à energia elétrica, o fornecimento se dará por geradores a diesel instalados nas proximidades do canteiro.

Por fim, o combustível para abastecimento dos equipamentos utilizados na obra será fornecido por meio de caminhão comboio

4.2.10.4 Equipamentos e veículos

Os principais equipamentos necessários para a execução do projeto são apresentados abaixo:

- Escavadeira 20 t
- Motoniveladora
- Carreta Prancha
- Caminhão Munck 10 t
- Caminhão Pipa

- Caminhão Comboio
- Retroescavadeira
- Trator tipo CAT D68
- Caminhão de hidrossemeadura
- Caminhão basculante 15t
- Rolo compactador
- Caminhão betoneira

4.2.10.5 Insumos e materiais

Os insumos necessários para a obra serão: cimento, aditivos, agregados miúdos e graúdo, peças pré-moldadas em concreto, argamassa, pedra de mão, manta filtrante, grama em placa para replantio, maquinário para escavação veículos e combustível.

4.2.10.6 Mão de obra

Nas obras para remoção do dique PDE Permanente II será utilizada, entre mão de obra direta e indireta, aproximadamente 64 profissionais, sendo um turno de jornada de trabalho 7 as 17 horas. Esse número a representação do maior pico de colaboradores envolvidos na obra, uma vez que cada etapa pode sofrer alterações quanto ao número de profissionais envolvidos.

4.2.11 Outorgas

Para atendimento da demanda para as obras de remoção do dique PDE Permanente II será utilizado o ponto de captação de água subterrânea, portaria n° 1101307/2021 de 19/02/2021 processo 21649/2015 junto a Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI.

4.2.12 Revegetação

Após a conclusão das atividades de terraplenagem, as superfícies dos taludes expostas serão revegetadas, a fim de mitigar a ocorrência de erosões e o transporte de sedimentos. Para tal, será aplicado um sistema de cobertura superficial, com a aplicação de biomanta caso necessário e revegetação, visando assim proteger o material de cobertura, até que a vegetação se estabeleça, e garantir o desenvolvimento da vegetação e controle de processos erosivos.

4.2.12.1 Acerto e regularização manual do terreno

O preparo do solo será realizado com as superfícies dos taludes já regularizada e livre de

processos erosivos. Nos locais onde não for possível o acesso de maquinário, a regularização do terreno será realizada manualmente, eliminando os sulcos erosivos, realizando o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos.

4.2.12.2 Coveamento

O coveamento será realizado tanto nos taludes quanto nas áreas planas com o objetivo de aumentar a rugosidade das superfícies e permitir a retenção de adubos e sementes. Nos taludes o coveamento será realizado por meio da confecção de covas com dimensões de 0,10 x 0,10 m e profundidade aproximada de 0,05 m. As covas terão espaçamento de 0,10 em 0,10 m, em linhas alternadas. Para as áreas planas o coveamento poderá ser realizado com a utilização de equipamento motocultivador considerando-se uma profundidade mínima de 0,05 m.

4.2.12.3 Adubação

Os adubos/fertilizantes serão aplicados no solo juntamente com as sementes, uma vez que o semeio será executado por hidrossemeadura. As sementes serão misturadas com adubos minerais, massa orgânica, mulch e adesivos. Esta mistura será aspergida no solo utilizando água como veículo. As quantidades de sementes e adubos/fertilizantes a serem aplicados por ha (hectare) de área revegetada através da hidrossemeadura estão apresentados na Tabela 4-12.

Tabela 4-12 - Quantidades de sementes e adubos/fertilizantes por ha

Material	Kg / ha
Sementes	Gramíneas: 200 – 250; Leguminosas: 50 – 100
Adubo NPK 4-14-8	500 - 750
Fosfato Natural	500 - 750
Superfosfato Simples	80 - 250
Mulch	1000 - 1500
Adesivo Orgânico	250

4.2.13 Aspectos ambientais

4.2.13.1 Resíduos sólidos

A empresa contratada para execução das obras é responsável pelo gerenciamento dos resíduos, operando de acordo com a legislação vigente e com os requisitos da Vale S.A.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos nas obras contempla procedimentos, responsabilidades, locais para o armazenamento temporário de todos os resíduos gerados e sua destinação final.

Os resíduos são classificados e inventariados segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 10004. O manuseio dos materiais e produtos é feito de forma criteriosa para se evitar quaisquer tipos de impactos ao meio ambiente. Os resíduos sólidos gerados durante as atividades de implantação desta etapa, bem como em todas as atividades de apoio envolvidas, serão encaminhados para a central de material descartado (CMD) localizado na Mina de Timbopeba para armazenamento até que seja dada sua destinação final através de empresas licenciadas ambientalmente.

4.2.13.2 Efluentes líquidos

No canteiro de obras os efluentes são coletados nas caixas dos contêineres de banheiro e destinado por empresas licenciadas para tal.

Nas frentes de obras, para gestão dos efluentes sanitários, são utilizados banheiros químicos que são periodicamente limpos por empresa contratada. Estes efluentes são recolhidos e encaminhados para tratamento pela respectiva empresa prestadora do serviço e com a apresentação dos laudos de disposição final.

As contratadas efetuarão as atividades de acordo com a legislação vigente e com os requisitos da Vale S.A.

4.2.13.3 Ruídos

O ruído gerado nas obras dos projetos é proveniente da utilização de máquinas, veículos e equipamentos para realização das atividades de supressão da vegetação, escavações, obras civis, dentre outros.

Para minimizar o ruído gerado nessas atividades, deverão ser mantidas as ações já realizadas na área da Mina Fábrica Nova tais como a manutenção de máquinas, equipamentos e veículos e execução do monitoramento de ruídos na comunidade de Santa Rita Durão.

4.2.13.4 Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas (particulados e gases de combustão) das intervenções e obras de descaracterização das barragens é proveniente da movimentação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados durante as atividades de supressão da vegetação, terraplenagem, pavimentação e atividades vinculadas as obras civis.

O controle das emissões de material particulado é realizado por meio de aspersão de água nas áreas trabalhadas e vias de acesso, com a utilização de caminhões-pipa. A água utilizada na aspersão é ponto de captação de água subterrânea, portaria n° 1101307/2021 de 19/02/2021.

O controle de emissões atmosféricas dos veículos e equipamentos a diesel é realizado por meio da escala de Ringelmann, além da manutenção periódica dos veículos e equipamentos, proporcionando a redução da geração de poluentes.

São realizadas inspeções visuais para verificar as condições de materiais particulados em suspensão e análise dos resultados de monitoramento realizados nas proximidades das áreas das barragens.

Caso seja constatada a necessidade de melhoria no controle de emissão de particulados, novas ações de mitigação para o controle da qualidade do ar são propostas.

4.2.14 Cronograma

Na Tabela 4-13 a seguir é indicado um cronograma estimado das etapas indicadas na sequência construtiva. Foi considerada uma distância média de transporte de 1,5 km para o canteiro de obras e 3,5 km para a área de empréstimo.

Tabela 4-13 - Estimativa de cronograma – Descaracterização

Meses		1ª	2ª	3	4	5	6	7	8
Etapa 1	1.1- Locação da obra;	■							
	1.2 - Supressão e limpeza do terreno;	■							
	1.3 - Esgotamento do lago do pré-sump e do reservatório do dique;		■						
	1.4 - Implantação da Estrutura de Desvio.		■	■	■				
Etapa 2	2.1 – Preenchimento do pré-sump;		■	■	■				

Meses		1ª	2ª	3	4	5	6	7	8
	2.2 - Desvio de fluxo superficial do pré-sump;								
	2.3 – Esgotamento do reservatório do dique.								
Etapa 3	3.1 – Escavação parcial do sump;								
	3.2 – Implantação de acesso;								
Etapa 4	4.1 – Implantação do canal efluente;								
	4.2 - Remoção do maciço.								
Etapa 5	5.1 – Terraplanagem da área a jusante;								
	5.2 – Regularização da face do talude da encosta;								
	5.3 – Execução dos dispositivos de drenagem superficial;								
Etapa 6	6.1 – Implantação da geometria final do sump;								
	6.2 – Implantação do canal de chegada (afluente)								
	6.3 – Implantação dissipador;								
	6.4 – Conclusão da terraplanagem;								
Etapa 7	7.1 – Proteção vegetal do terreno;								
	7.2 – Regularização do acesso com laterita.								

4.3 ETAPA DE OPERAÇÃO

Conforme já mencionado, o conceito para a descaracterização do dique PDE Permanente II consiste na remoção parcial do seu maciço e na implantação de um novo sistema de contenção de sedimentos, que será composto por um sump principal e um pré-sump, visando assim garantir a necessidade de contenção dos sedimentos gerados pela PDE Permanente II em condições adequadas de operação através de uma estrutura de pequeno potencial de impacto a jusante.

Dessa forma, os estudos hidrológico-hidráulicos desenvolvidos para o projeto visaram dimensionar as estruturas hidráulicas necessárias ao novo sistema de contenção de sedimentos considerando o contexto da operação da pilha de estéril Permanente II e observando as diretrizes das normas aplicáveis.

No que tange às estruturas de drenagem superficial, visando garantir o seu bom funcionamento, as estruturas serão inspecionadas mensalmente e/ou após cada evento pluviométrico de grande magnitude para verificar sedimentação, condição estrutural e necessidade de intervenção e/ou recuperação delas. Os dispositivos de drenagem serão objeto de manutenções periódicas para a limpeza dos materiais sedimentos, a fim de garantir o bom funcionamento do sistema de contenção de sedimentos.

O sump principal e o pré-sump também serão alvo de atividades de manutenção, sendo a sua limpeza para a remoção dos sedimentos retidos prevista para ocorrer a cada 12 meses e 30 meses respectivamente. Todos os sedimentos retirados durantes as atividades de manutenção do novo sistema de contenção de sedimentos serão dispostos na vertente Santa Rita da PDE União.

5 ÁREAS DE ESTUDO

5.1 ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

Para definição da Área de Estudo do meio físico, considerou-se, além das bacias hidrográficas e do arranjo topográfico, a abrangência da malha amostral dos monitoramentos já realizados na área no entorno do Complexo Mariana, tais como o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrânea, monitoramento de ruído ambiental e da qualidade do ar e pontos das estações climatológicas das minas.

Desta forma, a Área de Estudo do meio físico abrange duas bacias, do rio Piranga e rio Piracicaba, que drenam para a bacia do rio Doce.

A região mais ao norte da Área de Estudo se encontra na parte da alta porção da bacia do rio Piracicaba abarcando as sub-bacias dos afluentes córregos das Almas, córrego dos Macacos, córrego João Manuel, córrego do Brumado, córrego Congonhas além de outras microbacias de afluentes de primeira e segunda ordem. Considerou-se também todo o trecho do rio Piracicaba a jusante da ADA até o distrito de Santa Rita Durão, abrangendo toda sua totalidade. Já a região mais ao sul da AE, que contorna o TCLD (Transportador de Correia de Longa Distância) que liga a Mina de Fábrica Nova à Mina Timbopeba, está inserida na bacia hidrográfica rio Piranga, onde os córregos Bananeiras, Natividade e Fundão afluente do Santarém, drenam para o Rio Gualaxo do Norte que deságua na margem esquerda do rio do Carmo.

Os limites da Área de Estudo foram definidos por linhas de interflúvio locais e pela divisa com outras minas do entorno tais como a Mina Fazendão no nordeste da área e Mina Fábrica Nova à sudeste e Mina Alegria à noroeste.

Para a espeleologia, a Área de Estudo foi delimitada por um buffer de 250 metros de distância da Área Diretamente Afetada (ADA), conforme Instrução Normativa SEMAD nº 8 de 2017.

5.2 ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

A delimitação da Área de Estudo para o meio biótico levou em consideração o atendimento aos requisitos legais, em especial a Resolução CONAMA n° 01/86, que orienta a utilização das bacias hidrográficas na delimitação de áreas com potencial influência pelos impactos associados à intervenção.

Nesse sentido, foi considerado como área de estudo um polígono de aproximadamente 8.241

hectares, abrangendo áreas com similaridade fitofisionômica, faunística e impactos antrópicos associados às atividades minerárias já existentes e relacionados às intervenções. Em adição, a área de estudos apresenta elevada quantidade de estudos de levantamento e monitoramento de fauna e flora, favorecendo a obtenção de informações confiáveis para os diagnósticos, avaliação de impactos e proposição de programas para os temas associados à meio biótico.

A Figura 5-1 apresenta a delimitação da Área de Estudo do meio físico e biótico.

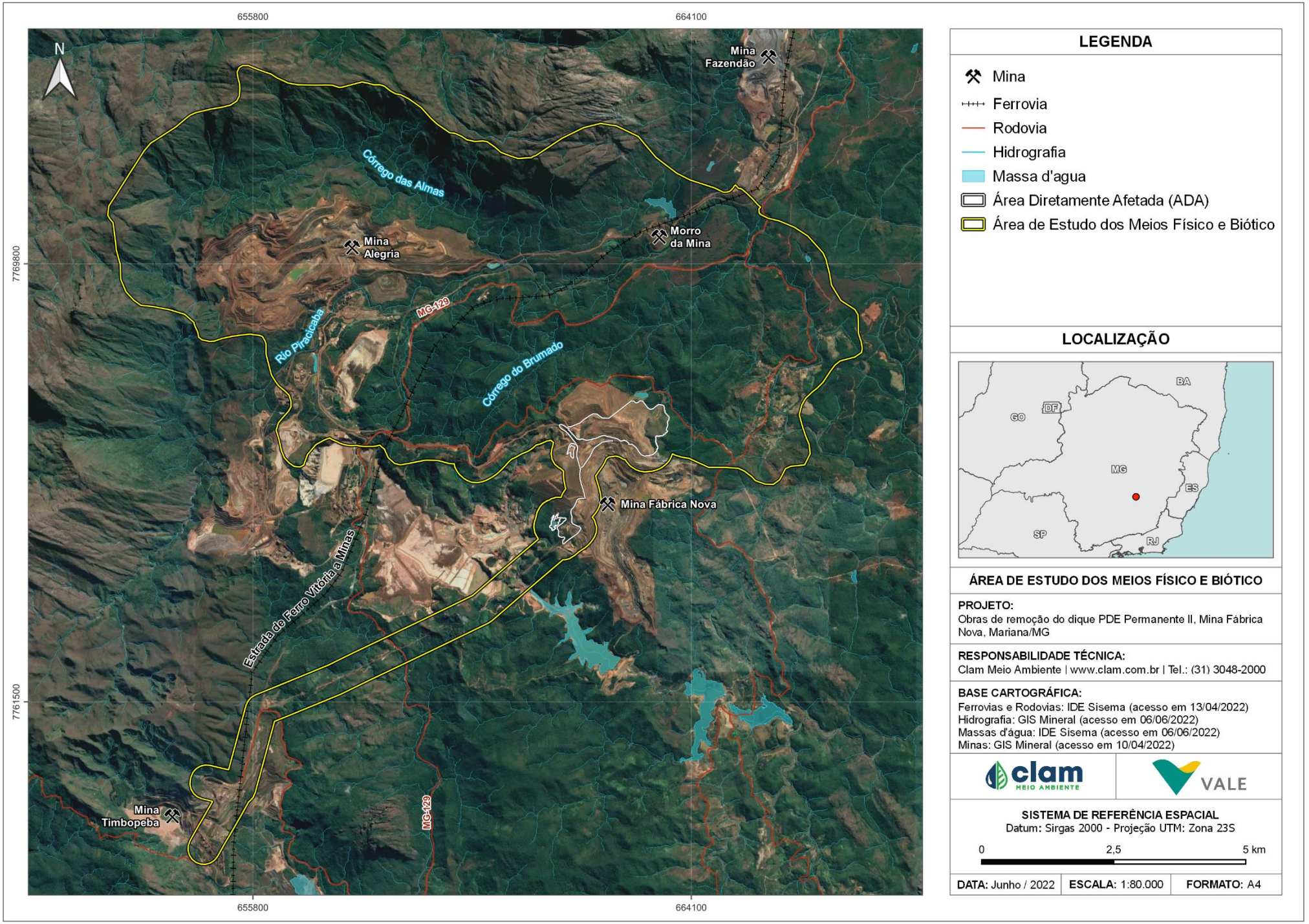


Figura 5-1 - Área de Estudo do meio Físico

5.3 ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Estudo é definida, genericamente, como sendo um espaço geográfico potencialmente afetado por alguma ação. Essa definição leva em consideração as características locais e regionais de sua área de abrangência e os reflexos resultantes das suas interações com o meio em que se insere.

A intervenção objeto de análise no presente EIA está associada às obras para descaracterização dique PDE Permanente II, Mina de Fábrica Nova, no município de Mariana, localizado a aproximadamente 130 km da capital Belo Horizonte. Neste contexto a área de estudo do meio socioeconômico levou em consideração os limites municipais de Mariana com destaque para a ocupação mais próxima às intervenções, correspondente ao distrito de Santa Rita Durão.

A figura a seguir apresenta a Área de Estudo do Meio Socioeconômico.

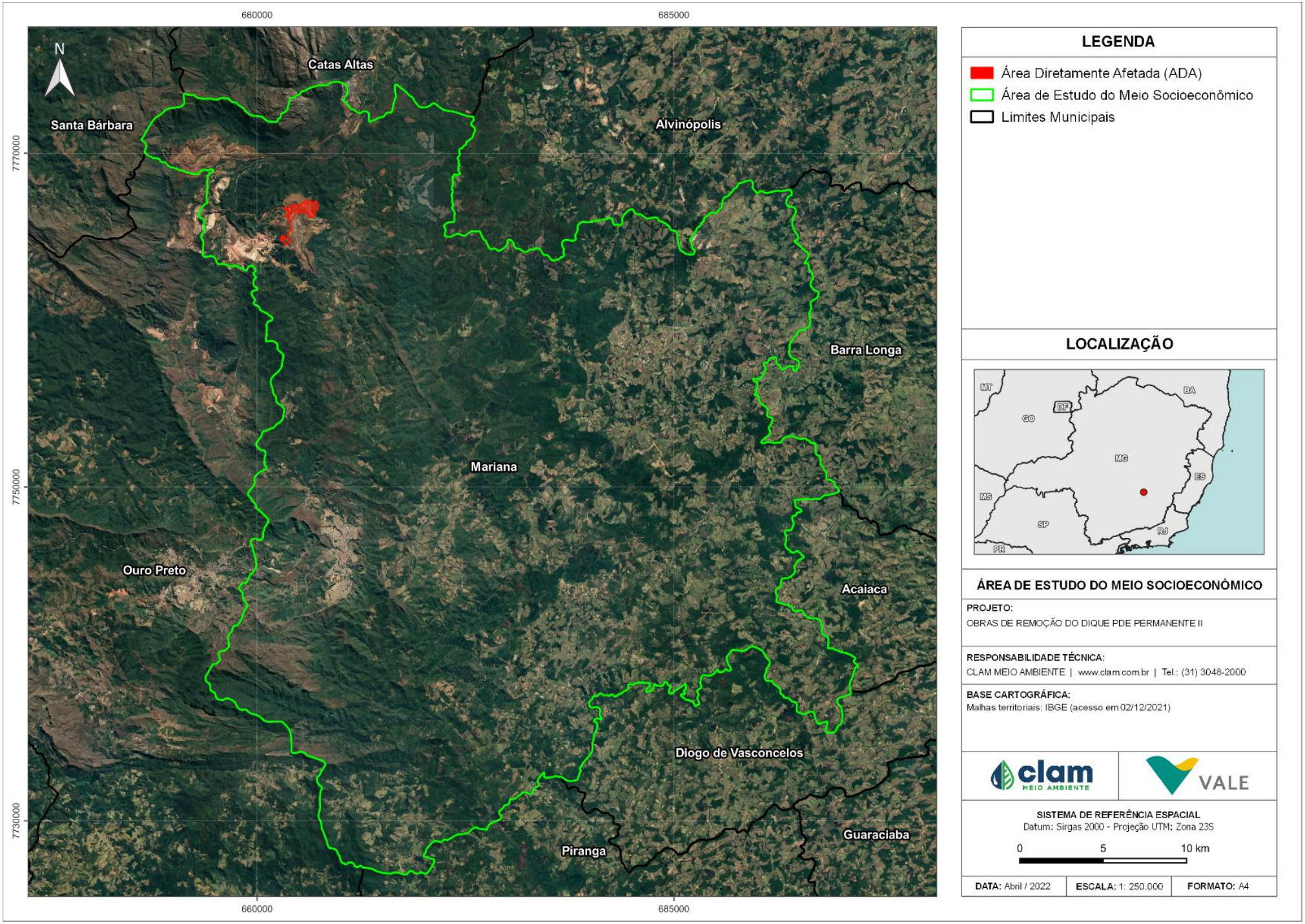


Figura 5-2 - Área de Estudo do meio socioeconômico

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental do meio físico permite caracterizar a área de estudo onde inserem-se as obras de remoção do dique PDE Permanente II, a fim de possibilitar a posterior avaliação dos impactos ambientais e das ações necessárias à mitigação desses impactos.

Nesse diagnóstico são apresentados os seguintes atributos: clima e condições meteorológicas, qualidade do ar, ruído e geologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia, hidrologia, hidrogeologia, suscetibilidade a processos erosivos, qualidade das águas superficiais, e qualidade das águas subterrâneas.

6.1.1 Clima e Meteorologia

6.1.1.1 Metodologia

A caracterização climática e meteorológica é aqui apresentada em um contexto regional, com vistas ao conhecimento do comportamento normal da atmosfera, o qual é indicativo das condições de tempo dominantes. As informações aqui presentes foram obtidas do estudo da AMPLO (2021), que por sua vez utilizou os dados descritos a seguir.

- Dados de precipitação, temperatura e umidade relativa com base nas informações obtidas na estação convencional de Belo Horizonte, seguindo as normais climatológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia);
- Dados adicionais de precipitação com base nas informações obtidas nos pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) situados no entorno da mina de Alegria da Vale S/A;
- Dados locais do pluviômetro da Mina de Alegria, operado pela Vale S/A (dados de 1950 a 2020) com base em informações compiladas e apresentados pela WATERGEO (2021);
- Dados de temperatura, direção e velocidade do vento com base em informações da Estação Meteorológica EAMA - 91, operada pela Samarco.

As estações utilizadas, localização e o período de análise dos dados são apresentados na Tabela 6-1.

Tabela 6-1 - Indicação dos instrumentos meteorológicos

DESCRIÇÃO DA FONTE DE DADOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000, ZONA 23 S)		VARIÁVEIS / PERÍODO COM DADOS DISPONÍVEIS
	E	S	
Estação Climatológica Convencional do INMET - Belo Horizonte (Cód. 83.587)	611587	7795526	Precipitação Total Anual, Evaporação Total Anual, Temperatura Média Anual, Umidade Relativa Média Anual, Insolação Total Anual, Nebulosidade Total Média Anual, Intensidade do Vento Média Anual, Direção Resultante do Vento Média Anual - 1981 a 2010
Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco	659855	7755493	Temperatura, Velocidade Escala do Vento e Direção Escalar do Vento - Jan/2013 a Dez/2018
Pluviômetro Mina de Alegria	657210	7768608	Precipitação - Out/50 a Jul/20
Pluviômetro ANA / Rio Piracicaba (Cód. 01943001)	690729	7796028	Precipitação - Nov/40 a Jan/20
Pluviômetro ANA / Santa Bárbara (Cód. 01943007)	667328	7793775	Precipitação - Nov/41 a Fev/20
Pluviômetro ANA / Usina Peti (Cód. 01943027)	670914	7800881	Precipitação - Out/46 a Dez/2019
Pluviômetro ANA / Nova Era – Telemétrico (Cód. 01943100)	706815	7813130	Precipitação - Jan/03 a Fev/20
Pluviômetro ANA / Colégio Caraça (Cód. 2043059)	658070	7777079	Precipitação - Jan/83 a Jan/20

6.1.1.2 Caracterização climática

O clima da região de inserção da Área de Estudo pode ser caracterizado pelo tipo Cwa Tropical de Altitude, segundo a classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), caracterizado por um clima temperado úmido com invernos secos e verões quentes (Figura 6-1).

Nessa classificação, o clima tipo C é chamado mesotérmico e apresenta temperaturas médias no mês mais frio, abaixo dos 18°C. A região apresenta uma estação seca (w), que se estabelece durante o inverno e, no verão, as temperaturas são geralmente mais amenas, com a média do mês mais quente abaixo dos 22°C (CUPOLILLO, 2008).

Os meses de outubro a abril são considerados úmidos e os de maio a setembro são representativos do período seco. A temperatura média anual da região pode variar entre 19 a 27ºC, com verões temperados.

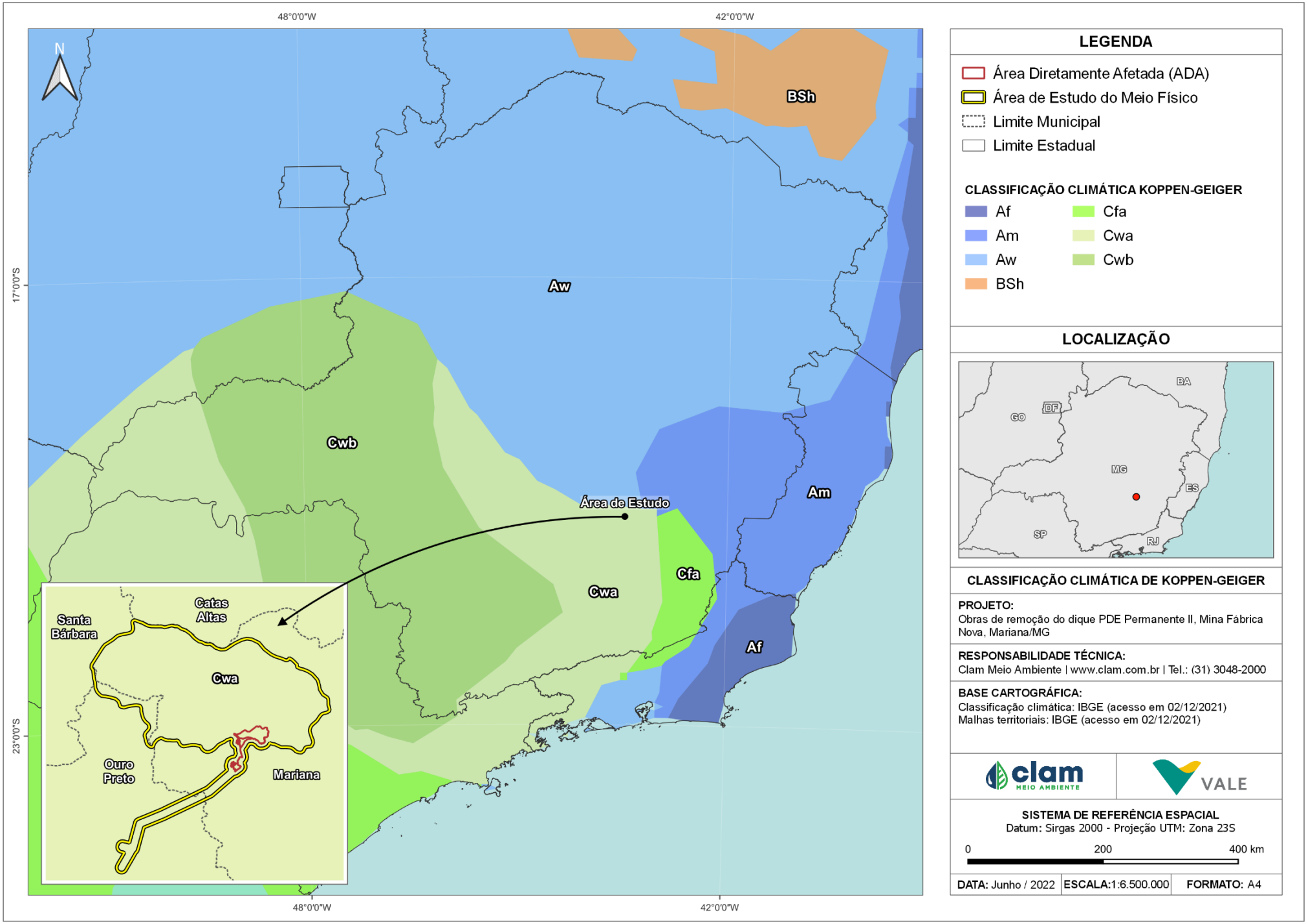


Figura 6-1 - Classificação de Koppen-Geiger na Área de Estudo

6.1.1.3 Caracterização meteorológica

A Figura 6-2 apresenta os dados de temperaturas máximas, médias, e mínimas obtidas na Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco. Nota-se a variação da temperatura média mensal entre 18°C e 24°C, com maiores temperaturas de dezembro a março, e menores entre junho e agosto. Os dados das temperaturas médias dessa estação, encontram-se em conformidade com os dados previstos na série da Normal Climatológica (Estação INMET Belo Horizonte), também representada no gráfico da Figura 6-2. A temperatura média anual da Normal Climatológica corresponde a 21,8ºC.

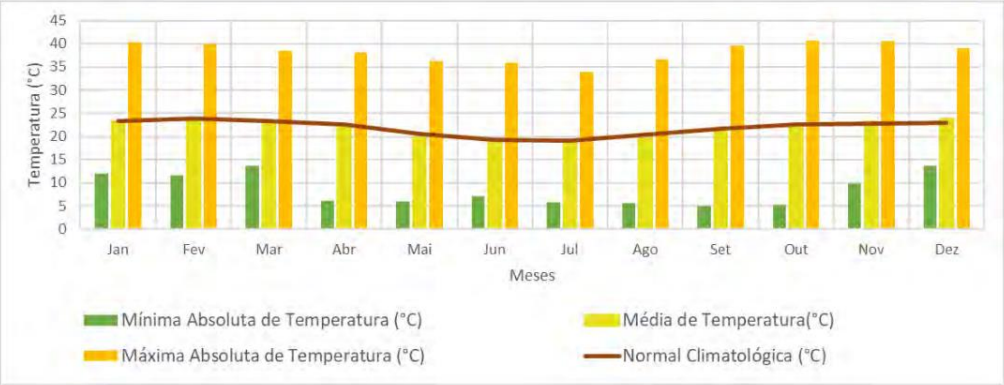


Figura 6-2 - Gráfico com temperaturas máximas, média e mínimas (2013 a 2018) registrados pela Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco e temperatura média anual Normal Climatológica (1981 a 2010), baseada nos dados da estação convencional de Belo Horizonte.
Fonte: AMPLO (2021)

As precipitações médias mensais de cada pluviômetro da ANA e da Normal Climatológica do INMET (Estação Belo Horizonte), bem como, a média de dias de chuva, com base nos dados dos pluviômetros ANA, são representados na Figura 6-3. Nota-se que o comportamento pluviométrico em todas as estações segue a mesma tendência, assim como a curva do número de dias de chuva.

O índice de precipitação total média anual varia entre 1.292 mm e 1.927 mm. A precipitação total anual da Normal Climatológica Belo Horizonte corresponde a 1.602,6 mm. O período chuvoso vai de novembro a março, e o seco de abril a outubro, sendo o mês de outubro o período de transição entre as chuvas e seca.

Os dados do pluviômetro da Mina de Alegria indicam distribuição similar à observada para o conjunto de dados oficiais do INMET e da ANA. A estação chuvosa concentra 85% da precipitação média anual. As maiores precipitações indicadas na estação ocorrem em dezembro, com média de 350,4 mm, enquanto as menores se dão em junho, com 20,2 mm (Figura 6-4) A precipitação média considerando o ano hidrológico corresponde a 1.839 mm (Figura 6-5), valor que se encontra dentro do intervalo observado para as demais estações consideradas (1.292 mm a 1.927 mm).

Com relação à umidade relativa do ar, a média anual varia entre 70% e 80%, sendo que os meses de janeiro e dezembro apresentam o índice mais alto e os meses de agosto e setembro os mais baixos (cerca de 60%), conforme apresentado na Figura 6-6.

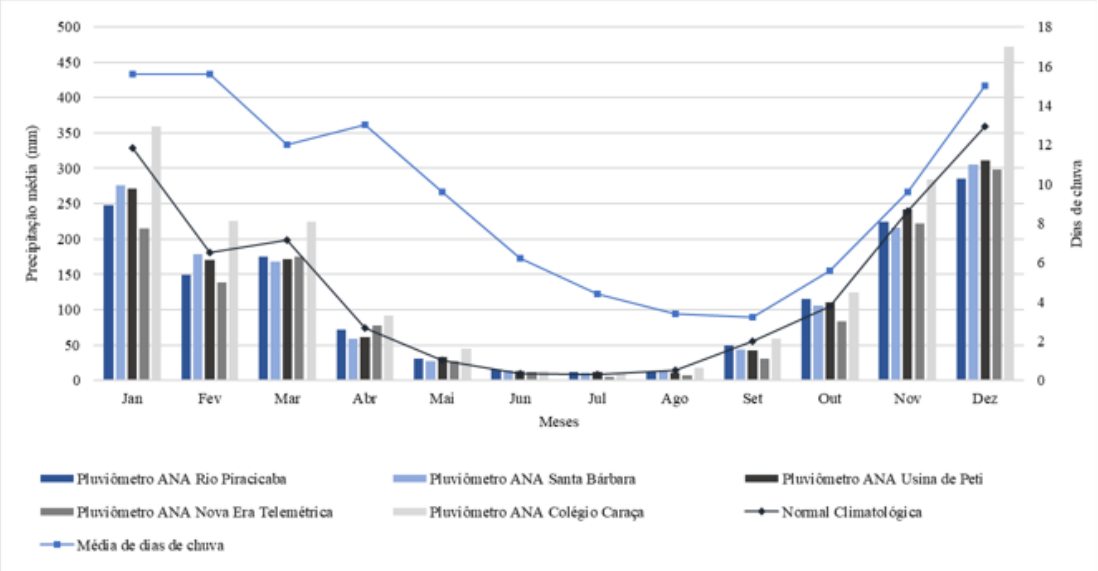


Figura 6-3 - Precipitação média nos pluviômetros ANA, média de números de dia de chuva nos pluviógrafos de referência.
Fonte: AMPLO (2021)



Figura 6-4 - Precipitação mensal - Estação Pluviométrica Mina da Alegria
Fonte: WATERGEO, 2021.



Figura 6-5 - Precipitações totais anuais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria
Fonte: WATERGEO, 2021.

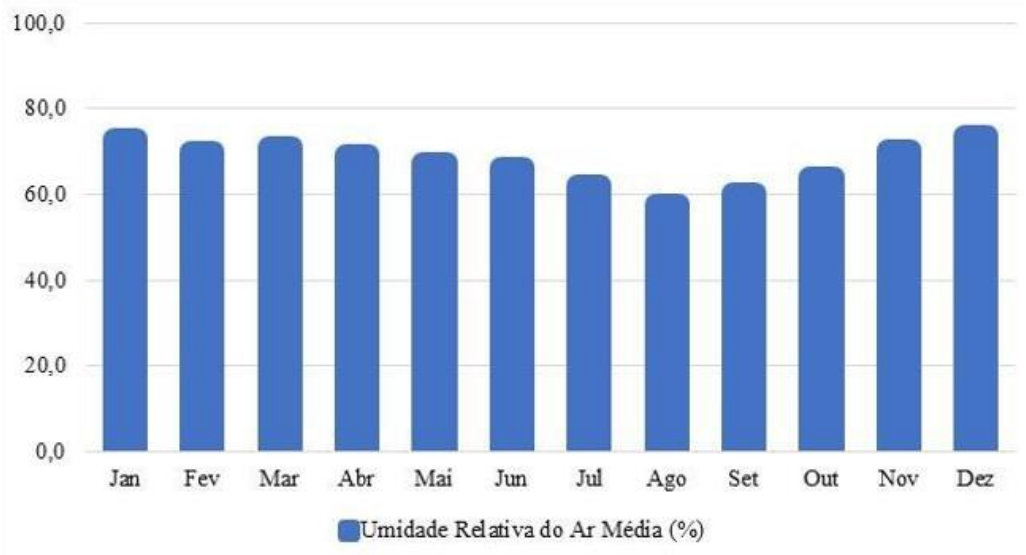


Figura 6-6 - Umidade relativa do ar média compensada (mm) no período de 1981 a 2010 - Estação Belo Horizonte (INMET).
Fonte: AMPLO (2021)

6.1.1.4 Direção e velocidade dos ventos

A atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul na região central de Minas Gerais, direciona à predominância de ventos da porção leste, ao longo do ano, tanto no período seco quanto no período úmido. O comportamento dos ventos se assemelha ao identificado na direção da Normal Climatológica utilizada como referência (intensidade do vento média anual de 1,7 m/s^{-1} e direção resultante do vento média anual correspondente a 71,9º ou predomínio de ventos de leste (AMPLO, 2021).

Os dados da Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco (Figura 6-7) indicam ventos a

superfície com direção predominante NE, E e SE, mais frequentes, com uma pequena contribuição de ventos de velocidades baixas da direção SW. Há predomínio de registros de ventos nas faixas aragem e brisa leve (considerando-se a escala de Beaufort, esses ventos praticamente não possuem efeitos em terra), em 57,4% e 29,7% do período analisado, respectivamente (AMPLO, 2021).

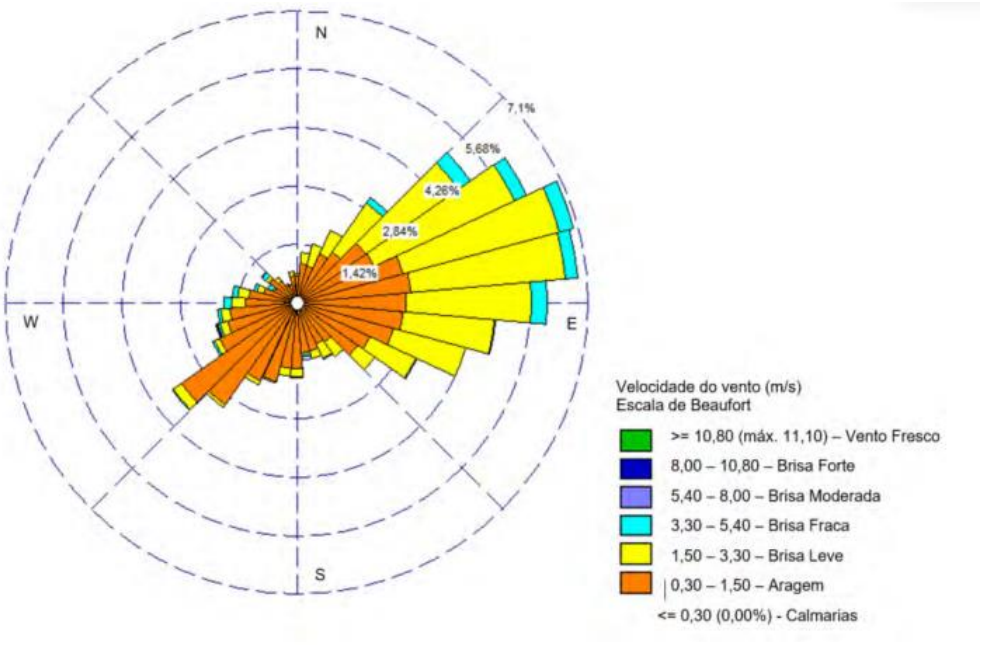


Figura 6-7 - Rosa dos ventos da região da Mina de Alegria - dados de superfície - Estação EAMA 91.
Fonte: AMPLO (2021)

6.1.2 Qualidade do Ar

A qualidade do ar pode ser alterada tanto por fatores naturais (queimadas, atividades vulcânicas, entre outas formas) quanto artificiais (atividades industriais, queima de combustíveis fósseis), e componentes como topografia, condições climáticas e meteorológicas, são fatores que podem contribuir para maior ou menor dispersão de poluentes na área.

Durante as obras de remoção do dique PDE Permanente II poderá ocorrer a emissão de materiais particulados que, dependendo do quantitativo, poderá acarretar problemas à saúde da população, como o agravamento de problemas respiratórios.

As Partículas Totais em Suspensão (PTS) possuem diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 50 µm, sendo que parte delas são inaláveis e outras podem causar prejuízos à qualidade estética, visibilidade e às atividades cotidianas da população.

As Partículas Inaláveis (MP10) são as que possuem diâmetro aerodinâmico menor ou igual a 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na

parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares onde podem causar danos à saúde.

6.1.2.1 Requisitos legais

Os padrões de qualidade do ar foram definidos na Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990, e posteriormente revogada pela Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Sendo assim, na Tabela 6-2 são apresentados os limites estabelecidos nas duas resoluções.

Tabela 6-2 - Padrão da qualidade do ar CONAMA 03/90 e CONAMA 491/2018

Parâmetro	Resolução CONAMA 03/1990 (Revogada em 18/11/2018)		Resolução CONAMA 491/2018 (Vigente em 19/11/2018)	
	Média de 24 horas	Média Anual	Média de 24 horas	Média Anual
Partículas Totais em Suspensão - PTS	240	80 (1)	240	80 (1)
Material Particulado (MP10)	150	50 (2)	120	40 (2)

(1) Média Geométrica Anual (MGA)
(2) Média Aritmética Anual (MAA)

6.1.2.2 Metodologia

A amostragem de Partículas Inaláveis é realizada com o uso do Amostrador de Grandes Volumes (AGV) acoplado ao separador inercial de partículas. O AGV devidamente instalado no local de medição, succiona uma quantidade definida de ar ambiente, forçando-o através de um filtro instalado no interior de uma casinhola de abrigo apropriado, durante um período de amostragem de 24 horas.

O filtro é pesado em ambiente controlado antes e após a coleta (com a amostra coletada), para se determinar o ganho líquido em peso. Essas pesagens dos filtros são feitas por uma balança com resolução de 0,1 mg. Os filtros são mantidos antes da pesagem em um dessecador com umidade relativa em torno de 50% e temperatura constante entre 15ºC e 30°C, com variação máxima de ±3 °C ao longo de 24 horas.

O volume do ar amostrado, corrigido para condições padrão (25 °C, 760 mmHg), é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. O produto da vazão pela massa de partículas determina a concentração, que é expressa em microgramas por metro cúbico (µm/m³).

As amostragens de Partículas em Suspensão de até 10 µm possuem duração de 24 horas e são realizadas a cada seis dias. O técnico em campo segue os seguintes procedimentos: verifica o amostrador e seus componentes; coloca o filtro; programa o equipamento, regulando a tensão do motor para uma vazão ideal de monitoramento; faz a anotação do contador de tempo; regula a carta gráfica no tempo zero e anota a pressão barométrica.

6.1.2.3 Rede de monitoramento

Para a caracterização da qualidade do ar foi considerada a estação de monitoramento da VALE S.A, denominada Santa Rita Durão (EAMA 71), mostrada na Figura 6-8.



Figura 6-8 - Estação Santa Rita Durão.
Fonte: AMPLO (2021)

Foram avaliadas as concentrações de material particulado, sendo:

- Material Particulado menor que 10 µm (MP10): partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc., com tamanho máximo de 10 µm; e
- Partículas Totais em Suspensão (PTS): partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, dentre outros, com tamanho médio de 50 µm.

Neste estudo foi considerado os dados deste ponto apresentados no EIA da Mina de Alegria

(AMPLO, 2021). A Tabela 6-3 identifica o período histórico dos dados utilizados no estudo.

Tabela 6-3 - Estação de monitoramento, parâmetros e período de dados

Estação	Localização	Parâmetro	Histórico utilizado
EAMA 71	Santa Rita Durão	PTS	Janeiro de 2018 a agosto de 2020
		MP10	Janeiro de 2019 a agosto de 2020(1)

(1)O monitoramento do parâmetro MP10, na estação de Santa Rita Durão iniciou-se em janeiro de 2019.

A Figura 6-9 mostra a localização da estação de monitoramento EAMA 71 - Santa Rita Durão, considerada na avaliação da qualidade do ar da Área de Estudo.

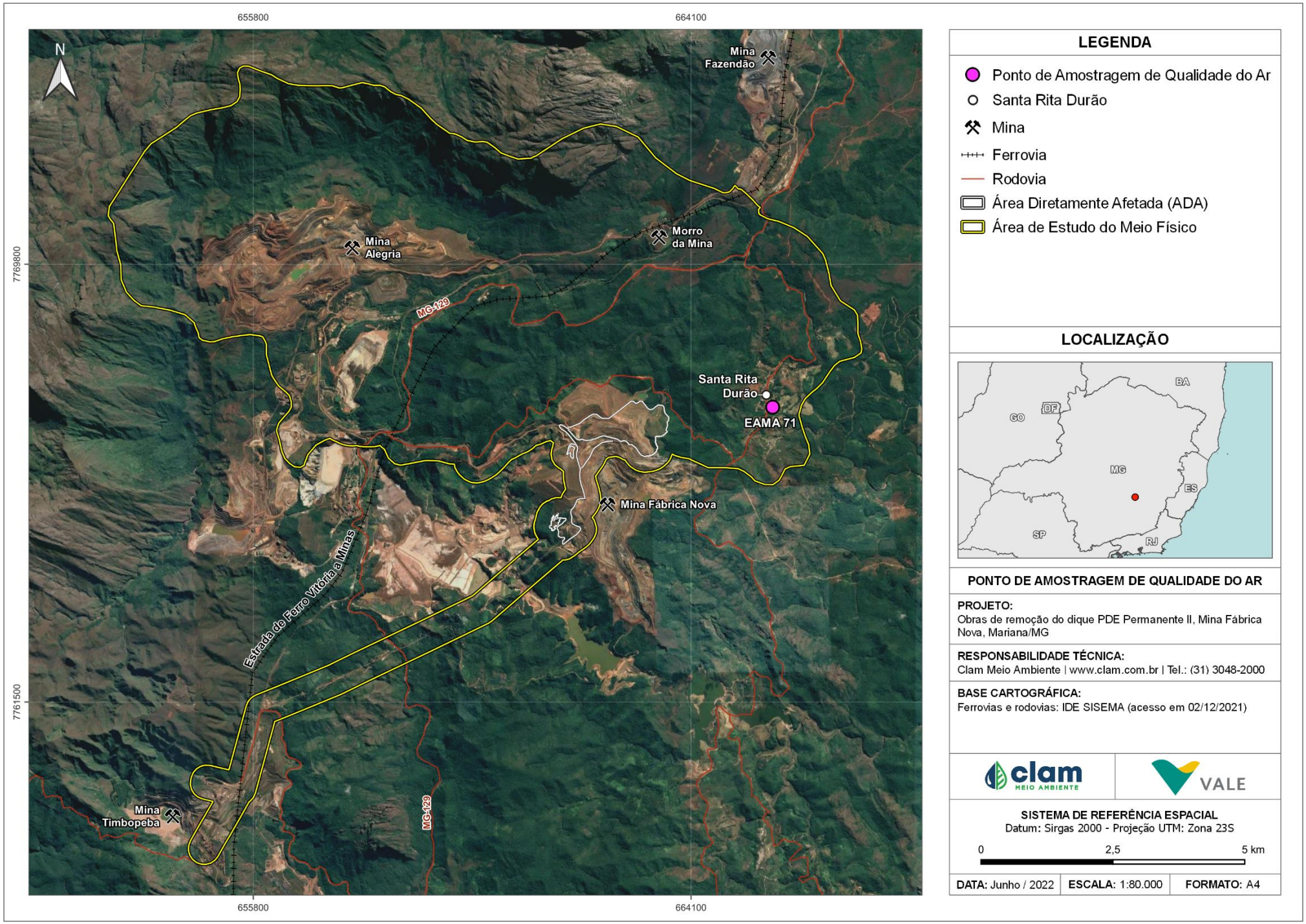


Figura 6-9 - Ponto de monitoramento da qualidade do ar

6.1.2.4 Resultados

Na Figura 6-10 e na Figura 6-11 são apresentados os históricos das concentrações diárias de 2018 a 2020 dos parâmetros MP10 e PTS, na estação EAMA 71. Os parâmetros apresentaram conformidade aos padrões de qualidade do ar.

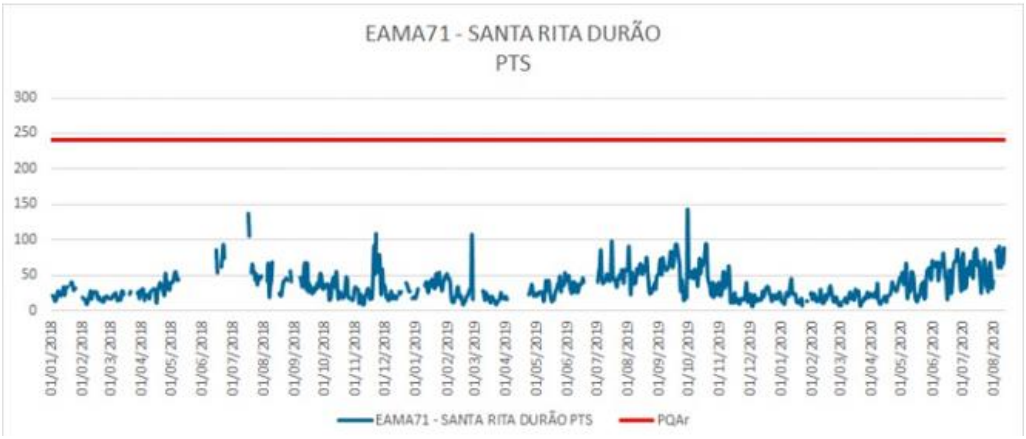


Figura 6-10 - MP10 na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.
Fonte: AMPLO (2021)

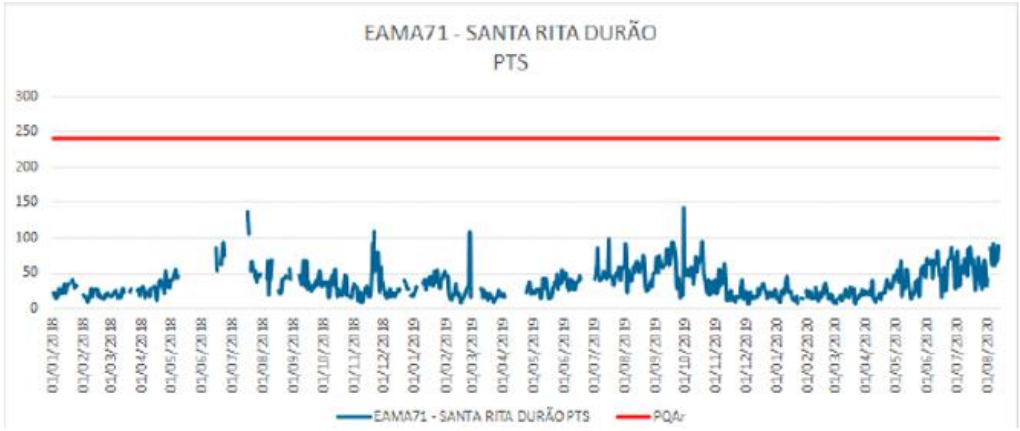


Figura 6-11 - PTS na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.
Fonte: AMPLO (2021)

As médias anuais de 2018 e 2019 dos parâmetros MP10 e PTS para a estação em Santa Rita Durão apresentaram boa qualidade do ar e o histórico de monitoramento atende aos limites preconizados nas resoluções, tanto nas concentrações diárias como nas médias anuais.

Ressalta-se que as atividades de mineração já realizadas na área da Mina de Fábrica Nova possuem potencial de alteração da qualidade do ar muito superior se comprado à execução das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Paralelamente, observa-se que os valores apresentados no monitoramento da qualidade do ar da área da mineração atendem aos limites preconizados nas resoluções, indicando a eficiência das medidas de controle de emissão e ressuspensão de material particulado, praticadas pela Vale S.A.

6.1.3 Ruído Ambiental e Vibração

Serão apresentados nesse item, o diagnóstico referente à temática de ruído e vibração para a Área de Estudo onde inserem-se as obras de remoção do dique PDE Permanente II, com o objetivo de caracterizar os níveis acústicos ambientais (ruído de fundo) e de velocidade de aceleração de partículas (vibração ambiental) existentes na área de estudo. A avaliação de ruído e vibração possibilita avaliar o ambiente antes da realização de uma intervenção passível de modificação de um cenário.

6.1.3.1 Requisitos legais e normas

Os limites de níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RLAeq, devem atender as seguintes normativas, devendo ser aplicada a condição mais restritiva:

- Resolução CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990, a qual remete à utilização da Norma Técnica ABNT NBR 10.151;
- Legislação Estadual de Minas Gerais, Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, alterada pela Lei nº 10.000, de 17 de janeiro de 1990;
- Legislação Municipal de Mariana, Lei nº 2.876 de 17 de junho de 2014, que regulamenta e controla e emissão de ruídos, sons e vibrações.

De acordo com a Norma ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), os limites de nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A (RLAeq), são apresentados na Tabela 6-4.

Tabela 6-4 - Limites dos níveis de ruídos de pressão sonora contínuos equivalentes, pondera em A, R_{LAeq}, estabelecidos na ABNT NBR 10.151:2019

Tipos de áreas habitadas	R_{LAeq} (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Entende-se por área mista, aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso do solo, sejam elas residencial, comercial, de lazer, turismo, industrial etc.

Na Legislação Estadual de Minas Gerais, os limites de nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A (LAeq, T), são de 70 dB no período diurno, e 60 dB no período noturno. Caso o LAeq, T medido do som residual em um intervalo de tempo (T), acrescido de

10 dB, seja inferior aos limites citados, o RLAeq deverá ser equivalente ao LAeq, T residual, acrescido de 10 dB.

As normas utilizadas no monitoramento de vibração são:

- ABNT NBR 9.653:2018 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.
- ABNT NBR 7.497:1982 - Define termos empregados em vibrações mecânicas e choques.

Os riscos de ocorrência de danos induzidos por vibrações do terreno devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula. Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais podem ocorrer danos induzidos por vibrações do terreno decorrentes de operações de desmonte de rocha são apresentados na Tabela 6-5.

Tabela 6-5 - Limite de velocidade de Vibração de partículas.

Faixa de Frequência	Limite de velocidade de Vibração de partículas
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Iniciando em 20 mm/s aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s
Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado o limite máximo de deslocamento de 0,6 mm.	

Fonte: ABNT NBR 9653:2018

6.1.3.2 Metodologia

A avaliação de ruído e vibração na área de estudo foi realizada pela AMPLO (2021), durante o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Alegria. Para avaliação dos níveis acústicos, foram utilizados os equipamentos constantes na Tabela 6-6. O monitoramento foi realizado nos dias 19, 20, 21 e 22 de outubro de 2020, em três pontos de medição.

As medições foram realizadas com tempo de medição de dez minutos cada, no período diurno (entre 07:01h e 22:00h) e noturno (entre 22:01h e 07:00h), com registro dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, com tempo de integração de um segundo LAeq,1s), bem como todos os demais descritores de níveis sonoros exigidos na ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), para aplicação do método detalhado de medição (que inclui a caracterização objetiva de sons impulsivos e tonais).

Tabela 6-6- Equipamentos realizados nas medições realizadas pela AMPLO (2021)

Equipamento	Código	Fabricante	Modelo	Nº de série	Nº do certificado	Data da última calibração	Data da validade da calibração
Sonômetro (1)	OPP13	B&K	2250-L	3003519	CBR1900573	23/08/2019	23/08/2021
Calibrador sonoro (2)	OPP16	B&K	4231	3006591	CBR1900576	23/08/2019	23/08/2021
Anemômetro	OPP09	Lutron	AM-4202	L639703	SKV19010004	23/01/2019	23/01/2023
Termo Higrômetro	OPP12	Minipa	MTH-1362	MB1362000706	R00064/19	29/01/2019	29/01/2023

(1) O sonômetro (ou medidor integrador de nível sonoro), juntamente com seu microfone, atendem às normas IEC 61672 (todas as partes) e IEC 61260 (todas as partes) para condição de equipamento Classe 1.
(2) O calibrador sonoro atende à norma IEC 60942 para condição de equipamento Classe 1.

Para as medições de vibração a Vale S.A. utilizou sismógrafos de engenharia. Estes equipamentos possuem um canal triortogonal (transversal, vertical e longitudinal) para registros de vibrações pelo terreno e um canal para medida de pressões acústicas provenientes de detonações. Pode ser acionado por um evento de magnitude previamente selecionado pelo operador, ficando instalado aguardando os eventos por período determinado de acordo com os horários estabelecidos. Apresenta os resultados, calculando automaticamente os valores máximos de deslocamento, velocidade e aceleração de partícula em cada canal. Para o item velocidade de partícula, mostra ainda para cada máximo, a frequência (em *hertz*) e o instante de ocorrência (em milissegundos) a partir do início de seu acionamento. Calcula ainda a resultante vetorial da velocidade de partícula, analisa e arquiva o resultado de até 300 segundos de eventos. Através de conexões apropriadas, pode-se comunicar com microcomputadores tipo PC para cálculos mais apurados e impressões de relatórios sumarizados, liberando sua memória para instrumentações posteriores.

6.1.3.3 Rede de amostragem

Os ensaios de nível de ruído foram efetuados em 3 (três) receptores localizados na vizinhança (Tabela 6-7). Esses receptores foram selecionados considerando as comunidades próximas do entorno da intervenção a ser executada (distrito de Santa Rita Durão pertencente ao município de Mariana-MG). Todas as medições foram efetuadas com o microfone posicionado a 1,5 (um e meio) metro do soloe afastado de, no mínimo, 2 (dois) metros de superfícies refletoras.

Tabela 6-7 - Identificação dos receptores onde foram efetuadas as medições sonoras.

Ponto de Medição	Coordenadas UTM (Sirgas 2000) Zona 23S		Descrição
	E	S	
PMA-1	665162	7766529	Rua da Glória, próximo ao nº 111 - Santa Rita Durão - Mariana/MG
PMA-2	665347	7767012	Rua dos Pinheiros, próximo ao n° 402 - Santa Rita Durão - Mariana/MG
PMA-3	665363	7767931	Final da avenida, esquina da rua Bom Despacho - Santa Rita Durão - Mariana/MG

Para a caracterização de vibração, foram utilizados os dados do monitoramento sismográfico realizados pela Vale S/A na região da sede da Fazenda Alegria, que possui como fonte de emissão os desmontes de rochas por explosivos. Este receptor está identificado na Tabela 6-8.

Tabela 6-8 - Identificação do receptor onde foram efetuadas as medições de vibração

Ponto de Medição	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000) Zona 23S		Descrição
SIS 40	656989	7768318	Sede da Fazenda Alegria Mariana/MG

A localização dos pontos de monitoramento de ruído e vibração é apresentada nos mapas da Figura 6-12 e .Figura 6-13.

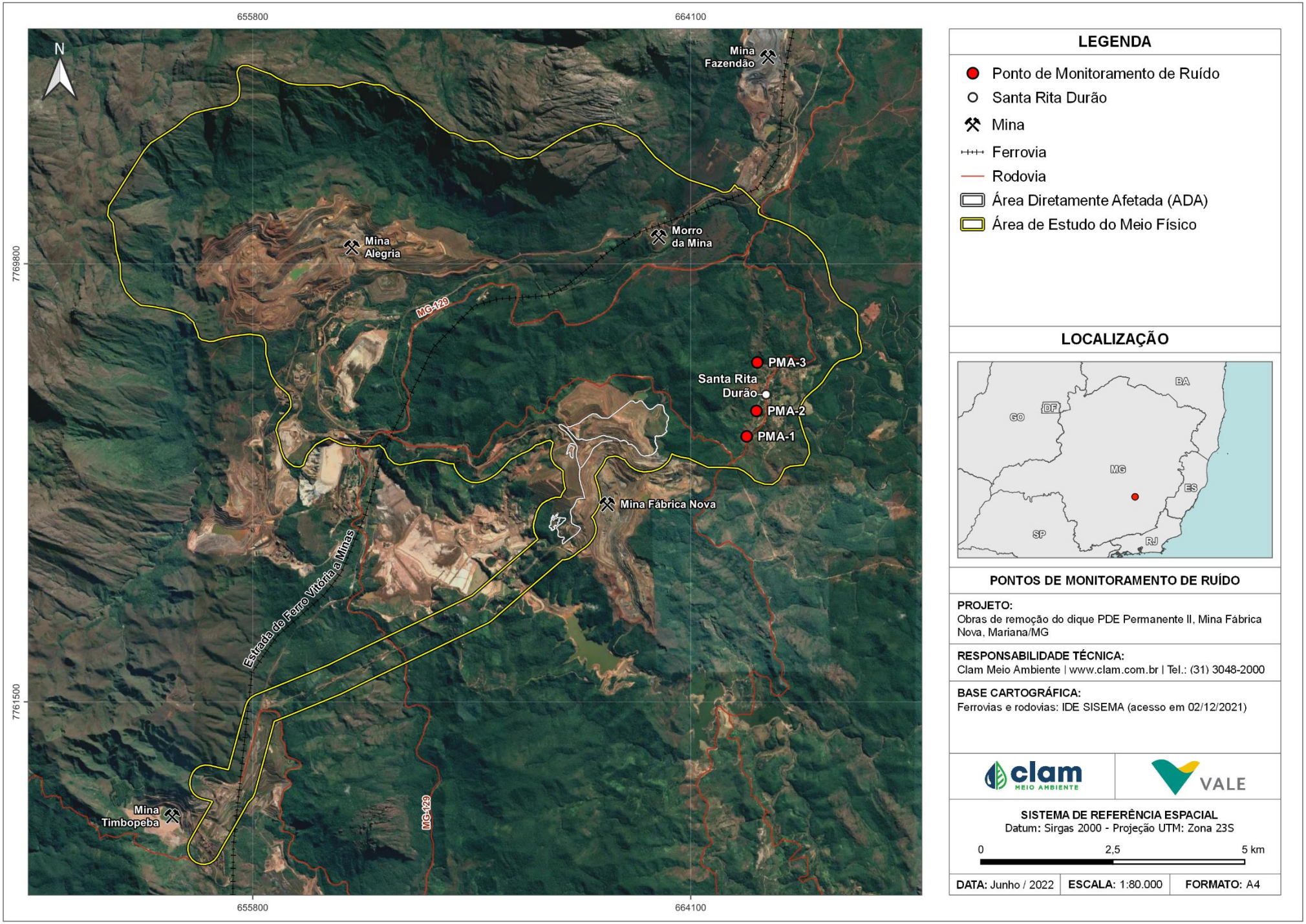


Figura 6-12 - Pontos de monitoramento de ruídos

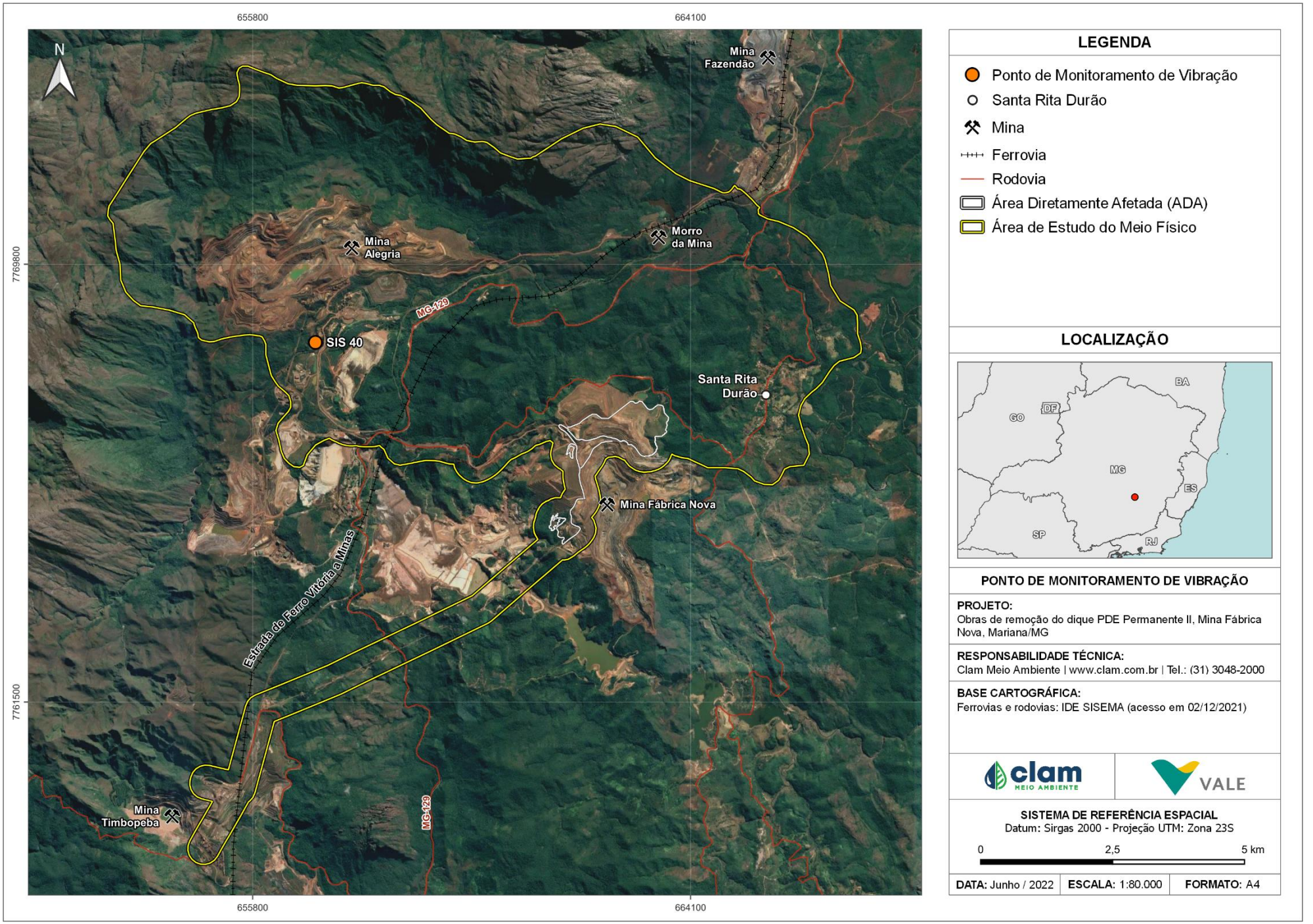


Figura 6-13 - Ponto de monitoramento de vibrações

6.1.3.4 Resultados

Os usos e ocupação do solo para os pontos de medição de ruído foram classificados como "Área mista predominantemente residencial", segundo a classificação ABNT NBR 10.151, e conforme observações em campo (AMPLO, 2021). Os dados obtidos foram tratados e distinguidos entre som residual, entendido como aquele sem influência das intervenções futuras, e som intrusivos, aqueles eliminados da medição por sua atipicidade, não constituindo objeto de avaliação.

Na Tabela 6-9 são apresentados os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, LAeq,T, dos sons residuais nos receptores. Posteriormente tais resultados poderão ser utilizados como referência em futuras análises de ruído ambiental nos monitoramentos sonoros.

Tabela 6-9 - L_{AeqT} dos sons residuais nos receptores

Receptor	Som residual - LAeq.T (dB)	
	Período diurno	Período noturno
PMA-1	39,7	41,8
PMA-2	39,3	38,3
PMA-3	47,1	50,6

As intervenções futuras deverão atender aos limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RLAeq (Tabela 6-10), estabelecidos em conformidade com a legislação estadual vigente e a ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020) considerando o critério mais restritivo.

Tabela 6-10 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, R_{LAeq}

Receptor	RLAeq (dB)	
	Período diurno	Período noturno
PMA-1	50	50
PMA-2	49	48
PMA-3	55	50

Conforme pode ser observado, o ponto PMA-3, no período noturno, ultrapassou o limite estabelecido pela ABNT NBR 10.151 para "Área mista predominantemente residencial", tido como 50 dB. Porém, é importante destacar que os ruídos residuais são sons sem a influência das intervenções, ou seja, é o som "natural" daquela área e que não há limite definido para esse tipo de ruído.

Sendo assim, reitera-se que a depender da natureza das fontes sonoras, o som residual presente pode gerar incomodo a população, mesmo na ausência da intervenção aqui solicitadas na área

de estudo.

Os resultados dos monitoramentos das ondas vibratórias na localidade avaliada são apresentados na Tabela 6-11 a seguir e demonstram conformidade quando comparados aos limites para velocidade de vibração de partícula de pico e pressão acústica impulsiva descritos na ABNT NBR 9.653:2018. Com relação aos limites mínimos programados para acionamento do sismógrafo por vibrações pelo terreno ressalta-se que o sismógrafo tem configuração para início de captura de eventos de magnitude superior ou igual a 0,500 mm/s.

Reitera-se que a região é uma área de mineração, e os resultados apresentados corroboram com esse cenário, que por sua vez é passível de causar influência nos níveis sonoros e de vibração em comparação com as obras de remoção do dique PDE Permanente II, sendo essa uma intervenção menos impactante e que não deve alterar o cenário atual da localidade.

Tabela 6-11 - Resultado das medições sismográficas

Data	Local	Velocidade Partícula Vp/VR (mm/s)*				Frequência (Hz)			Deslocamento Partícula (mm)	Pressão Acústica (dBL)**	Frequência (Hz)	Hora Desmonte	Sismógrafo
		(Trans.)	(Vert.)	(Long.)	(Result.)	(Trans.)	(Vert.)	(Long.)					
18/01/2019	Alegria	<0,5	<0,5	<0,5						<112		15:32	UM 13950
22/01/2019	Alegria	<0,5	<0,5	<0,5						<112		13:08	UM 13950
04/02/2019	Alegria	1,2	0,7	0,7	1,3	1,9	1,5	1,8	0,0944	102,77	2,5	12:59	UM 13950
13/02/2019	Alegria	0,8	0,5	0,5	0,9	3,4	4,7	2,2	0,0437	105,87	4,7	12:13	UM 13950
07/03/2019	Alegria	7,3	7,4	7,4	10,4	5,6	5,6	5,3	0,215	122,09	13,0	13:00	UM 13950
20/03/2019	Alegria	<0,5	<0,5	<0,5						<112		13:02	UM 13950

Fonte: Vale S.A., 2020 AMPLO (2021).
* Medições com indicação de < 0,5 não houve o acionamento do “trigger” do equipamento.
** Medições com indicação de < 112 não houve o acionamento do “trigger” do equipamento

6.1.4 Geologia

A área em que será executada as obras de remoção do dique PDE Permanente II está localizada na borda leste da Província Mineral do Quadrilátero Ferrífero (QF), no limite entre o extremo sul do cráton do São Francisco e a Faixa de Dobramentos Araçuaí. O Quadrilátero Ferrífero é representado pelo alinhamento de várias serras mineralizadas, principalmente, em ferro, que formam a figura aproximada de um quadrilátero com cerca de 7.000 km^2, com seus vértices representados pelas serras do Rola Moça, do Curral e da Piedade, a norte, serras do Gandarela e do Caraça, a leste, serras de Ouro Preto e de Ouro Branco, a sul, e Serra da Moeda, a oeste.

De acordo com Dorr (1969), a região do Quadrilátero Ferrífero pode ser dividida em quatro grandes unidades. A unidade basal é caracterizada pelos complexos metamórficos arqueanos, compostos por rochas gnáissicas, graníticas, intrusivas máficas e ultramáficas de diversas idades. As outras três unidades são correlacionadas, da base para o topo, ao Supergrupo Rio das Velhas; ao Supergrupo Minas e ao Grupo Itacolomi, respectivamente.

Já segundo Alkmim (2004), pode-se subdividir o QF em cinco unidades principais: Complexos Metamórficos Basais; Supergrupo Rio das Velhas; Supergrupo Minas; Grupo Itacolomi e intrusões correlacionadas a Granitóides Arqueanos e Paleproterozóicos. Castro *et al.*, (2020) incluem os grupos Sabará e Itacolomi no Supergrupo Estrada Real, situado no topo da sequência. A coluna estratigráfica simplificada do QF, ilustrada na Figura 6-14, permite a melhor visualização da estratigrafia da região.

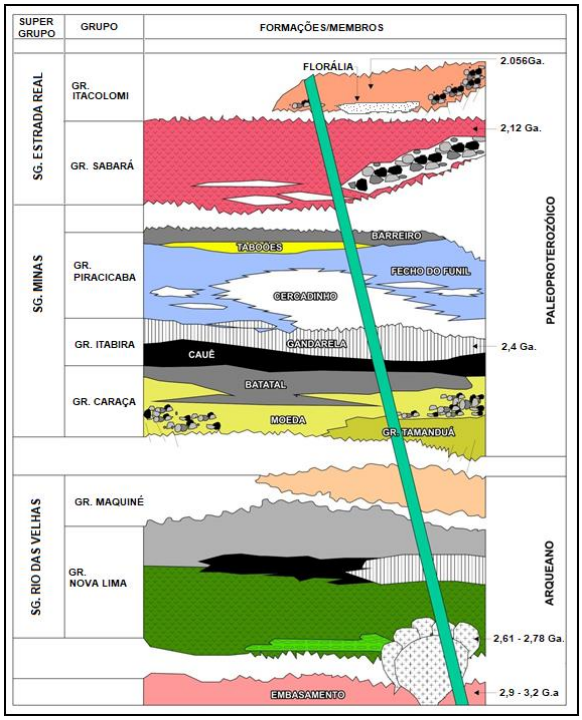


Figura 6-14 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero.
Fonte: Duque; Alkmim & Lana (2020)

O embasamento cristalino do QF é composto por complexos metamórficos e, também, por duas gerações de plútons graníticos neoarqueanos. Os Complexos metamórficos são formados por rochas de composição granito-gnáissicas de idades arqueanas com características de suítes TTGs. Na Área de Estudo, o embasamento é marcado por rochas arqueanas do Complexo Santa Bárbara e corpos de diabásios e gabros.

O Supergrupo Rio das Velhas, conforme definido por Dorr *et al.* (1957), é constituído por uma sequência "*greenstone belt*" arqueana que compreende rochas xistosas metassedimentares e metavulcânicas. É representado na região pelos grupos Quebra Osso, Nova Lima e Maquiné.

O Supergrupo Minas, de idade paleoproterozóica, assenta-se discordantemente sobre o Supergrupo Rio das Velhas. É formado por metassedimentos clásticos e químicos, subdivididos nos grupos Caraça, Itabira e Piracicaba.

O Grupo Caraça é caracterizado por quartzitos da Formação Moeda e filitos da Formação Batatal, sendo sobreposto pela sequência metassedimentar química do Grupo Itabira, que foi subdividida por Door (1969) em Formação Cauê (hematitas, itabiritos, itabiritos dolomíticos e dolomitos) e Formação Gandarela (dolomitos e itabiritos dolomíticos). Em discordância erosiva sobre o Grupo Itabira, encontra-se o Grupo Piracicaba (Formações Cercadinho, Fêcho do Funil, Taboões), composto predominantemente por rochas sedimentares de origem clástica, com camadas esporádicas de precipitados químicos.

O Supergrupo Estrada Real é formado por xistos, metagrauvacas, filitos, metarenitos, metatufos, metaconglomerados, metadiamictitos e formações ferríferas (Almeida *et al.*, 2005). É composto pelos Grupos Sabará e Itacolomi (Castro *et al.*, 2020). O Grupo Sabará equivale ao topo do Supergrupo Minas, sendo sobreposto pelo Grupo Itacolomi por discordância angular (Dorr, 1969).

Na porção norte da Área de Estudo, ao longo de parte da Serra do Caraça, preponderam as rochas do Grupo Caraça com predomínio de quartzito, quartzito filítico, quartzo mica-xisto e formação ferrífera dolomítica. Por sua vez, as rochas do Grupo Piracicaba, que incluem filitos, filitos dolomíticos, dolomitos, quartzitos e formações ferríferas, bem como as rochas do Grupo Sabará, composto por clorita-sericita xisto, quartzito serítico, quartizito feldspático e metagrauvaca, são predominantes na porção sul/sudeste da Área de Estudo. Na porção central da Área Estudo, predominam as rochas do Grupo Itabira, compostas por itabiríto, itabiríto filítico e dolomítico. As rochas do Grupo Itacolomi se concentram no extemo sudoeste da Área de Estudo e é composta por quartzitos e xistos.

Os depósitos aluviais ocorrem no leito do rio Piracicaba e seus afluentes. A granulometria dos sedimentos varia de areia, silte, argila até cascalho, com espessuras métricas e pouca continuidade lateral, acumulados em barras em pontal, barras de canal e no leito dos cursos, ocorrendo blocos de canga rolados ao longo dos canais dos cursos d'água.

Grande parte da porção central da Área de Estudo é composta por depósitos detrito-lateríticos de cangas sobrepostas às litologias ricas em ferro do Grupo Itabira. As coberturas de canga

correspondem a um produto de alteração intempérica e formada por fragmentos de itabirito e hematita compacta provenientes do Grupo Itabira, e em menor parte por outras rochas, cimentada por hidróxido de ferro (AMPLO, 2021). Podem ser classificadas em canga rica (hematita com pouca limonita); canga comum (lascas de hematita e fragmentos de itabirito cimentados por limonita); e canga química (limonita cimentando argila e solo ferruginoso) (Dorr, 1969; Maxwell, 1972).

A distribuição espacial das unidades geológicas presentes na Área de Estudo pode ser observada na Figura 6-15.

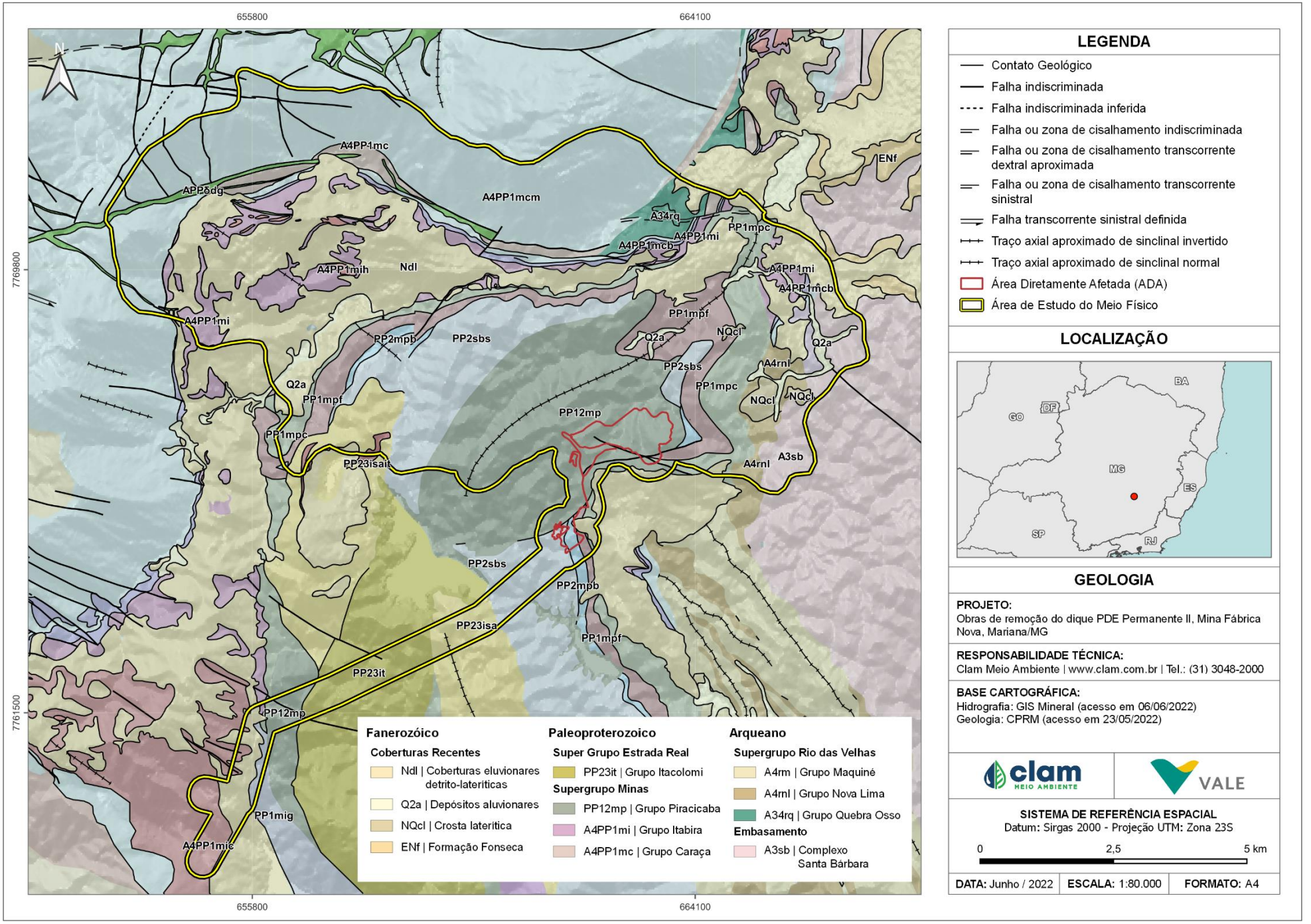


Figura 6-15 - Geologia na Área de Estudo

6.1.5 Geomorfologia e Pedologia

6.1.5.1 Geomorfologia

Para realização da caracterização geomorfológica considerou-se os aspectos físicos do Quadrilátero Ferrífero no que tange os limites da Área de Estudo definida para a realização da intervenção. Foram utilizados como base o Mapa de Unidades do Relevo do Brasil (IBGE, 2006) e os dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Alegria (AMPLO, 2021).

A Área de Estudo se encontra no Domínio morfoestrutural do Quadrilátero Ferrífero, mais especificamente nas Unidades geomorfológicas da Escarpa Oriental do Caraça e das Morrarias de Mariana (Figura 6-16 e Figura 6-17, respectivamente).



Figura 6-16 - Ao fundo, vista da Escarpa Oriental do Caraça. Em primeiro plano, vista da barragem Xingu.
Fonte: VALE (2020)



Figura 6-17 - Ao fundo, vista da Unidade Morrarias de Mariana.
Fonte: AMPLO (2021)

A unidade Escarpa Oriental da Serra do Caraça se encontra nas bordas do platô da Serra do Caraça. No contexto da Área de Estudo, localiza-se ao norte e suas drenagens fazem parte da Bacia Hidrográfica do córrego das Almas, da cabeceira até a confluência com o rio Piracicaba.

Esta unidade corresponde à vertente do maciço quartzítico da Serra do Caraça, compondo um relevo íngreme em forma de rampa única, dificultando o surgimento de marcas antropogênicas. As altitudes variam de 853 metros a 2040 metros, com desnível topográfico de 1187 metros e média de altitude correspondendo a 1281 metros (AMPLO, 2021).

Geralmente ocorre a presença de afloramentos quartzíticos com vegetação rupestre associada nos locais de intrusões de diabásio ou que se encontram mais próximas ao sopé da vertente, no domínio de depósitos coluviais. Nos locais em que há maior proximidade com os cursos d'água, observa-se alguma vegetação com porte arbóreo, superando as adversidades locais mais características desta unidade - afloramentos rochosos em meio a vertentes declivosas.

Por sua vez, a Unidade Morrarias de Mariana abrange o restante da Área de Estudo. A unidade é caracterizada por um agrupamento de morros que se formamem um patamar altimétrico inferior a Serra do Caraça, em contato com suas vertentes, sendoa menor altitude 871 metros e a maior a 1.1163 metros, com desnível de 292 metros e média de altitude correspondendo a 955 metros (AMPLO, 2021).

A morfologia da unidade está desenvolvida sobre litologias como itabiritos, quartzitos, filitos e xistos, resultando em um conjunto de morros com cristas retilíneas, a exemplo dos situados no trecho sudoeste da Área de Estudo, abrangendo em seu contexto as modificações antropogênicas de sua morfologia original.

A Figura 6-18 e a Figura 6-19 apresentam, respectivamente a hispsometria e declividade da Área deEstudo. Os modelos hipsométrico e de declividade foram desenvolvidos por meio do *software* ArcGIS, da ESRI, utilizando um modelo digital de elevação com equidistância de 30 metros.

Nota-se que as maiores altitudes, acima de 1.200 metros, encontram-se associadas à unidade Escarpa Oriental da Serra do Caraça, na porção extremo norte, a partir do qual irradiam-se cursos d´água em direção ao córrego das Almas. Nessa porção predominam declividades mais acentuadas com presença de relevo escarpado (75 - 100%), montanhoso (45 - 75%), e forte ondulado (20 - 45%).

Na Unidade Morrarias de Mariana predominam altitudes entre 800 e 900 metros e relevos mais suaves, associadas aos vales dos cursos d’água, principalmente ao vale do rio Piracicaba, nível de base local, e ao baixo curso do vale do córrego das Almas, que coleta principalmente as drenagens perenes, intermitentes e temporárias que cortam a vertente inteiriça da porção sul do maciço do Caraça. Próximo ao encontro do córrego das Almas com o rio Piracicaba, tem-se as menores altitudes.

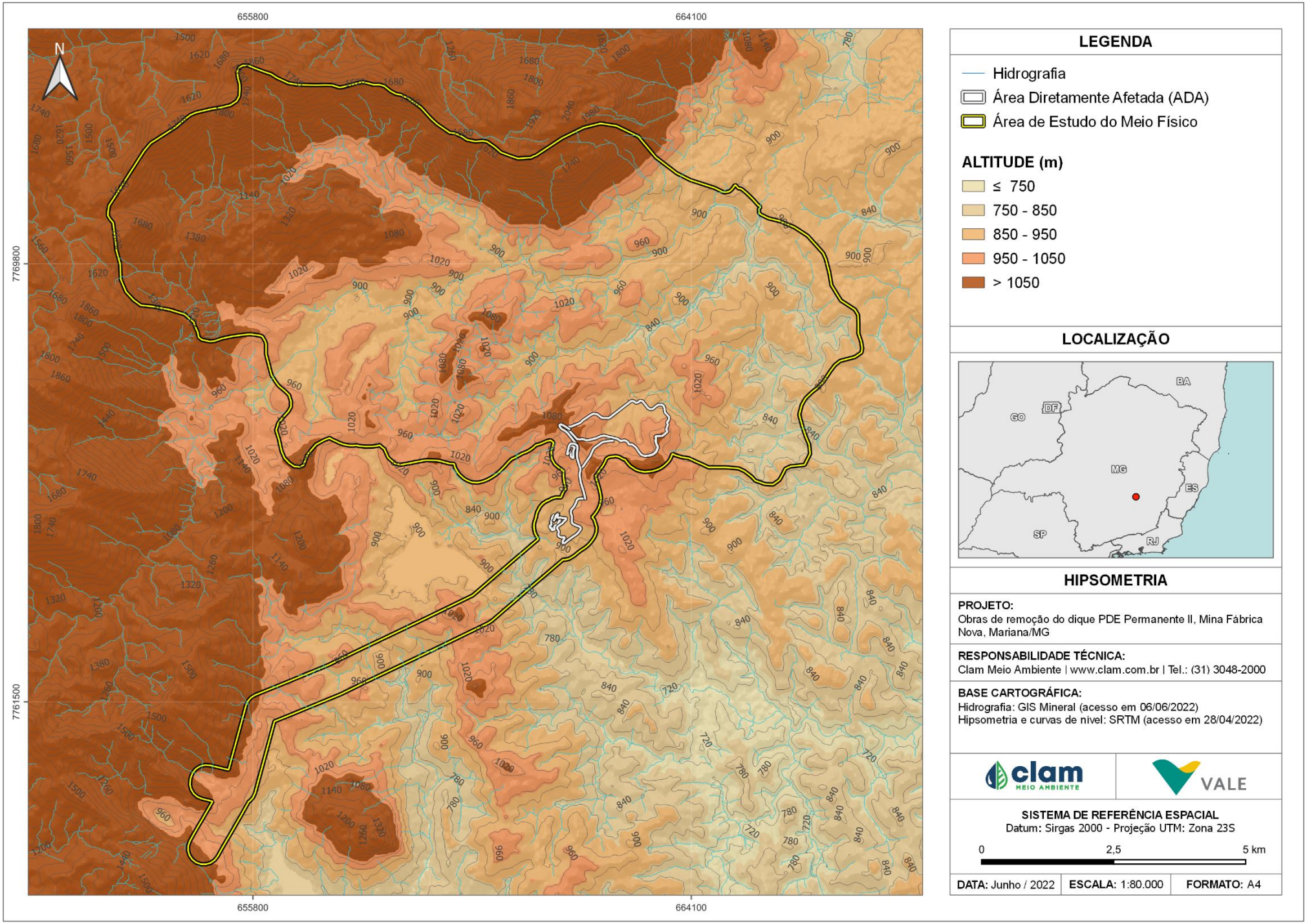


Figura 6-18 - Hipsometria no contexto da Área de Estudo

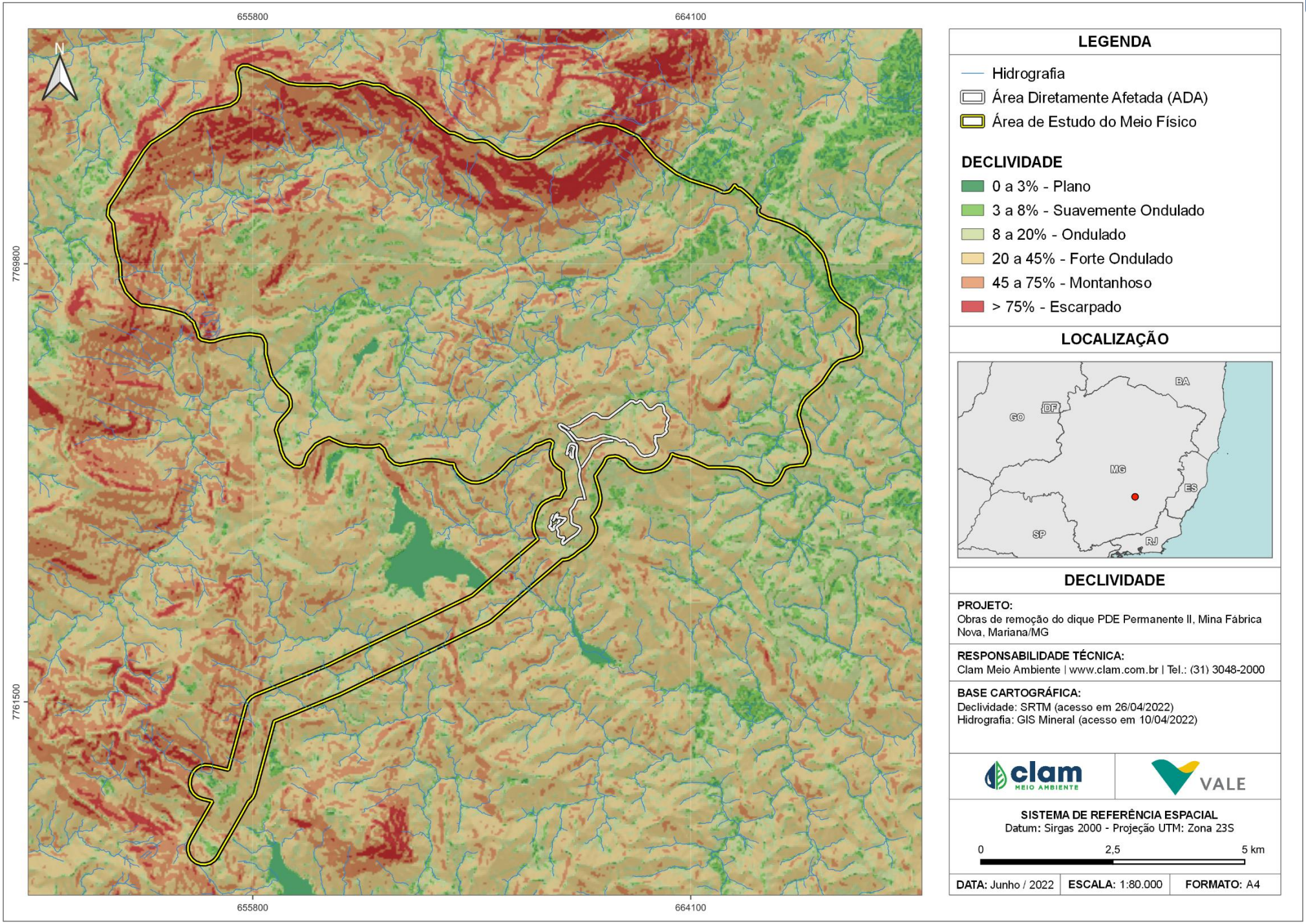


Figura 6-19 - Declividade e classes de relevo no contexto da Área de Estudo

6.1.5.2 Pedologia

A pedologia da Área de Estudo foi caracterizada conforme a base de dados do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (UFV, 2010) e considerando as informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido para a ampliação da Cava da Mina de Alegria (AMPLO, 2021).

Na área de estudo ocorrem Cambissolos Háplicos Tb Distroférricos, Cambissolos Háplicos Tb Distróficos e Latossolos Vermelho-Amarelso Distróficos, além de uma grande porção de afloramentos rochosos. A Figura 6-20 apresenta o mapa de solos da Área de Estudo. Ressalta-se que a cobertura pedológica de uma extensa área já foi removida em função das atividades minerárias desenvolvidas na região.

6.1.5.2.1. Cambissolo Háplico Tb Distrófico e Distroférrico

Seguindo o Sistema de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pequisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), esta classe envolve solos com horizonte B subjascentes a qualquer tipo de horizonte superficial que não se enquadrem em classes de Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Organossolos. São unidades heterogêneas de solos fortemente até imperfeitamente drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho-escura.

O perfil pedogenético dos cambissolos são caracterizados de sequências de horizonte A ou hístico, Bi e C, com ou sem R. O horizonte Bi (B incipiente) possui características de um solo não muito desenvolvido, características estas que diferenciam estes dos Latossolos, além de, conter textura heterogênea em sua granulometria entre horizontes A e Bi, de composições francoarenosa ou com mais argila. Sendo estas com teores uniformes, podendo variar o incremento ou decréscimo da argila de A para Bi (EMBRAPA, 2018).

As porções distróficas imprimem perfis com baixa argila e saturação por bases <50%, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive na transição BA).

Sua natureza distroférrica exibe perfis de baixa saturação por bases <50% e teores de Fe2O3 (pelo H2SO4) de 180 g kg-1 a < 360 g kg-1 de solo, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

6.1.5.2.2. Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

Os latossolos são característicos de um avançado estágio de intemperismo. São solos virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes aos processos de pedogênese. Dentre as suas características relacionadas a drenagem, podem ocorrer de fortemente drenados até bem drenados.

Seu perfil pedogenético tem sequências de horizontes B latossólico imediatamente abaixo de horizonte A, dentro de 200 cm a partir da superfície ou 300 cm se o horizonte A possuir mais de 150 cm de espessura, e por fim, o horizonte C, com pouca diferenciação de sub-horizontes e transições difusas ou graduais. O horizonte A apresenta cores mais escuras, B de cores mais vivas que dependem dos coeficientes de óxidos e hidróxidos de ferro, os quais são condicionados pelos gradientes hídricos e drenagem de solo. O horizonte C tem relação mais próxima com sua natureza saprólita ou do sedimento, possuindo cores menos intensas, mais variadas e heterogêneas (EMBRAPA, 2018).

Ainda dentro dessa classificação, em geral, são solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases. Na área de estudo possuem a coloração vermelho-amarelada, e a presença da característica distrófica imprime ao solo uma saturação por bases <50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (incluindo BA).

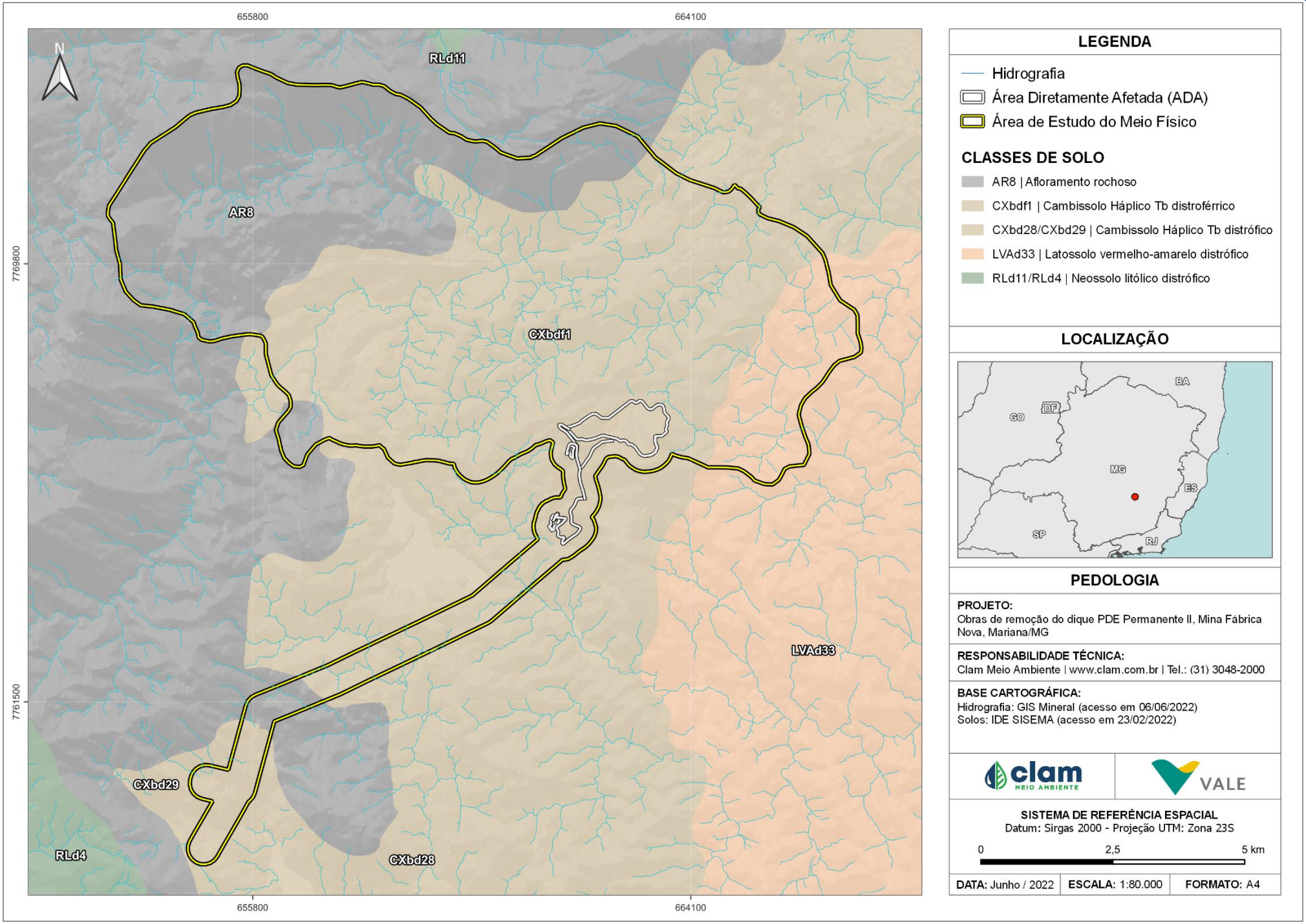


Figura 6-20 - Pedologia no contexto da Área de Estudo

6.1.6 Suscetibilidade a processos erosivos

A condição de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos para o contexto da Área de Estudo, com fins de integrar as informações anteriormente apresentadas nos diagnósticos geológico, geomorfológico e pedológico, foi avaliada com base nos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Alegria (AMPLO, 2021).

A análise multicritérios da susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa demonstram tendências baseadas tanto em fatores naturais quanto nos fatores relacionados à inserção das atividades humanas na paisagem. A análise foi baseada nas variáveis litologia, declividade, solos, cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e forma do terreno. Como na Área de Estudo não há grande variabilidade de solos e as rochas são, em geral, resistentes, destacam-se as variáveis declividade e forma do terreno. A cobertura vegetal/usos e ocupação do solo, por sua vez, expressam importância em função de seu papel no recobrimento/proteção das outras variáveis (litologia, solo, terreno).

As diferenças nas composições mineralógicas, texturais e estruturais das rochas fazem com que elas apresentem maior ou menor resistência à decomposição e desagregação do material. As litologias presentes na Área de Estudo apresentam, em geral, boa resistência, excetuando-se os filitos, cuja alta friabilidade e textura fortemente siltosa dos produtos de intemperismo favorecem o desenvolvimento de processos erosivos.

Quanto menor for o declive do terreno, maior é a tendência de a água infiltrar no solo e menor é a probabilidade de desagregar e transportar sedimentos, uma vez que o escoamento superficial é menor. Assim, quanto menor for a declividade, menor será a suscetibilidade aos processos erosivos.

A ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa em cangas, formações ferríferas e quartzitos estão condicionadas à presença de descontinuidades nas rochas, a exposição dos saprolitos e, principalmente, com a situação de declividade, cobertura vegetal e uso do solo e forma do terreno em que estas se inserem. As cangas e itabiritos, se em condições de baixas declividades, fornecem as maiores resistências face à atuação de agentes desencadeadores de processos erosivos e movimentos de massa.

As classes de solo exposto/área degradada foram consideradas com a mais alta suscetibilidade erosiva, uma vez que a ausência de vegetação proporciona maior atuação das águas na superfície, favorecendo o aumento do escoamento superficial e, consequentemente, aumento dos processos erosivos.

Os Latossolos apresentam excelente permeabilidade interna, excessiva ou muito rápida, garantindo alta resistência aos processos erosivos. Contudo, quando associados a condições de alta declividade, com o peso exercido pelos estratos arbóreos da vegetação e associados a formas do terreno acumuladoras de fluxos d'água o resultado é uma alta susceptibilidade, principalmente considerando a possibilidade de ocorrência de ravinamentos e de

deslizamentos. Os Cambissolos apresentam suscetibilidade erosiva intermediária, enquanto os Neossolos são muito suscetíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam.

Quanto às unidades geomorfológicas, no domínio dos Modelados de Dissecação ocorrem as maiores susceptibilidades erosivas, situação configurada considerando-se as declividades acentuadas observadas nessa unidade. No contexto dos Modelados de Acumulação, por sua vez, o gradiente topográfico típico dos perfis dos cursos d'água somados a ação do transporte fluvial em materiais predominantemente inconsolidados, que se estabelecem em vales encaixados, e em locais de contato com rochas filíticas e intrusivas também acarreta em suscetibilidades erosivas que variam de alta a muito alta, principalmente no contexto dos fundos de vale (considerando-se leito e vertentes imediatamente adjacentes) do córrego das Almas e do rio Piracicaba.

Finalmente, no contexto dos Modelados Antropogênicos ocorre a maior variação em termos de susceptibilidade. Nos topos de pilhas ou fundos de áreas terraplenadas ou cavas em processo de conformação predominam declividades planas, o que favorece a menor susceptibilidade, uma vez que há maior tendência de acúmulo e, nos locais em que a susceptibilidade é relativamente mais elevada ocorrem, localmente, declividades consideráveis, principalmente na região das bancadas das cavas e de pequenas porções que podem localmente apresentar formas do terreno artificiais com tendência de acúmulo e fluxos de água concentrados.

6.1.7 Espeleologia

Em análise preliminar, constatou-se que a atividade em avaliação se encontra em área de muito alto potencial espeleológico conforme a base padrão do IDE-SISEMA. Desta maneira, foi elaborado Estudo de Critério Locacional conforme o Termo de Referência a partir da Deliberação Normativa COPAM Nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que será apresentado a parte deste Estudo de Impacto Ambiental, o "Estudo de Critério Locacional (ECL) - Áreas Prioritárias de potencial espeleológico" com maiores detalhamentos quanto a avaliação do potencial espeleológico da área de intervenção e se a atividade tem ou não potencialidade de gerar impacto ao patrimônio espeleológico.

Ressalta-se que a Área de Avaliação Espeleológica (AAE) foi estabelecido o raio de 250 m no entorno das estruturas, a partir de poligonal convexa, cuja área é de 319,5 hectares. Os acessos, como utilizarão as vias existentes, sem novas intervenções, não foram agrupadas na AAE. A Figura 6-21 apresenta a delimitação da AAE sobre o potencial espeleológico consultado do IDE-SISEMA.

Conferindo as litologias no contexto da avaliação, contatou-se que ela é representada por xistos, filitos, quartzitos e quartzitos ferruginosos do Grupo Piracicaba (indiviso e formações Barreiro, Fêcho do Funil e Cercadinho). Pelo comportamento quanto ao potencial espeleogenético, a partir da classificação do ICMBio/CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas), são consideradas litologias de potencial médio, assim como pelos agrupamentos em litotipos siliciclásticos e pelíticos ou metapelíticos.

Regionalmente, o ICMBio/CECAV, assim como o Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais, através das bases do IDE-SISEMA, consideram a região como de muito alto potencial espeleológico. Entretanto, como poderá ser constatado adiante, maioria da área já apresenta, adicionalmente, alterações da conformação do terreno, de modo que seu potencial já não corresponde ao avaliado regionalmente apenas pelas unidades geológicas e litotipos.

Sucintamente, a Figura 6-22 apresenta as informações espeleológicas existentes para o contexto das estruturas avaliadas. Há boa cobertura pelos caminhamentos prospectivos fornecidos pela contratante, assim como de outros processos de licenciamento adjacentes e, conforme CANIE/CECAV (Cadastro Nacional De Informações Espeleológicas), as três cavidades menos distantes, sendo a LOC_0236; LOC_0237; LOC_0238; estão a 1.190 metros do projeto.

Observa-se, conforme a figura, que as estruturas distam mais de 250 m das cavidades mais próximas. Simultaneamente, as estruturas foram locadas, prioritariamente, dentro da área diretamente afetada (ADA) da mina de Fábrica Nova, de modo que não incorre em incremento ADA espeleológica nesta avaliação. Na AAE total (319,5 hectares), a área natural remanescente corresponde a 19,43% ou 62,09 hectares, coberta pelas prospecções apresentadas.

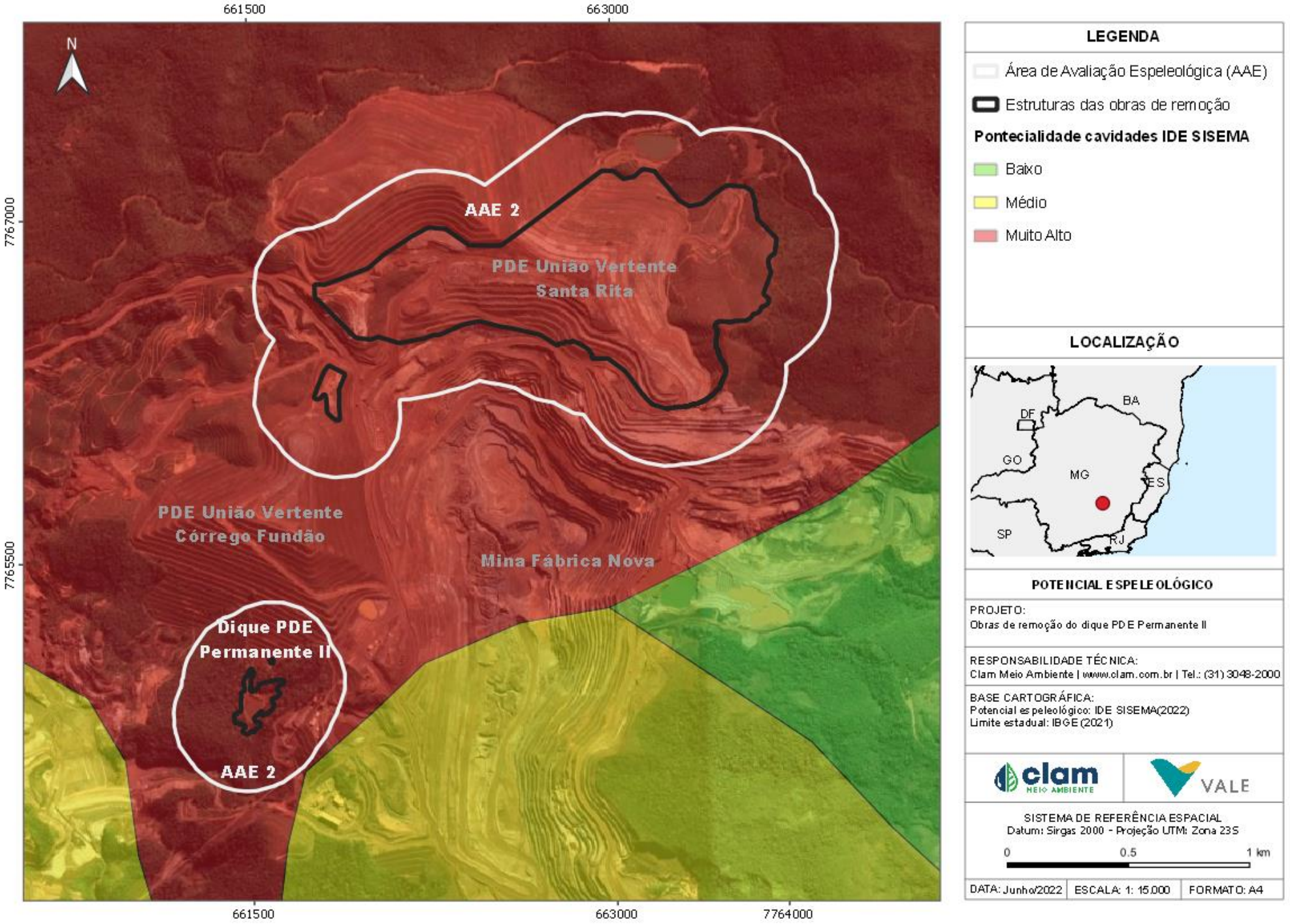


Figura 6-21 - Limite da Área de Avaliação Espeleológica (AAE) sobre o potencial espeleológico de IDE-SISEMA

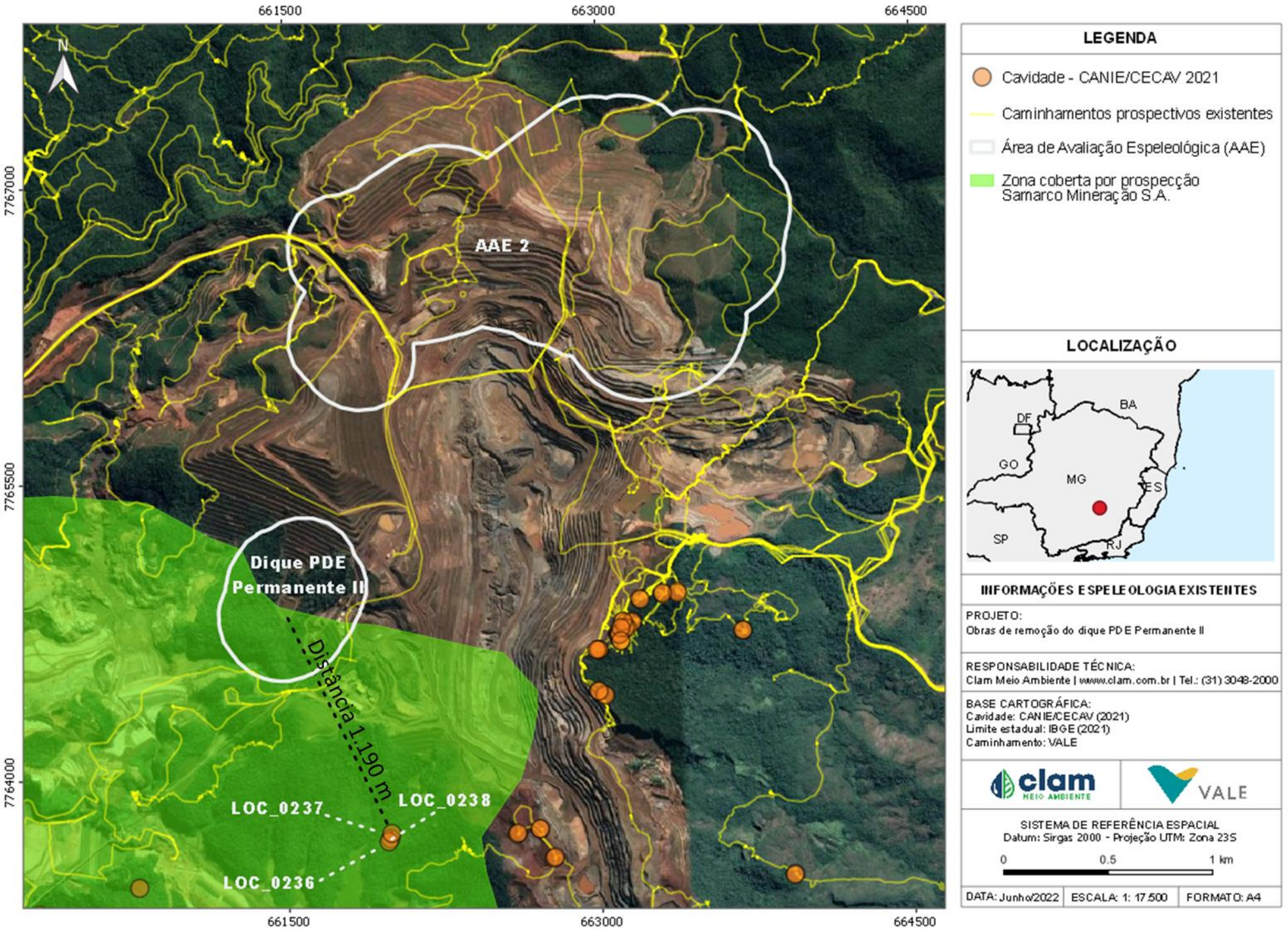


Figura 6-22 - Informações espeleológicas existentes para as áreas interventivas

Os dados existentes, consultados, foram interpretados como satisfatórios para a avaliação espeleológica do contexto das atividades necessárias às obras de remoção do dique PDE Permanente II, da seguinte maneira:

- Considerando que as estruturas de intervenção se encontram em sua maioria inseridas em áreas ocupadas pela mineração (80,57% da AAE), sem incremento de ADA espeleológica;
- Considerando a boa distribuição e cobertura dos caminhamentos prospectivos executados na região;
- Considerando que as três cavidades naturais subterrâneas menos distantes, sendo a LOC_0236; LOC_0237; LOC_0238; estão a 1.190 metros do projeto.;
- Considerando o posicionamento do projeto em locais ocupados por atividades minerárias licenciadas;
- Considerando que, em se tratando da classificação pelo IDE-SISEMA, cuja abordagem é regional, a área avaliada enquadra-se como de “muito alto” potencial espeleológico, apesar dos mapeamentos de detalhe apresentarem litotipos de “médio” potencial espeleológico. Adicionalmente, devido às estruturas do projeto estarem locadas majoritariamente em áreas antropizadas, seu potencial espeleológico passa a ser considerado de “ocorrência improvável”. No mesmo sentido, pelos levantamentos já realizados de prospecção espeleológica nesta região, as feições espeleológicas existentes no entorno estão além dos 250m de distância e não há interferência em suas áreas de influência.

Consequentemente, o prognóstico indica que não serão geradas alterações potenciais ou reais ao patrimônio espeleológico dentro do cenário existente, não incorrendo em perda, dano ou impacto. Simultaneamente, permite a dispensa do critério locacional, por se tratar de contexto antropizado estabelecido, potencial espeleológico improvável, sem incremento de novas áreas e abordado em estudos ambientais de licenciamentos da Mina de Fábrica Nova e adjacências.

6.1.8 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais

6.1.8.1 Hidrologia

A área da intervenção a ser executada está inserida no divisor de águas entre as bacias hidrográficas do Rio Piranga e Rio Piracicaba. Contudo, a área de implantação do dique PDE Permanente II está integralmente na bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte, afluente da margem esquerda do rio do Carmo. Vale destacar que os afluentes do córrego Fundão que drenam essa área na margem esquerda do córrego Santarém.

A bacia do rio Piranga está inserida em sua totalidade dentro do Estado de Minas Gerais, possuindo uma área de 17.571,37 km², com sua extensão desde as nascentes do Rio Piranga

até as proximidades do Parque Estadual do Rio Doce (PAQE).

A bacia do rio Piracicaba apresenta área de 5.465,38 km². O rio Piracicaba tem sua nascente no município de Ouro Preto, a 1.680 metros de altitude, e segue em direção leste até o ponto de confluência com o rio Doce, no município de Ipatinga, a 210 metros de altitude, totalizando 241 km de extensão.

A Área de Estudo, na porção mais ao norte da Área de Estudo se encontra na alta porção da bacia do rio Piracicaba. Nessa área, os córregos dos Macacos e do Brumado são contribuintes da margem direita do rio Piracicaba; já os córregos João Manuel e Jatobá são contribuintes da margem esquerda. Mais a jusante, o córrego das Almas é o contribuinte direto da margem esquerda do rio Piracicaba.

A porção sul da área de estudo, que contorna o TCLD (Transportador de Correia de Longa Distância) que liga a Mina de Fábrica Nova à Mina Timbopeba, está inserida na bacia hidrográfica rio Piranga, onde os córregos Bananeiras, Natividade e Fundão afluente do Santarém, drenam para o rio Gualaxo do Norte que deságua na margem esquerda do rio do Carmo.

As bacias hidrográficas e os principais cursos d’água que banham a Área de Estudo são apresentados na Figura 6-23.

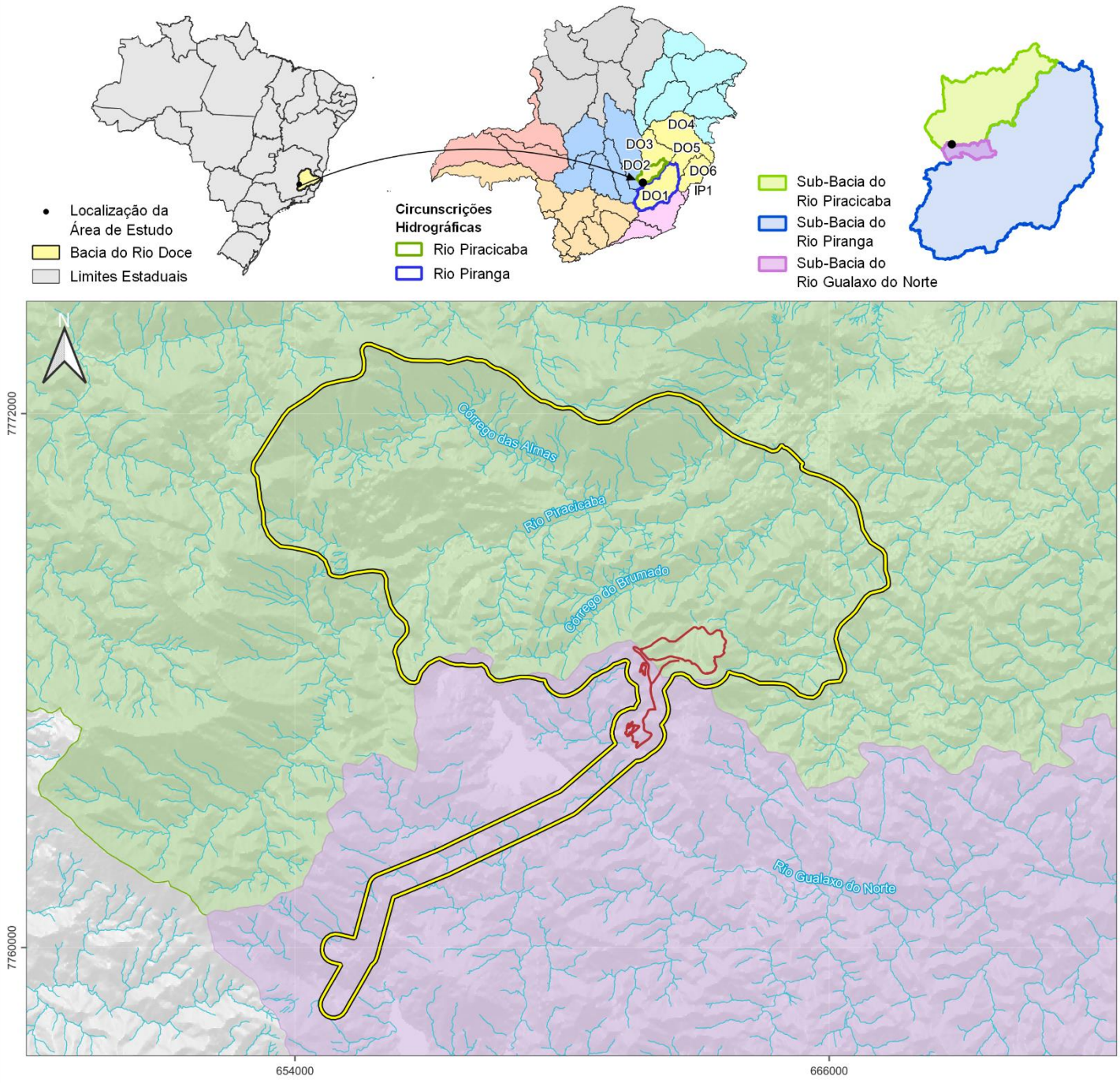


Figura 6-23 - Localização da Área de Estudo com relação à Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba

6.1.8.2 Qualidade das águas superficiais

Para avaliação da qualidade das águas superficiais da Área de Estudo, foram utilizados os dados de monitoramento realizados pela Vale S.A. nos cursos d'água do entorno da Mina Alegria. Tais dados foram descritos no estudo da AMPLO (2021) e nos relatórios de cumprimento de condicionantes referentes ao monitoramento hídrico dos anos de 2019 e 2020.

Os pontos de monitoramento das águas superficiais avaliados são apresentados na Tabela 6-12 onde indicam a localização e corpo d'água, a descrição, coordenadas UTM, período de amostragem e registro fotográfico dos dados secundários. A Figura 6-24 apresenta a localizaçãodos pontos de monitoramento de água superficial no contexto da Área de Estudo.

Para os pontos QA01, QA02, QA05 e QA09 foram realizadas duas campanhas de amostragem em 2015 e 2016. Para os pontos BA01, BA02, BA03, BA04 e BA05 serão apresentados os resultados das campanhas de amostragem realizadas nos anos de 2018 e 2019. Já para os pontos FAN7, FAN9, FAN10, FAN11, FAN18 e FAN20 foram apresentados os resultados das análises de qualidade da água realizadas no ano de 2020.

Tabela 6-12 - Pontos de amostragem utilizados na avalição da qualidade das águas superficiais

Pontos	Equivalência VALE	Ano de Referência	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 23S		Corpo d'água	Descrição
			X	Y		
QA01	-	2015/2016	665267	7769769	Rio Piracicaba	Jusante da confluência com o córrego Brumado
QA02	-		661247	7769377	Afluente da margem direita do rio Piracicaba	Próximo da confluência com o rio Piracicaba e a montante da ferrovia Vitória-Minas
QA05	-		658763	7768584	Córrego dos Macacos	Antes da confluência com o afluente da barragem de rejeitos Campo Grande
QA09	-		663830	7769781	Lagoa em Canga	Lagoa formada em platô de Canga na porção leste da área de estudo
BA01	ALE 01	2018/2019	656349	7767838	Rio Piracicaba	A montante da área de implantação do Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria. Local de captação de água da Samarco
BA02	ALE 05		658819	7769150	Rio Piracicaba	A jusante da Pilha de Rejeitos Xingu
BA03	ALE 07		660068	7770288	Córrego das Almas	Afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, próximo à sua foz e a jusante da captação de água industrial
BA04	ALE 08		660481	7769852	Córrego das Almas	A jusante da Pilha de Estéril Fosforoso, próximo da confluência com o rio Piracicaba
BA05	ALE 37		656892	7771747	Córrego das Almas	Afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, em ponto a montante da área de implantação do Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria
FAN 7	-		663712	7767176	Córrego Congonhas	A montante da estrada de acesso a carvoaria da CAF
FAN 9	-		658028	7762128	Córrego Natividade	A montante da confluência com o córrego Bananeiras, a jusante do traçado da correia transportadora
FAN 10	-		656504	7761640	Córrego Bananeiras	A jusante da EFVM e a montante da Correia Transportadora
FAN 11	-		658041	7762146	Córrego Bananeiras	A montante da confluência com o Córrego Natividade a jusante do Traçado da Correia Transportadora
FAN 18	-		661542	7765101	-	Saída do Dique de Contenção de Finos da PDE Permanente II - Fase I
FAN 20	-		662985	7767245	-	PC03 - Drenagem do Temporário 2 - Dique de Contenção de Finos da PDE

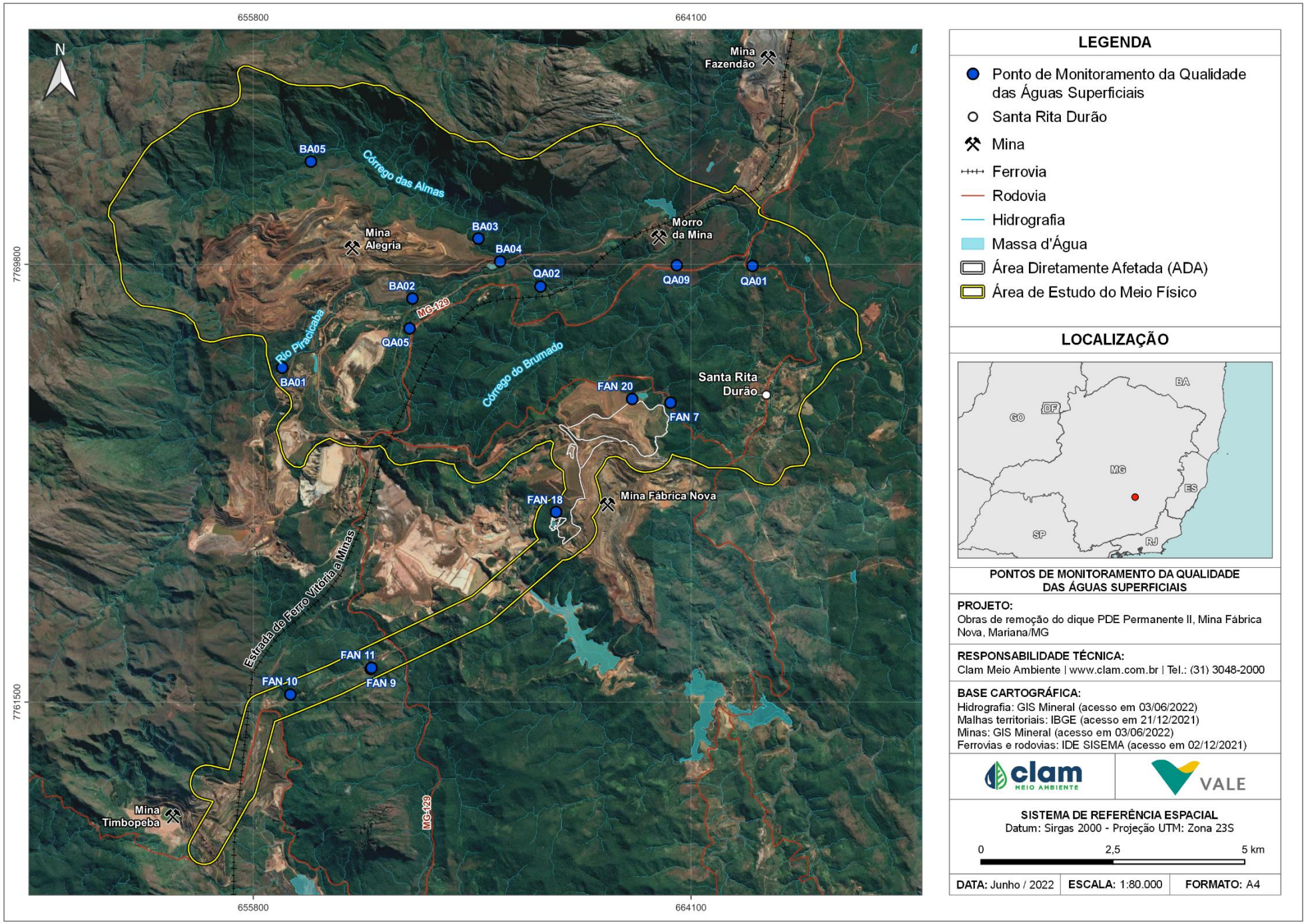


Figura 6-24 - Pontos de amostragem de águas superficiais

6.1.8.3 Requisitos legais e classe de enquadramento

O enquadramento das águas superficiais da Bacia do Rio Piracicaba, apresentado pela DN COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994, estabelece a classificação para o leito principal e os afluentes, dividindo a rede hidrográficas em 78 trechos. Para a Área de Estudo da intervenção das obras de remoção do dique PDE Permanente II, tal enquadramento é aqui apresentado:

Trecho 02: Rio Piracicaba, da confluência com o córrego das Falhas até a confluência com o rio Doce - Classe 2;

Trecho 07: Córrego das Almas, das nascentes até a confluência com o rio Piracicaba - Classe 2.

Sendo assim, observa-se que os cursos d'água da região da Área de Estudo abrangem a classe 2, devendo então atender aos requisitos da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

6.1.8.4 Resultados

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na Área de Estudo, em comparação aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 01/2008 para águas doces de Classe 2, são apresentados a seguir. Em vermelho foram destacadas as amostragens que apresentaram resultado superior ao Valor Máximo Permitido (VMP) para o parâmetro em questão.

A Tabela 6-13 apresenta os resultados obtidos nas amostras dos pontos QA01, QA02, QA05 e QA09 em 2015 e 2016. A Tabela 6-14 apresenta os dados das análises dos pontos BA01 a BA05 em julho e novembro de 2018. A Tabela 6-15, por sua vez, apresenta os resultados das análises físico-químicas dos pontos BA01 a BA05 em 2018 e 2019, enquanto a Tabela 6-13 mostra os resultados obtidos em 2020 para a qualidade das águas nos pontos FAN7, FAN9, FAN10 e FAN11. A Tabela 6-17 apresenta os resultados para o ponto FAN18, que recebe a drenagem natural, de acessos e as contribuições da PDE Permanente II, e para o ponto FAN20, que recebe a drenagem natural, de acessos e as contribuições da PDE Temporária II.

Tabela 6-13 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2015 e 2016).

Parâmetros	Unidade	L*	QA01		QA02		QA05		QA09	
			out/15	jan/16	out/15	jan/16	out/15	jan/16	mar/16	jul/16
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	NP	18,6	11,9	<LD	<LD	25,8	18,3	<LD	<LD
Alcalinidade Carbonatos		NP	0	0	0	<LD	0	0	0	0
Alcalinidade Total		NP	18,6	11,9	<LD	<LD	25,8	18,3	<LD	<LD
Alumínio		NP	0,023	0,120	0,009	0,010	0,011	0,012	0,024	0,019
Alumínio Dissolvido		0,1	0,004	0,055	0,007	<LD	0,007	0,005	0,003	0,011
Antimônio		0,005	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsênio		0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	0,00114	<LD	<LD	<LD
Cádmio		0,001	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cálcio Dissolvido		NP	2,72	2,14	1,57	0,121	1,96	1,83	0,459	1,63
Chumbo		0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,002	<LD
Cianeto Livre		0,005	<LD	0,0025	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cloreto		250	0,58	0,9	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	4,8
Clorofila A	µg/L	30	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalto	mg/L	0,05	<LD	<LD	<LD	0,00143	0,0018	0,00315	<LD	<LD
Cobre		NP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobre Dissolvido		0,009	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100 mL	1000	21	47	13	2	120	43	<LD	10
Coliformes Totais		NP	2419	>2420	125	309	722	1046	7890	2481
Condutividade	µS/cm	NP	46	58	12	21	55	58	4	7
Cor Verdadeira	CU	75	15,7	41,4	5,47	<LD	22,7	<LD	<LD	12,3
Cromo	mg/L	0,05	0,00103	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DBO		5	<LD	3,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

Parâmetros	Unidade	L*	QA01		QA02		QA05		QA09	
			out/15	jan/16	out/15	jan/16	out/15	jan/16	mar/16	jul/16
DQO		NP	<LD	14	<LD	10	<LD	9,7	<LD	14,3
Dureza Total		NP	20,4	9,7	8,7	<LD	15,5	10,8	<LD	<LD
Estreptococos fecais	UFC/ 100 mL	NP	10	<LD	29	<LD	21	<LD	<LD	26
Ferro		NP	0,22	0,57	1,21	1,45	1,17	1,81	1,17	0,466
Ferro Dissolvido		0,3	0,14	0,29	0,67	1,31	0,70	1,42	0,39	0,09
Fluoreto		1,4	0,12	<LD	0,11	<LD	0,1	<LD	<LD	<LD
Fosfato (como P)		NP	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD	0,01	0,01	<LD
Fósforo Total		*	0,02	0,02	<LD	<LD	0,02	0,01	0,01	<LD
Índice de Fenóis	mg/L	0,003	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Magnésio Dissolvido		NP	1,4	0,571	0,569	0,33	1,35	1,12	0,11	<LD
Manganês		0,1	0,08	0,15	0,12	0,27	0,16	0,23	0,02	0,02
Manganês Dissolvido		NP	0,062	0,119	0,102	0,254	0,134	0,230	0,016	0,011
Mercúrio		0,0002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Níquel		0,025	0,00359	0,00111	0,0012	0,00161	0,0012	0,00237	<LD	<LD
Nitrato (como N)		10	<LD	0.5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nitrito (como N)		1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nitrogênio Amonical		**	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.1	<LD	<LD
Óleos e Graxas visíveis	-	VA	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	7.72	6.78	6.26	6.68	5.46	5.23	7.4	5.36
pH (a 25° C)	-	6 - 9	7.73	7.84	6.71	6.07	7.07	6.6	5.59	6.04
Potássio Dissolvido		NP	0.205	0.188	0.476	0.011	0.17	0.012	<LD	<LD
Prata	mg/L	0.01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sódio Dissolvido		NP	2.85	3.46	4.92	0.294	4.51	2.98	0.136	2

Parâmetros	Unidade	L*	QA01		QA02		QA05		QA09	
			out/15	jan/16	out/15	jan/16	out/15	jan/16	mar/16	jul/16
Sólidos Dissolvidos Totais		500	58	174	29	40	41	39	11	6
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	NP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sólidos Totais		NP	60	178	31	42	45	42	12	7
Sulfato		250	2.58	5.36	<LD	<LD	0.79	0.84	0.56	<LD
Sulfetos (como H2S não dissociado)		0.002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Surfactantes (como LAS)		0.5	<LD	0.32	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Temperatura da água	ºC	NP	23.13	27.57	20.23	20.7	19.58	21.18	27.9	25.5
Temperatura do ar		NP	23.97	32.5	26.7	27.86	36.1	23.64	27.1	20.5
Turbidez	UNT	100	7.15	22.8	1.85	5.57	6.68	8.56	3.09	1.99
Urânio	mg/L	0.02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinco		0.18	0.03	0.005	0.002	0.01	0.006	0.003	0.035	0.043

Tabela 6-14 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018).

Parâmetro	Unidade	VPM [1]	BA01		BA02		BA03		BA04		BA05	
			jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18
Alcalinidade Total	mgCaCO3/L	-	<LD	<LD	<LD	<LD	18	<LD	16	12	<LD	<LD
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	<LD	0,121	<LD	0,0856	<LD	0,202	<LD	<LD	<LD	0,171
Antimônio	mg/L	0,005	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,00114	<LD
Arsênio	mg/L	0,01	<LD	0,00088	<LD	0,00067	<LD	<LD	<LD	0,00113	<LD	<LD
Cádmio	mg/L	0,001	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chumbo	mg/L	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cianeto Livre	mg/L	0,005	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cloreto	mg/L	250	<LD	2,2	0,79	2,6	<LD	0,87	0,95	1	0,64	5,5
Clorofila a	µg/L	30	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalto	mg/L	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobre Dissolvido	mg/L	0,009	<LD	<LD	<LD	0,00101	<LD	0,00079	<LD	<LD	<LD	0,00181
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100 ml	1000	350	920	<LD	1600	<LD	1600	540	280	9,3	7,8
Condutividade	µS/cm	-	<LD	12	68	10	24	18,5	64	31	8,49	21
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	<LD	101	9	114	18	<LD	18	52	7	135
Cromo	mg/L	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,0056	<LD	<LD
DBO	mg O2/L	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DQO	mg O2/L	-	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dureza Total	mgCaCO3/L	-	<LD	2,7	4,2	2,2	10,6	2,3	16,4	10,6	<LD	0,86
Ferro	mg/L	-	0,1	0,983	0,57	1,1	0,435	0,302	0,79	4,1	0,085	0,254
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	<LD	0,351	0,073	0,274	0,158	0,218	0,382	0,382	0,076	0,17
Fluoreto	mg/L	1,4	0,022	0,034	0,03	<LD	0,035	<LD	0,048	<LD	0,057	0,04
Fosfato	mg/L	-	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,05

Parâmetro	Unidade	VPM [1]	BA01		BA02		BA03		BA04		BA05	
			jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18
Fósforo Total	mg/L	*	<LD	0,06	<LD	0,07	<LD	<LD	<LD	0,09	<LD	<LD
Índice de Fenóis (fenóis totais)	mg/L	0,003	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Manganês	mg/L	0,1	0,0523	0,0944	0,126	0,129	0,0525	0,0376	0,91	0,354	0,0161	0,0276
Manganês Dissolvido	mg/L	-	0,0436	0,0548	0,104	0,0938	0,0493	0,0322	0,89	0,286	0,0125	0,0177
Mercúrio	mg/L	0,0002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,000775	<LD	<LD	<LD
Níquel	mg/L	0,025	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nitrato (como N)	mg/L	10	<LD	<LD	0,47	<LD	<LD	<LD	<LD	0,18	<LD	<LD
Nitrito (como N)	mg/L	1	0,002	0,015	0,008	<LD	<LD	<LD	0,004	0,02	0,003	<LD
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	**	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nitrogênio Total	mg/L	-	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,52
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	8,62	6,74	8,32	6,86	7,99	7,25	8,35	7,06	8,73	7,03
pH (a 25° C)	-	6 - 9	7,2	6,83	6,9	7,64	6,7	6,82	6,59	6,82	6,5	7,4
Prata	mg/L	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	<LD	6	28	5	15	13	41	15	<LD	15
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	<LD	5	<LD	13	<LD	<LD	<LD	120	<LD	<LD
Sólidos Totais	mg/L	-	22	13	30	18	45	15	43	135	<LD	17
Sulfato	mg/L	250	0,55	0,81	1,2	0,89	0,66	1,8	9,8	3,3	1,6	2
Sulfetos de Hidrogênio não Dissociado (H2S)	mg/L	0,002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,002	<LD
Surfactantes	mg/L	0,5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Temperatura Ambiente	°C	-	23,8	21	27	20,6	26,4	18,9	26,7	21,8	25,9	23,9
Temperatura da Amostra	°C	-	19	20,6	20	19	19	18,5	21	20,6	17,6	18
Turbidez	NTU	100	0,88	60,3	8,1	63,9	0,99	3,88	3,5	361	10	1,2

Parâmetro	Unidade	VPM [1]	BA01		BA02		BA03		BA04		BA05	
			jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18	jun/18	nov/18
Urânio	mg/L	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinco	mg/L	0,18	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,0088

[1] VMP: Valor Máximo Permitido na DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 para águas doces classe 2.

[*] 0,030 mg/L, em ambientes lênticos, 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lênticos; 0,1 mg/L, em ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários;

[**] 3,7 mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para pH 7,5 < ph ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para pH 8,0 < ph ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5.

Tabela 6-15 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018, 2019).

Parâmetros	Unidade	VMP[1]	BA01				BA02					BA03					
			21/08/18	18/10/18	18/12/18	18/04/19	21/08/18	02/10/18	18/12/18	19/02/19	24/06/19	21/08/18	02/10/18	18/12/18	19/02/19	18/04/19	24/06/19
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	<5,0	50	29	62	11	9	16	35	<5,0	14	21	28	105	20	9,1
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mgO2/L	0,003	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	<0,050	0,1	<0,050	0,151	0,078	0,062	0,078	0,118	0,099	0,191	<0,050	0,242	0,198	0,082	0,365
Manganês	mg/L	0,1	0,0304	0,061	0,0494	0,0625	0,0975	0,0967	0,0947	0,101	0,0696	0,041	0,0267	0,0378	0,0341	0,0091	0,0628
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5	7,46	6,89	6,84	7,04	7,28	7,59	6,73	7,08	6,35	6,98	7,79	6,62	7,29	7,45	7,98
pH	-	6 a 9	7,3	6,91	7,01	6,42	7,79	7,61	7,45	6,36	6,82	7,34	6,96	7,47	6,38	6,54	6,75
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	11	6	<5,0	10	<5,0	<5,0	6	<5,0	<5,0	9
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	<5,0	8	5	6	13	13	12	<5,0	9	14	15	12	<5,0	20	14
Turbidez	NTU	100	0,52	11,6	3,72	23,5	28,5	35,6	10,1	40,1	4,81	0,82	1,32	1,17	1,57	2	1

Parâmetros	Unidade	VMP[1]	BA04						BA05					
			21/08/18	02/10/18	18/12/18	24/02/19	12/04/19	17/06/19	21/08/18	02/10/18	18/12/18	19/02/19	18/04/19	24/06/19
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	14	21	43	43	41	8	<5,0	<5,0	<5,0	19	<5,0	<5,0
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mgO2/L	0,003	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	<0,050	0,087	0,099	0,231	0,216	0,17	0,49	0,609	0,369	0,558	0,655	0,584
Manganês	mg/L	0,1	0,0395	0,0681	0,0618	0,0554	0,0786	0,0572	0,848	0,547	1,5	0,451	0,339	0,426
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5	7	7,53	7,2	7,26	7,02	8,75	7,23	6,91	6,87	0,42	6,84	7,11
pH	-	6 a 9	7,1	7,49	7,1	7,38	6,7	7,9	7,28	8,25	7,2	6,36	6,6	6,8
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	<5,0	<5,0	12	<5,0	9	11	<5,0	12	<5,0	11	9	10
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	29	20	18	19	12	22	50	42	46	38	37	40
Turbidez	NTU	100	12	20,1	10,3	12,5	24,7	9,44	83,5	78	31,7	117	94,7	1,33

1 VMP: Valor Máximo Permitido na DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 para águas doces classe 2.

Tabela 6-16 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2020).

Parâmetros	Unidade	VMP[1]	FAN 7			FAN 9			FAN 10			FAN 11		
			14/04/20	08/06/20	12/08/20	14/04/20	25/06/20	12/08/20	14/04/20	25/06/20	12/08/20	14/04/20	25/06/20	12/08/20
Alumínio	mg/L	0,1	<0,0250	0,0434	<0,0250	0,0827	<0,0250	<0,0250	0,0922	<0,0250	<0,0250	<0,0250	0,0446	0,0353
Cor Verdadeira	mgPt/L	75	<5,0	<5,0	<5,0	5,9	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	1,3	0,918	0,489	0,08	<0,050	0,383	<0,050	<0,050	<0,050	0,165	0,159	0,126
Fosfato	mg/L	-	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Manganês	mg/L	0,1	1,9	1,3	1,9	0,0545	0,0235	0,0235	0,0347	0,0152	0,0075	0,149	0,0471	0,0334
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5	6,43	7,11	8,9	7,6	8,3	8,3	7,62	8,05	8,82	7,5	7,59	8,42
pH	-	6 a 9	6,62	7,18	7,24	7,5	6,51	6,51	7,03	7,16	6,34	6,5	7,01	6,12
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	31	<5,0	<5,0	11	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	14	<5,0	<5,0
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	19	23	17	<5,0	<5,0	<5,0	42	42	34	7	7	<5,0
Turbidez	NTU	100	6	3,41	1,3	3,26	2,08	2,08	1,4	2,16	12,5	1,88	4,14	0,96

1 VMP: Valor Máximo Permitido na DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 para águas doces classe 2.

Tabela 6-17 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2020) - Dique PDE Permanente II.

Parâmetros	Unidade	VMP	FAN 18			FAN 20		
			14/04/20	08/06/20	12/08/20	14/04/20	08/06/20	12/08/20
Acidez	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Condutividade	-	-	47	78	56	44	65	51
Cor Aparente	mgPt/L	75	30	60	60	10	20	20
Ferro (Fe)	-	-	5.4	1.8	4	1.8	1.4	1.9
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	0,3	2.3	1.5	3	<0,050	0.085	<0,050
Manganês (Mn)	mg/L	0,1	2.1	1.9	2.5	4.5	4.3	3.5
Manganês Dissolvido	-	-	1.9	1.7	2.4	3.7	3.2	3.1
Materiais Sedimentáveis	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
pH	-	6 a 9	6.29	7.76	6.47	6.36	7.6	7.4
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100	18	<5,0	14	10	<5,0	6
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	29	54	39	36	45	35
Turbidez	NTU	100	6.49	2.44	3.72	14	14	22

Em relação à qualidade das águas superficiais da Área de Estudo, mais de 95% dos dados apontam valores dentro dos limites fixados pela legislação estadual de Minas Gerais (Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008).

Os parâmetros registrados com concentrações acima do VMP em algum momento nos pontos monitorados foram: Cor Verdadeira, Sólidos Suspenso Totais, E.coli, Alumínio Dissolvido, Mercúrio, Ferro Dissolvido, pH, Manganês e Turbidez. Cor Verdadeira foi registrada acima do VMP (75 mgPt/L) em 2018 nos pontos BA01, BA02 e BA05 (101 mgPt/L, 114 mgPt/L e 135 mgPt/L respectivamente) e em 2019 no ponto BA03 (105 mgPt/L). Da mesma maneira ocorreu para o parâmetro Turbidez, cujo valor acima do VMP (100 NTU) foi reportado uma única vez em 2018 para o ponto BA04 (361 NTU) e uma vez para o ponto BA05, em 2019 (117 NTU).

Já para os parâmetros Ferro Dissolvido e Manganês, os reportes de concentrações acima do VMP (0,3 mg/L e 0,1 mg/L, respectivamente) foram mais frequentes, sendo registrados valores acima do VMP na maior parte das campanhas apresentadas para os pontos FAN7, FAN 18, BA05, QA02 e QA05. Nos pontos FAN18 e FAN20, em todas as campanhas realizadas em 2020 Manganês esteve acima do VMP. Para o Ferro Dissolvido, valores foram reportados acima do VMP em todas as campanhas no ponto FAN18. No ponto QA01, foi observado apenas manganês acima do VMP, enquanto para o ponto QA09, ferro dissolvido foi o único parâmetro com resultado acima do VMP e pH esteve ligeiramente abaixo de 6, limite inferior do intervalo de 6 a 9 determinado pela Norma COPAM/CERH-MG nº 01/2008.

A maior concentração observada para o Ferro Dissolvido nas amostras analisadas foi de 3 mg/L em agosto de 2020 no ponto FAN 18 e o valor máximo obtido para o Manganês foi a concentração de 4,5 mg/L em abril de 2020 no ponto FAN20. Assim, nota-se que mesmo quando as concentrações excedem o VMP, os valores reportados ainda são relativamente baixos, podendo ser explicados facilmente pela influência da geologia, já que estes elementos estão presentes nas rochas da Área de Estudo.

6.1.9 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas

6.1.9.1 Hidrogeologia

A caracterização hidrogeológica aqui apresentada, trata das condições de circulação e armazenamento das águas subterrâneas, com base nos estudos da WATERGEO (2021) e nos dados disponibilizados no Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Mina de Alegria (AMPLO, 2021). Tais estudos envolveram a integração de todas as informações referentes à hidrogeologia obtidas em trabalhosanteriores realizados na área de estudo, como cadastramento de nascentes, monitoramentos de pluviometria, piezometria e de vazões.

6.1.9.1.1. Unidades Hidrogeológicas

De maneira geral, o comportamento dos sistemas hidrogeológicos está diretamente relacionado à composição litológica das unidades estratigráficas presentes na área. Além disso, o grau de intemperismo e o grau de fraturamento das rochas também influenciam as condições de armazenamento e circulação das águas subterrâneas.

Considerando os litotipos presentes e seus comportamentos hidrodinâmicos e características morfo-estruturais, foram individualizadas quatro unidades hidrogeológicas na Área de Estudo:

- Aquíferos porosos recentes;
- Aquíferos quartzíticos;
- Aquíferos em itabiritos e hematitas (Aquífero Cauê);
- Aquíferos em sequências metavulcanossedimentares;
- Aquífero em rochas cristalinas; e
- Unidades confinantes.

A Tabela 6-18 indica as relações entre as unidades hidrogeológicas e as unidades geológicas, bem como o tipo de aquífero e as rochas predominantes. Em seguida, serão descritos cada um dos aquíferos citados. A distribuição espacial das unidades pode ser observada no mapa da Figura 6-25.

Tabela 6-18 - Correlação entre Unidades Geológicas e Hidrogeológicas na Área de Estudo

Unidade Hidrogeológica	Unidade Geológica	Tipo de Aquífero	Litotipo predominante
Aquíferos porosos recentes	Formações Superficiais Cenozóicas - Depósitos Aluviais e Coberturas Lateríticas	Poroso	Canga e aluvião, secundariamente elúvios e colúvios
Aquíferos quartzíticos	Grupo Piracicaba Grupo Caraça Grupo Itacolomi Grupo Maquiné	Poroso/Fssural	Quartzítos e quartzo-xistos, com filitos, conglomerados e formações ferríferas subordinadas
Aquíferos em itabiritos, hematitas	Grupo Itabira	Granular/Fissural	Itabiritos e hematitas, com dolomitos subordinados
Aquíferos em sequências metavulcanossedimentares	Grupo Nova Lima	Fissural	Sequência metavulcanossedimentar
Aquíferos em rochas cristalinas	Complexo Santa Bárbara	Cristalino	Rochas de composição granito-gnáissicas
Unidades Confinantes	Grupo Quebra Osso Intrusões de diabásio Grupo Sabará	Não se aplica (aquitardo e/ou aquicludes)	Filitos, argilitos, xistos e diques de rochas intrusivas

Fonte: WATERGEO, 2021.

Aquíferos porosos recentes

Aquíferos livres, heterogêneos e anisotrópicos, que estão associados às formações superficiais cenozoicas, que ocorrem principalmente na forma de depósitos aluviais e cangas. Funcionam como zonas de recarga dos aquíferos adjacentes.

As cangas (natureza detrítica) normalmente ocupam zonas topográficas mais elevadas, sendo que os aquíferos associados apresentam, em geral, espessura delgada saturada, alta porosidade e condutividade hidráulica, indicando sua importância na recarga de aquíferos sotopostos, funcionando como um meio transmissor por filtragem vertical descendente das águas pluviais de infiltração.

Os depósitos aluviais estão localizados ao longo da calha do rio Piracicaba, apresentam também espessura delgada saturada, e constituem-se por areias e cascalhos em sua maioria, sendo zonas de ativo intercâmbio hidráulico com as águas superficiais.

Aquíferos em Itabiritos e Hamatitas (Aquífero Cauê)

São aquíferos associados às formações ferríferas proterozóicas pertencentes à Formação Cauê. Apresentam exposição na porção central da área e são compostos por itabiritos e hematitas, compactas e friáveis.

Correspondem ao principal reservatório de água subterrânea do Quadrilátero Ferrífero e pode apresentar porosidade tanto granular (litotipos friáveis), como fissural (litotipos compactos fraturados). A condutividade hidráulica mais elevada é atribuída aos corpos de minério friável, enquanto as capacidades de armazenamento mais elevadas são conferidas às hematitas compactas com alto grau de fraturamento. Itabiritos mais argilosos (e.g. itabiritos anfibolíticos e goethíticos) tendem a apresentar menor potencial hidrogeológico, comparados aos demais itabiritos e hematitas (AMPLO, 2021).

Aquíferos Quartzíticos

Tais aquíferos apresentam permeabilidade secundária e potencial pouco conhecido na região. Englobam as formações Moeda (Grupo Caraça), Cercadinho (Grupo Piracicaba) e Santo Antônio (Grupo Itacolomi) (WATERGEO, 2021). São aquíferos fissurais, heterogêneos, anisotrópicos, geralmente, com reduzida capacidade de infiltração devido ao gradiente topográfico elevado, e armazenamento, visto sua baixa porosidade efetiva.

A água armazenada é devido a vazios proporcionados pela xistosidade e aberturas de falhas, fraturas e fissuras decorrentes de esforços tectônicos ou alívio de pressão. Os aquíferos associados aos quartzitos da Formação Moeda apresentam, comumente, baixa condutividade hidráulica e capacidade de armazenamento, que refletem no seu baixo potencial hidrogeológico.

Os aquíferos da Formação Cercadinho, são reconhecidos regionalmente, como um sistema com potencial hidrogeológico apreciável (inferior ao Aquífero Cauê). A Formação Santo Antônio, com área aflorante no extremo leste da área, composta essencialmente por quartzitos, apresenta lentes de rochas ricas em ferro ou formação ferrífera, o que pode lhe conferir maior condutividade hidráulica, semelhante aos aquíferos em itabiritos (AMPLO, 2021).

Aquíferos em sequência metavulcanossedimentares

São aquíferos representados na área por rochas do Grupo Nova Lima, cuja porosidade está condicionada à presença de descontinuidades que permitem o fluxo de água subterrânea, resultando em reservatórios aleatórios, descontínuos e pouco extensos. São caracterizados por baixa capacidade de infiltração e armazenamento, vazões limitadas e alta salinidade. Em porções das rochas em que não estão presentes falhas e/ou fraturas, a unidade torna-se confinante, comportando-se como um aquífugo.

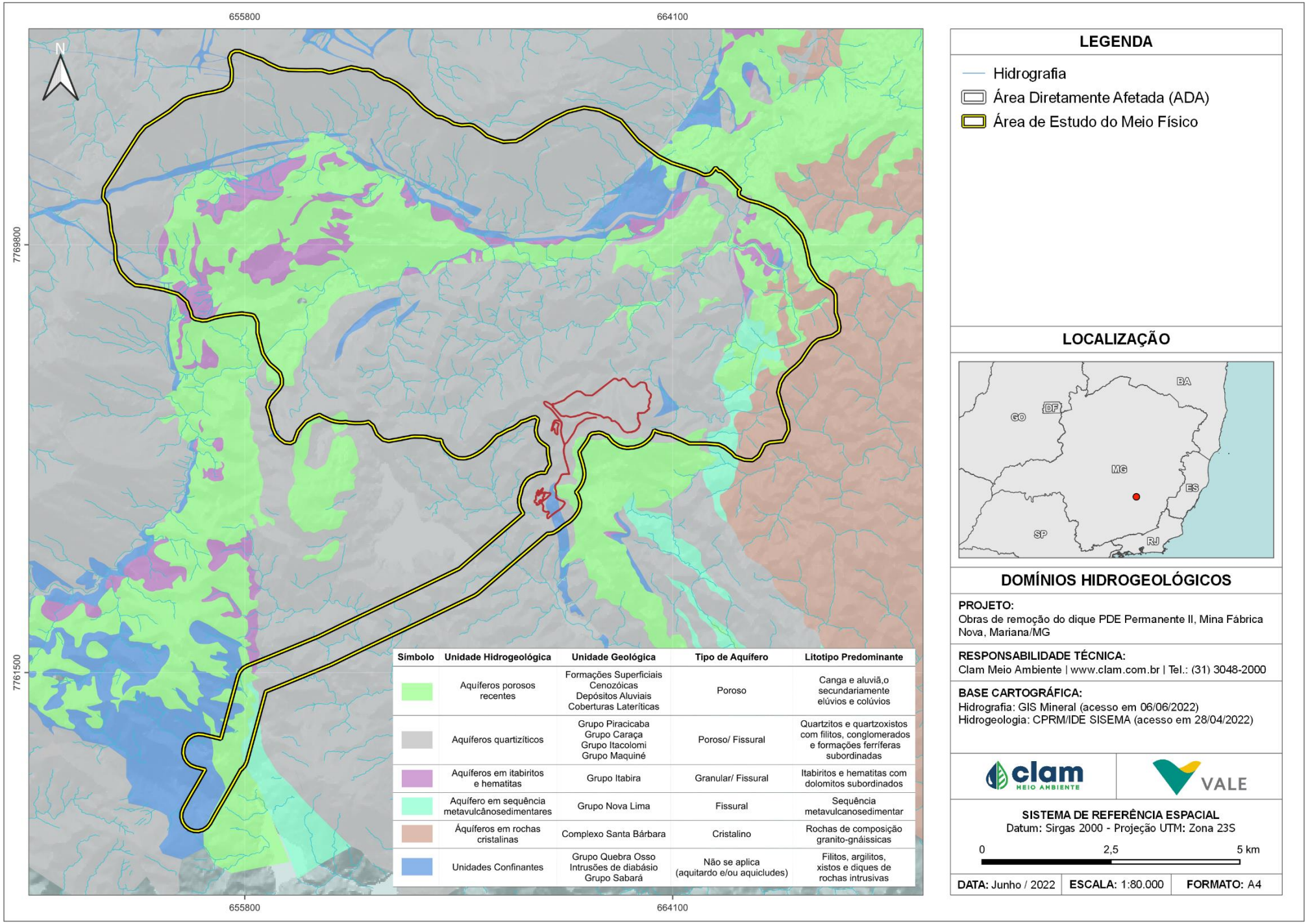
Aquíferos em Rochas Cristalinas

As rochas do Complexo Santa Bárbara, que compõem essa unidade, no geral, não apresentam porosidade primária. Com a ausência de porosidade primária significativa, o fluxo das águas subterrâneas é condicionado pela presença de falhas e fraturas. A porosidade fissural ou secundária resulta em reservatórios aleatórios, descontínuos e pouco extensos. Além disso, os aquíferos em rochas cristalinas costumam ser caracterizados por baixa capacidade de infiltração e armazenamento, vazões limitadas e alta salinidade. Ressalta-se que em porções desprovidas de fraturas ou falhas que permitam o armazenamento e a circulação de água, esta unidade hidrogeológica se comporta como um aquífugo.

Unidades confinantes

Tais unidades são representadas pelas rochas metapelíticas das formações Batatal, Fecho do Funil e Barreiro, Grupo Sabará e pelos diques de rochas intrusivas, correspondendo a litotipos de baixa permeabilidade, podendo inclusive, favorecer condições locais de semiconfinamento e de compartimentação hidrogeológica associada a uma barreira hidráulica (WATERGEO, 2021).

Filitos da Formação Batatal ocorrem ao longo da porção oeste e norte da área, subjacente a Formação Cauê, e na área da cava da Mina de Alegria (porção norte). Xistos e filitos das formações Fecho do Funil, Sabará e Barreiro, na porção oriental da área, compreendem litotipos de baixa permeabilidade, operando como unidade confinante para os aquíferos em itabiritos e hematitas da Formação Cauê e os aquíferos em quartzitos da Formação Cercadinho.



Símbolo	Unidade Hidrogeológica	Unidade Geológica	Tipo de Aquífero	Litotipo Predominante
	Aquíferos porosos recentes	Formações Superficiais Cenozóicas Depósitos Aluviais Coberturas Lateríticas	Poroso	Canga e aluviã,o secundariamente elúvios e colúvios
	Aquíferos quartizíticos	Grupo Piracicaba Grupo Caraça Grupo Itacolomi Grupo Maquiné	Poroso/ Fissural	Quartzitos e quartzoxistos com filitos, conglomerados e formações ferríferas subordinadas
	Aquíferos em itabiritos e hematitas	Grupo Itabira	Granular/ Fissural	Itabiritos e hematitas com dolomitos subordinados
	Aquífero em sequência metavulcânosedimentares	Grupo Nova Lima	Fissural	Sequência metavulcanosedimentar
	Áquíferos em rochas cristalinas	Complexo Santa Bárbara	Cristalino	Rochas de composição granito-gnáissicas
	Unidades Confinantes	Grupo Quebra Osso Intrusões de diabásio Grupo Sabará	Não se aplica (aquitardo e/ou aquicludes)	Filitos, argilitos, xistos e diques de rochas intrusivas

Figura 6-25 - Unidades hidrogeológicas presentes na área de estudo.

6.1.9.2 Qualidade das águas subterrâneas

6.1.9.2.1. Rede de amostragem

A avaliação da qualidade das águas subterrâneas foi feita a partir de resultados de análises das águas de 10 poços de monitoramento localizados na Área de Estudo, realizadas pelo laboratório ALS/Corplab sob supervisão da VALE S.A, e disponibilizados no estudo realizado pela AMPLO (2021). Informações dos poços de monitoramento e suas unidades hidrogeológicas associadas estão descritas na Tabela 6-19. Foram consideradas duas campanhas de amostragem, uma em outubro e outra em novembro de 2020.

Tabela 6-19 - Pontos de amostragem da qualidade das águas subterrâneas

Poço	Unidade Hidrogeológica	X	Y
PALR2	Aquífero Cauê	657622	7770047
PALR3	Aquífero Cauê	657768	7769946
PALR4	Aquífero Cauê	657547	7770020
PALR5	Aquífero Cauê	657851	7769853
PALR6	Aquífero poroso recente	657803	7769663
PALR7	Aquífero Cauê	657618	7769761
PALR8	Aquífero Cauê	657784	7769742
PALR9	Aquífero poroso recente	657622	7769719
PALR10	Aquífero Cauê	657793	7769882
PALR11	Aquífero Cauê	657609	7769842

No mapa da Figura 6-26 são apresentados os pontos de amostragem das águas subterrâneas, bem como as unidades hidrogeológicas na área de estudo. Observa-se que os poços se localizam em zonas de aquíferos porosos recentes e em zonas de aquíferos em itabiritos e hematitas relacionados às formações ferríferas (AMPLO, 2021).

6.1.9.2.2. Requisitos legais e classes de enquadramento

A Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Em seu Capítulo V, Artigo 28, especifica que o enquadramento das águas subterrâneas dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A referida resolução não menciona classe para águas subterrâneas sem enquadramento determinado. Sendo assim, os valores encontrados serão comparados em relação aos quatro usos definidos: consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação.

6.1.9.2.3. Resultados

Os resultados das análises de qualidade das águas subterrâneas comparados aos quatro usos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 396/2008 são apresentados na Tabela 6-20. Os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica (CE), pH, potencial redox (Eh) e turbidez foram analisados *in situ*.

As águas apresentaram pH levemente ácido, com mínimo de 4,19 e máximo de 6,32. A condutividade elétrica reduzida, com máximo de 16 µS/cm, pode ser associada à baixa concentração de sólidos dissolvidos (máximo de 11 mg/L). As medidas de Arsênio, cádmio, chumbo, cromo, cromo hexavalente e cromo trivalente, estanho, mercúrio e níquel apresentaram resultados sempre abaixo do LD do método utilizado para cada parâmetro. Ressalta-se que o limite de detecção do chumbo, 0,005 mg/L, é maior que o VMP 0,001 mg/L para o uso no consumo humano.

Alumínio total foi detectado em todas as amostras em baixas concentrações, enquanto os valores para Alumínio dissolvido estiveram abaixo do LD (0,025 mg/L) em todos os poços amostrados. Os resultados para Ferro Total foram registrados acima do LD nos poços PALR02, PALR03, PALR04, PALR08 e PALR10, em pelo menos uma das campanhas de monitoramento, enquanto os valores para Ferro dissolvido estiveram abaixo do LD (0,050 mg/L) em todas as amostragens. Já o Manganês Total esteve acima do LD (0,005 mg/L) em 8 dos 10 poços de monitoramento, em pelo menos uma das amostragens, enquanto o Manganês Dissolvido esteve acima do LD (0,005 mg/L) em sete poços;

Ressalta-se que os três elementos: alumínio, ferro e manganês, são constituintes da matriz geológica da região e, consequentemente, são facilmente encontrados em águas subterrâneas (AMPLO, 2021).

Foram detectados valores para o parâmetro Zinco acima do LD (0,005 mg/L) em nove poços, em pelo menos uma das amostragens. Para o cobre dissolvido, valores acima do LD (0,0005 mg/L) foram registrados em sete dos onze poços, em pelo menos uma das amostragens.

Dentre os 37 parâmetros analisados, 18 apresentam no mínimo um VMP para os usos explicitados na Resolução CONAMA nº 396/2008 sendo o consumo humano, em geral, o mais restritivo. Dentre os 18 parâmetros analisados, apenas cobre total na segunda campanha no ponto PALR10 (1,8 mg/L) apresentou valor superior aos VMPs asspciado ao uso na dessedentação de animais, irrigação e recreação (0,5; 0,2 e 1 mg/L, respectivamente). Importante ressaltar que para o cobre, o uso das águas subterrâneas para consumo humano é o menos restritivo, com limite de 2 mg/L, sendo assim o uso da água para consumo humano é passível nesse ponto em relação a tal parâmetro.

Tabela 6-20 - Resultado das análises de qualidade da água

Parâmetro	Unidade	VMP 1				PALR02		PALR03		PALR04		PALR05		PALR06	
		Consumo humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp
Alcalinidade Bicarbonato	mgCaCO3/L	-	-	-	-	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00
Alumínio	mg/L	0,2 2	5	5	0,2	0,057	< 0,025	0,056	0,115	0,056	0,102	0,055	< 0,025	< 0,025	0,087
Alumínio dissolvido	mg/L	-	-	-	-	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250
Arsênio	mg/L	0,01	0,2	-	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio	mg/L	0,005	0,05	0,01	0,005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio	mg/L	-	-	-	-	0,572	0,302	0,371	0,486	0,303	0,717	1,2	1,4	0,395	0,246
Chumbo	mg/L	0,001	0,1	5	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cloreto	mg/L	250 2	-	100 - 700	400	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobre	mg/L	2	0,5	0,2	1	0,0034	0,0036	0,0021	0,0027	0,0017	0,0031	0,0066	0,0015	0,005	0,007
Cobre dissolvido	mg/L	-	-	-	-	0,01804	0,0014	< 0,00050	0,00168	< 0,00050	0,00172	< 0,00050	< 0,00050	0,00325	0,00504
Condutividade elétrica	µS/cm	-	-	-	-	13	11	10	10	10	11	16	13	12	11
Cromo	mg/L	0,05	1	0,1	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cromo hexavalente	mg/L	-				< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cromo trivalente	mg/L	-				< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
Estanho	mg/L	-	-	-	-	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Ferro	mg/L	0,3 2	-	5	0,3	< 0,05	0,075	< 0,05	0,056	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ferro dissolvido	mg/L	-	-	-	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoreto	mg/L	1,5	2	1	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fosforo	mg/L	-	-	-	-	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Magnésio	mg/L	-	-	-	-	0,1	0,134	0,248	0,264	0,097	0,14	0,918	0,866	0,16	0,18
Manganês	mg/L	0,1 2	0,05	0,2	0,1	0,0066	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,011	0,0098	< 0,005	0,013	0,0096	< 0,005

Parâmetro	Unidade	VMP 1				PALR02		PALR03		PALR04		PALR05		PALR06	
		Consumo humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp
Manganês dissolvido	mg/L	-	-	-	-	0,0057	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,0105	0,0059	< 0,0050	0,0067	0,0074	< 0,0050
Mercúrio	mg/L	0,001	0,01	0,002	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Níquel	mg/L	0,02	1	0,2	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrato como N	mg/L	10	90	-	10	0,372	0,438	0,23	0,241	0,387	0,429	0,235	0,241	0,423	0,473
Nitrito como N	mg/L	1	10	1	1	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	-	-	-	6,41	6,97	6,51	6,88	6,02	6,12	6,45	5,77	6	5,89
pH	-	-	-	-	-	5,64	5,21	5,68	5,33	5,51	4,89	6,19	5,3	6,17	6,32
Potássio	mg/L	-	-	-	-	0,075	0,124	0,092	0,087	0,164	0,203	0,091	0,18	0,06	0,092
Potencial Redox	mV	-	-	-	-	551	541,6	448	567,3	476,2	541,2	425,3	491,2	496,1	440
Sódio	mg/L	200 2	-	-	300	0,563	0,582	0,646	0,408	1,666	0,809	0,482	25,235	1,146	0,892
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1000 2	-	-	-	9	8	6	6	8	8	11	9	8	5
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	-	-	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 4,5	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfato	mg/L	250	1000	-	400	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,588	0,615	< 0,5	< 0,5
Temperatura amostra	°C	-	-	-	-	21,8	22,96	21,3	21,24	21,9	23,05	22,4	22,2	22,2	22,5
Turbidez	NTU	-	-	-	-	0,96	1,13	0,28	0,99	3,37	1,04	0,41	0,55	0,5	5,93
Zinco	mg/L	5 2	24	2	5	0,017	0,013	0,011	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,33	0,021	0,012	0,012
Alcalinidade Bicarbonato	mgCaCO3/L	-	-	-	-	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00	< 6,00
Alumínio	mg/L	0,2 2	5	5	0,2	0,045	< 0,025	0,05	< 0,025	0,065	< 0,025	0,08	0,085	0,034	0,052
Alumínio dissolvido	mg/L	-	-	-	-	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250	< 0,0250
Arsênio	mg/L	0,01	0,2	-	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005

Parâmetro	Unidade	VMP 1				PALR02		PALR03		PALR04		PALR05		PALR06	
		Consumo humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp
Cádmio	mg/L	0,005	0,05	0,01	0,005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio	mg/L	-	-	-	-	0,85	0,582	0,961	1	0,484	0,419	0,799	1,2	0,526	0,644
Chumbo	mg/L	0,001	0,1	5	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cloreto	mg/L	250 2	-	100 - 700	400	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobre	mg/L	2	0,5	0,2	1	0,0017	< 0,0005	0,0012	0,0031	0,0012	< 0,0005	0,002	1,8	0,0011	< 0,0005
Cobre dissolvido	mg/L	-	-	-	-	0,00123	< 0,00050	< 0,00050	0,00149	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,00162	< 0,00050	< 0,00050
Condutividade elétrica	µS/cm	-	-	-	-	12	10	10	10	13	10	13	10	12	11
Cromo	mg/L	0,05	1	0,1	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cromo hexavalente	mg/L	-				< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cromo trivalente	mg/L	-				< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
Estanho	mg/L	-	-	-	-	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Ferro	mg/L	0,3 2	-	5	0,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,053	< 0,05	< 0,05	0,052	0,072	< 0,05	< 0,05
Ferro dissolvido	mg/L	-	-	-	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoreto	mg/L	1,5	2	1	-	< 0,02	< 0,02	0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fosforo	mg/L	-	-	-	-	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Magnésio	mg/L	-	-	-	-	0,253	0,346	0,419	0,564	0,149	0,22	0,621	0,638	0,168	0,232
Manganês	mg/L	0,1 2	0,05	0,2	0,1	< 0,005	0,0067	< 0,005	0,03	0,0077	0,021	0,01	0,014	< 0,005	< 0,005
Manganês dissolvido	mg/L	-	-	-	-	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,0058	0,0068	0,0091	0,0089	0,0075	< 0,0050	< 0,0050
Mercúrio	mg/L	0,001	0,01	0,002	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Níquel	mg/L	0,02	1	0,2	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrato como N	mg/L	10	90	-	10	0,287	0,405	0,321	0,332	0,252	0,281	0,299	0,264	0,377	0,378
Nitrito como N	mg/L	1	10	1	1	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006

Parâmetro	Unidade	VMP 1				PALR02		PALR03		PALR04		PALR05		PALR06	
		Consumo humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp	1ª camp	2ª camp
Oxigênio dissolvido	mg/L	-	-	-	-	6,37	5,7	6,6	7,41	6,46	7,07	6,22	7,69	6,39	6,76
pH	-	-	-	-	-	6,02	5,7	5,89	4,19	6,13	5,74	6,09	5,39	5,58	5,89
Potássio	mg/L	-	-	-	-	0,062	0,127	0,064	0,146	< 0,050	0,098	0,141	0,247	0,064	< 0,050
Potencial Redox	mV	-	-	-	-	544	539,1	456,2	525,6	518,2	547,1	450	541	555,1	546,1
Sódio	mg/L	200 2	-	-	300	0,462	0,637	0,963	0,617	0,383	0,384	0,551	0,795	0,493	0,635
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1000 2	-	-	-	8	7	6	7	9	7	7	7	8	7
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	-	-	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfato	mg/L	250	1000	-	400	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Temperatura amostra	°C	-	-	-	-	21,7	21,4	22,3	21,91	20,6	21,53	22	22	21,2	21,49
Turbidez	NTU	-	-	-	-	0,86	1,16	0,41	1,8	1,14	3,89	0,21	2,6	0,88	1,46
Zinco	mg/L	5 2	24	2	5	0,029	< 0,005	0,016	< 0,005	< 0,005	0,011	0,043	0,062	< 0,005	0,0086

Fonte: Adaptado de AMPLO (2021).

[1] VMP: Valor Máximo Permitido na Resolução CONAMA nº 396/2008.

[2] Efeito organoléptico.

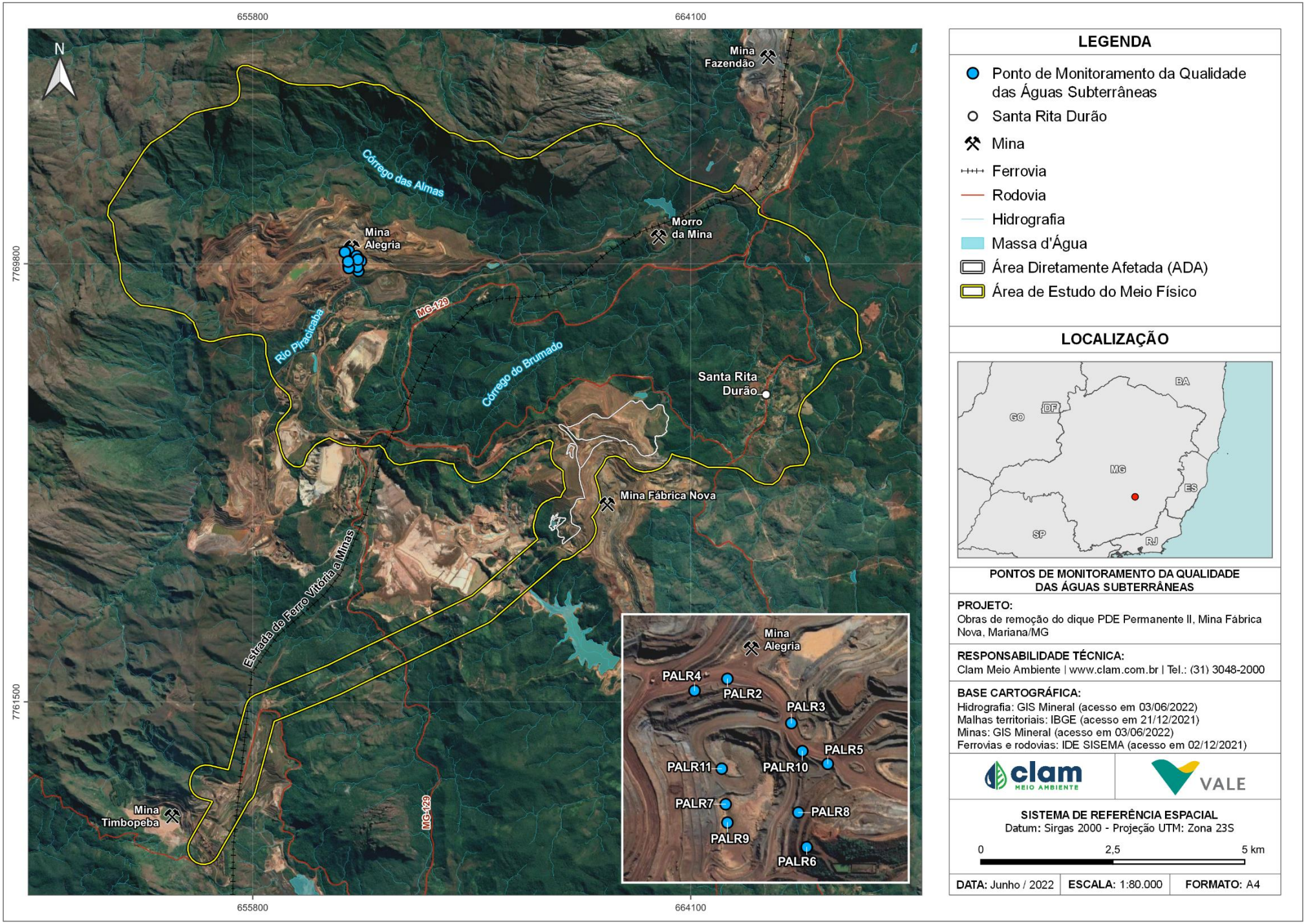


Figura 6-26 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas

6.1.9.3 Áreas Contaminadas

Áreas contaminadas são locais onde ocorrem quaisquer substâncias ou resíduos em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana e/ou ao meio ambiente, tendo sido acumulados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

As análises de águas superficiais e subterrâneas nos pontos monitorados, cujos resultados foram apresentados no item anterior, não indicam a ocorrência de nenhum tipo de contaminação na Área de Estudo.

Ressalta-se que o local supracitado encontra inserido dentro de uma área de mineração, portanto já sofre interferências de tais atividades. Em comparação, as obras de remoção do dique PDE Permanente II não apresentarão riscos de alteração de qualidade do solo ou das águas superficiais e subterrâneas além do já inserido na localidade. Sendo assim,reitera-se que o monitoramento então efetuado na região se faz eficiente para avaliação da qualidade das águas mesmo com intervenção necessária para a remoção do dique PDE Permanente II.

6.2 MEIO BIÓTICO

6.2.1 Contextualização Regional da Área de Estudo

6.2.1.1 Bioma

Considerado um país com a maior biodiversidade do mundo, o Brasil abriga aproximadamente 13% de todas as espécies conhecidas no mundo, o que corresponde a 1,8 milhões de espécies (LEWINSOHN & PRADO, 2005). A diversidade de biomas encontrados dentro do território brasileiro é um dos fatores que contribuem para essa diversidade, nesse contexto a Mata Atlântica destaca-se como o terceiro maior bioma e a segunda maior floresta tropical do continente, estendendo-se ao longo de todo o litoral, indo até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina na sua porção mais ao Sul.

O município de Mariana, assim como a Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, está inserido em importante região da Mata Atlântica reconhecida como Quadrilátero Ferrífero, adjacente ao limite sul da cadeia do Espinhaço. O Quadrilátero Ferrífero estende-se por uma área de 7.000 km² (DORR, 1969), situado em uma área de transição entre dois *hotspots* brasileiros: a Mata Atlântica e o Cerrado, o que gera um mosaico de influências biogeográficas que evidencia o caráter ecotonal da região (MITTERMEIER *et al.*, 2004) (Figura 6-27).

Tido como um dos 25 *hotspot* mundiais (MYERS *et al.*, 2000, MITTERMEIER *et al.*, 2004), é um bioma heterogêneo formado por Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista,

conhecida como mata de Araucária, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, assim como áreas de manguezais, restinga, campos de altitude, brejos interioranos e os encraves florestais do Nordeste (BRASIL & AMBIENTE ,2006). A alta heterogeneidade se deve aos tipos climáticos que variam de quentes e úmidos a moderadamente frios, assim como a diversidade de relevos encontrados (PEREIRA,2009).

A Mata Atlântica foi reconhecida como Patrimônio Nacional, e em 2006, foi aprovada a lei de proteção. Com a promulgação da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal n° 11.428, de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica) e seu decreto regulamentador (Decreto Federal n° 6.660, de 2008), não só a Floresta Atlântica foi protegida, mas também os demais ecossistemas existentes dentro dos limites do Bioma, bem como alguns ecossistemas de disjunções localizadas nas áreas de Cerrado e de Caatinga que circundam o Bioma da Mata Atlântica. Ainda que tenha uma legislação própria a Mata Atlântica, vem sofrendo perdas significativas de sua área causada principalmente agricultura, pecuária e expansão urbana (COSTA & FUTEMMA, 2006; SILVA *et al.*, 2014).

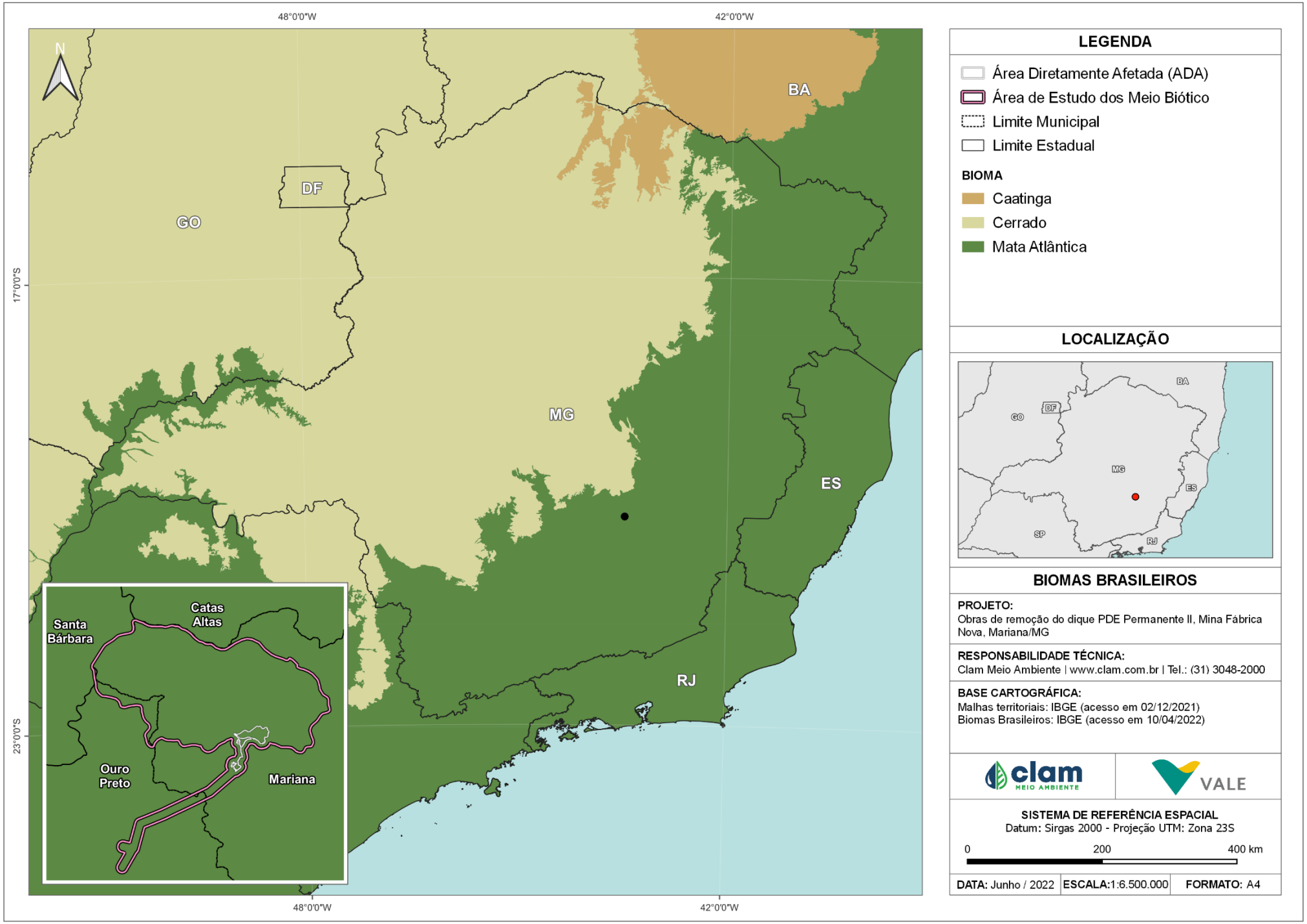


Figura 6-27 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica

6.2.1.2 Unidade de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de especial relevância para a preservação e conservação ambiental e desempenham papel significante para a manutenção da diversidade biológica. No Brasil elas estão organizadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 e pelo Decreto nº 4.340/2002.

No SNUC as UCs se organizam dentro de dois grandes grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável, que abrigam diversas categorias com objetivos e restrições distintas. O objetivo básico das UCs de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei nº 9.985/2000; já o objetivo básico das UC de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

As UCs de Proteção Integral são subdivididas em cinco categorias, sendo elas:

- Estações ecológicas, que objetiva realizar pesquisas científicas, visitação pública em formatos educacionais.
- Reservas Biológicas (REBIO), que objetiva a preservação dos seres vivos e demais atributos naturais sem qualquer intervenção humana que possa ocasionar modificações ambientais.
- Parque Nacional (PARNA), que objetiva preservar os ecossistemas naturais que apresentam alta relevância ecológica.
- Monumentos Naturais, que objetiva preservar sítios naturais, raros e únicos na natureza.
- Refúgios de vida Silvestre, que objetiva preservar ambientes naturais para assegurar a existência e reprodução de espécies da fauna e flora.

As UCs de Uso Sustentável, também são subdivididas em sete categorias, sendo elas:

- Área de Proteção Ambiental (APA), categorizada por ser uma área extensa podendo ser pública ou privada que são importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.
- Área de Relevante Interesse Ecológica (ARIE), categorizada por ser uma área de pequena extensão podendo ser pública ou privada, que apresentam atributos naturais extremamente relevante para os ecossistemas.
- Floresta Nacional (FLONA), caracterizada como área de domínio público com predominância de espécies vegetais nativas.
- Reserva Extrativista (RESEX), caracterizada como área de domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, visando proteger meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais.

- Reserva de Fauna (REFAU), caracterizada por ser uma área adequada para estudos sobre o manejo sustentável e econômico de populações de animais.
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), caracterizada por abrigar populações tradicionais que se sustentam por meio de sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais.
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), caracterizada por ser uma área privada que objetiva a conservação da diversidade biológica, promovendo pesquisas científicas, atividades de educação ambiental e turismo.

A área de estudo é limítrofe a Área de Proteção Ambiental Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH), uma área de Uso Sustentável que possui uma das maiores extensões de cobertura vegetal nativa contínua do estado e se situa sobre duas grandes bacias hidrográficas, a do Rio São Francisco e a do Rio Doce, que respondem pelo abastecimento de aproximadamente 70% da população de Belo Horizonte e 50% da população de sua região metropolitana.

O estabelecimento da APA SUL RMBH ocorreu pelo Decreto Estadual 35.624, de 8 de junho de 1994, contemplando, em parte ou na totalidade do território, os municípios de Belo Horizonte, Ibirité, Brumadinho, Nova Lima, Caeté, Itabirito, Raposos, Rio Acima e Santa Barbara.

Além da inserção do empreendimento na APA Sul RMBH, a Área de Estudo se encontra dentro dos limites das zonas de amortecimento de Unidades de Conservação como: Parque Nacional da Serra da Gandarela e a Floresta Estadual do Uaimii (MMA, 2015) (Figura 6-31).

As zonas de amortecimento funcionam como uma zona “tampão”, a fim de garantir uma harmoniosa convivência entre a comunidade que faz parte nas proximidades dessas áreas e a própria área protegida, formando uma integração entre esses dois componentes (MMA, 2015).

De acordo com o IDE-SISEMA a área de estudo está inserida em área de drenagem a montante de cursos d’água em classe especial. Segundo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, esses cursos d’água de classe especial destinam-se ao abastecimento para consumo humano, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

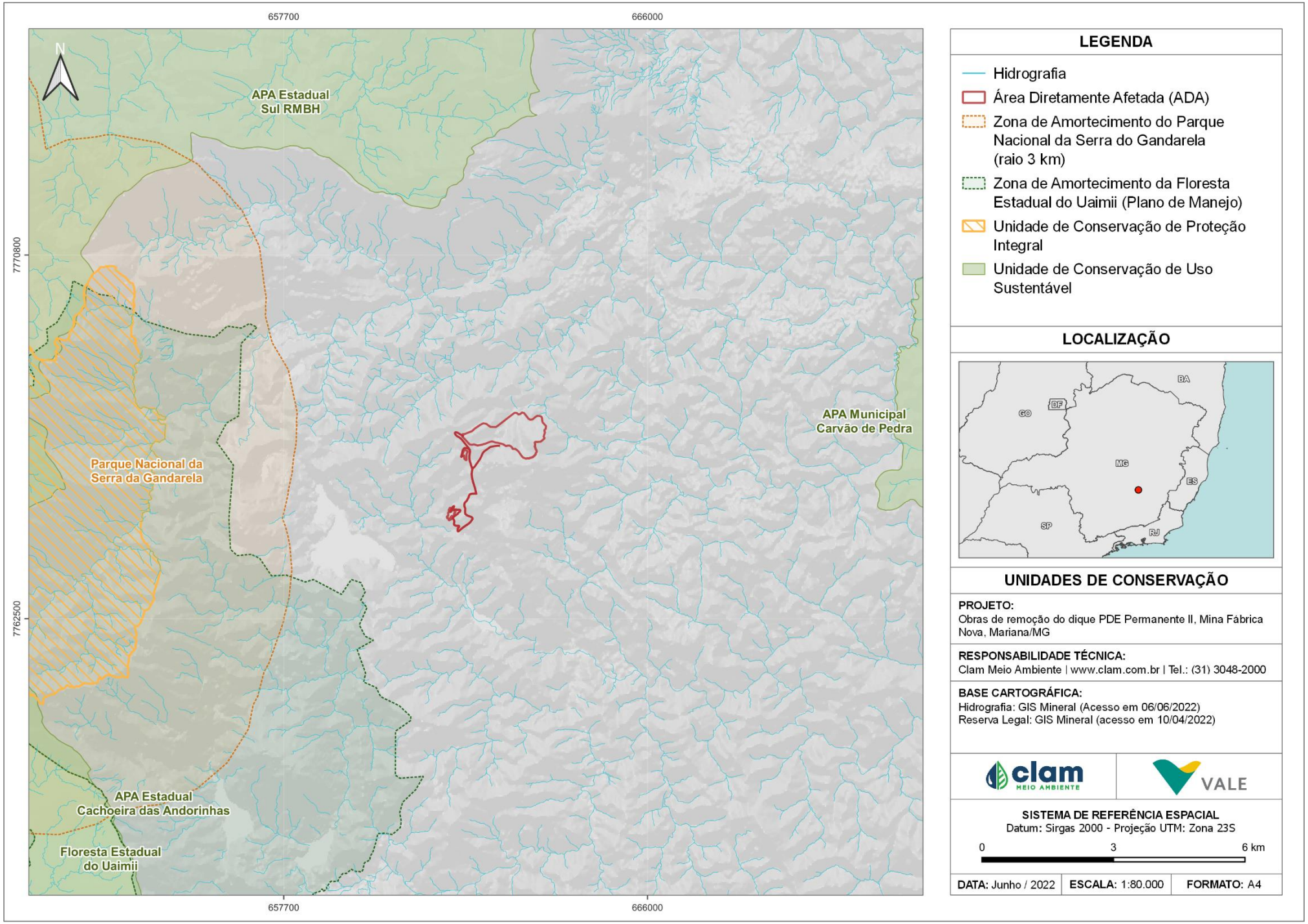


Figura 6-28 - Unidades de Conservação e inserção da ADA e área de estudo

6.2.1.3 Áreas Prioritárias para Conservação

Na região de inserção do levantamento, foram definidas como áreas prioritárias para conservação visto que está localizada no Quadrilátero Ferrífero (QF), que segundo o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais, é indicado como área prioritária para conservação por se tratar de importante formação geológica caracterizada pelo seu alto grau de endemismo e características únicas, alta riqueza florística e faunística, presença de espécies raras e ameaçadas de extinção (COSTA et al, 1998).

Seguindo classificação proposta pelo DRUMMOND *et al.*, (2005) o município de Nova Lima está localizado em área de relevância indicada pelo Atlas da Biodiversidade de Minas Figura 6-29). A determinação do grau de importância para preservação é feita com base em informações de distribuição de espécies produzidas por especialistas através de sobreposição de mapas com informações biológicas e não biológicas.

De acordo com os levantamentos apresentados nos diagnósticos de cada grupo temático, é possível observar que existem diferenças marcantes entre as classificações. Para a herpetofauna o quadrilátero é considerado como área prioritária especial principalmente pelos endemismos de anfíbios. Para avifauna toda a área do quadrilátero ferrífero é tida como importância ecológica extrema, dada a elevada diversidade de espécies encontradas e a ocorrência de regiões de endemismo. Já para mastofauna no contexto proposto por Drummond e colaboradores 2005 a área de estudo é classificada como prioridade Alta para conservação uma vez que á o registro de espécies ameaçadas e de distribuição restrita.

Mesmo havendo registro de espécies de peixes classificada em algum grau de ameaça e de distribuição restrita, as áreas contempladas no presente diagnóstico não são tidas como prioritárias para a conservação do grupo. Em geral as áreas prioritárias para conservação da ictiofauna são os grandes rios e ou áreas de várzea desses rios utilizadas para desova de espécies.

Segundo MMA (2018), toda a área que engloba o QF é classificada como “muito alta” para a conservação sem a distinção de grupos faunísticos e florísticos. (Figura 6-30).

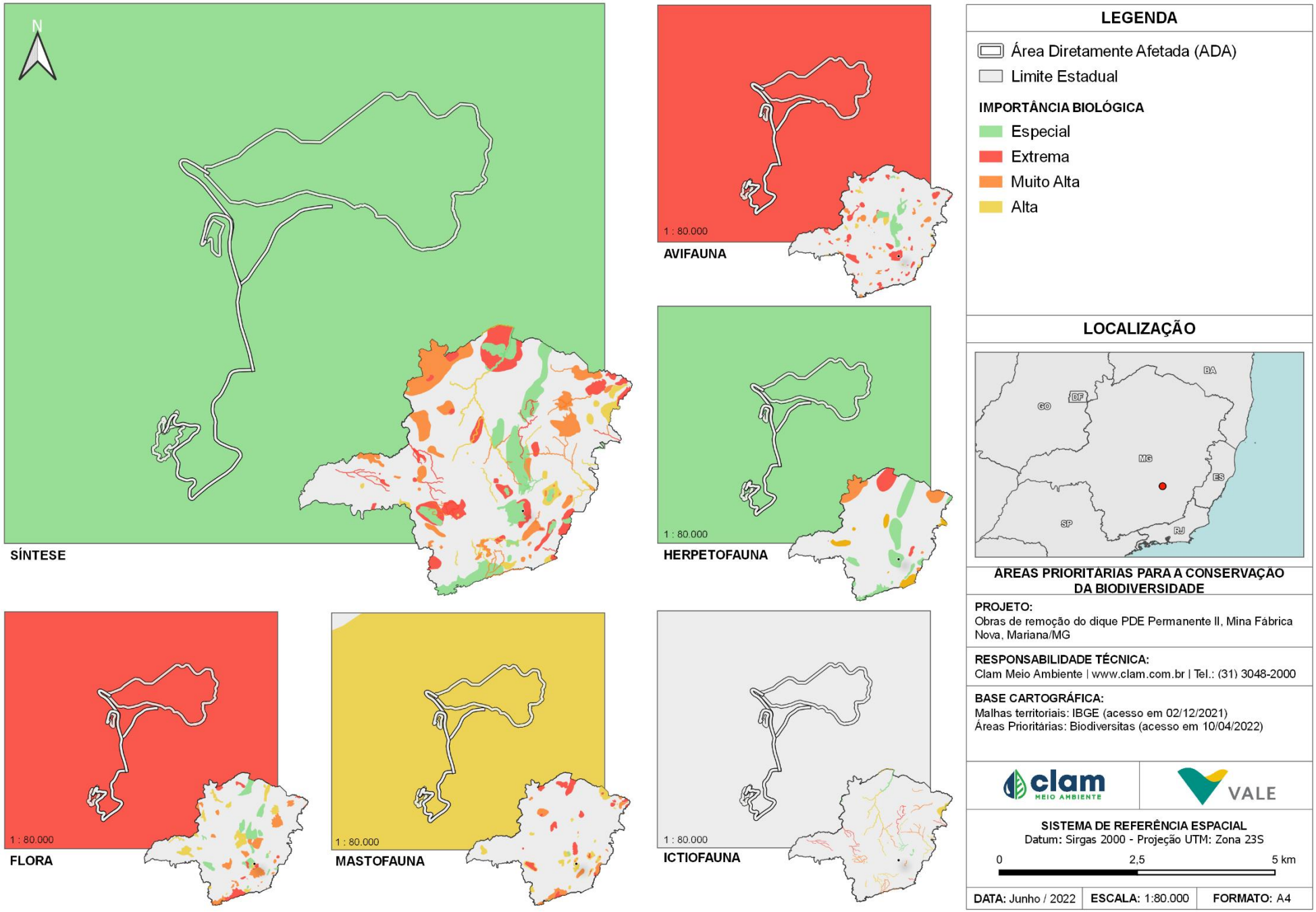


Figura 6-29 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

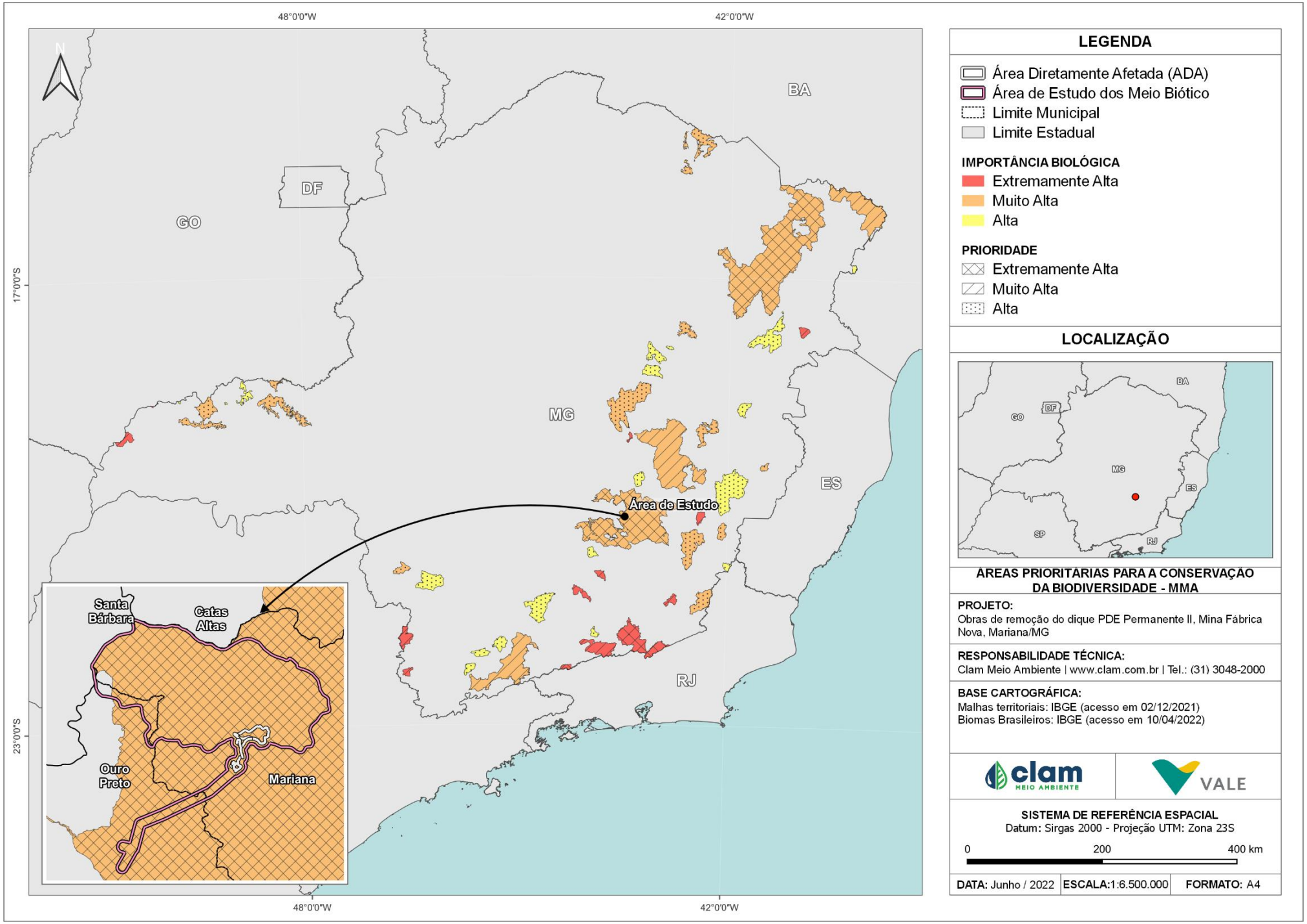


Figura 6-30 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade - MMA

6.2.1.4 Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

No Brasil desde 1991 foram instituídos as Reservas da Biosfera (RBs), que são áreas reconhecidas internacionalmente pelo Programa Homem e a Biosfera (*Man and the Biosphere Programme – MaB*), da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO), que desempenham funções de conservação ambiental, uso sustentável dos recursos naturais, e avanço acerca de conhecimento científico, tradicional e cultural (UNESCO 2017).

Em 2005 foi reconhecida a Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço (RBSE), localizada no estado de Minas Gerais. A Serra do Espinhaço possui atributos singulares e únicos que a torna especial, como o elevado número de espécies endêmicas, presença de campos rupestres e mananciais com alto potencial hídrico. Dada a importância dos mananciais hídricos a serra foi indicada como área prioritária para a proteção, sendo responsável pela rede de drenagem de bacias de hidrográficas de Minas Gerais, como as do rio: Doce, São Francisco e Jequitinhonha, entre outros (UNESCO 2017).

A área de estudo está integralmente inserida nos limites da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), sendo assim uma das regiões mais ricas e diversas do mundo, com uma importância extrema para a conservação da biodiversidade e, também, para os recursos hídricos (GAMA & MATIAS, 2015).

Conforme definido pelo programa MaB, as Reservas da Biosfera possuem zoneamento para cumprir suas funções. Esse zoneamento possui três categorias, caracterizadas a seguir:

- **Zonas Núcleo**: sua função central é a proteção integral da natureza e biodiversidade. Correspondem basicamente aos parques e outras unidades de conservação de proteção integral;
- **Zonas de Amortecimento:** estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais;
- **Zonas de Transição**: sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais.

As áreas de intervenção encontram-se inseridas integralmente na zona de amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Nesta zona, são admitidas intervenções, desde que estas não resultem em danos para as áreas núcleo, que tem função de proteção integral da biodiversidade das reservas.

Da mesma forma que para as Áreas Prioritárias para a Conservação, é importante destacar que as Reservas da Biosfera não devem ser confundidas com áreas legalmente protegidas ou com Unidades de Conservação, uma vez que visam a divulgação de áreas importantes para a

conservação e uso sustentável da biodiversidade, sem restrições de uso para atividades econômicas. Tais áreas visam a orientação para a criação de novas Unidades de Conservação e a elaboração de novos projetos de conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade.

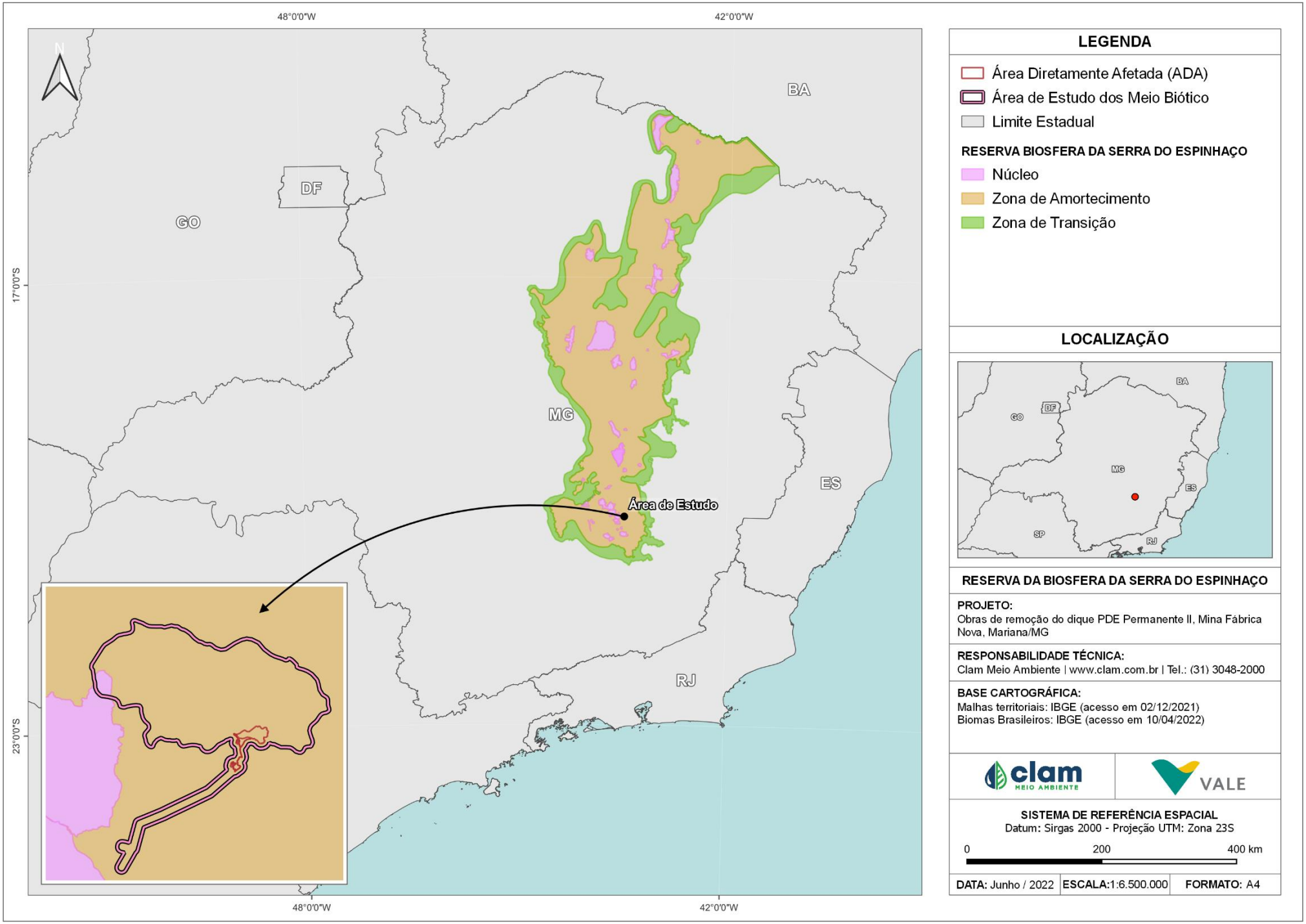


Figura 6-31 - Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço

6.2.1.5 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

As Reservas da Biosfera são consideradas como um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais e são de importância mundial para a conservação da biodiversidade, preservação de processos ecossistêmicos e promoção do desenvolvimento sustentável. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), cuja área foi reconhecida pela UNESCO em 1991 foi ampliada diversas vezes, sendo a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta (RBMA, 2020; LINO *et al.*, 2011).

A RBMA tem como função a conservação da biodiversidade e dos demais atributos naturais da Mata Atlântica incluindo a paisagem e os recursos hídricos, fornecendo diretrizes para o fomento ao desenvolvimento econômico que possua aspectos sociais, culturais e ecologicamente sustentáveis, além do apoio à produção e difusão do conhecimento, seja ele tradicional ou científico. (RBMA, 2020).

Esta reserva inclui todos os tipos de formações florestais típicas do bioma Mata Atlântica, contendo outros ecossistemas terrestres e marinhos, abrigando os principais remanescentes de Mata Atlântica, habitat de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além de possuir áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação, formação de mosaicos florestais e cinturões verdes (LINO *et al.*, 2011).

Para cumprir suas funções, as reservas da biosfera estabelecem zoneamentos sendo elas divididas em 3 zonas: Zona núcleo onde estão as áreas de preservação permanente, contendo remanescentes preservados de Mata Atlântica; Zona tampão ou de amortecimento sendo aquela que envolve totalmente a zona núcleo para garantir o equilíbrio dos ecossistemas; e Zona de transição que são as mais externas da reserva, onde seus limites privilegia o uso sustentável da terra (LINO *et al.*, 2011). No caso da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, as revisões foram feitas em sete fases, realizadas entre 1991 e 2019. Em sua última revisão, denominada “Fase 7”, houve um aumento da reserva, onde ela passou a cobrir 66% do Bioma, abrangendo 17 estados (RBMA, 2020).

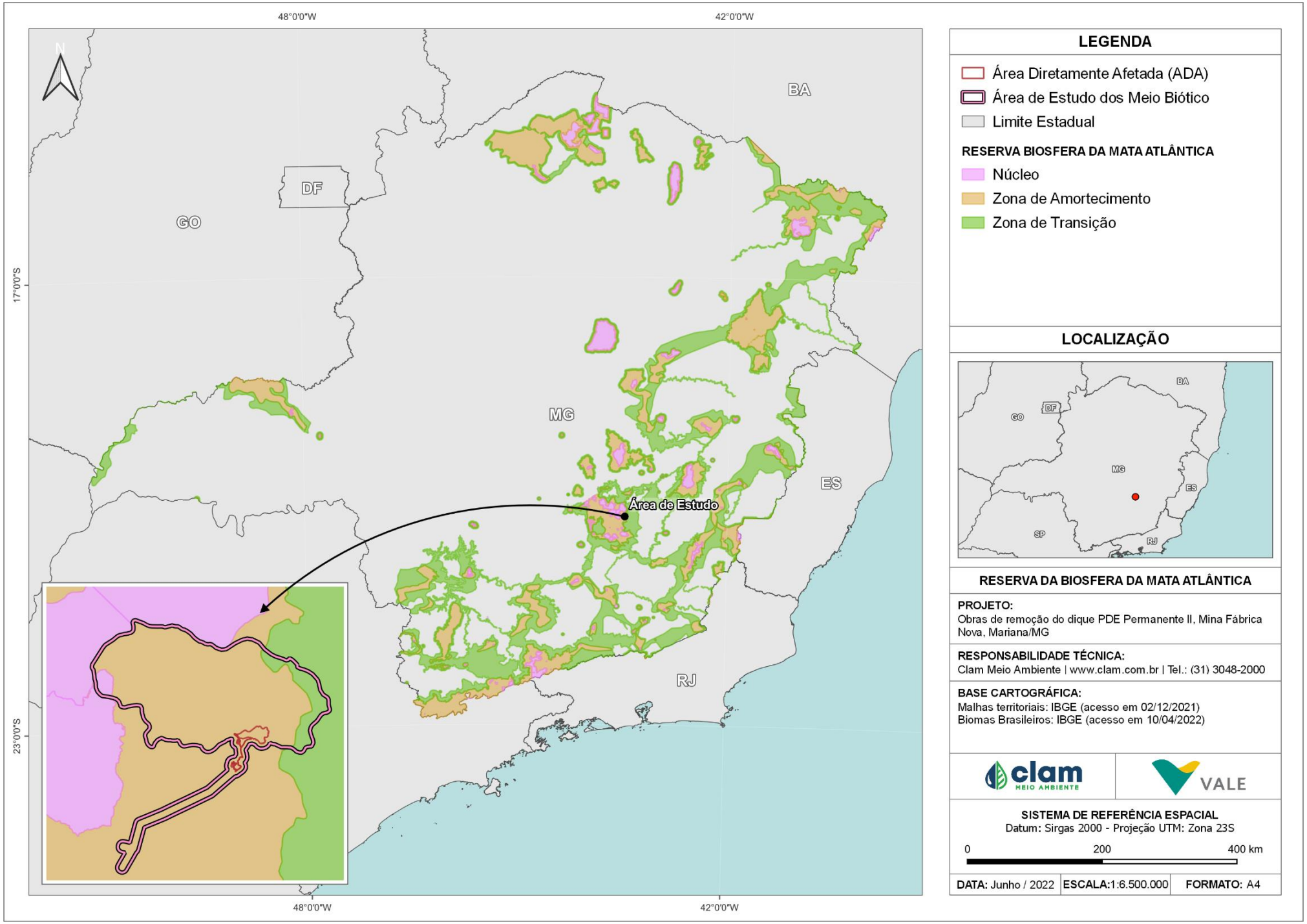


Figura 6-32 - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo.

6.2.2 Flora regional

6.2.2.1 Metodologia

6.2.2.1.1 Uso e Ocupação do solo e área de uso do solo restrito

Realizou-se a elaboração do uso da cobertura vegetal a partir de análise das imagens de satélite de alta resolução do *software Base Map*, disponibilizadas no *Google Earth* do ano de 2020, e arquivos digitais georreferenciados no sistema de coordenadas planas - Projeção UTM, Datum SIRGAS 2000 - Fuso 23S - hemisfério Sul. Esse estudo foi realizado na escala 1:5.000, com base na interpretação visual (fotointerpretação) das imagens, considerando os elementos textura, cor, padrão, forma, localização e contextos dos alvos mapeados. Adicionalmente para delimitação e classificação das classes de uso do solo foi utilizado a base de dados do mapeamento atualizado da cobertura da Mata Atlântica em Minas Gerais realizado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e disponível na plataforma IDE-SISEMA.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram mapeadas e identificadas de acordo com o Art. 4º da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). Este requisito legal, que a Área de Preservação Permanente corresponde a:

> *"área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".*

Dentre as APPs previstas na Lei Federal nº 12.651/2012, foram mapeadas na área de intervenção as seguintes tipologias, conforme previsto no art. 4º:

> *I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima: 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez)metros de largura; 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
>
> *[...]*
>
> *IV- as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;*
>
> *V- as enconstas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive.*
>
> *[...]*

No âmbito do presente estudo ambiental, foram consideradas as APPs de entorno das nascentes e dos cursos d'água locais. Para os limites representativos das APPs de nascentes, considerou-se raio (*buffer*) de 50 metros, para cada ponto, com representação em forma de feição vetorial do tipo polígono. Os limites representativos das APPs dos corpos d'água foram delimitados a partir do cálculo de linhas paralelas (*buffer*) aos cursos, com distância de 30 metros, com representação em forma de feição vetorial do tipo polígono.

O Novo Código Florestal define distâncias entre a linha de cada curso d'água e a APP, conforme o tipo e as dimensões do curso d'água (BRASIL, 2012).

Para o mapeamento das áreas de Reserva Legal, utilizou-se o banco de dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). O mapa temático resultante da classificação foi representado na escala de 1:18.000 para o estudo, no sistema de coordenadas planas - Projeção UTM, *Datum* SIRGAS 2000 - Fuso 23S - hemisfério Sul. A simbologia empregada para representação espacial das tipologias de cobertura vegetal foi por variação de cores. Para a avaliação qualitativa e quantitativa, apresentou-se a tabela com a quantificação das áreas ocupadas pelas tipologias mapeadas.

6.2.2.1.1 Levantamento de dados

Para compor o diagnóstico da flora regional para a Área de Estudo do dique Permanente II foram utilizados estudos realizados na região da intervenção. A lista florística foi elaborada por meio da compilação dos dados contidos no banco de dados de espécies vegetais BDBio e de um levantamento realizado para área de estudo visando a elaboração do diagnóstico ambiental da flora da região (Tabela 6-21).

O BDBio é um Banco de Dados de Biodiversidade que integra o Plano de Conservação da Biodiversidade do Sistema de Ferrosos da Vale. Esse banco de dados tem como objetivo principal a gestão do conhecimento sobre biodiversidade, validando e consolidando dados históricos e recentes gerados nas operações da área de negócios de minerários.

Tabela 6-21 - Estudos ambientais na região de inserção do dique Permanete II

ESTUDO	EMPRESA	CÓDIGO DO ESTUDO
Resgate e reintrodução de espécimes vegetais. Pilha de estéril fosforoso Mina de alegria, Complexo de Mariana, MG	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	206
Relatório de Controle Ambiental Segundo Concentrador de Germano	Brandt Meio Ambiente LTDA	227
Resgate de Flora: Áreas Afetadas pela Relocação do Mineroduto de Transporte de Finos Samarco Mineração, Mariana	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	239
Resgate de Flora nas Áreas Afetadas pela Ampliação da Cava da Mina de Fábrica Nova, Mina de Fábrica Nova, Mariana	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	252
Relatório de Resgate de Flora em Área Afetada pela Ampliação da Cava Sul, Mina de Fábrica Nova, Complexo Mariana, Mariana	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	253
Relatório Parcial: Resgate de Flora nas Áreas Afetadas pela Expansão da Cava e Relocação da Adutora de Almas Mina de Alegria, Mariana, MG	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	262
Relatório e Plano de Controle Ambiental PDE Permanente, Mina de Alegria	Lume Estratégia Ambiental LTDA	274

ESTUDO	EMPRESA	CÓDIGO DO ESTUDO
Relatório e Plano de Controle Ambiental: Projeto de Expansão da Pilha de Estéril Fosforoso	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	280
Estudo de Impacto Ambiental: Implantação da Pilha de Disposição de Estéril Portaria, Mina de Alegria	Lume Estratégia Ambiental LTDA	279
Relatório Semestral: Resgate de Plantas e Serrapilheira	Nicho Engenheiros Consultores LTDA	291
Avaliação dos Remanescentes Florestais Áreas 1, 2, 3 e 4: Expansão da Cava e Relocação da Adutora de Almas, Mina de Alegria	Delphi Projetos e Gestão LTDA	294
Estudos de Similaridade em Áreas de Compensação Vale - Alteamento da Barragem Campo Grande	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	901
Estudos de Similaridade em Áreas de Compensação Vale - Expansão da Mina de Fábrica Nova	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	902
ESTUDOS DE SIMILARIDADE EM ÁREAS DE COMPENSAÇÃO VALE - Prestação de serviços para realização de estudos florísticos, fitossociológicos e de similaridade em áreas de atuação da Vale S.A. – Compensação do Projeto Fazendão Alegria (RPPN Horto Alegria)	Bioma Meio Ambiente Ltda	962
Projeto Atualização do Book IBAMA - Ampliação da Cava de Fábrica Nova	LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA	986
Ampliação Mina de Alegria	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos LTDA	988
Estudo de Similaridade Flora e Fauna – Projeto Capanema a Umidade Natural	Bioma Meio Ambiente LTDA	1040

Os nomes científicos das espécies das listas de referência foram atualizados de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020) e agrupados conforme os sistemas de classificação ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV (2016) e THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP I (2016).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature's* (IUCN, 2022), Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2008) e Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que apresenta a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).

Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual n° 13.635, de 12 de julho de 2000, que declara o buriti de interesse comum e imune de corte; e a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, "que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar Brasiliense*), e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo".

6.2.2.2 Resultados

6.2.2.2.1 Uso e ocupação do solo e Área de Preservação Permanente

De acordo com o mapeamento realizado, a Área de Estudo, abrange 8217,20 hectares, dos quais 4922,52 hectares (59,91%), encontram-se ocupados com formação florestal. A Tabela 6-22 e Figura 6-33 indicam o uso e ocupação do solo da Área de Estudo.

Tabela 6-22 - Uso do Solo e Ocupação do Solo da Área de Estudo

Classe de uso do solo	Área dentro de APP (ha)	Área fora de APP (ha)	Área total (ha)	Área total (%)
Água	50,30	33,50	83,80	1,02
Área Antropizada	173,95	2854,70	3028,65	36,86
Formação Florestal	808,46	4114,06	4922,52	59,91
Formação Não-Florestal	25,81	137,28	163,08	1,98
Silvicultura	1,86	17,29	19,15	0,23
TOTAL	**1060,37**	**7156,83**	**8217,20**	**100,00**

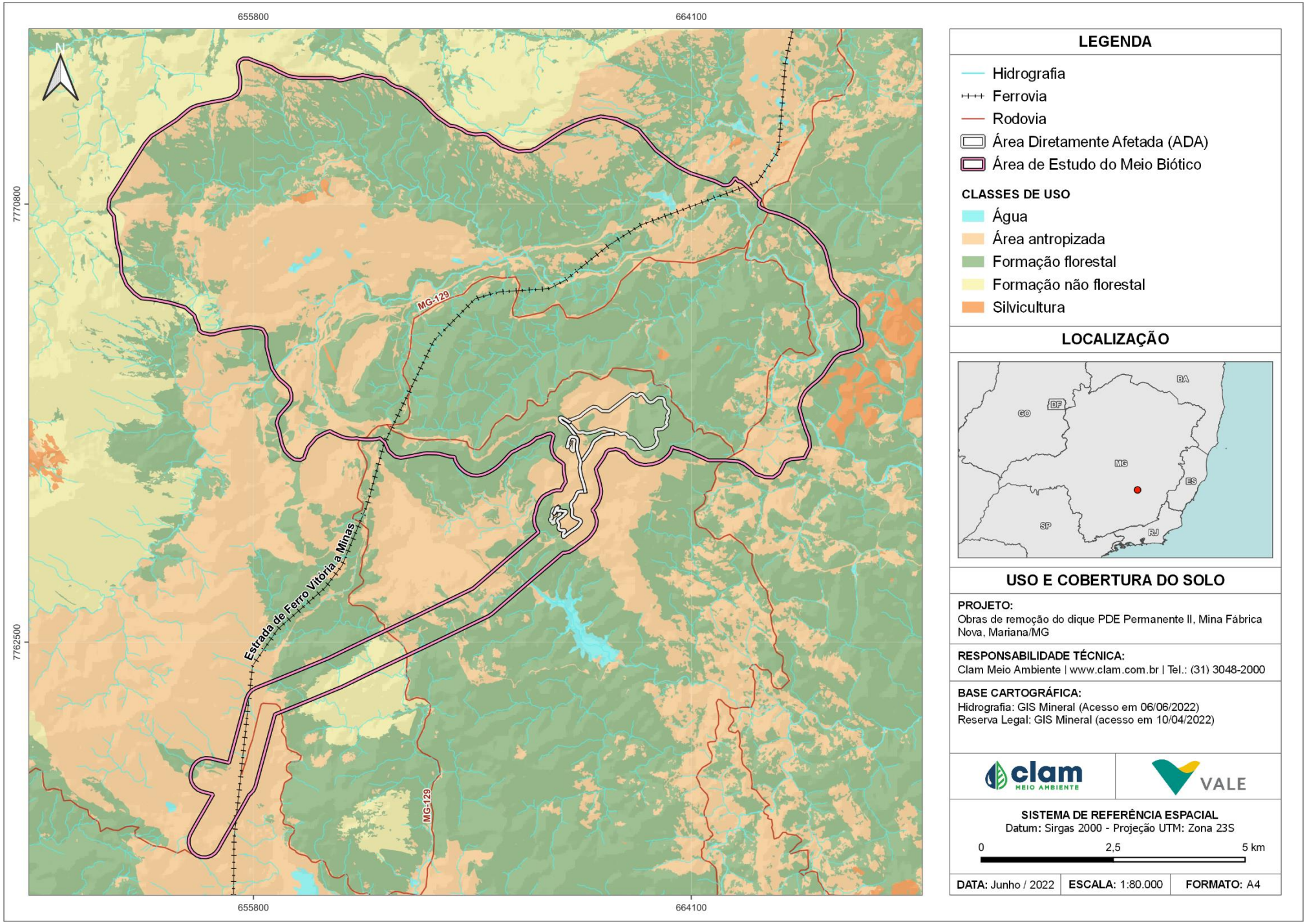


Figura 6-33 - Formas de Uso e Ocupação do Solo na Área de Estudo

6.2.2.2.2 Caracterização das classes de uso do solo e cobertura vegetal

Formações florestais

Entende-se por floresta qualquer vegetação constituída predominantemente por árvores, mais ou menos densamente dispostas, cujas copas formam um dossel, que pode ser contínuo ou não, e cujo interior predomina ambientes sombreados (COUTINHO, 2006). Na área de estudo a fitofisionomia florestal mais representativa é a Floresta Estacional Semidecidual (FESD).

Esta fitofisionomia pertence a formação vegetal do bioma Mata Atlântica, a qual pode ser observada em regiões com ocorrência de duas estações definidas, a chuvosa no período do verão e a de estiagem no período do inverno. A principal característica desta formação vegetacional é a ocorrência de indivíduos caducifólios, estima-se que entre 20 e 50% destes indivíduos arbóreos sofrem a perda de folhas no período do inverno (IBGE, 2012). Predominam neste ambiente os gêneros: *Parapiptadenia*; *Peltophorum*; *Cariniana*; *Lecythis*; *Handroanthus*; *Astronium*; entre outros de menor importância fisionômica (IBGE, 2012).

A floresta estacional semidecidual pode ser classificada nos estágios de regeneração: inicial, médio ou avançado, consoante a Resolução Conama nº 392, de 25 de junho de 2007, que trata da definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.

O estágio inicial de regeneração não apresenta estratificação definida; as espécies arbóreas, arbustivas e cipós, são em sua maioria um adensamento (paliteiro) com até 5 metros de altura. Há predominância de indivíduos jovens, os quais possuem pequena amplitude (DAP médio ≤ 10cm). Espécies pioneiras são abundantes e há dominância de poucas espécies indicadoras; baixa diversidade de epífitas; fina camada de serrapilheira (CONAMA, 2007).

O estágio médio de regeneração apresenta dois estratos: dossel e sub-bosque; predominância de espécies arbóreas com altura de 5 a 12 metros; presença marcante de cipós; maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial; trepadeiras herbáceas ou lenhosas, quando presente; presença de serapilheira; espécies lenhosas com média amplitude (DAP médio 10cm a 20cm); presença de espécies indicadoras (CONAMA, 2007).

O estágio avançado de regeneração apresenta três estratos: dossel, sub-dossel e sub-bosque; dossel superior a 12 metros de altura e ocorrência frequente de árvores emergentes; sub-bosque normalmente menos expressivo que no estágio médio; menor densidade de cipós e arbustos em relação ao estágio médio; riqueza e abundância de epífitas; trepadeiras geralmente lenhosas com maior frequência e riqueza de espécies; presença de serapilheira; espécies lenhosas com grande amplitude (DAP médio > 18cm); presença de espécies indicadoras (CONAMA, 2007).

Na região de estudo, os fragmentos florestais se apresentam em variados estágios de regeneração em função das pressões antrópicas locais, que em sua maior parte possui estágio inicial/médio de regeneração.

Água

Correspondem às áreas com influência de corpos d´água, com reservatórios artificias, áreas de várzeas próximas a cursos d´águas, o rio e seus afluentes.

Áreas antropizadas

Essa classe de uso do solo corresponde às formações origem antrópica. Faz parte dessa classe de uso do solo os acessos, as estruturas próximas a barragens e construções da região. Esta formação a vegetação, é constituída principalmente por espécies de gramíneas exóticas, como por exemplo *Urochloa* sp., (braquiária). Contudo, ainda é possível observar nas áreas antropizadas a presença de indivíduos arbóreos isolados.

Formação não-florestal

As Formações Não-Florestal englobam os sistemas de baixa densidade arbórea (não-florestal) de ocorrência natural, dominada pelas formas de vida dos tipos microfanerófitos, nanofanerófitos, caméfitos, hemicriptófitos, geófitos e terófitos (IBGE, 2012). Assim, nesses ambientes predominam indivíduos de porte limitado, inferior a 2m de altura. Sendo comum a ocorrência de plantas ruderais, gramíneas, subarbustivas e arbustivas.

Silvicultura

Correspondem as áreas ocupadas com espécies florestais plantadas em regime de monocultura, consórcio e integração lavoura-pecuária-floresta visando a exploração florestal para fins de corte e comercialização. Na área de estudo e em seu entorno há alguns pontos com o plantio do gênero *Eucalyptus*.

6.2.2.2.3 Áreas de Preservação Permanente

Para o mapeamento das APP de recursos hídricos (nascentes e cursos d'água), utilizou-se como base o arquivo *shapefile* de hidrografia, disponibilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e GISMineral Vale, que foram ajustados considerando imagens de satélite e curvas de nível. Já para o mapeamento das encostas com declividade superior a 45°, utilizou-se o arquivo *shapefile* de curvas de nível de 5 em 5 metros, disponibilizado pela Vale S.A. O processamento dos dados e cálculos foi realizado por meio do software ArcGIS 10.6.

Considerando 8217,20 ha referentes à Área de Estudo, têm-se que, 1060,37 ha, o equivalente a 12,54%, correspondem à APP, que estão associadas às margens de cursos d'água, ao raio de nascentes e às encostas declives.

6.2.2.2.4 Reserva Legal

Conforme a Lei Federal nº 12.651/2012, a Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como promover o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Para efeito da lei, todo imóvel rural, localizado fora dos limites da Amazônia Legal, deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados o percentual mínimo de 20% em relação à área do imóvel.

A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. A área de Reserva Legal deve ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. A Tabela 6-23 apresenta o limite das propriedades e as áreas de Reserva Legal registradas próximo a área de estudo.

Tabela 6-23 - Dados do CAR e Reserva Legal

Proprietário	Municípios	Registro no CAR	Área (ha)	Área da RL (ha)*
VALE S.A.	Mariana-MG	MG-3140001-A45957440D194D4E8A21323F62DDF01A	24.065,03	5.167,81

*Não analisada pelo órgão estadual

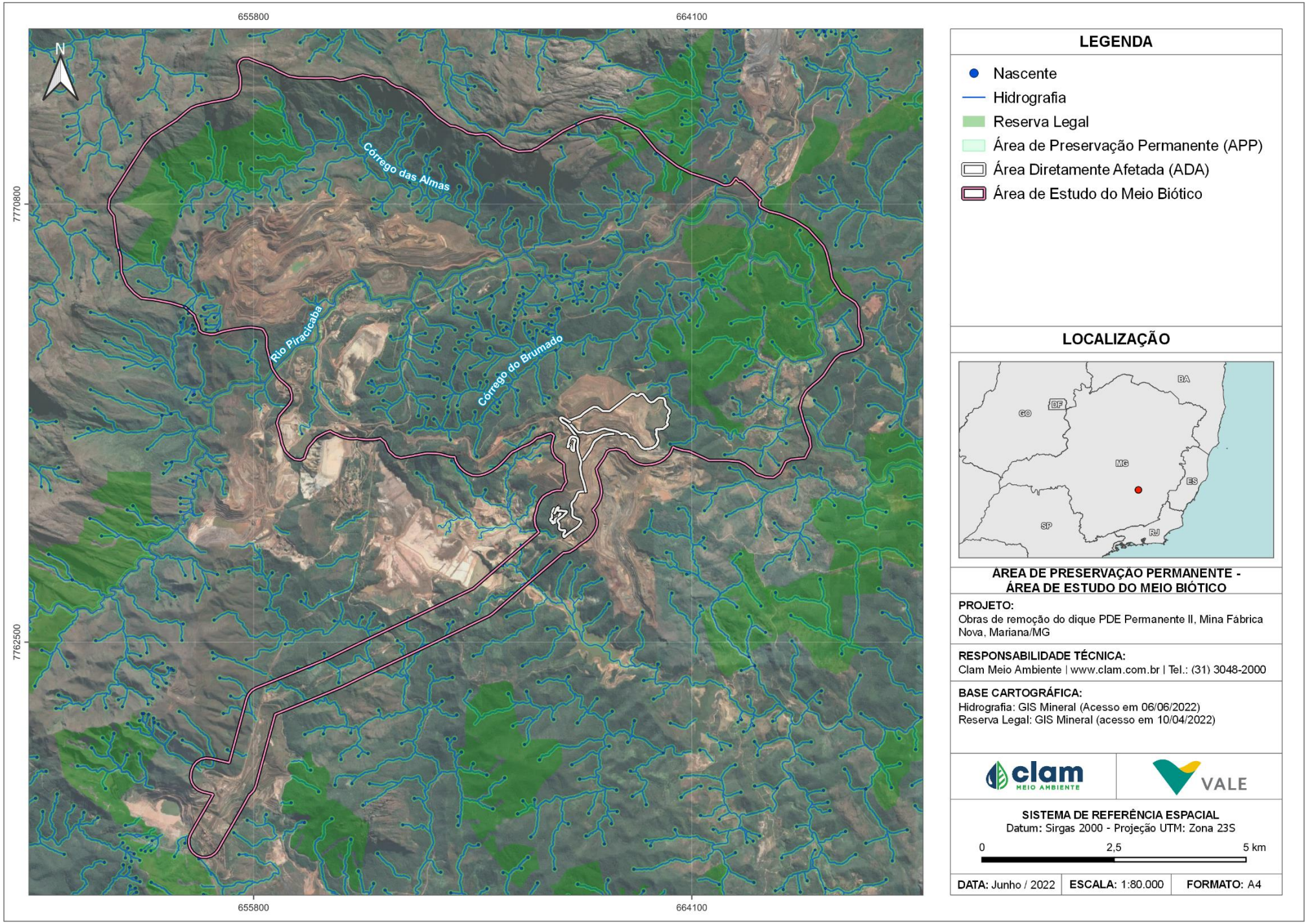


Figura 6-34 - Áreas de Preservação Permanente - APP e Reservas Legal na Área de Estudo

6.2.2.2.5 Levantamento de flora regional

Para área na qual está inserida o dique Permanente II, tem-se registro da ocorrência de 776 espécies distribuídas em 125 famílias (Figura 6-35). As famílias Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae e Melastomataceae se destacaram em número de espécies, representando 29% de todas as espécies catalogadas no estudo (Figura 6-35). Ademais 41 familias foram representadas por uma única espécie.

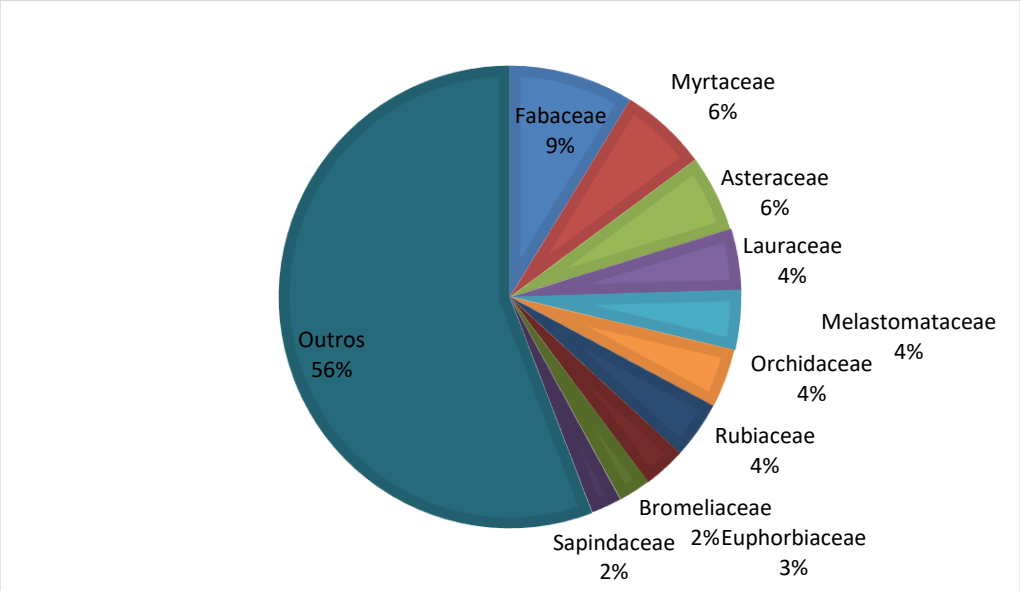


Figura 6-35 - Riqueza das famílias para o estudo regional do Dique Permanente II.

A representatividade das famílias botânicas Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae é também observada em outros estudos que avaliam a composição florística em áreas de Floresta Estacional com influência de áreas de Cerrado na região Sudeste (LEITÃO FILHO 1992; OLIVEIRA FILHO & FONTES 2000; SPÓSITO & STEHMANN, 2006; MOURÃO *et al.*, 2007; FORZZA *et al.*, 2014)

Fabaceae é uma das maiores famílias de angiospermas com 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, distribuídas em três subfamílias: Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae (LEWIS *et al.* 2005). No Brasil, a família é representada por 3026 espécies distribuídas em 253 gêneros, destas 1577 espécies e 18 gêneros são endêmicos (FLORA DO BRASIL, 2020). A família possui uma ampla distribuição ao redor do globo e é representada por espécies que possuem os mais diversos tipos de hábitos, desde árvores, arbustos, lianas a macrófitas aquáticas. A alta riqueza de espécies da família Fabaceae registradas na região do estudo reflete a composição florística das formações de florestais neotropicais, onde a família é considerada a de maior riqueza de espécies arbóreas (STEHMANN *et al.*, 2009).

Myrtaceae, que é considerada uma das famílias de maior riqueza de espécies de plantas lenhosas no Brasil com 1.199 espécies distribuídas em 29 gêneros, destes aproximamente 20 gêneros e 691 espécies restritas ao Domínio da Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2020).

As espécies da família Myrtaceae neotropicais são conhecidas por sua grande complexidade taxonômica o que dificulta a delimitação e o reconhecimento de gêneros e espécies, situação evidenciada pelo baixo número de estudos com a família (NIC LUGHADHA & SNOW, 2000). Estima-se que menos da metade das espécies brasileiras foram tratadas por estudos recentes (LANDRUM & KAWASAKIM, 1997). Entre as diversas fitofisionomias encontradas na Região Neotropical, a família se destaca especialmente na Mata Atlântica pela alta diversidade representada principalmente por espécies do gênero *Myrcia* e *Eugenia* (MORI *et al*, 1983; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000).

De acordo com Wilson (1986), Asteraceae é considerada a maior família botânica e comporta cerca de 10% das espécies de angiospermas. No Brasil a família é representada por 298 gêneros e 2163 espécies, destas 1362 são endêmicas do Brasil e ocorrem em diferentes formações vegetacionais (NAKAJIMA & SEMIR, 2001). Na flora brasileira as espécies de Asteraceae encontram sua maior representatividade no Sudeste com destaque para o estado de Minas Gerais com o maior número de espécies, cerca de 1.114. Estudos sobre padrões biogeográficos de distribuição da flora relatam que a família está entre as dez mais frequentes na cobertura arbustivo-herbácea do Brasil extra-amazônico (GIULIETTI *et al.*, 1997).

Melastomataceae compreende cerca de 166 gêneros e 4.500 espécies distribuídas pelas regiões tropicais e subtropicais do globo (RENNER, 1993). Aproximadamente dois terços das espécies de Melastomataceae encontram-se na América do Sul (MORLEY & DICK, 2003), onde são amplamente distribuídas. A maioria ocorre no Brasil, sendo representado por 69 gêneros, 14 deles endêmicos e 1.450 espécies, destas 946 são endêmicas, várias representam elementos típicos em diversas formações vegetais (SOUZA, 1998)

Tabela 6-24 - Florística regional para dique Permanente II

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Acanthaceae	*Justicia riparia*					902,988
Acanthaceae	*Ruellia macrantha*					902,988
Acanthaceae	*Justicia monticola*					988
Achariaceae	*Carpotroche brasiliensis*					279
Alstroemeriaceae	*Alstroemeria plantaginea*	EN				206, 988
Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliana*					988
Amaryllidaceae	*Hippeastrum morelianum*	EN	VU		VU	252,253
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*					988
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*					988
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*					227,274,280,279,294,901,902,988,1040
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa*					901,902,986,988,1040
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis*					901,902,945
Anemiaceae	*Anemia raddiana*					902,988
Anemiaceae	*Anemia villosa*					291,996
Annonaceae	*Annona cacans*		LC			279,902,988
Annonaceae	*Annona dolabripetala*					902,962,986,988,1040
Annonaceae	*Annona sylvatica*					902,962,986,988,1040
Annonaceae	*Guatteria australis*		LC			294
Annonaceae	*Guatteria sellowiana*		LC			901,902,962,986,988,1040
Annonaceae	*Guatteria villosissima*		LC			274,901,902,986,988
Annonaceae	*Xylopia aromatica*		LC			280,294
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*		NT		VU	274,279,901,902,962,986,988,1040
Annonaceae	*Xylopia sericea*					227,253,274,280,279,294,962,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Annonaceae	*Guatteria pohliana*		NT			986,988
Apiaceae	*Centella asiatica*					988
Apocynaceae	*Aspidosperma cylindrocarpon*		LC			279,988
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium*				EN	227,274,294,901,902,
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron*		NT	EN		902
Apocynaceae	*Aspidosperma spruceanum*		LC			962,988
Apocynaceae	*Ditassa mucronata*					294,988
Apocynaceae	*Rauvolfia sellowii*					280,294
Apocynaceae	*Himatanthus bracteatus*					986
Apocynaceae	*Mandevilla tenuifolia*					986,988,
Apocynaceae	*Ditassa linearis*		NT			988
Apocynaceae	*Minaria decussata*					988
Apocynaceae	*Ditassa retusa*					988
Apocynaceae	*Aspidosperma australe*		LC			988
Apocynaceae	*Aspidosperma subincanum*					988
Apocynaceae	*Condylocarpon isthmicum*					988
Aquifoliaceae	*Ilex affinis*					294,986,988
Aquifoliaceae	*Ilex conocarpa*					901,902,988
Aquifoliaceae	*Ilex integerrima*					988
Aquifoliaceae	*Ilex dumosa*					988
Aquifoliaceae	*Ilex subcordata*					988
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*		LC	NT		988
Aquifoliaceae	*Ilex chamaedryfolia*		LC			988
Aquifoliaceae	*Ilex lundii*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Aquifoliaceae	*Ilex brasiliensis*					988
Araceae	*Anthurium minarum*					252,253,262,901,902,988
Araceae	*Anthurium sellowianum*					274,294,
Araceae	*Philodendron hederaceum*					902
Araceae	*Philodendron minarum*					239,262, 988
Araceae	*Philodendron propinquum*					239
Araliaceae	*Dendropanax cuneatus*		LC			901,902,986,
Araliaceae	*Didymopanax macrocarpus*					988
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*					988
Araliaceae	*Didymopanax longipetiolatus*					988
Araliaceae	*Didymopanax vinosus*					988
Araliaceae	*Didymopanax calvus*					988
Arecaceae	*Acrocomia aculeata*					253, 988
Arecaceae	*Euterpe edulis*	VU	VU		VU	902,962,988
Arecaceae	*Geonoma schottiana*		LC			227,274,294,901,902,986,988,1040
Arecaceae	*Syagrus flexuosa*					252,253,262
Arecaceae	*Syagrus glaucescens*		VU	VU	VU	902
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*		LC			986,988,
Arecaceae	*Syagrus campestris*					988
Aristolochiaceae	*Aristolochia smilacina*					227,274,294,988
Aristolochiaceae	*Aristolochia labiata*		LC			988
Aspleniaceae	*Asplenium auritum*					902
Aspleniaceae	*Asplenium serra*					901,902,
Asteraceae	*Achyrocline albicans*					291

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Asteraceae	*Achyrocline satureioides*					274,901,902,
Asteraceae	*Baccharis crispa*					291,902,988
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*					227,274,280,294,901,902,
Asteraceae	*Baccharis platypoda*					901,902,986,988
Asteraceae	*Baccharis reticularia*					902,988
Asteraceae	*Baccharis vulneraria*					902
Asteraceae	*Cyrtocymura scorpioides*					274,291,901,902,988
Asteraceae	*Dasyphyllum sprengelianum*					253,291,902,986,988
Asteraceae	*Eremanthus capitatus*	EN	LC			291,294,
Asteraceae	*Eremanthus crotonoides*		LC			262,902,988
Asteraceae	*Eremanthus erythropappus*					206,227,253,274,280,279,294,901,902,986,988
Asteraceae	*Eremanthus incanus*					227,262,274,901,902,986,988
Asteraceae	*Lessingianthus monocephalus*					274,294,
Asteraceae	*Lychnophora pinaster*	VU	NT			252,253,291,986
Asteraceae	*Eremanthus syncephalus*				EN	988
Asteraceae	*Mikania sessilifolia*					901,902,
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris*					227, 988,
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda*					274,279,901,902,962,986,
Asteraceae	*Pseudobrickellia angustissima*	CR				253, 986,988
Asteraceae	*Vernonanthura discolor*					280,294,988
Asteraceae	*Vernonanthura polyanthes*					988
Asteraceae	*Vernonanthura divaricata*					986
Asteraceae	*Chromolaena maximiliani*					988
Asteraceae	*Trichogonia hirtiflora*		NT			988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Asteraceae	*Acritopappus longifolius*					988
Asteraceae	*Lepidaploa rufogrisea*					988
Asteraceae	*Koanophyllon adamantium*		LC			988
Asteraceae	*Hololepis pedunculata*		LC			988
Asteraceae	*Ageratum fastigiatum*					988
Asteraceae	*Chromolaena multiflosculosa*					988
Asteraceae	*Baccharis serrulata*					988
Asteraceae	*Conyza bonariensis*					988
Asteraceae	*Mikania hirsutissima*					988
Asteraceae	*Mikania trinervis*		LC			988
Asteraceae	*Baccharis rufidula*	EN				988
Asteraceae	*Heterocondylus alatus*					988
Asteraceae	*Chaptalia integerrima*					988
Asteraceae	*Elephantopus mollis*					988
Asteraceae	*Chromolaena laevigata*					988
Asteraceae	*Pterocaulon alopecuroides*					988
Begoniaceae	*Begonia pulchella*					901,902,
Begoniaceae	*Begonia rufa*		LC			988
Begoniaceae	*Begonia cucullata*					988
Bignoniaceae	*Cybistax antisyphilitica*					901,902,962,986,988,1040
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus*					253, 986
Bignoniaceae	*Jacaranda macrantha*		LC			227,274,294,901,902,
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula*		LC			279,988
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum*					227,274,279,902,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*					986
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus*					988
Bignoniaceae	*Fridericia caudigera*		LC			988
Bignoniaceae	*Tabebuia roseoalba*					988
Bignoniaceae	*Fridericia speciosa*					988
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*					988
Blechnaceae	*Blechnum asplenioides*					902
Blechnaceae	*Neoblechnum brasiliense*					988
Blechnaceae	*Parablechnum cordatum*					988
Blechnaceae	*Blechnum occidentale*					901,902,
Blechnaceae	*Blechnum polypodioides*					902
Blechnaceae	*Lomaridium plumieri*					988
Boraginaceae	*Cordia sellowiana*					227,274,279,901,902,986,988
Boraginaceae	*Cordia trichotoma*					988
Bromeliaceae	*Aechmea bromeliifolia*		LC			901,902,988
Bromeliaceae	*Aechmea lamarchei*					239,252,902,988
Bromeliaceae	*Billbergia amoena*					206,253,262,901,902,988
Bromeliaceae	*Billbergia distachia*		LC			252
Bromeliaceae	*Billbergia zebrina*		LC			253,274,901,902,945
Bromeliaceae	*Hoplocryptanthus schwackeanus*					988
Bromeliaceae	*Dyckia saxatilis*					206,239,262,902,
Bromeliaceae	*Dyckia tuberosa*		LC			274,294,
Bromeliaceae	*Tillandsia gardneri*		LC			252,262,901,902,988
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*					902

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta*					206
Bromeliaceae	*Vriesea minarum*	VU	EN		EN	252,253,262
Bromeliaceae	*Dyckia rariflora*	CR	EN		EN	986
Bromeliaceae	*Hoplocryptanthus ferrarius*					988
Bromeliaceae	*Vriesea longistaminea*	CR	CR		CR	988
Bromeliaceae	*Vriesea longicaulis*					988
Bromeliaceae	*Tillandsia tenuifolia*		LC			988
Bromeliaceae	*Pseudananas sagenarius*					988
Burseraceae	*Protium heptaphyllum*					280,902,962,986,988
Burseraceae	*Protium brasiliense*					988
Cactaceae	*Epiphyllum phyllanthus*		LC	LC		902,988
Cactaceae	*Rhipsalis floccosa*		LC	LC		902
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*					902
Calophyllaceae	*Kielmeyera coriacea*					274,901,902,
Calophyllaceae	*Kielmeyera altissima*					962,104
Calophyllaceae	*Kielmeyera excelsa*				VU	988
Campanulaceae	*Lobelia fistulosa*					988
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*					279
Cannabaceae	*Trema micrantha*					988
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada*					988
Celastraceae	*Salacia elliptica*					280,962
Celastraceae	*Monteverdia floribunda*					988
Celastraceae	*Cheiloclinium cognatum*					988
Celastraceae	*Cheiloclinium serratum*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Chloranthaceae	*Hedyosmum brasiliense*					901,902,988
Chrysobalanaceae	*Licania kunthiana*					902,986,1040
Chrysobalanaceae	*Leptobalanus octandrus*					988
Chrysobalanaceae	*Hirtella hebeclada*					986
Chrysobalanaceae	*Hirtella glandulosa*					986
Chrysobalanaceae	*Hirtella gracilipes*					988
Chrysobalanaceae	*Leptobalanus apetalus*					988
Clethraceae	*Clethra scabra*		LC			227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Clusiaceae	*Clusia criuva*		LC			902
Clusiaceae	*Tovomitopsis saldanhae*					279,988
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*					962,986,988
Clusiaceae	*Tovomitopsis paniculata*					986
Combretaceae	*Terminalia corrugata*					988
Combretaceae	*Terminalia phaeocarpa*					962,104
Combretaceae	*Terminalia glabrescens*					986,988
Combretaceae	*Terminalia argentea*		LC			104
Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*					988
Convolvulaceae	*Evolvulus aurigenius*		LC			291,902,
Convolvulaceae	*Evolvulus linarioides*					902
Convolvulaceae	*Jacquemontia linarioides*					902
Convolvulaceae	*Ipomoea saopaulista*					988
Convolvulaceae	*Distimake macrocalyx*					988
Cucurbitaceae	*Melothrianthus smilacifolius*					988
Cucurbitaceae	*Cayaponia longifolia*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata*					227,274,280,279,901,902,986,
Cunoniaceae	*Lamanonia speciosa*					988
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis*		LC			227,279,902,986,
Cyatheaceae	*Cyathea delgadii*					239,252,291,901,902,962,988
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata*					901,902,986,988
Cyperaceae	*Bulbostylis fimbriata*					902,988,
Cyperaceae	*Bulbostylis scabra*					902
Cyperaceae	*Bulbostylis sphaerocephala*					274
Cyperaceae	*Lagenocarpus rigidus*					253,262,274,294,901,902,986,988
Cyperaceae	*Rhynchospora exaltata*					227,274,280,294,
Cyperaceae	*Rhynchospora recurvata*					274,294,
Cyperaceae	*Rhynchospora setigera*					902
Cyperaceae	*Lagenocarpus minarum*					988
Cyperaceae	*Rhynchospora tenuis*	VU				988
Cyperaceae	*Bulbostylis capillaris*					988
Cyperaceae	*Trilepis lhotzkiana*					988
Cyperaceae	*Hypolytrum schraderianum*					988
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*					988
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	VU	EN		EN	902
Dilleniaceae	*Davilla rugosa*					901,902,988
Dioscoreaceae	*Dioscorea debilis*					988
Dioscoreaceae	*Dioscorea piperifolia*					988
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum burchellii*					901,902,
Dryopteridaceae	*Polybotrya speciosa*		LC			902

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta*		LC			902,962,986,988
Elaeocarpaceae	*Sloanea garckeana*		LC			962,988,
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis*					988
Elaeocarpaceae	*Sloanea retusa*					988
Ericaceae	*Agarista oleifolia*					902,988,
Ericaceae	*Agarista pulchra*		NT			902,988,
Ericaceae	*Gaylussacia brasiliensis*					902
Ericaceae	*Agarista pulchella*					988
Eriocaulaceae	*Paepalanthus acanthophyllus*					294
Eriocaulaceae	*Paepalanthus bongardii*					902
Eriocaulaceae	*Actinocephalus bongardii*					988
Erythropalaceae	*Heisteria silvianii*					962,988,
Erythroxylaceae	*Erythroxylum cuneifolium*					901,902,
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum*					280
Erythroxylaceae	*Erythroxylum pelleterianum*		LC			279,902,986
Erythroxylaceae	*Erythroxylum subrotundum*					988
Euphorbiaceae	*Alchornea castaneifolia*					902
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*					902
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia*					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum*					279,901,902,962,986,988,1040
Euphorbiaceae	*Astraea lobata*		LC			291
Euphorbiaceae	*Astraea comosa*					988
Euphorbiaceae	*Croton floribundus*					274,279,901,902,962,986,988
Euphorbiaceae	*Croton splendidus*					902

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Euphorbiaceae	*Croton myrianthus*					291
Euphorbiaceae	*Croton piptocalyx*					280,294
Euphorbiaceae	*Croton fulvus*					988
Euphorbiaceae	*Croton urucurana*					280,279,294,901,902,986,988,1040
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*					279,988
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis*					227,279,901,902,962,986,988,1040
Euphorbiaceae	*Microstachys corniculata*					262,901,902,986,988
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*					227,280,279,986,988
Euphorbiaceae	*Microstachys hispida*					988
Euphorbiaceae	*Croton salutaris*					962
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis*					986
Euphorbiaceae	*Croton antisyphiliticus*					986
Euphorbiaceae	*Croton erythroxyloides*					988
Euphorbiaceae	*Croton celtidifolius*					988
Euphorbiaceae	*Croton triqueter*					988
Euphorbiaceae	*Mabea fistulifera*					104
Fabaceae	*Abarema brachystachya*	VU		VU		902,986,988,1040
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*					902,988,1040
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina*					227,274,294,986,
Fabaceae	*Andira anthelmia*					294,988
Fabaceae	*Andira cujabensis*					274
Fabaceae	*Andira fraxinifolia*					902,962,988
Fabaceae	*Andira legalis*					280,986
Fabaceae	*Apuleia leiocarpa*		VU		VU	902,962,

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Fabaceae	*Bauhinia rufa*					274,279,291,294,901,902,986,988
Fabaceae	*Bowdichia virgilioides*		NT			901,902,
Fabaceae	*Cassia ferruginea*					227,294,901,902,986,988
Fabaceae	*Chamaecrista mucronata*	VU				294,988
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii*					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Fabaceae	*Dalbergia foliolosa*					902,962,986,988
Fabaceae	*Dalbergia frutescens*					902
Fabaceae	*Dalbergia nigra*	VU	VU	VU	VU	274,279,901,902,986,988,1040
Fabaceae	*Dalbergia villosa*					274,280,294,902,986,
Fabaceae	*Betencourtia martii*					988
Fabaceae	*Inga cylindrica*					902,962,986,988,1040
Fabaceae	*Inga edulis*					901,902,988
Fabaceae	*Inga marginata*					227,280,279,986,988
Fabaceae	*Inga schinifolia*					962,988
Fabaceae	*Inga vera*					902,962,986,1040
Fabaceae	*Dahlstedtia muehlbergiana*					988
Fabaceae	*Machaerium brasiliense*	VU				227,274,280,294,901,902,986,988,1040
Fabaceae	*Machaerium hirtum*					901,902,
Fabaceae	*Machaerium nyctitans*		LC			279,902,962,986,988,1040
Fabaceae	*Machaerium villosum*		LC	VU		294
Fabaceae	*Mimosa aurivillus*					902,988,
Fabaceae	*Ormosia arborea*					227
Fabaceae	*Peltophorum dubium*					227,294,986,
Fabaceae	*Periandra mediterranea*					227,274,294,902,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Fabaceae	*Pseudopiptadenia contorta*					279,901,902,962
Fabaceae	*Senna macranthera*					280,279,901,902,988
Fabaceae	*Senna reniformis*					274,291,901,902,988
Fabaceae	*Swartzia langsdorffii*					274
Fabaceae	*Tachigali multijuga*					279
Fabaceae	*Tachigali paniculata*					274
Fabaceae	*Tachigali rugosa*		NT			227,274,280,279,901,902,962,986,988
Fabaceae	*Ormosia ruddiana*				EN	962
Fabaceae	*Machaerium aculeatum*					962,988,
Fabaceae	*Tachigali friburgensis*	EN				962
Fabaceae	*Hymenolobium janeirense*		LC			962
Fabaceae	*Inga capitata*					962
Fabaceae	*Swartzia pilulifera*					962,986,
Fabaceae	*Melanoxylon brauna*	VU	VU		VU	986
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha*		LC			986,104
Fabaceae	*Senna multijuga*					986,988,
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida*					986
Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus*					986
Fabaceae	*Swartzia apetala*					986
Fabaceae	*Platypodium elegans*					986,104
Fabaceae	*Stryphnodendron polyphyllum*					988
Fabaceae	*Centrosema coriaceum*					988
Fabaceae	*Stylosanthes guianensis*					988
Fabaceae	*Ctenodon elegans*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Fabaceae	*Clitoria guianensis*					988
Fabaceae	*Tachigali vulgaris*					988
Fabaceae	*Senegalia polyphylla*					988
Fabaceae	*Zygia latifolia*					988
Fabaceae	*Machaerium acutifolium*					988
Fabaceae	*Leptolobium elegans*					988
Fabaceae	*Mimosa bimucronata*					988
Fabaceae	*Senegalia tenuifolia*					988
Fabaceae	*Senna spectabilis*					988
Fabaceae	*Piptadenia adiantoides*					988
Fabaceae	*Bauhinia forficata*					104
Gentianaceae	*Calolisianthus pedunculatus*					988
Gesneriaceae	*Nematanthus strigillosus*		NT			252,262,902,988
Gesneriaceae	*Paliavana sericiflora*	VU				206,252,253,262,902,988
Gesneriaceae	*Sinningia elatior*		LC			988
Gleicheniaceae	*Dicranopteris flexuosa*					902,988
Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*					902
Gleicheniaceae	*Sticherus lanuginosus*					902
Gleicheniaceae	*Sticherus nigropaleaceus*					902
Hymenophyllaceae	*Abrodictyum rigidum*					902
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum polyanthos*					901,902,
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis*					227,274,280,294,986,
Hypericaceae	*Vismia guianensis*					279,901,902,962,986,988
Hypericaceae	*Vismia parviflora*				EN	104

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Hypericaceae	*Vismia magnoliifolia*					988
Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens*					988
Iridaceae	*Deluciris rupestris*					988
Iridaceae	*Sisyrinchium vaginatum*					239, 988
Iridaceae	*Neomarica glauca*	EN	NT			988
Lacistemataceae	*Lacistema pubescens*					279,901,902,962,986,988,1040
Lacistemataceae	*Lacistema hasslerianum*					986
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*					901,902,988
Lamiaceae	*Hyptidendron asperrimum*		LC			227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Lamiaceae	*Vitex megapotamica*					274,280,279,986,1040
Lamiaceae	*Vitex polygama*					279,901,902,962,986,988,1040
Lamiaceae	*Aegiphila mediterranea*					962
Lamiaceae	*Aegiphila verticillata*					986
Lamiaceae	*Hyptis corymbosa*					988
Lamiaceae	*Hyptis homalophylla*					988
Lamiaceae	*Vitex sellowiana*					988
Lamiaceae	*Vitex cymosa*					988
Lamiaceae	*Eriope macrostachya*		LC			988
Lauraceae	*Aniba firmula*					962,986,988
Lauraceae	*Endlicheria paniculata*					901,902,986,
Lauraceae	*Nectandra nitidula*					274,280,294,902,988
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia*					902,962,986,988
Lauraceae	*Ocotea corymbosa*					274,294,902,986,988
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia*					901,902,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Lauraceae	*Ocotea laxa*		LC			279,988
Lauraceae	*Ocotea odorifera*	VU	EN	VU	EN	227,274,279,902,962,988
Lauraceae	*Ocotea pulchella*		LC			274
Lauraceae	*Ocotea spixiana*					274,280,901,902,962,986,988,1040
Lauraceae	*Ocotea tristis*		LC			902,988,
Lauraceae	*Persea major*					901,902,988
Lauraceae	*Persea rufotomentosa*	VU	NT			962,986,988
Lauraceae	*Ocotea aciphylla*		NT	LC		962,988,
Lauraceae	*Urbanodendron verrucosum*		LC	VU		962
Lauraceae	*Ocotea divaricata*					962,988
Lauraceae	*Ocotea percoriacea*		LC			962,988,
Lauraceae	*Nectandra lanceolata*					986
Lauraceae	*Ocotea lancifolia*		LC			986,104
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum*	EN	VU		VU	988
Lauraceae	*Ocotea argentea*					988
Lauraceae	*Ocotea pomaderroides*		LC			988, 1040
Lauraceae	*Rhodostemonodaphne macrocalyx*					988
Lauraceae	*Persea americana*					988
Lauraceae	*Persea venosa*					988
Lauraceae	*Cryptocarya mandioccana*					988
Lauraceae	*Phyllostemonodaphne geminiflora*		LC	EN		988
Lauraceae	*Ocotea bicolor*		LC			988
Lauraceae	*Ocotea dispersa*					988
Lauraceae	*Ocotea nutans*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Lauraceae	*Aiouea glaziovii*					988
Lauraceae	*Nectandra grandiflora*		LC			988
Lauraceae	*Ocotea langsdorffii*	VU	NT	VU		988
Lauraceae	*Ocotea puberula*		NT	LC		988
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis*					988
Lindsaeaceae	*Lindsaea lancea*					902
Lindsaeaceae	*Lindsaea stricta*					901,902,
Loganiaceae	*Spigelia linarioides*					988
Loranthaceae	*Struthanthus flexicaulis*					988
Lycopodiaceae	*Palhinhaea cernua*					902
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*					902
Lythraceae	*Diplusodon oblongus*					274,280,294,
Lythraceae	*Diplusodon parvifolius*					274
Lythraceae	*Lafoensia pacari*		LC	LC		279,901,902,986,988,1040
Lythraceae	*Diplusodon buxifolius*					988
Magnoliaceae	*Magnolia ovata*		LC			901,902,
Malpighiaceae	*Byrsonima coccolobifolia*		LC			274,294,
Malpighiaceae	*Byrsonima intermedia*					901,902,
Malpighiaceae	*Byrsonima macrophylla*		NT			902
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea*					227,274,280,279,294,986,
Malpighiaceae	*Peixotoa tomentosa*					902
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa*					986
Malpighiaceae	*Heteropterys byrsonimifolia*					986,988,
Malpighiaceae	*Byrsonima laxiflora*					986

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Malpighiaceae	*Byrsonima variabilis*		LC			988
Malpighiaceae	*Heteropterys escalloniifolia*					988
Malpighiaceae	*Heteropterys campestris*					988
Malvaceae	*Pavonia viscosa*					291,902,986,
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum*		LC			274,902,988
Malvaceae	*Luehea grandiflora*					986
Malvaceae	*Eriotheca pentaphylla*					986
Malvaceae	*Pavonia montana*					988
Malvaceae	*Waltheria indica*					988
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*					988
Malvaceae	*Eriotheca candolleana*					988
Malvaceae	*Callianthe rufinerva*					988
Malvaceae	*Triumfetta bartramia*					988
Malvaceae	*Sida rhombifolia*					988
Malvaceae	*Hibiscus multiformis*					988
Melastomataceae	*Cambessedesia hilariana*		LC			274
Melastomataceae	*Chaetostoma selagineum*					294
Melastomataceae	*Fritzschia sertularia*					988
Melastomataceae	*Leandra foveolata*					274
Melastomataceae	*Leandra melastomoides*					227,274,280,294,
Melastomataceae	*Miconia brasiliensis*					294
Melastomataceae	*Miconia flammea*					988
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia*					227,901,902,962,986,988
Melastomataceae	*Miconia latecrenata*					274,962,986,

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Melastomataceae	*Miconia longispicata*					280
Melastomataceae	*Miconia sellowiana*					902,988
Melastomataceae	*Miconia theaezans*					902
Melastomataceae	*Microlicia crenulata*					902,988,
Melastomataceae	*Pleroma candolleanum*					962,986,988
Melastomataceae	*Pleroma cardinale*					988
Melastomataceae	*Pleroma dendroides*					988
Melastomataceae	*Pleroma estrellense*					988
Melastomataceae	*Pleroma granulosum*					988
Melastomataceae	*Pleroma heteromallum*					986,988,
Melastomataceae	*Chaetogastra hieracioides*					988
Melastomataceae	*Trembleya parviflora*					902
Melastomataceae	*Trembleya tridentata*					274,294,
Melastomataceae	*Miconia castaneiflora*				VU	962
Melastomataceae	*Miconia albicans*					986
Melastomataceae	*Marcetia taxifolia*					988
Melastomataceae	*Leandra cancellata*					988
Melastomataceae	*Cambessedesia pityrophylla*					988
Melastomataceae	*Clidemia hirta*					988
Melastomataceae	*Miconia minutiflora*					988
Melastomataceae	*Miconia urophylla*					988
Melastomataceae	*Miconia corallina*					988
Melastomataceae	*Leandra amplexicaulis*					988
Meliaceae	*Cabralea canjerana*					227,279,294,901,902,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Meliaceae	*Trichilia pallida*					279,902,986
Meliaceae	*Trichilia emarginata*		LC	VU		962
Meliaceae	*Guarea pendula*					962
Meliaceae	*Guarea kunthiana*					986
Meliaceae	*Guarea macrophylla*					988
Meliaceae	*Trichilia catigua*					988
Meliaceae	*Cedrela fissilis*		VU	EN	VU	988
Menispermaceae	*Abuta selloana*		LC			988
Menispermaceae	*Cissampelos ovalifolia*					988
Microteaceae	*Microtea celosioides*					988
Monimiaceae	*Mollinedia argyrogyna*		LC	NT		902,988
Monimiaceae	*Mollinedia elegans*					988
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana*					902,962,986,988,1040
Monimiaceae	*Macropeplus ligustrinus*					962
Monimiaceae	*Mollinedia uleana*					962
Moraceae	*Sorocea bonplandii*					279,104
Moraceae	*Ficus mexiae*		LC	VU		988
Moraceae	*Ficus obtusiuscula*					988
Moraceae	*Sorocea guilleminiana*		LC	VU		988
Myristicaceae	*Virola bicuhyba*		EN		EN	962,986,988
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*		LC			280,901,902,988
Myrtaceae	*Myrcia neoclusiifolia*					988
Myrtaceae	*Myrcia glomerata*					988
Myrtaceae	*Myrcia pulchella*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia*					901,902,962,
Myrtaceae	*Eugenia acutata*					280,986,988
Myrtaceae	*Eugenia florida*		LC			294,901,902,986,988
Myrtaceae	*Eugenia involucrata*					280,279
Myrtaceae	*Eugenia punicifolia*					291,988,
Myrtaceae	*Eugenia sonderiana*					280,901,902
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*					274
Myrtaceae	*Plinia parvifolia*					988
Myrtaceae	*Myrceugenia alpigena*		LC			901,902,988
Myrtaceae	*Myrcia amazonica*					901,902,962,986,988
Myrtaceae	*Myrcia guianensis*		LC	VU		902
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis*					274,988
Myrtaceae	*Myrcia obovata*		LC			274,280,294,962,986,988
Myrtaceae	*Myrcia splendens*					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Myrtaceae	*Myrcia tomentosa*					901,902,986,
Myrtaceae	*Myrcia variabilis*		LC			291,986,
Myrtaceae	*Myrciaria tenella*		DD			280
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus*					274,902,988
Myrtaceae	*Psidium cattleyanum*					988
Myrtaceae	*Psidium rufum*					280,294,902,988
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora*		LC	VU		902,986,
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora*		LC			962,988,
Myrtaceae	*Myrcia anceps*					986
Myrtaceae	*Myrcia multipunctata*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa*		LC			986
Myrtaceae	*Myrcia retorta*					986
Myrtaceae	*Myrcia fenzliana*					986
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*					986
Myrtaceae	*Myrcia venulosa*		LC			986,988,
Myrtaceae	*Myrcia neoobscura*					988
Myrtaceae	*Myrcia eriocalyx*					988
Myrtaceae	*Myrcia subcordata*					988
Myrtaceae	*Myrcia hebepetala*					988
Myrtaceae	*Myrcia multiflora*					988
Myrtaceae	*Eugenia capparidifolia*					988
Myrtaceae	*Eugenia nutans*		LC			988
Myrtaceae	*Eugenia sphenophylla*					988
Myrtaceae	*Eugenia aurata*		LC			988
Myrtaceae	*Myrcia selloi*					988
Myrtaceae	*Myrcia vauthiereana*					988
Myrtaceae	*Myrcia subavenia*					988
Myrtaceae	*Myrciaria cuspidata*		LC	VU		988
Myrtaceae	*Siphoneugena kiaerskoviana*					988
Myrtaceae	*Myrcia robusta*				CR	104
Nyctaginaceae	*Guapira opposita*					274
Nyctaginaceae	*Guapira hirsuta*		LC			962
Nyctaginaceae	*Guapira graciliflora*					988
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia*					274,902,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Ochnaceae	*Sauvagesia erecta*					902
Ochnaceae	*Ouratea floribunda*					962
Ochnaceae	*Luxemburgia octandra*					988
Ochnaceae	*Sauvagesia tenella*					988
Ochnaceae	*Ouratea semiserrata*					104
Onagraceae	*Ludwigia nervosa*					988
Opiliaceae	*Agonandra brasiliensis*					988
Orchidaceae	*Acianthera limae*					262,902
Orchidaceae	*Acianthera prolifera*					902
Orchidaceae	*Acianthera teres*		LC			206,252,253,262,274,280,291,294,902,986,988
Orchidaceae	*Bifrenaria tyrianthina*		LC			902
Orchidaceae	*Bulbophyllum carassense*					252
Orchidaceae	*Bulbophyllum exaltatum*		LC			252,262
Orchidaceae	*Bulbophyllum weddellii*		LC			902
Orchidaceae	*Campylocentrum crassirhizum*		LC			902
Orchidaceae	*Cattleya caulescens*				EN	902,988,
Orchidaceae	*Gomesa ramosa*					988
Orchidaceae	*Encyclia patens*					252,262
Orchidaceae	*Epidendrum martianum*		LC			252,253,902,988
Orchidaceae	*Epidendrum saxatile*		LC			902
Orchidaceae	*Epidendrum secundum*		LC			206,239,252,262,274,280,294,901,902,988
Orchidaceae	*Gomesa gracilis*					206,252,253,262,274,280,294,986,988
Orchidaceae	*Gomesa recurva*					902,988
Orchidaceae	*Grobya amherstiae*					902

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Orchidaceae	*Cattleya cinnabarina*					988
Orchidaceae	*Cattleya crispata*					988
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*					253,901,902,988
Orchidaceae	*Polystachya concreta*					252,253,262,988
Orchidaceae	*Prescottia stachyodes*					262,901,902
Orchidaceae	*Prosthechea vespa*					262
Orchidaceae	*Buchtienia nitida*					988
Orchidaceae	*Zygopetalum maculatum*		LC			252
Orchidaceae	*Maxillaria notylioglossa*					988
Orchidaceae	*Cattleya bicolor*	VU	NT			988
Orchidaceae	*Campylocentrum sellowii*					988
Orchidaceae	*Eurystyles actinosophila*					988
Orchidaceae	*Cyclopogon variegatus*					988
Orchidaceae	*Comparettia coccinea*					988
Orchidaceae	*Gomesa warmingii*					988
Orobanchaceae	*Buchnera lavandulacea*					902
Orobanchaceae	*Esterhazya splendida*					988
Passifloraceae	*Passiflora villosa*					988
Peraceae	*Pera glabrata*					227,274,280,294,901,902,962,986,988
Peraceae	*Pogonophora schomburgkiana*					962,988,
Peraceae	*Pera heteranthera*					988
Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides*					274,279,986,988
Phyllanthaceae	*Phyllanthus klotzschianus*					902,988,
Phyllanthaceae	*Phyllanthus orbiculatus*					294

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Phyllanthaceae	*Margaritaria nobilis*		LC			986
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri subsp. lathyroides*					988
Phytolaccaceae	*Seguieria langsdorffii*		LC			988
Piperaceae	*Peperomia tetraphylla*					902
Piperaceae	*Piper arboreum*					902,104
Piperaceae	*Piper cernuum*					988
Piperaceae	*Peperomia blanda*					988
Piperaceae	*Piper viminifolium*		LC			988
Piperaceae	*Piper mollicomum*					988
Poaceae	*Andropogon bicornis*					901,902,
Poaceae	*Andropogon ingratus*					274,294,988,
Poaceae	*Apochloa euprepes*					901,902,
Poaceae	*Aristida recurvata*					901,902,
Poaceae	*Aulonemia effusa*	VU	LC			294
Poaceae	*Axonopus pressus*		LC			253, 986,988
Poaceae	*Hyparrhenia rufa*					280
Poaceae	*Ichnanthus bambusiflorus*		LC			901,902,988
Poaceae	*Melinis minutiflora*					291,901,902,986,988
Poaceae	*Urochloa decumbens*					291,901,902,988
Poaceae	*Axonopus siccus*					986,988,
Poaceae	*Echinolaena inflexa*					986
Poaceae	*Andropogon leucostachyus*					988
Poaceae	*Schizachyrium tenerum*					988
Poaceae	*Sporobolus metallicolus*	VU				988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Poaceae	*Merostachys fischeriana*					988
Polygalaceae	*Polygala paniculata*					901,902,988
Polygalaceae	*Polygala glochidata*					988
Polygalaceae	*Asemeia monninoides*					988
Polygalaceae	*Bredemeyera laurifolia*					988
Polygonaceae	*Coccoloba acrostichoides*					901,902,988
Polygonaceae	*Coccoloba scandens*					988
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum*					901,902,
Polypodiaceae	*Cochlidium serrulatum*					901,902,
Polypodiaceae	*Lellingeria apiculata*					902
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa*					901,902,988
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*					902
Polypodiaceae	*Pecluma pectinatiformis*					901,902,
Polypodiaceae	*Phlebodium pseudoaureum*					901,902,
Polypodiaceae	*Pleopeltis astrolepis*					902
Polypodiaceae	*Pleopeltis hirsutissima*					901,902,988
Polypodiaceae	*Pleopeltis macrocarpa*					901,902,
Polypodiaceae	*Serpocaulon catharinae*					902
Polypodiaceae	*Serpocaulon latipes*					902,988
Portulacaceae	*Portulaca hirsutissima*					902,988,
Primulaceae	*Myrsine coriacea*					227,279,901,902,986,988
Primulaceae	*Myrsine lancifolia*					274,280,294,962,1040
Primulaceae	*Myrsine umbellata*					274,280,294,901,902,962,986,988,1040
Primulaceae	*Cybianthus fuscus*					962

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Primulaceae	*Myrsine gardneriana*					988
Primulaceae	*Myrsine venosa*					988
Primulaceae	*Cybianthus peruvianus*					988
Proteaceae	*Euplassa semicostata*	VU	EN		EN	901,902,986,988
Proteaceae	*Roupala montana*					227,280,279,294,901,902,986,988
Proteaceae	*Panopsis multiflora*		EN		EN	988
Pteridaceae	*Adiantum subcordatum*					901,902,988
Pteridaceae	*Cheilanthes bradei*					902
Pteridaceae	*Doryopteris collina*					291,901,902,
Pteridaceae	*Lytoneuron ornithopus*					988
Pteridaceae	*Ormopteris crenata*					988
Pteridaceae	*Pteris denticulata*					902
Pteridaceae	*Vittaria graminifolia*					902
Pteridaceae	*Doryopteris varians*					988
Rosaceae	*Prunus myrtifolia*					227,280,279,294,901,902,962,986,988
Rosaceae	*Rubus rosifolius*					901,902,988
Rosaceae	*Rubus erythroclados*					988
Rubiaceae	*Amaioua guianensis*					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Rubiaceae	*Bathysa australis*		LC			227,274,280,279,901,902,962,986,988,1040
Rubiaceae	*Coccocypselum aureum*					902
Rubiaceae	*Cordiera concolor*					902,986,988
Rubiaceae	*Faramea hyacinthina*					902,986,
Rubiaceae	*Ixora brevifolia*					901,902,986,988
Rubiaceae	*Palicourea rigida*					274

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Rubiaceae	*Palicourea tetraphylla*		LC			274,280,294,
Rubiaceae	*Psychotria suterella*					902
Rubiaceae	*Palicourea sessilis*					988
Rubiaceae	*Psyllocarpus laricoides*					274,291,294,902,986,988
Rubiaceae	*Remijia ferruginea*					901,902,988
Rubiaceae	*Borreria capitata*					988
Rubiaceae	*Borreria verticillata*					988
Rubiaceae	*Ferdinandusa edmundoi*					962,988,
Rubiaceae	*Palicourea guianensis*					962
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia*		LC			986
Rubiaceae	*Coussarea hydrangeifolia*		LC			988
Rubiaceae	*Alibertia edulis*					988
Rubiaceae	*Emmeorhiza umbellata*					988
Rubiaceae	*Cordiera rigida*					988
Rubiaceae	*Psychotria purpurascens*					988
Rubiaceae	*Psychotria hastisepala*					988
Rubiaceae	*Eumachia chaenotricha*					988
Rubiaceae	*Galium hypocarpium*					988
Rubiaceae	*Galianthe palustris*					988
Rubiaceae	*Borreria suaveolens*					988
Rubiaceae	*Palicourea triphylla*					988
Rubiaceae	*Bathysa nicholsonii*					988
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis*					104
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum*					279,901,902,962,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga*					901,902,
Rutaceae	*Hortia brasiliana*		NT			227,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium*					901,902,986,
Rutaceae	*Galipea jasminiflora*					988
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum*					988
Salicaceae	*Casearia arborea*					279,901,902,962,986,1040
Salicaceae	*Casearia decandra*					274,280,986,988
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma*		LC			279,986
Salicaceae	*Casearia lasiophylla*		LC	DD		227,274,280,294,901,902,
Salicaceae	*Casearia sylvestris*					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Salicaceae	*Casearia obliqua*					988
Salicaceae	*Casearia ulmifolia*					988
Santalaceae	*Phoradendron crassifolium*					988
Sapindaceae	*Allophylus edulis*					279
Sapindaceae	*Cupania ludowigii*					986,988
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia*					901,902,
Sapindaceae	*Cupania vernalis*					227,274,280,279,294,901,902,962,1040
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides*					227,274,279,901,902,986,988
Sapindaceae	*Toulicia stans*				CR	988
Sapindaceae	*Cupania emarginata*					962,988,1040
Sapindaceae	*Cupania hirsuta*					962,988,
Sapindaceae	*Cupania hispida*					962
Sapindaceae	*Matayba guianensis*					986
Sapindaceae	*Matayba marginata*					988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Sapindaceae	*Matayba juglandifolia*					988
Sapindaceae	*Allophylus melanophloeus*					988
Sapindaceae	*Serjania clematidifolia*					988
Sapindaceae	*Paullinia carpopoda*					988
Sapindaceae	*Matayba mollis*					988
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*					902,104
Sapotaceae	*Pouteria torta*		LC			274,902,962,986,1040
Sapotaceae	*Sarcaulus brasiliensis*					274,294,
Sapotaceae	*Micropholis gardneriana*					962,986,
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora*					986
Sapotaceae	*Ecclinusa ramiflora*					988
Sapotaceae	*Pouteria subcaerulea*		LC			988
Sapotaceae	*Manilkara rufula*		LC	NT		988
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum*					988
Schizaeaceae	*Schizaea elegans*		LC			902
Scrophulariaceae	*Buddleja stachyoides*					988
Selaginellaceae	*Selaginella flexuosa*					901,902,
Simaroubaceae	*Simarouba amara*					902
Siparunaceae	*Siparuna guianensis*					227,274,279,986,1040
Siparunaceae	*Siparuna reginae*		LC			986
Smilacaceae	*Smilax elastica*					986
Solanaceae	*Brunfelsia brasiliensis*					902
Solanaceae	*Solanum cladotrichum*					901,902,
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum*		LC			901,902,

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Solanaceae	*Solanum leucodendron*		LC	Dependente de medidas de conservação		279,962,988
Solanaceae	*Solanum paniculatum*					294
Solanaceae	*Solanum sisymbriifolium*					902
Solanaceae	*Solanum stenandrum*					291
Solanaceae	*Solanum swartzianum*					279,294,902,986,988
Solanaceae	*Solanum sellowianum*					988
Solanaceae	*Cestrum schlechtendalii*					988
Solanaceae	*Solanum cinnamomeum*		LC	Dependente de medidas de conservação		988
Solanaceae	*Solanum stipulaceum*					988
Solanaceae	*Capsicum mirabile*					988
Solanaceae	*Solanum mauritianum*					988
Styracaceae	*Styrax camporum*					902
Styracaceae	*Styrax ferrugineus*					962,104
Styracaceae	*Styrax maninul*					988
Symplocaceae	*Symplocos celastrinea*					902
Theaceae	*Laplacea fruticosa*					279,901,902,962,988
Thelypteridaceae	*Christella dentata*					988
Thelypteridaceae	*Cyclosorus interruptus*					988
Thelypteridaceae	*Amauropelta ptarmica*					988
Thelypteridaceae	*Thelypteris salzmannii*					902
Thymelaeaceae	*Daphnopsis utilis*					962,104
Thymelaeaceae	*Daphnopsis brasiliensis*					986
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata*					988
Urticaceae	*Cecropia glaziovii*					227,279,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Urticaceae	*Cecropia hololeuca*					280,279,294,901,902,962,986,988
Urticaceae	*Cecropia pachystachya*					253,294,901,902,986,1040
Urticaceae	*Pourouma guianensis*					279,986
Urticaceae	*Coussapoa microcarpa*					988
Velloziaceae	*Barbacenia flava*					252,253
Velloziaceae	*Vellozia albiflora*		NT			206,252,253,294,901,902,988
Velloziaceae	*Vellozia compacta*					206,252,253,262,274,291,294,902,986,988
Velloziaceae	*Vellozia graminea*					206,227,252,253,274,280,291,902,986,988
Velloziaceae	*Vellozia caruncularis*					986
Velloziaceae	*Barbacenia tomentosa*					988
Velloziaceae	*Vellozia plicata*					988
Velloziaceae	*Vellozia tragacantha*					988
Verbenaceae	*Lantana fucata*					274,280,294,902,988
Verbenaceae	*Lippia grata*					986,988,
Verbenaceae	*Lippia hermannioides*					902,986,988
Verbenaceae	*Lippia origanoides*					986,988,
Verbenaceae	*Stachytarpheta glabra*					206,227,253,274,280,291,294,902,986,988
Verbenaceae	*Lantana camara*					988
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*					988
Verbenaceae	*Verbena litoralis*					988
Violaceae	*Anchietea pyrifolia*					988
Vitaceae	*Cissus verticillata*					988
Vochysiaceae	*Callisthene major*					274,901,902,986,
Vochysiaceae	*Qualea multiflora*					274,986,988

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2021)	Fonte BDBIO
Vochysiaceae	*Vochysia divergens*					227
Vochysiaceae	*Vochysia emarginata*					901,902,988
Vochysiaceae	*Vochysia thyrsoidea*					274
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum*					280,279,901,902,986
Vochysiaceae	*Vochysia acuminata*					962
Vochysiaceae	*Vochysia magnifica*					986
Vochysiaceae	*Callisthene minor*					988
Vochysiaceae	*Qualea cryptantha*					988
Vochysiaceae	*Callisthene fasciculata*					988
Acanthaceae	*Justicia riparia*					902,988
Acanthaceae	*Ruellia macrantha*					902,988
Acanthaceae	*Justicia monticola*					988

6.2.2.2.6 Espécies vegetais de interesse especial

Espécies ameaçadas

Verifica-se que a maior parte das espécies classificadas como ameaçadas apresentam distribuição restrita e declínio populacional, em função da degradação e perda de habitat (CNCFLORA, 2012). Em relação às ameaças, a perda de hábitat em ambientes de Mata Atlântica e Cerrado tem ocorrido em razão da expansão das atividades agropecuárias, de exploração mineral e ocupação humana

Segundo as Listas Oficiais, 53 espécies distribuídas em 25 famílias, com potencial ocorrência na área de estudo, enquadram-se em algum nível de ameaça à extinção, sendo classificadas como "Vulnerável" (VU), "Em perigo" (EN) ou "Criticamente em perigo" (CR) que é a categoria com maior risco atribuído (Tabela 6-25).

Tabela 6-25 - Espécies ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de estudo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COPAM[4]	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)[1]	CNCFLORA (BRASIL)[5]	IUCN (BRASIL)[2]	MMA (2022)[3]
Alstroemeriaceae	*Alstroemeria plantaginea*		EN			
Amaryllidaceae	*Hippeastrum morelianum*		EN	VU		VU
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*			NT		VU
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron*			NT	EN	
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium*					EN
Arecaceae	*Euterpe edulis*		VU	VU		VU
Arecaceae	*Syagrus glaucescens*			VU	VU	VU
Asteraceae	*Eremanthus capitatus*		EN	LC		
Asteraceae	*Lychnophora pinaster*		VU	NT		
Asteraceae	*Pseudobrickellia angustissima*		CR			
Asteraceae	*Baccharis rufidula*		EN			
Asteraceae	*Eremanthus syncephalus*					EN
Bromeliaceae	*Vriesea minarum*		VU	EN		EN
Bromeliaceae	*Dyckia rariflora*		CR	EN		EN
Bromeliaceae	*Vriesea longistaminea*		CR	CR		CR
Calophyllaceae	*Kielmeyera excelsa*					VU
Cyperaceae	*Rhynchospora tenuis*		VU			
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*		VU	EN		EN
Fabaceae	*Abarema brachystachya*		VU		VU	
Fabaceae	*Chamaecrista mucronata*		VU			
Fabaceae	*Dalbergia nigra*		VU	VU	VU	VU
Fabaceae	*Machaerium brasiliense*		VU			
Fabaceae	*Tachigali friburgensis*		EN			

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COPAM[4]	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)[1]	CNCFLORA (BRASIL)[5]	IUCN (BRASIL)[2]	MMA (2022)[3]
Fabaceae	*Melanoxylon brauna*		VU	VU		VU
Fabaceae	*Apuleia leiocarpa*			VU		VU
Fabaceae	*Machaerium villosum*			LC	VU	
Fabaceae	*Ormosia ruddiana*					EN
Gesneriaceae	*Paliavana sericiflora*		VU			
Hypericaceae	*Vismia parviflora*					EN
Iridaceae	*Neomarica glauca*		EN	NT		
Lauraceae	*Ocotea odorifera*		VU	EN	VU	EN
Lauraceae	*Persea rufotomentosa*		VU	NT		
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum*		EN	VU		VU
Lauraceae	*Ocotea langsdorffii*		VU	NT	VU	
Lauraceae	*Urbanodendron verrucosum*			LC	VU	
Lauraceae	*Phyllostemonodaphne geminiflora*			LC	EN	
Melastomataceae	*Miconia castaneiflora*					VU
Meliaceae	*Cedrela fissilis*			VU	EN	VU
Meliaceae	*Trichilia emarginata*			LC	VU	
Moraceae	*Ficus mexiae*			LC	VU	
Moraceae	*Sorocea guilleminiana*			LC	VU	
Myristicaceae	*Virola bicuhyba*			EN		EN
Myrtaceae	*Myrcia guianensis*			LC	VU	
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora*			LC	VU	
Myrtaceae	*Myrciaria cuspidata*			LC	VU	
Myrtaceae	*Myrcia robusta*					CR
Orchidaceae	*Cattleya bicolor*		VU	NT		
Orchidaceae	*Cattleya caulescens*					EN
Poaceae	*Aulonemia effusa*		VU	LC		
Poaceae	*Sporobolus metallicolus*		VU			
Proteaceae	*Euplassa semicostata*		VU	EN		EN
Proteaceae	*Panopsis multiflora*			EN		EN
Sapindaceae	*Toulicia stans*					CR

Legenda: 1- Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS., 2008; 2- Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da International Union for Conservation of Nature's – IUCN (IUCN, 2022); 3- Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022Resolução CONABIO Nº 8, de 08 de dezembro de 2021. 4- Deliberação Normativa COPAM Nº 147, DE 30 de abril de 2010; 5- Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). Grau de ameaça: NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada.

Neste estudo, as famílias Fabaceae, Lauraceae, Bromeliaceae, Annonaceae e Apocynaceae configuram as cinco principais famílias botânicas mais ameaçadas. Segundo o Livro vermelho da flora do Brasil (ICMBIO, 2013). Fabaceae é atualmente a quarta família com maior número absoluto de espécies ameaçadas e a família com maior número de espécies em situação de

ameaça, seguida de Myrtaceae e Cactaceae. A Figura 6-36 apresenta a riqueza das famílias em contexto regional.

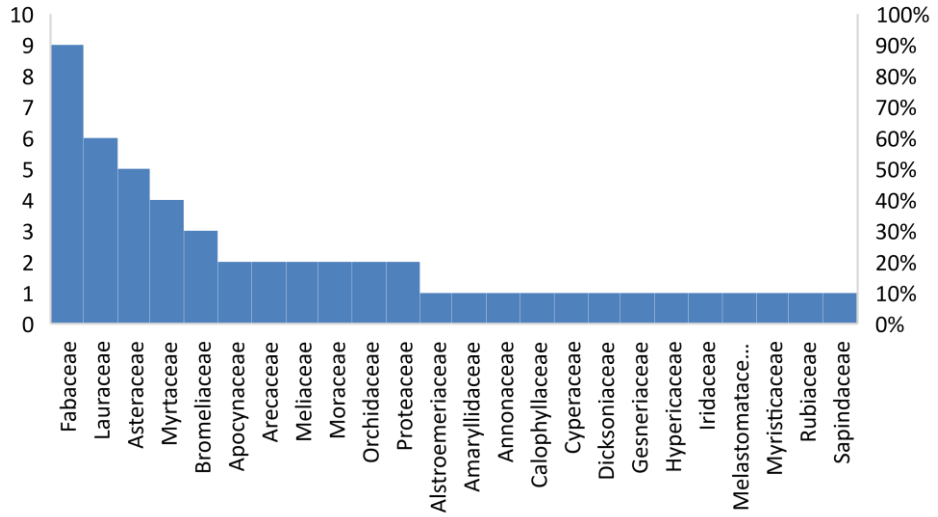


Figura 6-36 - Representatidvidade das famílias de espécies ameaçadas no Dique Permanente II.

As famílias Bromeliaceae, Fabacaeae, Cactaceae, Lauraceae estão classificadas entre as 10 famílias mais importantes em relação ao número absoluto de espécies na lista de espécies não ameaçadas, porém de interesse para conservação e pesquisa. Essas famílias apresentam, geralmente, dados insuficientes e a distribuição restrita, além do valor econômico potencial por elas apresentado (ICMBIO, 2013).

Para a área avaliada, Fabaceae é a família com o maior número de espécies ameaçadas (N=9). A espécie *Dalbergia nigra* consta como vulnerável nos contextos internacional, nacional e estadual. Conhecido popularmente como "jacarandá-da-Bahia", *Dalbergia nigra* é uma árvore endêmica da Floresta Atlântica do Brasil, distribuindo-se pelo Nordeste, Sudeste e Sul. Em Minas Gerais, ocorre na floresta semidecídua. A espécie tem valor econômico extremamente alto, tendo sido considerada a melhor madeira do Brasil para construção civil e fabricação de móveis finos e instrumentos musicais.

Apesar de amplamente distribuída no território nacional, *Dalbergia nigra* é considerada rara em floresta primária. É com frequência que indivíduos são encontrados em áreas com algum nível de perturbação, mas geralmente estes não são de grande porte e a madeira é de qualidade inferior. Além disso, estudos conduzidos mostram que a fragmentação das subpopulações e do hábitat está diminuindo a diversidade genética da espécie.

A extração de sua madeira no passado foi muito intensa, e atualmente, ocorre a extração ilegal da madeira, principalmente de raros indivíduos de grande porte remanescentes em áreas de floresta primária. Para que a espécie possa restabelecer sua população será necessário o controle das suas áreas de ocorrência, assim como estudos que comprovem a variabilidade genética da população (CNFCFLORA, 2012).

Outra espécie ameaçada segundo os dados do MMA (2022) e de Drummond *et al.* (2008) é *Melanoxylon brauna*, conhecida como "Braúna" é uma espécie arbórea que pode atingir até 30m de altura. Embora seja considerada abundante em algumas de suas regiões de ocorrência, a espécie apresenta especificidade de hábitat, sendo encontrada em Floresta Pluvial, Nebular e Semidecídua. Além disso, é uma das madeiras mais apreciadas da Mata Atlântica, tendo sido amplamente utilizada para construção civil. Considerando sua presença dentro e fora de unidades de conservação (SNUC), a extração ilegal, que não é fiscalizada fora das áreas de preservação, é a principal ameaça à espécie.

Destaca-se o registro da espécie *Ocotea odorifera* (Lauraceae), uma espécie classificada como ameaçada de extinção em todos os cenários (estadual, nacional e mundial). Essa espécie é regionalmente conhecida como "Canela-sassafrás" e é muito explorada para a extração de óleo, sendo também apreciada pela sua madeira de boa qualidade para uso em construção civil. Além da exploração, a espécie possui fatores de reprodução e dispersão que dificultam a sua regeneração natural, como a produção irregular de sementes; dificuldade na germinação devido à oxidação do óleo; grande distanciamento entre árvores isoladas; diminuição dos agentes polinizadores; predação dos frutos e sementes por roedores, pássaros e insetos; podridão de sementes por fungos e, soma-se a estes fatores, um número cada vez menor de matrizes na floresta, devido a persistente exploração madeireira (CNCFLORA, 2012).

Espécies raras

Giulietti *et al.* (2009) definiram plantas raras como aquelas espécies que possuem distribuição menor do que 10.000 km². Destarte, uma espécie geralmente é considerada rara quando seus representantes estão confinados a uma área de ocorrência restrita, quando ocorrem sob condições específicas e/ou quando são escassos ao longo de sua distribuição (GIULIETTI *et al.*, 2009). Foram reconhecidas como plantas raras brasileiras cerca de 4 a 6% de todas as espécies de plantas do país, muitas das quais se encontram em risco de extinção. Portanto, o conhecimento das distribuições das espécies de plantas raras é importante para delimitar áreas chaves e garantir a conservação da diversidade de plantas brasileiras. Para a área estudada sete espécies são consideradas raras a saber: *Guatteria australis, Guatteria sellowiana, Rhynchospora tenuis, Diplusodon parvifolius, Chaetostoma selagineum, Cambessedesia pityrophylla, Solanum sellowianum.*

O conhecimento das distribuições das espécies de plantas raras, bem como estudos populacionais e da diversidade genética das subpopulações é importante para delimitar áreas chaves e traçar estratégias assertivas que garantam a conservação da diversidade de plantas brasileiras.

Espécies endêmimcas

No estado de Minas Gerais ocorrem 2.158 espécies endêmicas (FORZZA *et al.*, 2012). Inserido na porção extremo-sul da Cadeia do Espinhaço, o Quadrilátero Ferrífero (QF), abriga alta diversidade e elevada taxa de endemismo. Em razão de distinta riqueza e, sobretudo por estar situado em áreas de intensa atividade mineral e perturbação antrópica, o QF é classificado como uma região prioritária para conservação. O conhecimento de sua flora endêmica ressalta o foco da importância dessa conservação (BORSALI, 2012).

Em relação ao endemismo foram registradas 32 espécies pertencentes a 16 famílias, sendo 14 endêmicas do Cerrado, 9 endêmicas do Bioma Mata Atlântica, 5 endêmicas do Quadrilátero Ferrífero e 4 espécies endêmicas de áreas de canga do Quadrilátero Ferrífero (Tabela 6-26).

Lychnophora pinaster ocorre em mais de dez locais em situação de ameaça, mesmo sendo encontrada em quatro unidades de conservação (SNUC), está sob a pressão da mineração, a expansão urbana, o turismo, a agricultura, a criação de gado e as queimadas (CNCFLORA, 2012). Estudos populacionais são imprescindíveis para avaliar corretamente o estado de conservação da espécie, embora esta já conste como vulnerável segundo a Lista de espécies ameaçadas para o estado de Minas Gerais.

Tabela 6-26 - Lista de espécies endêmicas com potencial ocorrência na área de estudo.

Família	Espécie	Endemismo
Aristolochiaceae	*Aristolochia smilacina*	Endêmica do CE
Asteraceae	*Heterocondylus alatus*	Endêmica do CE
Clusiaceae	*Clusia criuva*	Endêmica do CE
Convolvulaceae	*Evolvulus aurigenius*	Endêmica do CE
Cucurbitaceae	*Melothrianthus smilacifolius*	Endêmica do CE
Cyperaceae	*Rhynchospora recurvata*	Endêmica do CE
Eriocaulaceae	*Actinocephalus bongardii*	Endêmica do CE
Erythropalaceae	*Heisteria silvianii*	Endêmica do CE
Euphorbiaceae	*Astraea comosa*	Endêmica do CE
Euphorbiaceae	*Croton erythroxyloides*	Endêmica do CE
Fabaceae	*Andira cujabensis*	Endêmica do CE
Fabaceae	*Mimosa aurivillus*	Endêmica do CE
Fabaceae	*Swartzia pilulifera*	Endêmica do CE
Fabaceae	*Stryphnodendron polyphyllum*	Endêmica do CE
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Jacaranda macrantha*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Endêmica da MA

Família	Espécie	Endemismo
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Fridericia caudigera*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Fridericia speciosa*	Endêmica da MA
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	Endêmica da MA
Asteraceae	*Lychnophora pinaster*	Endêmica do QF
Asteraceae	*Chromolaena multiflosculosa*	Endêmica do QF
Bromeliaceae	*Vriesea minarum*	Endêmicas das Cangas do QF
Bromeliaceae	*Vriesea longistaminea*	Endêmicas das Cangas do QF
Convolvulaceae	*Jacquemontia linarioides*	Endêmicas das Cangas do QF
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum*	Endêmica do QF
Melastomataceae	*Microlicia crenulata*	Endêmica do QF
Orchidaceae	*Bulbophyllum carassense*	Endêmica do QF
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Endêmicas das Cangas do QF

Legenda: CE: Cerrado; MA: Mata Atlântica; QF: Quadrilátero Ferrífero.

Espécies exóticas e invasoras

Espécies exóticas e invasoras são aquelas que foram levadas para fora de sua área de distribuição natural, anterior ou atual, que podem apresentar um comportamento invasor ameaçando a biodiversidade local. Estudos mostram que espécies exóticas invasoras são a segunda ameaça mais comum a plantas e vertebrados terrestres extintos desde o ano 1500, havendo contribuído para a extinção de mais da metade das espécies listadas em categorias de extinção pela IUCN (União Mundial para a Conservação) e dois terços dos vertebrados (BELLARD *et al.*, 2016).

Plantas invasoras podem produzir alterações em propriedades ecológicas essenciais como no ciclo hidrológico, na ciclagem de nutrientes, na intensificação do regime de incêndios naturais em ambientes de campos e Cerrado, no aumento da frequência de incêndios devidos ao acúmulo de matéria orgânica, como no caso de *pínus*, capim-melado e capim-colonião (FATMA, 2016).

Para área de ocupação do Dique Permanente II foram identificadas três espécies exóticas/ invasoras, a saber: *Centella asiática*, *Hyparrhenia rufa* e *Melinis minutiflora*

Destaca-se a presença da espécie *Melinis minutiflora* (Poaceae) conhecida como capim-gordura. É uma gramínea nativa do continente africano que foi introduzida no Brasil inicialmente para uso como forrageira, tendo sido muito usada também para revegetação de taludes e barrancos, de onde se dispersou ao longo de estradas para outros ambientes. Sua invasão aos ambientes naturais prejudica o estabelecimento da biodiversidade nativa.

Além de afetarem diretamente as populações nativas por competição, podendo causar extinções locais e perda direta de biodiversidade, as gramíneas africanas impactam o

ecossistema, descaracterizando as fisionomias e modificando sua estrutura. Alguns estudos mostram que *M. minutiflora* altera o regime de fogo das áreas invadidas, facilitando a ocorrência de grandes incêndios devido ao grande acúmulo de biomassa combustível (D'ANTONIO, HUGHES & VITOUSEK, 2011).

Alternativamente, pode alterar processos vitais, como o ciclo de nutrientes, reduzindo drasticamente a quantidade de nitrogênio inorgânico no solo, em virtude da grande captação e utilização desse elemento durante seu crescimento (ASNER & BEATTY, 1996).

Espécies protegidas por lei

Dentre as espécies encontradas no presente levantamento, três são consideradas de interesse comum (Tabela 1-8), de preservação permanente e imune de corte no estado de Minas Gerais. A Brauna, *Melanoxylon brauna,* além de ser protegida pela Portaria Normativa n°. 83/1991, é considerada ameaçada de extinção em nível nacional. Já os ipês amarelos são protegidos pela Lei Estadual n°. 20308, de 27 de julho de 2012 que atesta:

> *''(...) de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado'' e tem supressão admitida somente nos casos: I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente; II – em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente; III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.''*

A Tabela 6-27 apresenta a lista de espécies protegidas por lei, com potencial ococrrencia na Área de Estudo.

Tabela 6-27 - Lista das espécies de imunes/protegidas por lei registradas para a Área de Estudo.

Família	Espécie	Nome comum	Protegidas/imunes*
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus*	Ipê-amarelo-do-cerrado	Lei Estadual nº 20.308/2012
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus*	Ipê-amarelo	Lei Estadual nº 20.308/2012
Fabaceae	*Melanoxylon brauna*	Braúnas	Portaria Normativa n.º 83/1991

6.2.3 Flora local

A área diretamente afetada das obras de remoção do dique PDE Permanente II totalizam 108,1615 ha, sendo 79,5087 ha de área antropizada, 1,5019 ha Fragmento de Floresta Estacional semidecidual em estágio médio de regeneração(FESD-M), 1,0527 ha área do dique e 26,0982 área antropizada em regeneração inicial. Desse total, apenas 2,5782 ha constitui a área de intervenção, onde irá ocorrer as obras de remoção do dique PDE Permanente II .Sendo que as áreas de vegetação nativa correspondem a 1,5019 ha de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M), conforme quantitativo apresentado no item 6.2.3.3.1, na Tabela 6-28 e Figura 6-40. A seguir, são apresentados os quantitativos, bem como a caracterização de uso do solo da ADA (Tabela 6-28 e Figura 6-40)

Tabela 6-28 - Uso do solo na área de abrangência da Área Diretamente Afetada.

USO DO SOLO	DENTRO DE APP (ha)	FORA APP	TOTAL (ha)
Antropizada		79,5087	79,5087
FESD-M	-	1,5019	1,5019
Dique	-	1,0527	1,0527
Colonização inicial	-	26,0982	26,0982
TOTAL		108,1648	108,1615

Importante destacar que a área de disposição de material excedente já está licenciada dentro do processo do processo de licenciamento de ampliação da cava da Mina Fábrica Nova, LP+LI+LO n° 010/2020, PA COPAM 00187/1987/101/2015.

6.2.3.1 Planejamento, metodologia e campanhas de campo para caracterização local da área de intervenção

O inventário florestal teve por finalidade identificar as espécies, bem com sua distribuição e dinâmica na área objeto de estudo. Além disso, por meio do inventário florestal é possível obter informações relevantes como a quantidade de espécimes protegidos ou ameaçados de extinção que se encontram na área. Outra finalidade do inventário florestal é realizar uma caracterização da área, verificando o estado de conservação e regeneração natural, as fitofisionomias presentes, a dinâmica fitossociológica da população (estrutura horizontal e vertical), bem com variáveis volumétricas do tipo: volume total madeireiro e o volume por espécie encontrado na área.

O método de amostragem Casual Simples (ACS) consiste na seleção probabilística em que todas as possíveis combinações das N unidades teriam as mesmas chances de ser selecionadas. Em um inventário florestal, a amostragem casual produz uma estimativa não-tendenciosa da média da população e fornece informações necessárias para avaliar o erro de amostragem.

As justificativas da adoção de tal método de seleção fundamentam-se nos custos reduzidos, na simplicidade de escolha das unidades amostrais e dos trabalhos de campo, na alta precisão das estimativas médias, tendo em vista que as unidades são distribuídas uniformemente sobre a área, abrangendo a maioria das peculiaridades da população (HOSOKAWA e SOUZA, 1987). Outra vantagem, é que o método permite mapear a população, sem que seja necessário coletar informações adicionais (HOSOKAWA e SOUZA, 1987).



Figura 6-37 - Plaqueteamento de indivíduo.



Figura 6-38 - Coleta de CAP com fita métrica.

Nas áreas de floresta estacional semidecidual, a amostragem da vegetação foi realizada por meio da alocação de parcelas retangulares de 20 m x 10 m, ou 200 m^2. Toda parcela teve e a localização registrada em instrumento próprio de GPS, coletada para os quatro vértices. De forma a facilitar a identificação das unidades alocadas em campo, todas elas, a partir de seus respectivos eixos centrais, foram marcadas com fitas coloridas indicando sua localização. Foram registradas também as respectivas coordenadas geográficas com uso de GPS no sistema UTM com *"datum"* Sirgas 2000 e Zona 23K. As coordenadas geográficas referentes a amostragem dos sistemas florestais na área de abrangência dos estudos na barragem podem ser averiguadas nas parcelas alocadas.

Tabela 6-29 - Localização das parcelas de Floresta estacional semidecidual em estágio medio (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K).

Parcela	INICIAL		Fitofisionomia
	E	S	
P1	661618	7764968	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural
P2	661604	7764925	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural
P3	661537	7764963	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural
P4	661547	7764835	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural
P5	661520	7764790	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural

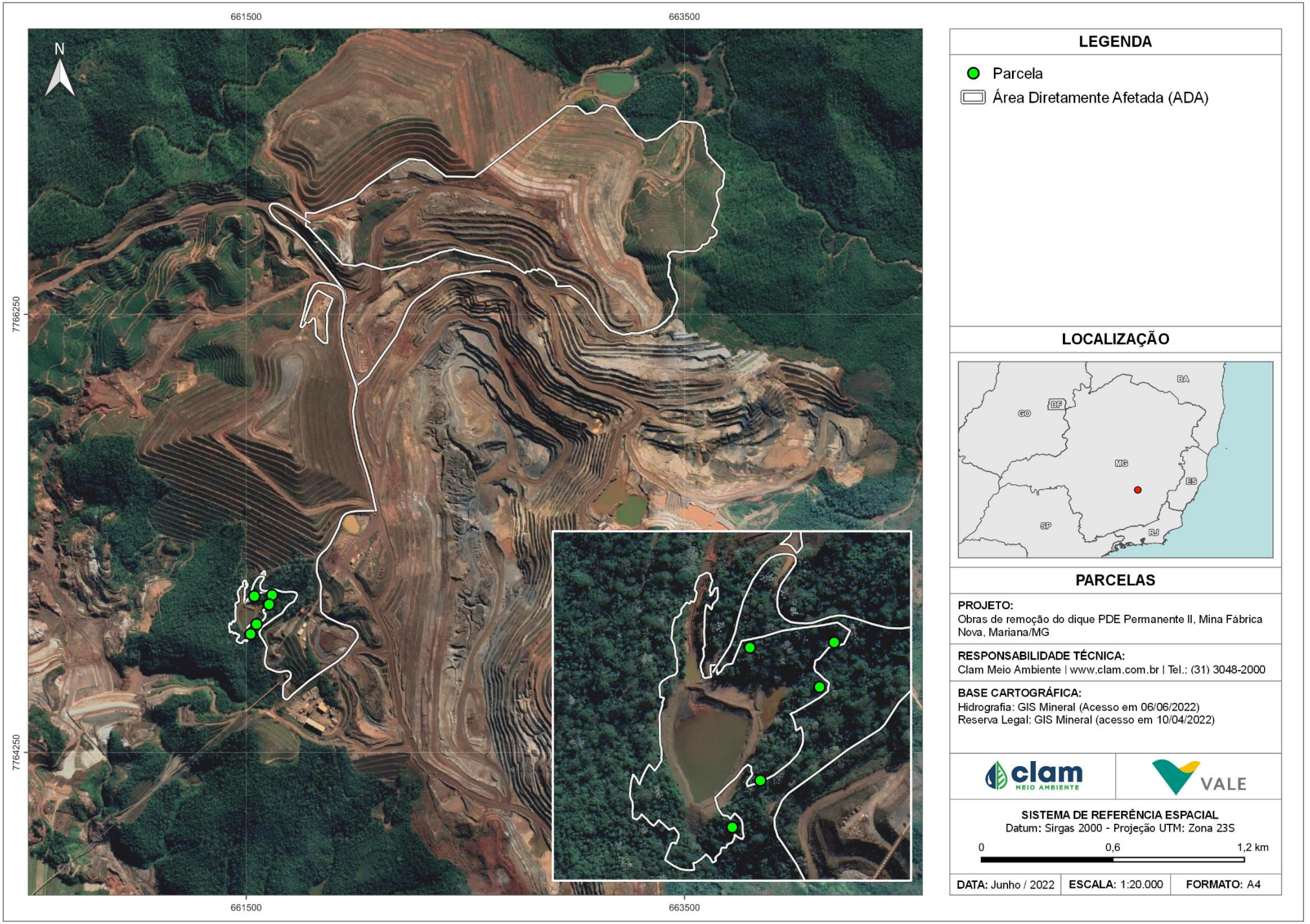


Figura 6-39 - Localização das parcelas

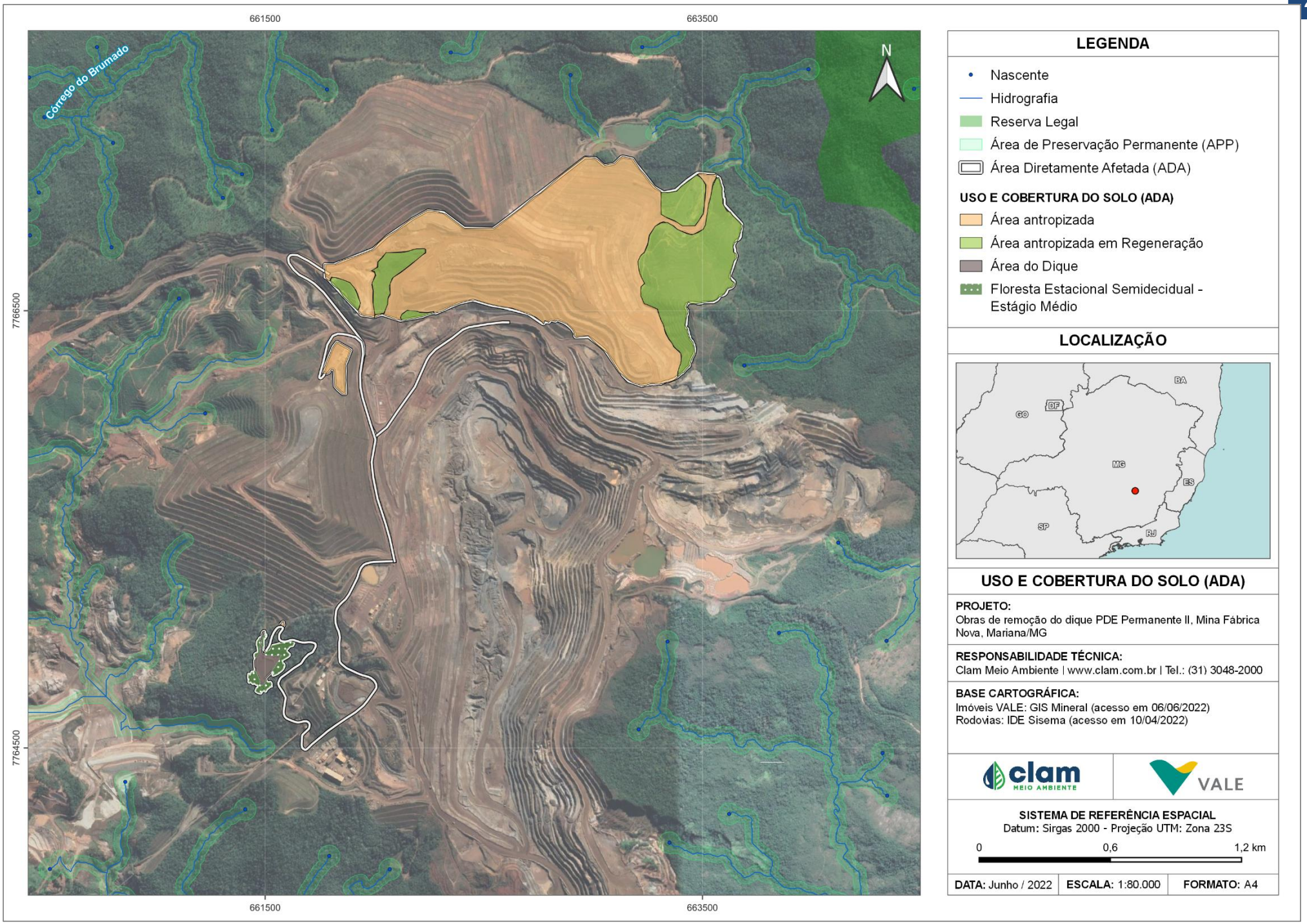


Figura 6-40 - Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada

6.2.3.1 Amostragem da vegetação e identificação botânica

Para a amostragem da vegetação lenhosa, seguiu-se as determinações da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021. Na área dos fragmentos florestais foi utilizado o método de parcelas. Nos fragmentos florestais foram alocadas parcelas, avaliadas pelo método de amostragem casual simples.

Todos os indivíduos com Circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual à 15,7 cm foram mensurados e identificados com placa numerada. Foram coletadas, para todos os indivíduos as variáveis dendrométricas: Altura Total (HT) e Circunferência a altura do peito (CAP). A circunferência a altura do peito foi medida a 1,30 m acima do nível do solo, obedecendo a inclinação das árvores. A medição foi efetuada com fita métrica posicionada perpendicular ao eixo do tronco. A mensuração da altura total foi executada com vara telescópica graduada, com precisão de 5 cm, na qual a leitura foi sempre tomada no nível de visada do observador. Mediu-se desde a base da planta até a ponta mais distante de seus galhos, acompanhando o sentido do tronco. Em árvore que apresentou mais de um fuste, a altura total foi medida para cada um deles. Cada indivíduo amostrado foi identificado com uma placa numerada.

A identificação taxonômica das espécies presentes na área de estudo foi, em sua maioria, realizada em campo e por meio de comparações com o material de herbários virtuais e literatura especializada, quando necessário. Foi utilizado o sistema *Angiosperm Phylogeny Group IV* para classificação das famílias botânicas (APG IV, 2016). Todos os nomes das espécies e seus respectivos autores e sinonímias foram confirmados e atualizados pelo site da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020, 2021).

Foram investigadas, ainda, as listas de espécies ameaçadas de extinção, por meio de consultas à Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Resolução CONABIO Nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que retifica a Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014). Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual n° 13.635, de 12 de julho de 2000, que declara o buriti de interesse comum e imune de corte; e a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar Brasiliense*), e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Os indivíduos mensurados na área da intervenção foram identificados em nível de família, gênero e espécie em sua maioria.

Para o cálculo da diversidade foram utilizados: o índice de Shannon-Wiener (H'), a Equabilidade de Pielou (J), o Coeficiente de mistura de Jentsch (QM) e o Índice de Dominância de Simpson (C), que são definidos na Tabela 6-30.

Tabela 6-30 - Medidas de diversidade e suas respectivas fórmulas

Índices	Fórmulas	Variáveis
Índice de Shannon-Wiener	$H' = \frac{\left(N_i \ln(N_i) - \sum_{i=1}^{S} n_i \ln(n_i) \right)}{N}$	N: número total de indivíduos amostrados; S: no de espécies amostradas; ni: no de indivíduos da i-ésima espécie amostrada.
Equitatividade de Pielou	$J' = \frac{H'}{Hmax}$	Hmax: ln(S) S: de espécies amostradas H': no índice de diversidade de Shannon-Weaver
Coeficiente de Mistura de Jentsch	$QM = \frac{S}{N}$	S: número total de espécies amostradas; N: número total de indivíduos amostrados
Simpson	$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$	C: índice de dominância de Simpson; n i: número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; N: número total de indivíduos amostrados;

6.2.3.2 Análise de dados

Todos os dados coletados em campo foram digitalizados, organizados em planilhas e processados utilizando-se os softwares Excel (MICROSOFT, 2013), Mata Nativa e PAST.

6.2.3.2.1 Estrutura horizontal

A análise fitossociológica avalia a participação de cada espécie vegetal na comunidade, em relação às outras espécies e a forma em que se encontra distribuída espacialmente na área. Essa análise corresponde à avaliação da estrutura horizontal da comunidade, na qual são calculados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerado o Índice de Valor de Importância (IVI). Todas as estimativas foram realizadas de acordo com o proposto por Soares et al. (2006) e as respectivas equações utilizadas são apresentadas na Tabela 6-31.

Tabela 6-31 - Equações utilizadas no estudo fitossociológico.

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos termos
Diâmetro à Altura do Peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	Diâmetro do fuste das árvores à altura de 1,30m acima do nível do solo. Básico para as estimativas de área basal, volume, índices de cobertura e de valor de importância.	CAP: circunferência à altura do peito (medido a 1,30m acima do nível do solo)
Área Basal (AB)	$AB = \frac{(DAP^2 * \pi)}{4}$	Superfície da secção transversal da árvore à altura do peito (1,30m). A somatória da área basal dos indivíduos de uma espécie é um indicador da densidade dessa espécie na área de estudo.	-
Densidade absoluta (DA)	$DAi = \frac{ni}{A}$	Número de indivíduos em relação à área.	ni: Número de indivíduos da i-ésima espécie A: Área total amostrada

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos termos
Densidade relativa (DR)	$DRi = \left[\frac{\left(\frac{ni}{A}\right)}{\left(\frac{N}{A}\right)}\right] * 100$	Número de indivíduos de cada espécie em relação à área.	DRi: Densidade Relativa da i-ésima espécie N: Número total de indivíduos amostrados de todas as espécies
Dominância (Do)	$DoAi = \sum\left(\frac{g}{A}\right)$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura das árvores em relação à área amostrada.	DoAi: Dominância Absoluta da i-ésima espécie; g: Somatória das áreas basais dos indivíduos da i-ésima espécie
Dominância relativa (DoR)	$DoRi = \left[\frac{\left(\frac{g}{A}\right)}{\left(\frac{G}{A}\right)}\right] * 100$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação à área amostrada e às demais espécies.	DoRi: Dominância Relativa da i-ésima espécie; G: Área basal de todos os indivíduos de todas as espécies encontradas
Índice de Valor de Cobertura (IVC):	$IVC_i = DR_i + DoR_i$	É o índice que caracteriza a importância de cada espécie na comunidade (sob a perspectiva horizontal), reunindo os critérios de análise dos três parâmetros (DR, FR, DoR). (Matteucci & Colma, 1982).	IVCi: Índice de Valor de Cobertura da i-ésima espécie.

6.2.3.2.2 Estrutura vertical

A análise da estrutura vertical é uma avaliação dos estratos verticais da floresta avaliada. Os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em posições sociológicas distintas: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato médio) e dominadas (estrato inferior). Para estudar a posição sociológica de cada espécie da floresta em avaliação, o povoamento é dividido em três estratos de altura total e para tanto se utiliza o procedimento descrito por Souza & Leite (1993).

6.2.3.2.3 Estrutura diamétrica

A estrutura diamétrica é também denominada de distribuição diamétrica ou distribuição dos diâmetros. A distribuição diamétrica de uma floresta é obtida por meio do agrupamento dos indivíduos em intervalos de diâmetro à altura do peito (DAP). A distribuição diamétrica serve para caracterizar tipologias vegetais, estágios serias ou sucessionais, estados de conservação, entre outros parâmetros. A amplitude de classe diamétrica utilizada neste estudo foi de 10 cm e a análise foi feita a partir do número de indivíduos amostrados.

6.2.3.2.4 Volumetria da madeira

O modelo utilizado para a estimativa de volume de madeira é descrito em CETEC (1995), conforme apresentado na Tabela 6-32.

Tabela 6-32 - Fórmula de volumetria utilizada

Fitofisionomia/espécie	Volume total com casca (VTCC)
FESD	VTcc = 0.00007423*(D^1.707348) *(HT^1.16873)

Legenda – FESD: Floresta Estacional Semidecidual. VTcc = volume total com casca (m³); DAP = diâmetro a altura do peito (cm); Ht = altura total (m);

6.2.3.3 Resultados

Para compor o diagnóstico da flora local para área passível de intervenção do dique Permanente II, para as obras de remoção, adotou-se os dados primários obtidos em levantamento de campo realizado por equipe técnica da empresa a Clam Meio Ambiente na região da intervenção, em setembro de 2021.

6.2.3.3.1 Uso do solo e cobertura vegetal da área de intervenção

A área em que irá ocorrer as obras para remoção do dique Permante II possui uma área total de 2,5782 hectares, distribuídos em três classes distintas de uso do solo. Conforme apontado na Tabela 6-55, destas classes mapeadas, uma é de origem natural (FESD-M) e duas de origem antrópica (área antropizada e área do dique), observa-se, também, a área total de cada tipologia.

Atesta-se que a presente intervenção ambiental se encontra majoritariamente em ambiente enquadrado como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração com traços de antropização (58,25%). Nos 41,75 % adicionais há ocorrência de formações de origem antrópica, destacando-se a área do dique (40,83%).

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), a intervenção prevista não afeta diretamente as áreas supramencionadas. A Tabela 6-33 apresenta a representação das classes de uso e ocupação do solo.

Tabela 6-33 - Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da área intervenção.

Uso do solo	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	Total (%)
Antropizada	-	0,0236	0,0236	0,92
FESD-M	-	1,5019	1,5019	58,25
Dique	-	1,0527	1,0527	40,83
TOTAL	-	2,5782	2,5782	100

6.2.3.4 Classificação dos estágios sucessionais

A vegetação de FESD-Médio na área em estudo foi classificada em observância ao exposto na Resolução CONAMA nº 392/2007, que define a vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, as áreas em estudo podem ser classificadas em estágio médio de regeneração, sendo que o DAP médio obtido nas áreas foi de 10,30 cm, definindo-se como estágio médio entre 10 e 20 cm, assim como a média de altura foi de 5,93 m devido às árvores emergentes e pioneiras de crescimento, o que reforça a proximidade desse parâmetro ao estágio médio. Outro fator que caracteriza o estágio médio são as áreas apresentarem em sua maioria a presença de estratificação em dois estratos; presença de cipós herbáceos e serrapilheira média (Tabela 6-34).

Tabela 6-34 - Caracterização do Estágio de Conservação e Regeneração

Critérios	Estágio inicial	Estágio médio	Estágio avançado	Área de estudo
Estratificação	Ausência de estratificação definida	Dois estratos: dossel e sub-bosque	Três estratos: dossel, subdossel e sub-bosque	Dois estratos
Altura do dossel	Indivíduos jovens com 5 metros de altura	dossel definido entre 5 e 12 metros de altura	dossel superior a 12 m de altura	Dossel de 5,93 m
DAP médio	Até 10 cm	DAP médio entre 10 e 20 cm	DAP médio maior que 18 cm	DAP médio 10,30 cm
Espécies Pioneiras	Abundante	Presentes	Poucas espécies e indivíduos	Presente
Epífitas	Líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade	Presentes com baixa diversidade	Riqueza e abundância de epífitas	Apenas liquéns
Serapilheira	Quando existente, forma uma fina camada	Variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização	Serapilheira presente	Camada média
Presença marcante de cipós	Se presentes, geralmente herbáceas	Quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas	Geralmente lenhosas, com maior frequência	Cipós herbáceos

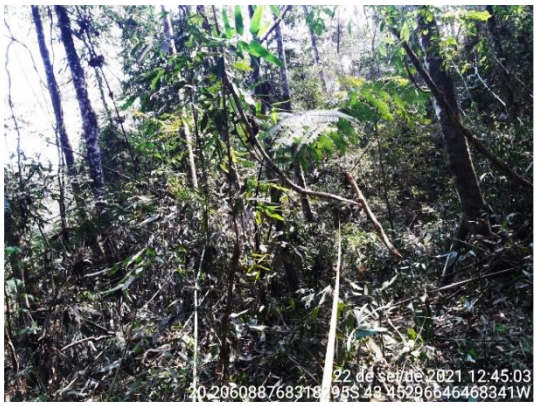


Figura 6-41 - Visão do dossel da área de florestal em estágio médio



Figura 6-42 - Registro de serrapilheira na área de floresta em estágio médio



Figura 6-43 - Visão geral do interior do fragmento florestal em estágio médio



Figura 6-44 - Registro do sobosque no interior do fragmento de floresta em estágio médio

6.2.3.4.1 Estatística da amostragem

A amostragem realizada apresentou resultados satisfatórios, atendendo ao erro estabelecido pela unidade fiscalizadora (Foi necessária a amostragem de 1.000 m^2 ou 5 UA's de 200 m^2, para impetrar o erro de 8,44% com 90 % de probabilidade, coeficiente de variação de 9,1629% e média do volume por parcela de 2,3471 m^3/UA e com desvio padrão de 0,2151 m^3/UA. Conforme pode ser observado na Tabela 6-35. O volume total mensurado na área do estudo foi 11,7354 m^3 sendo a estimativa de volume para a população da área das obras de 176,2543 m^3.

Tabela 6-35 - Análise Estatística da Amostragem Utilizada na Estimativa do Volume de Rendimento Lenhoso

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Valor
Área Total (ha)	1,5
Parcelas	5
n (Número Ótimo de Parcelas)	5
Volume Medido	11,7354
Média	2,3471
Desvio Padrão	0,2151
Variância	0,0463
Variância da Média	0,0086
Erro Padrão da Média	0,0929
Coeficiente de Variação %	9,1629
Valor de t Tabelado	2,1319
Erro de Amostragem	0,1981
Erro de Amostragem %	8,44
IC para a Média (90 %)	2,1490 <= X <= 2,5452
IC para a Média por ha (90 %)	107,4495 <= X <= 127,2589
Volume Estimado	176,2543
IC para o Total (90 %)	161,3785 <= X <= 191,1302
EMC	2,2046

6.2.4 Fauna terrestre e aquática

6.2.4.1 Herpetofauna

O estudo da herpetofauna compreende duas diferentes classes: Amphibia, correspondente ao grupo de animais conhecidos como Gymnophiona (cobras-cegas), Caudata (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas); e Reptilia, que engloba os Squamata (lagartos, serpentes e anfisbênias), Testudines (tartarugas) e Crocodylia (jacarés).

O Brasil apresenta grande diversidade herpetofaunística (2.036 espécies), sendo o país com o maior número de espécies de anfíbios e o segundo em maior riqueza de répteis no mundo. Ao todo, a fauna brasileira apresenta 1.188 espécies de anfíbios, sendo 1.144 anuros, cinco (5) caudatas e 39 gymnophionas, conforme dados publicados por Segalla *et al.* (2021), enquanto os répteis são representados por 848 espécies, sendo 38 quelônios, seis (6) jacarés, 292 lagartos, 82 anfisbenas e 430 serpentes, tal como relatado por Costa *et al.* (2021).

De acordo com o mapa de limite dos biomas (IBGE, 2019), a área de estudo está inserida na

Mata Atlântica. Este bioma é considerado um dos *hotspots* mais importantes para a conservação da fauna no mundo, abrigando cerca de 570 espécies endêmicas de vertebrados (MYERS *et al.*, 2000). Ela possui a maior diversidade de fauna do que muitas formações florestais na Amazônia (MORELLATO; HADDAD, 2000).

No ano de 2007 eram conhecidas cerca de 400 espécies de anfíbios anuros para o bioma, aproximadamente 340 poderiam ser consideradas endêmicas (CRUZ; FEIO, 2007). Em 2013, este número subiu para 540 espécies e 90% deste total eram espécies endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013). Rossa-Ferez *et al.* (2017) realizaram uma revisão e apontaram um total de 625 espécies para o bioma em questão, das quais 77,6% (485) são consideradas endêmicas. Os anuros deste bioma também apresentam uma alta variedade de modos reprodutivos (HADDAD; PRADO, 2005). Sendo assim, este é o bioma brasileiro com a maior riqueza e grau de endemismo de anfíbios anuros (HADDAD *et al.*, 2013; ROSS-FEREZ *et al.*, 2017).

Em relação aos répteis, no ano de 2005, segundo Rodrigues, eram conhecidos para a Mata Atlântica 67 espécies de lagartos e anfisbenídeos e 134 de serpentes. De acordo com Tozetti *et al.* (2017), o bioma abriga cerca de 300 espécies de répteis, das quais 102 (34%) são endêmicas.

No ano de 2005, o Estado de Minas Gerais possuía 200 espécies de anurofauna, o que representava, na época, aproximadamente, um terço do total das espécies presentes no Brasil. Em relação aos répteis, os estudos de populações e comunidades eram e ainda são escassos para o Estado, conforme aponta Drummond *et al.* (2005). Em relação aos répteis, são conhecidas 259 espécies para Minas Gerais, sendo o mais rico da região Sudeste do Brasil de acordo com Costa *et al.* (2021).

Especificamente para a região do Quadrilátero Ferrífero, são conhecidas atualmente 96 espécies de anfíbios (SILVEIRA *et al.*, 2019) e 128 espécies de répteis (Mol *et al.*, 2021), demonstrando a considerável importância desta região para a herpetofauna. Deste modo, estudos de levantamento da taxocenose do referido grupo se tornam fundamentais para a tomada de decisões e direcionamento de ações de conservação de espécies de anfíbios e répteis.

6.2.4.1.1 Métodos

Levantamento de dados

As informações e dados secundários utilizados para a caracterização da herpetofauna de potencial ocorrência na área de estudo foram obtidos por meio de estudos técnicos realizados previamente. Para a região de inserção do empreendimento foram encontrados cinco estudos ambientais que contemplam o levantamento de espécies da herpetofauna, conforme detalhado na Tabela 6-36.

Tabela 6-36- Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade	Referência
Estudo de Impacto Ambiental da Pilha de Estéril Portaria.	2008	Lume	Seca	1
Estudo de Impacto Ambiental da ampliação da Cava de Fábrica Nova.	2015	Nicho	Seca e Chuva	2
Estudo de Impacto Ambiental da Pilha de Estéril Trevo.	2017	Amplo	Seca e Chuva	3
Estudo de Impacto Ambiental Projeto de ampliação de Cava da Mina Alegria	2021	Amplo	Seca e Chuva	4
Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero	2019	Leite *et al.*,	Seca e Chuva	5

Identificação e classificação das espécies

A nomenclatura das espécies foi utilizada de acordo com a lista de anfíbios do Brasil (SEGALLA *et al.*, 2021) e a lista de répteis do Brasil (COSTA *et al.*, 2021), disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Para a consulta do grau de ameaça das espécies foram utilizadas a Deliberação Normativa COPAM n° 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010), que aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Em nível nacional, adotou-se a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, publicada pela Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).

Ademais, para análise do status de conservação em nível internacional, foram verificados os dados providos por IUCN (2021). Os graus de endemismo foram baseados em Valdujo *et al.* (2012); Rossa-Feres *et al.* (2017), Silveira *et al.* (2019) e Frost (2022) para anfíbios, e Nogueira *et al.* (2011), Tozzeti *et al.* (2017) e Nogueira *et al.* (2019) para répteis.

6.2.4.1.2 Resultados e Discussões

Riqueza de espécies

Por meio do levantamento de dados, foram registradas 53 espécies de anfíbios e 34 espécies de répteis, o que equivale a 60% e 40%, respectivamente, da riqueza total da herpetofauna levantada, conforme apresentado na Figura 6-45 e Tabela 6-37 a seguir.

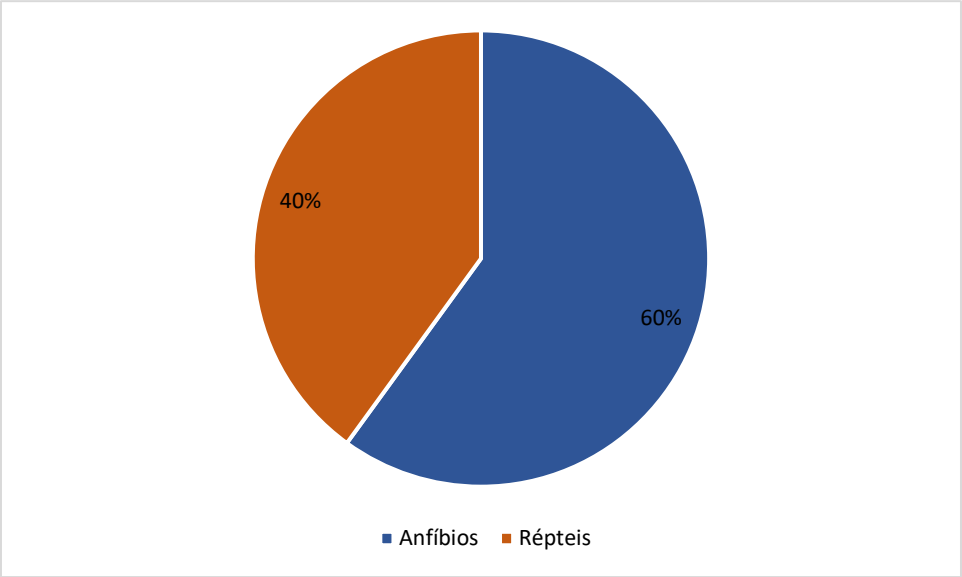


Figura 6-45 - Representatividade das Classes da herpetofauna registradas

Tabela 6-37 - Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II

Táxon	Nome comum	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
CLASSE AMPHIBIA						
ORDEM ANURA						
FAMÍLIA BRACHYCEPHALIDAE						
Ischnocnema gr. *parva*	rãzinha-do-folhiço	4	MA	-	-	-
Ischnocnema izecksohni	rãzinha-do-folhiço	2, 3, 4	MA, MG, SE+QF+SM	-	-	DD
Ischnocnema juipoca	rãzinha-do-folhiço	4	-	-	-	-
Ischnocnema surda	rãzinha-do-folhiço	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA BUFONIDAE						
Rhinella crucifer	sapo-cururu	2, 3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA CENTROLENIDAE						
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA CRAUGASTORIDAE						
Haddadus binotatus	rã-da-mata	2, 3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA ELEUTHERODACTYLIDAE						
Adelophryne glandulata	rãzinha-da-mata	3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA HYLIDAE						
Aplastodiscus cavicola	perereca	2, 3, 4	MA	-	-	NT
Boana albopunctata	perereca-cabrinha	1, 2, 3, 4	-	-	-	-

Táxon	Nome comum	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Boana crepitans	perereca	4	-	-	-	-
Boana faber	perereca-martelo	1, 2, 3, 4	MA	-	-	-
Boana lundii	perereca-usina	2	CE	-	-	-
Boana pardalis	perereca-porco	3, 4	MA	-	-	-
Boana polytaenia	perereca-de-pijama	1, 2, 3	MA	-	-	-
Boana sp.	perereca	2	*	*	*	*
Bokermannohyla sp.	perereca	1, 2	*	*	*	*
Bokermannohyla alvarengai	perereca-das-pedras	4	CE, SE+QF	-	-	-
Bokermannohyla circumdata	perereca-da-mata	2, 3, 4	MA	-	-	-
Bokermannohyla martinsi	perereca-das-pedras	2	MA, SE+QF	-	NT	-
Bokermannohyla aff. *nanuzae*	perereca-do-córrego	2	MA	-	-	-
Bokermannohyla nanuzae	perereca-do-córrego	3, 4	MA	-	-	-
Dendropsophus decipiens	perereca	2, 3, 4	MA	-	-	-
Dendropsophus elegans	perereca-de-moldura	2, 3, 4	MA	-	-	-
Dendropsophus minutus	perereca-ampulheta	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
Dendropsophus seniculus	perereca	4	MA	-	-	-
Scinax sp.	perereca	2	*	*	*	*
Scinax curicica	perereca	2, 3, 4	CE,SE+QF	-	-	DD
Scinax eurydice	raspa-cuíca	3	MA	-	-	-
Scinax fuscomarginatus	pererequinha-do-brejo	3	-	-	-	-
Scinax aff. *pereréca*	raspa-cuíca	2, 3, 4	*	*	*	*
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	2, 3, 4	-	-	-	-
Scinax luizotavioi	pererequinha-ouro	2, 3, 4	MA,Serras	-	-	-
Scinax tripui	perereca-do-tripuí	3	MA	-	-	-
Scinax x-signatus	perereca	4	-	-	-	-
Sphaenorhynchus canga	perereca-verde-da-canga	3	MA, QF	-	CR	-
Sphaenorhynchus cf. *surdus*	perereca-limão	2	-	*	*	*
FAMÍLIA HYLODIDAE						
Crossodactylus trachystomus	rãzinha-do-riacho	2, 3	CE, MG, SE+QF	-	-	DD
Hylodes uai	rãzinha-do-riacho	2, 4	SE+QF	-	-	DD
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE						
Leptodactylus furnarius	caçote	3	-	-	-	-
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	2, 3, 4	-	-	-	-
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	2, 3, 4	-	-	-	-

Táxon	Nome comum	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Leptodactylus luctator	rã-manteiga	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode	4	-	-	-	-
Leptodactylus sertanejo	caçote-do-campo	4	CE	-	-	-
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
Physalaemus orophilus	rã-folha	4	MA, SE+QF, MG	-	-	-
FAMÍLIA MICROHYLIDAE						
Elachistocleis cesarii	rã-grilo	1, 2, 3	-	-	-	-
FAMÍLIA ODONTOPHRYNIDAE						
Proceratophrys boiei	sapo-de-chifre	2, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA PHYLLOMEDUSIDAE						
Phasmahyla jandaia	perereca-verde	3	CE, SE+QF	-	-	-
Phyllomedusa burmeisteri	perereca-macaco	2, 4	MA	-	-	-
Pithecopus ayeaye	perereca-de-folhagem-com-perna-reticulada	5	-	CR	LC	CR
ORDEM GYMNOPHIONA						
FAMÍLIA SIPHONOPIDAE						
Luetkenotyphlus brasiliensis	cobra-cega	3	MA	-	-	-
CLASSE REPTILIA						
ORDEM SQUAMATA						
FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE						
Amphisbaena alba	cobra-de-duas-cabeças	3	-	-	-	-
FAMÍLIA GYMNOPHTHALMIDAE						
Ecpleopus gaudichaudii	lagartinho-do-folhiço	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA LEIOSAURIDAE						
Enyalius bilineatus	papa-vento	3, 4	-	-	-	-
FAMÍLIA MABUYIDAE						
Notomabuya frenata	calango-liso	3	-	-	-	-
FAMÍLIA TEIIDAE						
Ameiva ameiva	bico-doce	3, 4	-	-	-	-
Salvator merianae	teiú	1, 3, 4	-	-	-	-
FAMÍLIA TROPIDURIDAE						
Tropidurus aff. *torquatus*	calango	4	*	*	*	*
Tropidurus torquatus	calango	3	-	-	-	-
Tropidurus sp.	calango	1	*	*	*	*
FAMÍLIA COLUBRIDAE						

Táxon	Nome comum	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	3, 4	-	-	-	-
Spilotes pullatus	caninana	1, 3	-	-	-	-
FAMÍLIA DIPSADIDAE						
Atractus zebrinus	cobra-da-terra	4	MA	-	-	-
Dipsas neuwiedi	dormideira	3	-	-	-	-
Echinanthera melanostigma	cobrinha-cipó	4	MA	-	-	-
Erythrolamprus aff. *aesculapii*	falsa-coral	4	*	*	*	*
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água	3	MA	-	-	-
Erythrolamprus typhlus	cobra-verde	3	-	-	-	-
Imantodes cenchoa	cobra-cipó	3	-	-	-	-
Oxyrhopus sp.	falsa-coral	1	*	*	*	*
Oxyrhopus clathratus	falsa-coral	3, 4	-	-	-	-
Oxyrhopus guibei	falsa-coral	4	-	-	-	-
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral	4	-	-	-	-
Philodryas olfersii	cipó-verde	1	-	-	-	-
Taeniophallus affinis	cobra-cabeça-preta	4	-	-	-	-
Thamnodynastes cf. *nattereri*	cobra-cipó	3	-	-	-	-
Xenodon neuwiedii	boipeva	3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA ELAPIDAE						
Micrurus carvalhoi	coral	4	-	-	-	-
FAMÍLIA LEPTOTYPHLOPIDAE						
Trilepida jani	cobra-cega		SE+QF			
FAMÍLIA VIPERIDAE						
Bothrops sp.	jararaca	1	*	*	*	*
Bothrops jararaca	jararaca	3, 4	-	-	-	-
Bothrops neuwiedi	jararaca-pintada	3, 4	-	-	-	-
Bothrops gr. *neuwiedi*	jararaca-pintada	2	*	*	*	*
Crotalus durissus	cascavel	1, 4	-	-	-	-
ORDEM TESTUDINES						
FAMÍLIA CHELIDE						
Hydromedusa maximiliani	cágado-da-serra	3, 4	MA	VU	DD	VU

Legenda: Referência - 1: Lume (2008); 2: Nicho (2015); 3: Amplo (2017); 4: Amplo (2021); 5: Leite et al, (2019). Endemismo - CE: Cerrado; QF: Quadrilátero Ferrífero; MA: Mata Atlântica; MG: Minas Gerais; SE: Serra do Espinhaço; SM: Serra da Mantiqueira. Status de Conservação - DD: Deficiente de Dados; NT: Near Threatened (Quase Ameaçada); VU: Vulnerável.
*Informação não disponível devido à incerteza taxonômica em relação ao registro.

Dentre as espécies de anfíbios registradas, 52 são da ordem anura, divididas em 11 famílias. A família mais rica foi Hylidae, com 29 espécies, seguida de Leptodactylidae com oito espécies e Brachycephalidae com quatro, ao passo que as demais famílias foram menos representativas. Apenas uma espécie foi registrada para a ordem Gymnophiona (Figura 6-46).

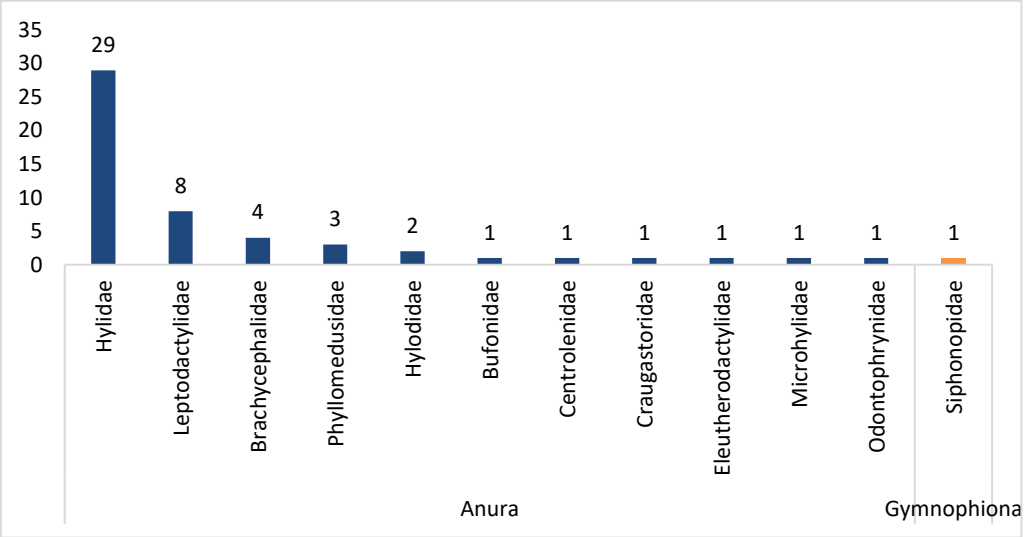


Figura 6-46 - Representatividade das famílias de anfíbios.

A maior riqueza observada para Hylidae e Leptodactylidae é comum, uma vez que essas são as famílias mais ricas no Brasil e possuem espécies adaptadas aos mais diversos tipos de ambientes, podendo ser observadas em áreas abertas, florestadas, em ambientes lênticos e lóticos, além de ocuparem diferentes estratos da vegetação (HADDAD *et al.*, 2013; SEGALLA *et al.*, 2021).

Para os répteis, as espécies foram distribuídas em 12 famílias. A maior riqueza encontrada está associada à ordem Squamata, em que foram registradas uma Amphisbenia, 8 lagartos e 24 serpentes. As famílias mais representativas foram Dipsadidae (n=15) e Viperidae (n=5) (Figura 6-47). Os dipsadídeos representam aproximadamente 70% das espécies de serpentes com ocorrência registrada para o território brasileiro (COSTA *et al.*, 2021). Apenas um quelônio foi registrado.

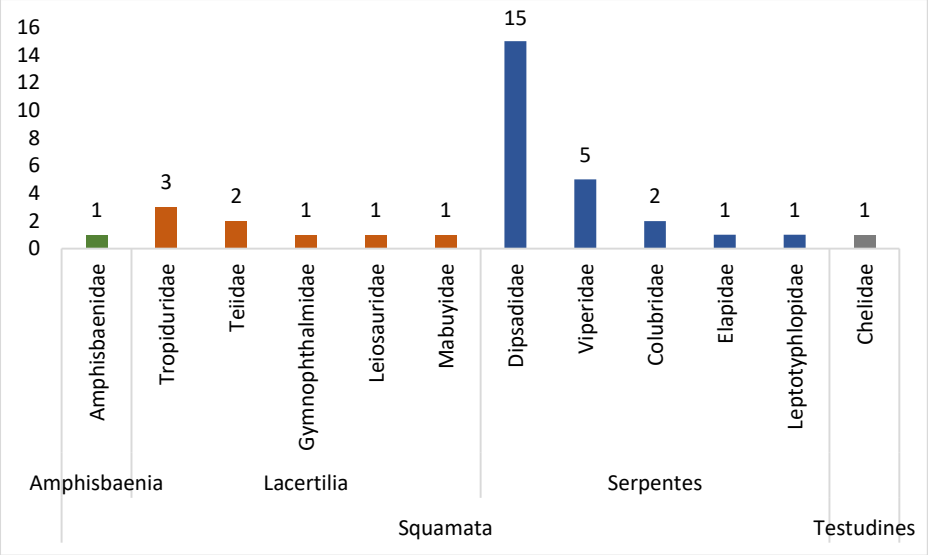


Figura 6-47 - Representatividade das famílias de répteis.

Espécies ameaçadas de extinção e/ou de interesse

A espécie *Hydromedusa maximiliani* (cágado-da-serra) é considerado Deficiente de Dados no Brasil (ICMBIO 2018) e vulnerável tanto globalmente quanto na lista estadual (COPAM, 2010; IUCN, 2021), bem como é contemplada no Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna da Serra do Espinhaço (ICMBIO, 2016). De acordo com Vogt *et al.* (2015), essa espécie é associada à riachos em áreas de mata conservada.

Quanto ao grupo dos anfíbios, a espécie *Pithecopus ayeaye* (perereca-de-folhagem-com-perna-reticulada) é classificada como Criticamente Ameaçada nas listas da COPAM e IUCN. A perereca, *Aplastodiscus cavicola*, é enquadrada como Quase Ameaçada pela IUCN (2021). A espécie é encontrada em ambientes florestais, onde se reproduz em tocas nas margens de coleções hídricas lênticas ou lóticas (SILVEIRA *et al.*, 2019). Já *Bokermannohyla martinsi* (perereca-das-pedras) está classificada como Quase Ameaçada nacionalmente (ICMBIO 2018), é uma espécie restrita aos córregos pedregosos em elevadas altitudes (SILVEIRA *et al.*, 2019).

A espécie de maior relevância registrada foi *Sphaenorhynchus canga* (perereca-verde-da-canga), considerada como Criticamente Ameaçada no Brasil (MMA, 2022). Esta é uma espécie que foi descrita recentemente e ocorre apenas na borda leste do Quadrilátero Ferrífero, onde ocupa ambientes lênticos nos afloramentos de canga e em bordas e interiores de mata (SILVEIRA et al., 2019).

Ainda que não sejam consideradas como ameaçadas é importante destacar aquelas espécies indicadas como Deficientes de Dados pela IUCN (2021), quais sejam, *Ischnocnema izecksohni* (rãzinha-do-folhiço), *Scinax curicica* (perereca), *Crossodactylus trachystomus* (rãzinha-do-riacho) e *Hylodes uai* (rãzinha-do-riacho). Embora sejam usualmente negligenciados, a recomendação é de que táxons nesta categoria recebam a mesma atenção em ações de conservação do que aqueles avaliados como ameaçados (MORAIS *et al.*, 2013).

Espécies endêmicas

Ao avaliar os anfíbios, observamos a ocorrência de 33 espécies as quais possuem algum grau de endemismo, o que equivale à 63,46% da riqueza total registrada para o grupo. A maior parte dos endemismos dizem respeito ao bioma da Mata Atlântica (n=26), ao passo que apenas seis espécies são consideradas endêmicas do Cerrado. Devem ser destacadas aquelas que apresentam distribuição mais restrita.

A rã-folha (*Physalaemus orophilus*) é endêmica da Mata Atlântica mineira, onde se distribui ao longo do complexo serrano formado pela Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero, assim como a rãzinha-da-mata (*Ischnocnema izecksohni*) que também é encontrada na Serra da Mantiqueira. De forma semelhante, *Crossodactylus trachystomus* (rãzinha-do-riacho) é endêmico do Cerrado mineiro e se distribui ao longo da Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero.

A perereca-das-pedras (*Bokermannohyla alvarengai*), a perereca (*Scinax curicica*) e a perereca-verde (*Phasmahyla jandaia*) são restritas às áreas de Cerrado da Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero, ao passo que *Bokermannohyla martinsi* (perereca-das-pedras) se associa às formações de Mata Atlântica deste mesmo complexo serrano.

Para *Hylodes uai* (rãzinha-do-riacho) são conhecidos registros apenas ao longo do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero, já a perereca (*Scinax luizotavioi*) é restrita às regiões serranas da Mata Atlântica.

Por fim, o endemismo de maior restrição registrado é o de *Sphaenorhynchus canga* (perereca-verde-da-canga) que ocorre somente na Mata Atlântica do Quadrilátero Ferrífero.

Com relação aos répteis, a proporção de endemismos é menor que aquele observada para anfíbios, sendo que sete (20,59%) espécies são consideradas de distribuição restrita, em que seis espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Destaca-se o registro de *Trilepida jani* (cobra-cega), que ocorre exclusivamente nas áreas de altitude da Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero (THOMASSEN *et al.*, 2016).

Espécies de interesse para conservação

Dentre os anfíbios, o grupo dos anuros é o mais diverso (SEGALLA *et al.*, 2021) e, como esperado, apresenta diversos comportamentos reprodutivos que envolvem desde as vocalizações até sinais visuais e rituais de corte com toques entre os machos e fêmeas (HADDAD; SAWAYA, 2000; CARVALHO JR. *et al.*, 2006), para as espécies da Mata Atlântica, por exemplo, são descritos atualmente 27 modos reprodutivos (HADDAD *et al.*, 2013).

Os anuros podem ocupar e se reproduzir em variados microambientes, tanto em áreas preservadas quanto em ambientes impactados com variação na tolerância e dependência de cada espécies (HADDAD *et al.*, 2013) quanto à perturbação ambiental.

Caracterizaram-se as espécies registradas no presente estudo quanto ao uso de seu habitat de

modo a indicar o uso preferencial dos ambientes pelas espécies encontradas. Para isso elaborou-se a tabela abaixo (Tabela 6-38) que indica os habitats preferidos pelas espécies de acordo com a literatura. Os asteriscos (*) na tabela indicam as espécies que ocorrem apenas em hábitats preservados, de acordo com a literatura (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Tabela 6-38 - Características ecológicas das espécies de anuros registradas

Táxon	Habitat	Hábito	Sítio de Canto
Anfíbios			
Brachycephalidae			
Ischnocnema gr. *parva**	Áreas florestadas	Criptozóico	Chão de mata
Ischnocnema izecksohni	Áreas florestadas	Criptozóico	Chão de mata
Ischnocnema juipoca	Áreas abertas ou florestadas	Criptozóico	Chão de mata
*Ischnocnema surda**	Áreas florestadas	Criptozóico	Chão de mata
Bufonidae			
Rhinella crucifer	Áreas abertas ou florestadas	Terrícola	Brejo ou lago / remanso
Centrolenidae			
*Vitreorana uranoscopa**	Áreas florestadas	Arborícola	Riacho ou rio
Craugastoridae			
Haddadus binotatus	Áreas florestadas	Criptozóico	Chão de mata
Eleutherodactylidae			
*Adelophryne glandulata**	Áreas florestadas	Criptozóico	Chão de mata
Hylidae			
Aplastodiscus cavicola	Áreas florestadas	Arborícola	Brejo ou lago / remanso
Boana albopunctata	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Boana crepitans	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Boana sp.	-	-	-
Boana faber	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
Boana lundii	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Riacho ou rio
Boana pardalis	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
Boana polytaenia	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Bokermannohyla sp.	-	-	-
*Bokermannohyla alvarengai**	Áreas abertas	Terrícola	Riacho ou rio
Bokermannohyla circumdata	Áreas florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
*Bokermannohyla martinsi**	Áreas florestadas	Terrícola	Riacho ou rio
Bokermannohyla aff. *nanuzae*	Áreas florestadas	Terrícola	Riacho ou rio
*Bokermannohyla nanuzae**	Áreas florestadas	Terrícola	Riacho ou rio
Dendropsophus decipiens	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
Dendropsophus elegans	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago

Táxon	Habitat	Hábito	Sítio de Canto
Dendropsophus minutus	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Dendropsophus seniculus	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
Scinax sp.	-	-	-
*Scinax curicica**	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Scinax fuscomarginatus	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Scinax aff. *perereca*	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Scinax luizotavioi	Áreas florestadas	Arborícola	Brejo ou lago / remanso
*Scinax tripui**	Áreas florestadas	Arborícola	Riacho ou rio
Scinax x-signatus	Áreas abertas	Arborícola	Brejo ou lago
Sphaenorhynchus canga	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
Sphaenorhynchus cf. *surdus*	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola / Aquático	Brejo ou lago
Hylodidae			
*Crossodactylus trachystomus**	Áreas abertas	Terrícola	Riacho ou rio
*Hylodes uai**	Áreas florestadas	Reofílico	Riacho ou rio
Leptodactylidae			
Leptodactylus furnarius	Áreas abertas	Criptozóico / Terrícola	Brejo ou lago
Leptodactylus fuscus	Áreas abertas	Terrícola	Brejo ou lago
Leptodactylus labyrinthicus	Áreas abertas	Terrícola	Brejo ou lago
Leptodactylus luctator	Áreas abertas ou florestadas	Terrícola	Brejo ou lago
Leptodactylus mystacinus	Áreas abertas	Terrícola	Brejo ou lago
Leptodactylus sertanejo	Áreas abertas	Criptozóico / Terrícola	Brejo ou lago
Physalaemus cuvieri	Áreas abertas	Terrícola	Brejo ou lago
*Physalaemus orophilus**	Áreas abertas	Criptozóico	Brejo ou lago
Microhylidae			
Elachistocleis cesarii	Áreas abertas	Fossorial	Brejo ou lago
Odontophrynidae			
Proceratophrys boiei	Áreas florestadas	Criptozóico	Riacho ou rio
Phyllomedusidae			
*Phasmahyla jandaia**	Áreas florestadas	Arborícola	Riacho ou rio
Phyllomedusa burmeisteri	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Brejo ou lago
*Pithecopus ayeaye**	Áreas abertas ou florestadas	Arborícola	Riacho ou rio
Pipidae			
Pipa carvalhoi	Áreas abertas	Aquático	Brejo ou lago

Quanto aos répteis Squamata, podem ser indicados aqueles dependentes de ambientes florestais: *Ecpleopus gaudichaudii* (lagartinho-do-folhiço); *Enyalius bilineatus* (papa-vento); *Chironius bicarinatus* (cobra-cipó); *Atractus zebrinus* (cobra-da-terra); *Dipsas neuwiedi*

(dormideira); *Echinanthera melanostigma* (cobrinha-cipó); *Erythrolamprus typhlus* (cobra-verde); *Imantodes cenchoa* (cobraa-cipó) e *Taeniophallus affinis* (cobra-cabeça-preta).

O único quelônio registrado, *Hydromedusa maximiliani* (cágado-da-serra), é tipicamente encontrado em córregos inseridos em áreas de mata (VOGT *et al.*, 2015).

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Em relação aos anfíbios registrados podem ser considerados como de valor alimentar as espécies *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta) e *L. luctator* (rã-manteiga).

Destaca-se também a espécie *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), uma vez que o gênero possui potencial para bioprospecção a partir de seu veneno do qual pode ser extraído o composto, *Bufadienolídeos*, que tem ação antiviral, antibacteriana, antiparasitária e citotóxica (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Da mesma forma, a perereca-macaco (*Phyllomedusa burmeisteri*), apresenta nas secreções de sua pele um peptídeo com ação antimicrobiana e antiparasitária (BRAND *et al.*, 2013).

Quanto aos répteis, de acordo com Alves *et al.* (2011), pelo menos 11% da fauna brasileira deste grupo já foi explorada de alguma forma, seja por meio de rituais religiosos, uso medicinal e ornamental, espécies xerimbabo e cinegéticas ou simplesmente mortas quando em contato com humanos. Dentre os répteis registrados para a área de estudo, podem ser mencionados *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças), *Ameiva ameiva* (bico-doce), *Salvator merianae* (teiú), *Tropidurus torquatus* (calango), *Spilotes pullatus* (caninana), *Dipsas neuwiedi* (dormideira), *Oxyrhopus guibei* (falsa-coral), *Philodryas olfersii* (cipó-verde), *Micrurus carvalhoi* (coral) e *Crotalus durissus* (cascavel).

Ainda, a jararaca - *Bothrops* jararaca - tem potencial farmacêutico e valor econômico, uma vez que os princípios ativos de seu veneno são utilizados em alguns dos medicamentos com maior circulação no mundo, *captopril, enalapril e lisinopril* (COSTA-NETO, 2005).

6.2.4.1.3 Síntese conclusiva

O levantamento por meio de dados secundários resultou em um registro de 53 espécies de anfíbios e 34 de répteis, o que corresponde à 53% e 27% da riqueza conhecida para o Quadrilátero Ferrífero, respectivamente. Foi verificado uma alta proporção de endemismo para os anfíbios, em que aproximadamente 63% das espécies registradas apresentam distribuição específica, com destaque para aquelas com ocorrência mais restrita. Para os répteis foi registrada uma menor quantidade de endemismos, todavia destaca-se a presença de uma espécie restrita à formação serrana da Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero. Duas espécies criticamente ameaçadas de anfíbios foram registradas, *Pithecopus ayeaye* e *Sphaenorhynchus canga*, duas espécies, Quase Ameaçadas *Aplastodiscus cavicola* e *Bokermannohyla martinsi*, além de uma espécie de quelônio considerada como Vulnerável

(*Hydomedusa maximiliani*) e algumas enquadradas como Deficientes de Dados. Tanto para répteis quanto para anfíbios foram registradas espécies de importância econômica ou cinegética. Grande parte da riqueza levantada é indicadora de qualidade ambiental, uma vez que diversas espécies são dependentes de ambientes florestais, outras específicas de áreas abertas e algumas só ocorrem em ambientes preservados.

6.2.4.2 Avifauna

O Brasil abriga 1.971 espécies de aves em seu território, distribuídas em 33 ordens e 102 famílias (PACHECO *et al.*, 2021). Estes expressivos valores posicionam o Brasil como um dos países mais ricos em espécies no planeta (AVENDAÑO *et al.*, 2017). Dentre as aves registradas no Brasil, 293 espécies são indicadas como endêmicas do país, o que coloca o Brasil na terceira posição entre os países com maior taxa de endemismo de aves no mundo (PACHECO *et al.*, 2021).

O estado de Minas Gerais se localiza em uma região geográfica que engloba parte de três biomas brasileiros, a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (DRUMMOND *et al.*, 2005). Outros importantes ecossistemas também são encontrados no estado, como os campos rupestres ferruginosos, presentes ao longo da Serra do Espinhaço, relevante cadeia de montanhas que corta o estado no sentido norte-sul. Essa variedade de ambientes, aliada à sua vasta extensão territorial, faz com que o estado abrigue uma avifauna rica e bastante diversificada, com mais de 800 espécies registradas (MATTOS *et al.*, 1993; ENDRIGO & SILVEIRA, 2013). Além disso, 111 áreas prioritárias para a conservação das aves (DRUMMOND *et al.*, 2005) e 25 áreas importantes para a conservação das aves (IBA – *Important Bird Areas*) (BENCKE *et al.*, 2006) são indicadas no estado, tornando-o uma peça-chave para a conservação do grupo no Brasil.

Sob o ponto de vista biogeográfico, a região de abrangência do Dique Permanente II, localizado na Mina Fábrica Nova, insere-se no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, bioma de grande importância mundial, classificado como um *hotspot* (MYERS *et al.*, 2000). A expressiva riqueza de táxons endêmicos aliado às crescentes taxas de desmatamento e descaracterização da região são critérios que posicionam o bioma como um dos *hotspots* mundiais para conservação da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). A Mata Atlântica abriga uma elevada riqueza de aves, com 891 espécies registradas, das quais 213 são consideradas endêmicas (MOREIRA-LIMA, 2013).

6.2.4.2.1 Métodos

Levantamento de dados

O diagnóstico regional da avifauna foi realizado através de uma criteriosa e ampla consulta por dados secundários. Para caracterização e diagnóstico da avifauna foram selecionados

quatro (4) estudos, todos realizados na região de inserção do projeto de remoção do dique PDE Permanente II, no complexo Mariana. Um resumo das informações acerca dos estudos utilizados é sumarizado na Tabela 6-39, apresentada a seguir.

Tabela 6-39. Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da avifauna na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo (Cód.)
Estudo de Impacto Ambiental - PDE Portaria - Implantação da Pilha de Disposição de Estéril Portaria Mina de Alegria - Mariana/MG	2008	Lume Estratégia Ambiental	1
Mina de Fábrica Nova - Ampliação da Cava de Fábrica Nova - Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Mariana/MG	2015	Nicho Engenheiros Consultores	2
Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria	2021	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos	2
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - PDER Trevo	2018	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos	4

A elaboração do diagnóstico de avifauna foi realizada através da compilação de dados secundários obtidos em estudos executados na Área de Estudo das obras, objetivando unificar o conhecimento já existente, possibilitando a identificação de espécies com ocorrência potencial para a região de inserção do empreendimento.

A fim de adequar e padronizar os dados provenientes das diferentes fontes consultadas, foram realizadas revisões e atualizações taxonômicas para a versão mais atual da Lista de Aves do Brasil (PACHECO *et al.* 2021). Dessa forma, foram corrigidos nomes desatualizados, removidas sinonímias, e atualizado o status de espécies que sofreram *split* ou foram agrupadas em um mesmo táxon.

Táxons não identificados até o nível de espécie não foram considerados, especialmente no caso daqueles para os quais todas as espécies do gênero com potencial ocorrência na região já tivesse sido registradas. Registros duvidosos ou errôneos foram avaliados individualmente e removidos quando pertinente, mediante justificativa apresentada.

Identificação e Classificação das Espécies

A nomenclatura científica e popular adotada está de acordo com a mais recente lista de Aves do Brasil, publicada pelo CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

Para a consulta do status de conservação das espécies na esfera estadual foi utilizada a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais (COPAM, 2010). Em nível nacional, adotou-se a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, publicada pela Portaria MMA nº 148/2022 (MMA, 2022; ICMBIO 2018). Informações sobre táxons considerados quase ameaçados (NT) ou deficientes em dados (DD) nacionalmente foram obtidas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018). Em nível internacional, foram verificados os dados providos por IUCN (2021), em sua versão mais atual, ou seja, 2021-3.

O status de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia, a saber:

- Restritas ao domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; MOREIRA-LIMA, 2013).
- Restritas ao domínio fitogeográfico do Cerrado (SILVA & BATES, 2002; SILVA & SANTOS, 2005).
- Restritas aos topos de montanhas do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010).

As espécies também foram classificadas de acordo com a dependência de ambientes florestais (adaptado de SILVA, 1995), sendo divididas nas três categorias a seguir:

Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campos rupestres e pastagens).

Semidependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos.

Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras).

Quanto ao hábito alimentar, as espécies foram classificadas em guildas tróficas seguindo o conceito de Root (1967), que define uma guilda como um grupo de espécies que explora uma mesma classe de recursos ambientais de forma similar, independentemente de sua posição taxonômica. Para definição das guildas tróficas foram consultados diversos estudos pertinentes (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2010; DEL HOYO *et al.*, 2020), sendo as aves classificadas nas seguintes categorias:

- Insetívoros: Predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta.
- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
- Onívoros: Insetos/artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.
- Frugívoros: Predomínio de frutos na dieta.
- Granívoros: Predomínio de grãos na dieta.
- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes.
- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe Piscívora (predomínio de peixes).

As espécies também foram categorizadas quanto ao grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (segundo STOTZ *et al.*, 1996), sendo classificadas como de baixa, média ou alta sensibilidade.

Para definir os táxons de interesse comercial, foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e alimentação e, como xerimbabos, aquelas que possuem valor de

criação ou comercialização. Devido à escassez de literatura específica sobre este tema, esta classificação foi feita com base no conhecimento prévio do técnico, amparado por estudos disponíveis (GOGLIATH *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2014).

As espécies foram definidas como migratórias internacionais ou residentes de acordo com PACHECO *et al.* (2021). Contudo, para táxons que realizam deslocamentos regionais sazonalmente dentro do território brasileiro, que são parcialmente migratórios, ou que possuem outros movimentos e rotas ainda pouco conhecidos, foram consultadas bibliografias diversas (CHESSER, 1994; SICK, 1997; SILVA, 1999; VASCONCELOS *et al.*, 2003; MAZZONI & PERILLO, 2014; JANH *et al.*, 2016; SOMENZARI *et al.*, 2018; DEL HOYO *et al.*, 2020; DEGROOTE *et al.*, 2020). Neste sentido, foram adotadas as proposições de Somenzari *et al.* (2018), que definem 4 grupos: espécies migratórias (MGT), cujas populações se deslocam dos seus locais de reprodução de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva; parcialmente migratórias (MPR), cujas populações são parte migratórias e parte residentes; residentes (RES), ou seja, espécies sedentárias que ocupam a mesma área ao longo do ano; vagantes (VAG), táxon com ocorrência localizada ou ocasional no território brasileiro, em sua maior parte com registros de indivíduos isolados.

6.2.4.2.2 Resultados

Riqueza de espécies

A congregação dos dados secundários disponíveis para a AER das obras de remoção do dique PDE Permanente II resultou em uma riqueza de 253 espécies, distribuídas em 21 ordens e 50 famílias, como demonstrado na Figura 6-48 e Figura 6-49. Com relação às ordens registradas, observou-se que os Passeriformes foram os mais representativos, com 168 espécies registradas, seguidos pelos Apodiformes (grupo que inclui os beija-flores e andorinhões), com 17 espécies, Columbiformes (pombas), com nove (9) representantes e Piciformes (tucanos e pica-paus), com sete (7).

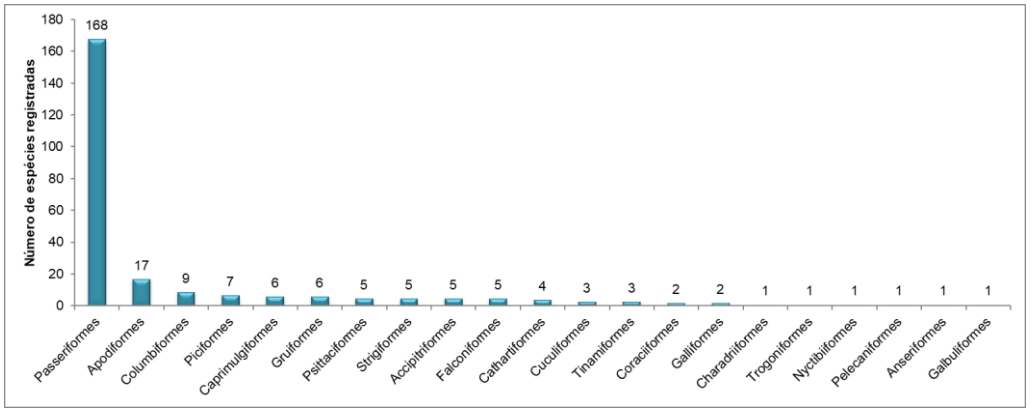


Figura 6-48 - Riqueza de espécies por ordens de aves registradas na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

As famílias mais bem representadas foram Tyrannidae, com 43 espécies, seguida por Thraupidae, com 30, Furnariidae, com 17, Trochilidae, com 14 espécies, e Thamnophilidae, com 13 táxons (Figura 6-49). Os Tyrannidae são comumente a família com a maior riqueza local em diversos ecossistemas Neotropicais (SICK, 1997; FITZPATRICK, 2018), pois constituem um dos grupos mais diversos de aves do mundo (CHAVES *et al.*, 2008), com 449 espécies e 101 gêneros registrados (FITZPATRICK, 2018).

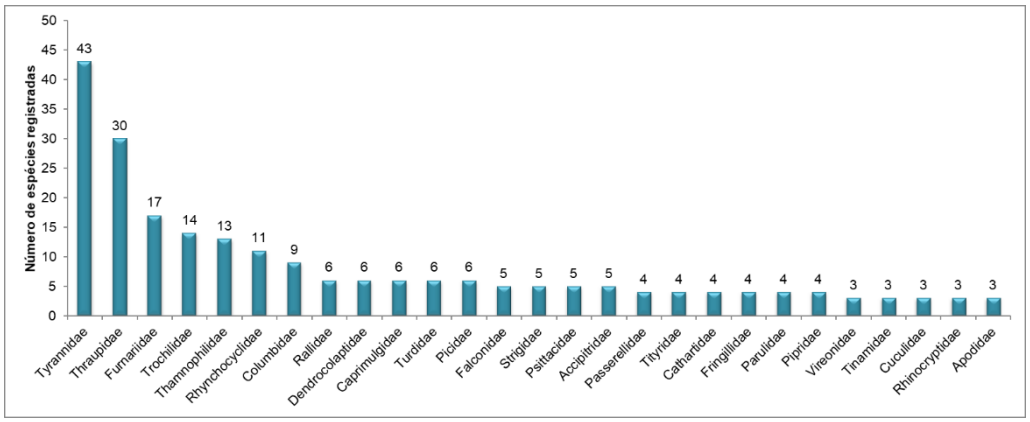


Figura 6-49 - Riqueza de espécies por famílias de aves mais bem representadas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

A lista das espécies registradas contendo nome científico, família, ordem, nome popular, estudo de registro, endemismo, e classificações como espécie migratória, endêmica, exótica e/ou ameaçada de extinção, é apresentada na Tabela 6-40 e discutida nas análises qualitativas deste relatório.

Tabela 6-40 - Lista das Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Tinamiformes	-	-	-	-	-	-	-
Tinamidae	-	-	-	-	-	-	-
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	4	-	RES	-	-	-
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	2, 4	-	RES	-	-	-
Anseriformes	-	-	-	-	-	-	-
Anatidae	-	-	-	-	-	-	-
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	3, 4	-	RES	-	-	-
Galliformes	-	-	-	-	-	-	-
Cracidae	-	-	-	-	-	-	
Penelope superciliaris	jacupemba	1, 4	-	RES	-	-	NT
Penelope obscura	jacuguaçu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Columbiformes	-	-	-	-	-	-	-
Columbidae	-	-	-	-	-	-	-
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Geotrygon montana	pariri	4	-	RES	-	-	-
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	3, 4	-	RES	-	-	-
Claravis pretiosa	pararu-azul	3, 4	-	RES	-	-	-
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	2, 4	-	RES	-	-	-
Cuculiformes	-	-	-	-	-	-	-
Cuculidae	-	-	-	-	-	-	-
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	4	-	RES	-	-	-
Piaya cayana	alma-de-gato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	4	-	MGT	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Nyctibiiformes	-	-	-	-	-	-	-
Nyctibiidae	-	-	-	-	-	-	-
Nyctibius griseus	urutau	4	-	MPR	-	-	-
Caprimulgiformes	-	-	-	-	-	-	-
Caprimulgidae	-	-	-	-	-	-	-
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	3, 4	-	RES	-	-	-
Lurocalis semitorquatus	tuju	3, 4	-	MPR	-	-	-
Nyctidromus albicollis	bacurau	2, 4	-	RES	-	-	-
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	3	-	RES	-	-	-
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	2, 4	-	RES	-	-	-
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	3	-	RES	-	-	-
Apodiformes	-	-	-	-	-	-	-
Apodidae	-	-	-	-	-	-	-
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	3, 4	-	MPR	-	-	-
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	3, 4	-	MPR	-	-	-
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	2, 3	-	MGT	-	-	-
Trochilidae	-	-	-	-	-	-	-
Florisuga fusca	beija-flor-preto	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Augastes scutatus	beija-flor-de-gravata-verde	2, 4	TM, BR	RES	-	-	-
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	3, 4	-	RES	-	-	-
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	2, 4	-	RES	-	-	-
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	1, 2, 3, 4	-	MPR	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Gruiformes	-	-	-	-	-	-	-
Rallidae	-	-	-	-	-	-	-
Laterallus melanophaius	sanã-parda	4	-	RES	-	-	-
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	4	-	RES	-	-	-
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	2, 4	-	RES	-	-	-
Amaurolimnas concolor	saracura-lisa	2	-	RES	-	-	-
Aramides saracura	saracura-do-mato	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Gallinula galeata	galinha-d'água	4	-	MPR	-	-	-
Charadriiformes	-	-	-	-	-	-	-
Charadriidae	-	-	-	-	-	-	-
Vanellus chilensis	quero-quero	2	-	RES	-	-	-
Pelecaniformes	-	-	-	-	-	-	-
Ardeidae	-	-	-	-	-	-	-
Pilherodius pileatus	garça-real	3	-	RES	-	-	-
Cathartiformes	-	-	-	-	-	-	-
Cathartidae	-	-	-	-	-	-	-
Sarcoramphus papa	urubu-rei	4	-	RES	-	NT	-
Coragyps atratus	urubu-preto	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	3	-	RES	-	-	-
Accipitriformes	-	-	-	-	-	-	-
Accipitridae	-	-	-	-	-	-	-
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	3		RES	-	-	-
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande	3	ATL	RES	CR	NT	NT
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	4	-	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Strigiformes	-	-	-	-	-	-	-
Strigidae	-	-	-	-	-	-	-
Megascops choliba	corujinha-do-mato	4	-	RES	-	-	-
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	3	ATL	RES	-	-	-
Strix virgata	coruja-do-mato	3	-	RES	-	-	-
Glaucidium brasilianum	caburé	3	-	RES	-	-	-
Aegolius harrisii	caburé-acanelado	3	-	RES	-	-	-
Trogoniformes	-	-	-	-	-	-	-
Trogonidae	-	-	-	-	-	-	-
Trogon surrucura	surucuá-variado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Coraciiformes	-	-	-	-	-	-	-
Momotidae	-	-	-	-	-	-	-
Baryphthengus ruficapillus	juruva	4	ATL	RES	-	-	-
Alcedinidae	-	-	-	-	-	-	-
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	4	-	RES	-	-	-
Galbuliformes	-	-	-	-	-	-	-
Bucconidae	-	-	-	-	-	-	-
Malacoptila striata	barbudo-rajado	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Piciformes	-	-	-	-	-	-	-
Ramphastidae	-	-	-	-	-	-	-
Ramphastos toco	tucanuçu	3, 4	-	RES	-	-	-
Picidae	-	-	-	-	-	-	-
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Veniliornis maculifrons	pica-pau-de-testa-pintada	3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	4	-	RES	-	-	-
Campephilus robustus	pica-pau-rei	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	3, 4	-	RES	-	-	-
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Falconiformes	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Falconidae	-	-	-	-	-	-	-
Herpetotheres cachinnans	acauã	2, 4	-	RES	-	-	-
Caracara plancus	carcará	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Milvago chimachima	carrapateiro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Falco sparverius	quiriquiri	4	-	RES	-	-	-
Falco rufigularis	cauré	2	-	RES	-	-	-
Psittaciformes	-	-	-	-	-	-	-
Psittacidae	-	-	-	-	-	-	-
Pionus maximiliani	maitaca-verde	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Forpus xanthopterygius	tuim	2, 3	-	RES	-	-	-
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	3	ATL	RES	-	-	-
Primolius maracana	maracanã	2, 4	-	RES	-	NT	NT
Psittacara leucophthalmus	periquitão	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Passeriformes	-	-	-	-	-	-	-
Thamnophilidae	-	-	-	-	-	-	-
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	4	-	RES	-	-	-
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Taraba major	choró-boi	4	-	RES	-	-	-
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Mackenziaena severa	borralhara	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Drymophila ferruginea	dituí	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	NT
Conopophagidae	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Conopophaga lineata	chupa-dente	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Rhinocryptidae	-		-	-	-	-	-
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	NT
Scytalopus iraiensis	tapaculo-da-várzea	3	ATL, BR	RES	-	EN	EN
Scytalopus petrophilus	tapaculo-serrano	3	ATL, BR	RES	-	-	-
Scleruridae	-	-	-	-	-	-	-
Sclerurus scansor	vira-folha	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Dendrocolaptidae	-	-	-	-	-	-	-
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	4	-	RES	-	-	-
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	1	-	RES	-	-	-
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Xenopidae	-	-	-	-	-	-	-
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Furnariidae	-	-	-	-	-	-	-
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	2	BR	RES	-	-	-
Furnarius rufus	joão-de-barro	2	-	RES	-	-	-
Lochmias nematura	joão-porca	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	3	ATL	RES	-	-	-
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	2	-	RES	-	-	-
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	2, 4	-	RES	-	-	-
Phacellodomus ruber	graveteiro	4	-	RES	-	-	-
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	2, 4	ATL, BR	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Synallaxis cinerascens	pi-puí	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Synallaxis ruficapilla	pichororé	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Synallaxis spixi	joão-teneném	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Synallaxis albescens	uí-pi	4	-	RES	-	-	-
Synallaxis frontalis	petrim	4	-	RES	-	-	-
Pipridae	-	-	-	-	-	-	-
Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão	4	-	RES	-	-	-
Ilicura militaris	tangarazinho	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Chiroxiphia caudata	tangará	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Manacus manacus	rendeira	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Cotingidae	-	-	-	-	-	-	-
Pyroderus scutatus	pavó	2, 4	ATL	RES	-	-	-
Lipaugus lanioides	tropeiro-da-serra	3	ATL, BR	RES	-	NT	NT
Tityridae	-	-	-	-	-	-	-
Schiffornis virescens	flautim	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	4	-	RES	-	-	-
Pachyramphus castaneus	caneleiro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Onychorhynchidae	-	-	-	-	-	-	-
Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Platyrinchidae	-	-	-	-	-	-	-
Platyrinchus mystaceus	patinho	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Rhynchocyclidae	-	-	-	-	-	-	-
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	3, 4	ATL	RES	-	-	-
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Phylloscartes eximius	barbudinho	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	NT
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	4	-	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiornis auricularis	miudinho	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Hemitriccus diops	olho-falso	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Tyrannidae	-	-	-	-	-	-	-
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Euscarthmus meloryphus	barulhento	4	-	MPR	-	-	-
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Camptostoma obsoletum	risadinha	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	4	-	MPR	-	-	-
Elaenia parvirostris	tuque-pium	2	-	MPR	-	-	-
Elaenia mesoleuca	tuque	4	-	MPR	-	-	-
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	4	-	RES	-	-	-
Elaenia chiriquensis	chibum	3, 4	-	MPR	-	-	-
Elaenia obscura	tucão	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	3, 4	-	MPR	-	-	-
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Phaeomyias murina	bagageiro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Polystictus superciliaris	papa-moscas-de-costas-cinzentas	2, 3, 4	TM, BR	RES	-	-	-
Serpophaga subcristata	alegrinho	3	-	RES	-	-	-
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	3, 4	-	MPR	-	-	-
Myiarchus swainsoni	irré	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	-	RES	-	-	-
Sirystes sibilator	gritador	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Casiornis rufus	maria-ferrugem	1, 4	-	RES	-	-	-
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	2, 3	-	MPR	-	-	-
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	3, 4	-	MPR	-	-	-
Megarynchus pitangua	neinei	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	3, 4	-	RES	-	-	-
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca	3, 4	-	MPR	-	-	-
Tyrannus melancholicus	suiriri	1, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Tyrannus savana	tesourinha	4	-	MPR	-	-	-
Empidonomus varius	peitica	4	-	MPR	-	-	-
Colonia colonus	viuvinha	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	2, 3	-	RES	-	-	-
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Myiophobus fasciatus	filipe	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Lathrotriccus euleri	enferrujado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	2	-	RES	-	-	-
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 3, 4	BR	RES	-	-	-
Xolmis velatus	noivinha-branca	2	-	RES	-	-	-
Vireonidae	-	-	-	-	-	-	-
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	2, 3, 4	BR	RES	-	-	-
Vireo chivi	juruviara	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Corvidae	-	-	-	-	-	-	-
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	4	CE	RES	-	-	-
Hirundinidae	-	-	-	-	-	-	-
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	3, 4	-	MPR	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Troglodytidae		-	-	-	-	-	-
Troglodytes musculus	corruíra	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Turdidae	-	-	-	-	-	-	-
Turdus flavipes	sabiá-una	2, 3, 4	-	MGT	-	-	-
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	3	ATL	MPR	-	-	-
Turdus albicollis	sabiá-coleira	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Mimidae	-	-	-	-	-	-	-
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	2	-	RES	-	-	-
Passeridae	-	-	-	-	-	-	-
Passer domesticus	pardal	2	-	RES	-	-	-
Fringillidae	-	-	-	-	-	-	-
Spinus magellanicus	pintassilgo	3	-	RES	-	-	-
Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	3, 4	-	RES	-	-	-
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	3, 4	-	RES	-	-	-
Euphonia chlorotica	fim-fim	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Passerellidae	-	-	-	-	-	-	-
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	4	-	RES	-	-	-
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	4	BR	RES	-	-	-
Zonotrichia capensis	tico-tico	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Icteridae	-	-	-	-	-	-	-
Molothrus bonariensis	chupim	3	-	RES	-	-	-
Parulidae	-	-	-	-	-	-	-
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	3	ATL	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Basileuterus culicivorus	pula-pula	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Cardinalidae	-	-	-	-	-	-	-
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Cyanoloxia brissonii	azulão	4	-	RES	-	-	-
Thraupidae	-	-	-	-	-	-	-
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	3	-	RES	-	-	-
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	4	-	RES	-	-	-
Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	2, 3	TM, BR	RES	-	-	-
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	3	-	RES	-	-	-
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Tersina viridis	saí-andorinha	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Dacnis cayana	saí-azul	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
Saltator similis	trinca-ferro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Coereba flaveola	cambacica	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Asemospiza fuliginosa	cigarra-preta	2, 4	-	RES	-	-	-
Volatinia jacarina	tiziu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Sporophila nigricollis	baiano	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Sporophila leucoptera	chorão	4	-	RES	-	-	-
Sporophila angolensis	curió	4	-	RES	CR	-	-
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	3	-	RES	-	-	-
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	4	-	RES	-	-	-
Sicalis citrina	canário-rasteiro	3	-	RES	-	-	-
Sicalis flaveola	canário-da-terra	3, 4	-	RES	-	-	-
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	2, 3	ATL	RES	-	-	-
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	1	-	RES	-	-	-
Cissopis leverianus	tietinga	1, 2	-	RES	-	-	-

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	3	ATL, BR	RES	-	-	-
Stilpnia cayana	saíra-amarela	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-

***Legenda**: Fonte (Estudos): 1 (LUME, 2008); 2 (NICHO, 2015); 3 AMPLO (2021); 4 AMPLO (2018). Endemismo: ATL = espécie endêmica da Mata Atlântica, TM = espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil CE = espécie endêmica do Cerrado, BR = espécie endêmica do território político brasileiro. Ocorrência / Migração: RES = espécie residente anual com evidências de reprodução no território brasileiro, MGT = espécie migratória, MPR = espécie parcialmente migratória. Status de conservação: NT= quase ameaçada, CR = criticamente em perigo, VU = vulnerável, EN = em perigo.*

Uma análise pormenorizada da taxocenose de aves registrada foi realizada, analisando-se também a composição dos táxons com relação às guildas tróficas e dependência de ambientes florestais.

O estudo da dieta das aves pode fornecer importantes informações sobre a estrutura trófica de comunidades, bem como das condições físicas do ambiente (PIRATELLI & PEREIRA, 2002), além de auxiliar na compreensão de diversos aspectos relacionados à vida desses animais, sendo fundamentais para um melhor entendimento dos processos ecológicos nos quais eles participam (MALLET-RODRIGUES, 2010).

No presente estudo, as aves insetívoras representaram 45,1% (n = 114 spp.) da comunidade registrada, seguidas pelas onívoras (22,5%; n = 57 spp.), frugívoras (8,7%; n = 22 spp.), granívoras (7,9%; n = 20 spp.), inseto-carnívoras (6,3%; n = 16 spp.), nectarívoras (5,9%; n = 15 spp.) e carnívoras (3,6%; n = 9 spp.) (Figura 6-50). A estrutura trófica registrada é típica de ambientes neotropicais, onde geralmente os táxons insetívoros são os mais bem representados (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997).

Dentre as espécies insetívoras registradas no presente estudo, destacam-se aquelas que possuem adaptações e especializações diversas para forragear e que, no entanto, exploram nichos ecológicos muito próximos (SICK, 1997), as chamadas escaladoras de troncos e galhos, uma guilda trófica de grande importância em ambientes florestais (SOARES & ANJOS, 1999). Dentre estas pode-se destacar o pica-pau-pequeno (*Veniliornis passerinus*), o picapauzinho-de-testa-pintada (*Veniliornis maculifrons*), o picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*), o pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), o arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*) e o arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*).

Destaca-se também a razoável riqueza de aves frugívoras, com 22 táxons registrados. As aves possuem importante papel na restauração ecológica, especialmente os frugívoros, pois participam diretamente no processo de dispersão de sementes de plantas nativas (SILVA *et al.*, 2010).

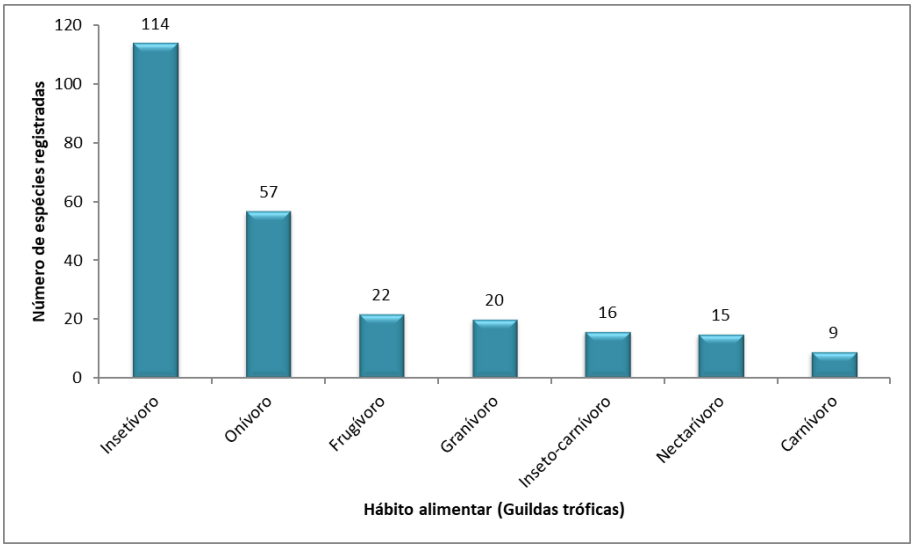


Figura 6-50 - Hábito alimentar (guildas tróficas) das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

Com relação à dependência florestal das aves registradas no estudo, observou-se que as espécies dependentes de ambientes florestais representaram a maior parte da comunidade registrada (46,6%; n = 118 spp.), enquanto as independentes totalizaram 29,6% (n = 75 spp.) da taxocenose, e as semidependentes representaram 23,7%; n = 60 spp. (Figura 6-51). Os ambientes florestais são predominantes na paisagem da Área de Estudo regional, sendo ambientes que sustentam uma riqueza intrínseca de espécies consideravelmente maior, devido à complexidade da estrutura vegetacional e maior disponibilidade de recursos. Portanto, é de se esperar que a distribuição de táxons apresentada acima apresente o predomínio de aves silvícolas em detrimento das demais.

Merecem destaque espécies dependentes de ambientes florestais como o inhambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), jacupemba (*Penelope superciliaris*), jacuguaçu (*Penelope obscura*), pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), pariri (*Geotrygon montana*), peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), coruja-do-mato (*Strix virgata*), vira-folha (*Sclerurus scansor*), arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*), limpa-folha-ocráceo (*Anabacerthia lichtensteini*) e barbudinho (*Phylloscartes eximius*), geralmente associados à fragmentos florestais mais conservados da área amostral.

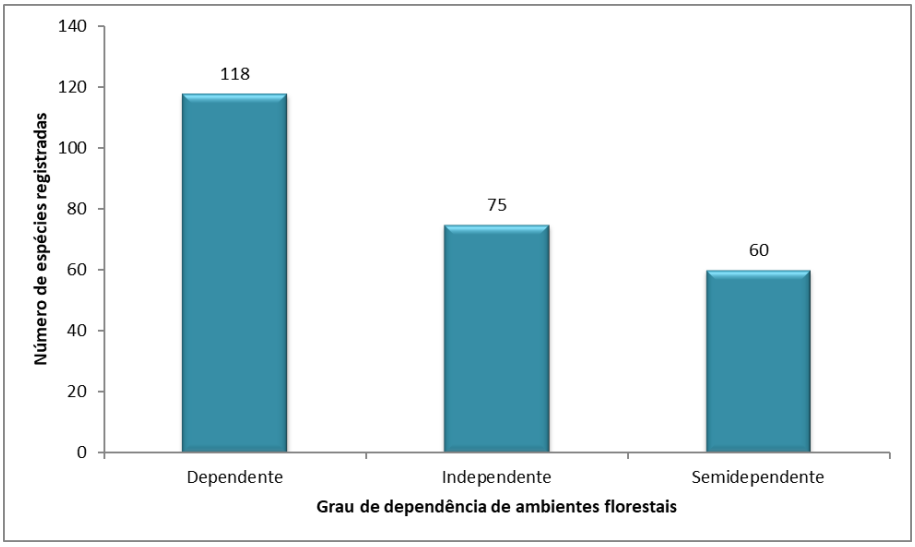


Figura 6-51 - Grau de dependência florestal das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

Espécies ameaçadas de extinção

Foram registradas três (3) espécies ameaçadas de extinção pelos dados levantados na área de estudo regional (AER), a saber: gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e curió (*Sporophila angolensis*). Abaixo se apresenta um breve descritivo sobre cada um dos táxons ameaçados registrados na área, e na Tabela 6-41 são apresentados os estudos de registro e status de ameaça nas listas consultadas.

- Gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*): considerado criticamente ameaçado em Minas Gerais (COPAM, 2010), além de figurar na categoria de quase ameaçado nacional (ICMBIO, 2018) e global (IUCN, 2021), o gavião-pombo (*Pseudastur polionotus*) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, com distribuição que vai de Pernambuco ao Rio Grande do Sul e Paraguai (FERGUSON-LEES & CHRISTIE, 2001; MOREIRA-LIMA, 2013; IUCN, 2021). A ocorrência desta espécie na região da Serra do Caraça já é conhecida, estando presente na compilação do Plano de Manejo da RPPN Santuário do Caraça (VASCONCELOS, 2012), bem como na listagem recém-publicada das aves da Chapada de Canga, localizada também próxima da Área de Estudo Regional (VASCONCELOS *et al.*, 2017). Outros registros em Minas Gerais foram efetuados em Mariana, Jequitinhonha, Barão de Cocais, Caeté, Santa Bárbara e Parque Estadual do Rio Doce (ZORZIN *et al.*, 2006; CANUTO, 2009; SALVADOR-JR *et al.*, 2020). A presente compilação de dados, considerando todos os estudos avaliados, somente no EIA produzido pela Amplo (2021), esta espécie foi registrada.
- Tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*): táxon descrito por Bornschein *et al.* (1998), cujos primeiros registros em Minas Gerais foram feitos por volta de 2008 (VASCONCELOS *et al.* 2008), em localidades pontuais na Serra da Canastra, Serra

do Cipó e Serra do Caraça. Anteriormente, sua ocorrência abrangia poucas localidades isoladas nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul (RIDGELY *et al.* 2007, VASCONCELOS *et al.* 2008). Não obstante, recentemente diversas novas localidades de ocorrência da espécie no estado de Minas Gerais foram relatadas, incluindo os municípios de Ouro Preto, Mariana, Itabira, além das Serras da Moeda e do Cipó (CARRARA & FARIA, 2012; KLEMANN & VIEIRA, 2013). O tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) é uma espécie associada a formações herbáceas alagáveis (várzeas e banhados) e as principais ameaças à sua conservação são a expansão urbana, implantação de agricultura, formação de pastagem, construção de estradas e indústrias, construção de canais de drenagem, mineração e alagamento (por barragens e açudes), dentre outras (ICMBIO, 2018; IUCN 2021). Entretanto, baseado nos novos dados descobertos, em sua área de ocupação e tamanho populacional, Klemann & Vieira (2013) recomendam a reavaliação do *status* de ameaça desta espécie. A presente compilação de dados apontou sua ocorrência somente no estudo realizado pela Amplo (2021).

- Curió (*Sporophila angolensis*): considerada criticamente ameaçada em Minas Gerais (COPAM, 2010), essa espécie vive à beira da mata e áreas brejosas (SICK, 1997), e na procura de sementes chega a adentrar nas matas próximas. Ocorre do México à Bolívia, Paraguai e Argentina, e todas as regiões do Brasil (SICK, 1997; MOREIRA-LIMA, 2013). Uma das principais ameaças à conservação do táxon é a pressão de caça, sendo uma das espécies mais valorizadas para criação em gaiola e frequente vítima do tráfico ilegal de animais silvestres (GOGLIATH *et al.*, 2010; FREITAS *et al.*, 2015). Em Minas Gerais, existem registros para a Serra da Canastra (SILVEIRA, 1998), Rio Pandeiros (LOPES *et al.*, 2010), Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (MALACCO *et al.*, 2013), sul de Minas, nos municípios de Jacutinga (RODRIGUES *et al.*, 2010), Varginha e Elói Mendes (LOPES, 2006), município de Florestal (LOPES & MARÇAL, 2016), EPDA Peti (FARIA *et al.*, 2006) e na região de Itabira (SILVA & ANDRADE, 2019). A presente compilação de dados apontou sua ocorrência apenas no estudo realizado pela Amplo (2018).

Tabela 6-41. Espécies classificadas como ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

Táxon	Nome popular	Estudos	COPAM (2010)	MMA (2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande	3	CR	NT	
Scytalopus iraiensis	tapaculo-da-várzea	3		EN	EN
Sporophila angolensis	curió	4	CR		

Legenda: Estudos de registro: 3 - Amplo (2021); 4 - Amplo (2018). **Status de Ameaça**: CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; NT=quase ameaçada.

Além dos táxons ameaçados já discutidos acima, outras sete (07) espécies registradas são consideradas quase ameaçadas de extinção (NT). Salienta-se que as espécies classificadas

como NT ou DD são consideradas prioritárias para pesquisas sobre o estado de conservação, de acordo com a Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).

Os táxons quase ameaçados de extinção em esfera nacional e/ou global (MMA, 2022; IUCN, 2021) registrados foram a jacupemba (*Penelope superciliaris*), o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), a maracanã (*Primolius maracana*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*) e o barbudinho (*Phylloscartes eximius*).

Espécies Endêmicas, com Distribuição Disjunta ou Restrita

O conceito de endemismo define espécies ou grupos de espécies relacionados com ocorrência exclusiva em uma região particular (CARVALHO, 2009), ou seja, táxons restritos a um determinado bioma, região ou unidade biogeográfica.

Neste contexto, foram registradas 59 espécies endêmicas no estudo. Dentre os endemismos registrados é notável a influência biogeográfica da Mata Atlântica, uma vez que 55 táxons (22% do total de espécies registradas) são considerados endêmicos deste domínio.

Entre os endemismos da Mata Atlântica observa-se uma gama de táxons que possuem ampla distribuição no domínio, como é o caso da saracura-do-mato (*Aramides saracura*), do pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), do murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), da saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), do tangarazinho (*Ilicura militaris*), do miudinho (*Myiornis auricularis*), do formigueiro-assobiador (*Myrmoderus loricatus*), da papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), do arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*), do pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), do tangará (*Chiroxiphia caudata*), do flautim (*Schiffornis virescens*) e da cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*).

Contudo, cabe destacar alguns táxons típicos da Mata Atlântica que possuem distribuição mais restrita, são localmente raros, considerados ameaçados e/ou quase ameaçados de extinção, como o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o tapaculo-serrano (*Scytalopus petrophilus*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*), o tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), o limpa-folha-ocráceo (*Anabacerthia lichtensteini*) e o barbudinho (*Phylloscartes eximius*).

Apesar da área de estudo estar localizada primariamente no domínio da Mata Atlântica, a região de inserção do empreendimento fica na Cadeia do Espinhaço, especificamente no Quadrilátero Ferrífero, um importante complexo biogeográfico que atua como divisor de bacias hidrográficas e biomas ao longo de sua extensão (VASCONCELOS & D'ANGELO NETO, 2007; MAZZONI *et al.*, 2016). Não é raro mesmo em regiões com maior influência de Mata Atlântica na vertente leste do Espinhaço encontrar espécies típicas de outros biomas, como o Cerrado ou a Caatinga (VASCONCELOS & D'ANGELO NETO, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2015). Assim, pode-se considerar que a área de estudo seja uma zona

de tensão ecológica, ou ecótono, devido à proximidade com os limites do Cerrado e a complexa biogeografia propiciada pela Cadeia do Espinhaço.

Neste contexto, uma (01) espécie registrada é considerada endêmica do Cerrado, atingindo a borda de sua distribuição na área de estudo, a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) (SILVA & BATES, 2002; SILVA & SANTOS, 2005). Lopes (2008), argumenta que a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), originalmente endêmica do Cerrado, vem ampliando sua ocorrência em função de alterações ambientais.

Três (03) espécies são consideradas endêmicas dos topos de montanhas do leste do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010), o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus*), o papa-moscas-de-costas-cinzentas (*Polystictus superciliaris*) e o rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*), espécies típicas e bastante comuns nos campos rupestres da região.

Por fim, quatro (04) táxons, embora não sejam endêmicos de nenhum bioma específico, tem sua distribuição restrita ao território político brasileiro, são eles o casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), o vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*) e o tico-tico-de-bico-amarelo (*Arremon flavirostris*).

Espécies Exóticas ou invasoras

O pardal (*Passer domesticus*) já é considerado uma ave cosmopolita, pois já existe em quase todos os países do mundo, mas se adapta melhor a ambientes antropizados. Esta espécie foi também registrada neste estudo.

Espécies Migratórias

Para definição dos *status* migratórios das aves foram adotadas as proposições de Somenzari *et al.* (2018), que definem 4 grupos: espécies migratórias (MGT), cujas populações se deslocam dos seus locais de reprodução de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva; parcialmente migratórias (MPR), cujas populações são parte migratórias e parte residentes; residentes (RES), ou seja, espécies sedentárias que ocupam a mesma área ao longo do ano; vagantes (VAG), táxon com ocorrência localizada ou ocasional no território brasileiro, em sua maior parte com registros de indivíduos isolados.

Neste contexto foram registrados três (03) táxons migratórios na área de estudo (todos migrantes regionais, não ocorrendo espécies migratórias internacionais nos estudos consultados):

- Papa-lagarto-acanelado (*Coccyzus melacoryphus*): os registros na região sudeste do Brasil se concentram durante o período chuvoso (aproximadamente, entre outubro e abril) (SOMENZARI *et al.*, 2018);
- Andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*): esta espécie migra para o sudeste

onde se reproduz durante o período chuvoso (aproximadamente, entre outubro e março) (SOMENZARI *et al.*, 2018);

- Sabiá-una (*Turdus flavipes*): realiza uma migração altitudinal, ocupando áreas de baixada durante o inverno e regiões de maior altitude nos meses mais quentes do ano (SOMENZARI *et al.*, 2018).

Outros 29 táxons registrados são considerados parcialmente migratórios (MPR). Dentro deste *pool* de espécies figuram o tuju (*Lurocalis semitorquatus*), o taperuçu-de-coleira-falha (*Streptoprocne biscutata*), o beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris*), o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o beija-flor-de-banda-branca (*Chrysuronia versicolor*), o caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), a guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), o tuque (*Elaenia mesoleuca*), o chibum (*Elaenia chiriquensis*), o bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaius*), o irré (*Myiarchus swainsoni*), o suiriri-de-garganta-branca (*Tyrannus albogularis*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) e o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*).

Espécie de interesse para a conservação

Espécies de topo de cadeia, dependentes de extensas áreas florestais para manutenção de suas populações saudáveis, como os cracídeos e os rapinantes (famílias Accipitridae e Falconidae), por exemplo (THIOLLAY, 1989) também são referência para a conservação.

O urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) está listada no PAN para conservação de Aves da Mata Atlântica e no PAN para conservação de Aves de rapina, o que sugere sua importância para conservação.

Espécies sensíveis a alterações ambientais também devem ser protegidos, pois a perda de habitat pode gerar a diminuição da riqueza da avifauna local (WILLIS, 1979; BIERREGAARD JR. & STOUFFER, 1997; GOERCK, 1997; BILDSTEIN *et al.*, 1998; BROOKS *et al.* 1999; MACHADO, 2000; TUBELIS & CAVALCANTI, 2000; FERGUSONLEES & CHRISTIE, 2001; RIBON *et al.*, 2003; ANTUNES, 2005; STOUFFER *et al.*, 2009). Por isso, as famílias Picidae, Thamnophilidae, Grallariidae, Conopophagidae, Scleruridae, Formicariidae, Furnariidae e Dendrocolaptidae são grandes beneficiados com a conservação de uma área nativa e devem ser consideradas para projetos de conservação.

Outra espécie importante neste estudo é *Pyroderus scutatus* (pavó), endêmico da Mata Atlântica e de média sensibilidade a distúrbios antrópicos.

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Espécies cinegéticas são aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos aquelas procuradas como animais de estimação. Neste sentido foram registradas 17 espécies cinegéticas e 35 xerimbabos na área de estudo. O comércio ilegal de animais silvestres é um

negócio que movimenta bilhões de dólares anualmente, sendo considerada a terceira maior atividade ilegal do mundo (RENCTAS, 2002). Este setor obteve um crescimento de 420% entre os anos de 2008 e 2013, apesar da crise econômica mundial (RENCTAS, 2017).

O Brasil é um dos principais fornecedores do mercado de animais silvestres, contribuindo com cerca de 38 milhões de espécimes animais retirados anualmente dos ecossistemas brasileiros para serem vendidos irregularmente no território nacional e em outros países. Essa atividade ilícita causa danos diretos e irreparáveis ao meio ambiente. Os animais traficados não passam por nenhum tipo de controle sanitário, podendo disseminar doenças além de causar grande desequilíbrio ecológico (RENCTAS, 2017).

Cada espécime representa uma importância biológica - seja para a variabilidade genética das populações selvagens, para a dispersão de sementes, para a polinização ou, por fim, como indicador da qualidade ambiental dos ecossistemas onde vive (RENCTAS, 2017).

As aves formam o grupo mais procurado pelo comércio ilegal, sendo os Passeriformes canoros e os Psitacídeos os mais comercializados atualmente. Dentre as espécies registradas pode-se citar o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o baiano (*Sporophila nigricollis*), o chorão (*Sporophila leucoptera*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*) e a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), espécies muito procuradas pelo tráfico de animais silvestres no estado de Minas Gerais.

Adicionalmente, alguns táxons cinegéticos e/ou xerimbabos registrados, se encontram também ameaçados e/ou quase ameaçados de extinção, sendo a pressão de caça e captura uma das maiores ameaças à sua conservação, são eles: a jacupemba (*Penelope superciliaris*), a maracanã (*Primolius maracana*) e o curió (*Sporophila angolensis*).

O curió (*Sporophila angolensis*), por exemplo, pode apresentar um alto valor no mercado ilegal de aves (PEREIRA & BRITO, 2005), sendo considerado um dos pássaros canoros mais cobiçados do país (SICK, 1997). Em Minas Gerais é igualmente apreciado, sendo uma das espécies mais valorizadas para criação em gaiola e frequente vítima do tráfico ilegal de animais silvestres (GOGLIATH *et al.*, 2010; FREITAS *et al.*, 2015).

Tabela 6-42. Espécies classificadas como cinegéticas e/ou xerimbabos de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mariana, MG.

Táxon	Nome popular	Estudos	Cinegéticas / xerimbabos
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	1, 2, 3, 4	Cinegética
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	4	Cinegética
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	2, 4	Cinegética
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	3, 4	Cinegética
Penelope superciliaris	jacupemba	1, 4	Cinegética
Penelope obscura	jacuguaçu	2, 3, 4	Cinegética

Táxon	Nome popular	Estudos	Cinegéticas / xerimbabos
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	2, 3, 4	Cinegética
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2, 3, 4	Cinegética
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	2, 3, 4	Cinegética
Geotrygon montana	pariri	4	Cinegética
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	2, 3, 4	Cinegética
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	3, 4	Cinegética
Claravis pretiosa	pararu-azul	3, 4	Cinegética
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	1, 2, 4	Cinegética
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	2, 4	Cinegética
Aramides saracura	saracura-do-mato	3, 4	Cinegética
Gallinula galeata	galinha-d'água	4	Cinegética
Ramphastos toco	tucanuçu	3, 4	Xerimbabo
Pionus maximiliani	maitaca-verde	2, 3, 4	Xerimbabo
Forpus xanthopterygius	tuim	2, 3	Xerimbabo
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	3	Xerimbabo
Primolius maracana	maracanã	2, 4	Xerimbabo
Psittacara leucophthalmus	periquitão	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Turdus flavipes	sabiá-una	2, 3, 4	Xerimbabo
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	2, 3, 4	Xerimbabo
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	2, 3, 4	Xerimbabo
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	3	Xerimbabo
Turdus albicollis	sabiá-coleira	2, 3, 4	Xerimbabo
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	2	Xerimbabo
Spinus magellanicus	pintassilgo	3	Xerimbabo
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	3, 4	Xerimbabo
Euphonia chlorotica	fim-fim	2, 3, 4	Xerimbabo
Zonotrichia capensis	tico-tico	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Molothrus bonariensis	chupim	3	Xerimbabo
Cyanoloxia brissonii	azulão	4	Xerimbabo
Dacnis cayana	saí-azul	1, 2, 4	Xerimbabo
Saltator similis	trinca-ferro	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Volatinia jacarina	tiziu	2, 3, 4	Xerimbabo
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 4	Xerimbabo
Sporophila nigricollis	baiano	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Sporophila leucoptera	chorão	4	Xerimbabo

Táxon	Nome popular	Estudos	Cinegéticas / xerimbabos
Sporophila angolensis	curió	4	Xerimbabo
Sicalis citrina	canário-rasteiro	3	Xerimbabo
Sicalis flaveola	canário-da-terra	3, 4	Xerimbabo
Cissopis leverianus	tietinga	1, 2	Xerimbabo
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	2, 3, 4	Xerimbabo
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	2, 3, 4	Xerimbabo
Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	3	Xerimbabo
Stilpnia cayana	saíra-amarela	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	1, 2, 3, 4	Xerimbabo

Legenda: Estudos de registro: 1 – Lume (2008); 2 – Nicho (2015), 3 - Amplo (2021); 4 - Amplo (2018).

Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Uma forma de analisar alterações ambientais em ecossistemas complexos consiste no uso de táxons bioindicadores, os quais são constituídos por espécies que apresentam parâmetros como densidade, presença ou ausência, especificidade de habitat, sobrevivência de filhotes, dentre outros, que podem ser usados como indicadores das condições do ecossistema (HILTY & MERENLENDER, 2000).

As aves são excelentes bioindicadores para estudos ambientais, sendo o grupo de vertebrados terrestres mais rico em espécies no planeta, habitando uma ampla gama de ambientes (BRANDES, 2008). Sua importância é enorme, uma vez que permitem variadas interações benéficas ao ecossistema e ao homem, como controle de pestes, polinização, dispersão de sementes, limpeza de carniças, reciclagem de nutrientes, além de modificações no ambiente que beneficiam outras espécies (WHELAN *et al.*, 2015). Também apresentam muitos endemismos, especializações de hábitat e sensibilidade em resposta às alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996).

Stotz *et al.* (1996) classificaram boa parte das aves da região Neotropical de acordo com sua sensibilidade a perturbações de origem antrópica, dividindo-as em três categorias: alta, média e baixa sensibilidade. As espécies de alta sensibilidade podem ser consideradas como bioindicadoras ambientais enquanto aquelas de baixa sensibilidade são, em geral, espécies generalistas e com maior plasticidade.

Assim, observou-se que a maior parte da comunidade (52,6%; n = 133 sp) (Figura 6-52) é composta por espécies que apresentam baixa sensibilidade a alterações ambientais, como por exemplo, o quiriquiri (*Falco sparverius*), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), a rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), a alma-de-gato (*Piaya cayana*), o bacurau (*Nyctidromus albicollis*), o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*), a corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), o urubu-preto (*Coragyps atratus*), o carcará (*Caracara plancus*) e o carrapateiro

(*Milvago chimachima*), espécies generalistas que podem ocorrem em locais alterados pelo homem.

Destaca-se, contudo, a ocorrência de 12 espécies altamente sensíveis a perturbações antrópicas no estudo, o que corresponde a 4,7% da taxocenose inventariada. Estes táxons podem ser considerados bons bioindicadores, pois são altamente sensíveis a alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996). Portanto, a presença de uma taxocenose de aves que inclui este rol de espécies indica um ambiente mais bem preservado e menos perturbado. Os táxons de alta sensibilidade levantados foram: pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), caburé-acanelado (*Aegolius harrisii*), tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), vira-folha (*Sclerurus scansor*), arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), trepador-coleira (*Anabazenops fuscus*), limpa-folha-ocráceo (*Anabacerthia lichtensteini*) e tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*).

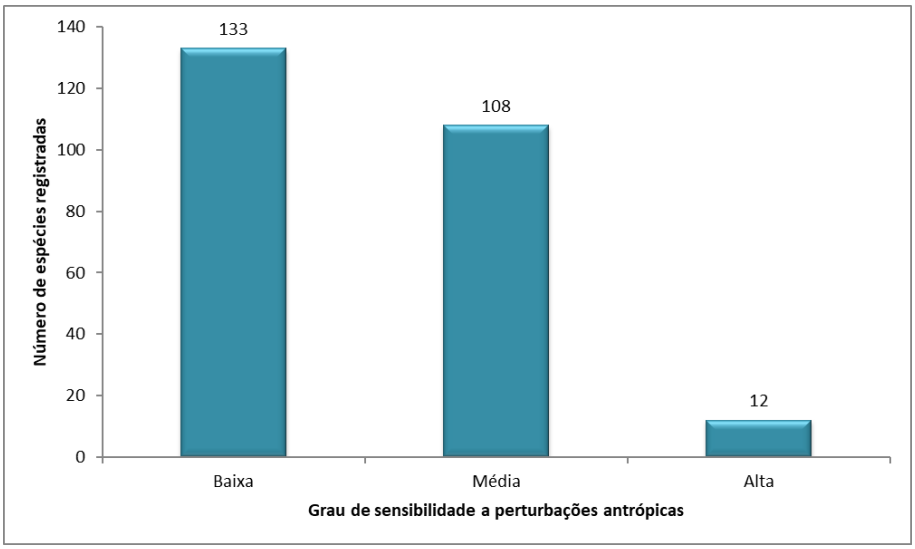


Figura 6-52 - Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (STOTZ *et al.*, 1996)

É possível elencar, ainda, grupos funcionais que possuem características intrínsecas que os tornam bioindicadores eficientes, a saber:

Espécies dependentes de extensas áreas florestais para manutenção de suas populações saudáveis, a exemplo de rapinantes (famílias Accipitridae e Falconidae) e Galliformes (famílias Cracidae e Odontophoridae), como a jacupemba (*Penelope superciliaris*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*) e o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*) (THIOLLAY, 1989). A presença de populações de tais aves em alguma área é um bom indicador da saúde ambiental, pois geralmente demandam de extensas áreas de vegetação para sua sobrevivência (THIOLLAY, 1989).

Frugívoros de médio e grande porte, cujas dietas são baseadas em grande consumo de frutas, o que os torna grandes dispersores de sementes a exemplo da jacupemba (*Penelope superciliaris*), do jacuguaçu (*Penelope obscura*), da pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), da pariri (*Geotrygon montana*), do pavó (*Pyroderus scutatus*) e do tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*).

Insetívoros de pequeno porte que vivem no solo ou no sub-bosque, em especial aqueles que se associam a bandos mistos ou seguem formigas de correição. Os seguidores de formigas de correição incluem diversas famílias de aves insetívoras, sendo considerado um dos grupos mais sensíveis a alterações ambientais (BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989; STOUFFER & BIERREGAARD, 1995; SEKERCIOGLU *et al.*, 2002). Diversos estudos apontam reduções das populações destas aves em fragmentos de pequeno porte em função do desmatamento (BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989; STOUFFER & BIERREGAARD, 1995; SEKERCIOGLU *et al.*, 2002). Dentre estes, pode-se citar a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), o formigueiro-assobiador (*Myrmoderus loricatus*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), o vira-folha (*Sclerurus scansor*), o joão-botina-da-mata (*Phacellodomus erythrophthalmus*) e o tiê-de-topete (*Trichothraupis melanops*) (FARIA & RODRIGUES, 2009; PIZO & MELO, 2010; SAZIMA & D'ANGELO, 2015).

Insetívoros especialistas como os escaladores de troncos e galhos (principalmente das famílias *Picidae* e *Dendrocolaptidae*) são muito sensíveis à fragmentação florestal, geralmente desaparecendo de remanescentes florestais de menor porte (SOARES & ANJOS, 1999). Este é um grupo particularmente rico no contexto local, indicando um ambiente preservado e pouco perturbado. Dentre eles, pode-se destacar: o pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), o arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), o arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*) e o arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*).

6.2.4.2.3 Síntese conclusiva

Os quatro (04) estudos consultados resultaram em um total de 253 espécies, distribuídas em 21 ordens e 50 famílias, com potencial ocorrência na área de estudo regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II. A maior parte dos táxons registrados depende inteiramente de ambientes florestais para sua sobrevivência (46,6%), enquanto as espécies independentes totalizaram 29,6% da taxocenose, e as semidependentes representaram 23,7%. A estrutura trófica registrada na área de estudo é típica de ambientes neotropicais, onde geralmente os táxons insetívoros representam a maior parte da comunidade, neste caso 45,1% das aves registradas são insetívoras. Em seguida figuram as espécies onívoras (22,5%), frugívoras (8,7%), granívoras (7,9%), inseto-carnívoras (6,3%), nectarívoras (5,9%), e carnívoras (3,6%).

Foram registradas 59 espécies endêmicas no estudo, sendo notável a influência biogeográfica da Mata Atlântica, uma vez que 22% do total de espécies registradas (n = 55) são consideradas endêmicas deste domínio. Em termos de conservação, foram registradas três (3) espécies ameaçadas de extinção pelos dados levantados na área de estudo regional (AER), a saber: gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e curió (*Sporophila angolensis*). Foram obtidos ainda registros de sete (07) espécies quase ameaçadas de extinção.

Foram registradas, 32 espécies migratórias ou parcialmente migratórias na área de estudo. Também foram registradas espécies cinegéticas (n = 17 spp.), as quais são procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos (n = 35 spp.), procuradas como animais de estimação.

A análise da avifauna da área de estudo local apontou uma riqueza bastante expressiva (n = 253 espécies), revelando uma taxocenose de aves complexa e altamente diversificada, com a presença de aves bioindicadoras, táxons ameaçados, quase ameaçados, endêmicos e espécies localmente raras. Diversos grupos de espécies registradas são bons bioindicadores e atestam um grau de conservação elevado dos fragmentos florestais da região. As espécies de alta sensibilidade a perturbações antrópicas podem ser consideradas como bons bioindicadores ambientais e foram representadas por 12 táxons no estudo.

Em termos comparativos, a riqueza obtida se aproxima do valor registrado para a Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) de PETI, onde foram registradas, até o momento, 284 espécies de aves (FARIA *et al.*, 2006; VASCONCELOS, 2007). Contudo, a riqueza observada ainda se encontra distante da encontrada na região da Serra do Caraça, cuja riqueza atual é de 386 espécies de aves (VASCONCELOS, 2012), bem como daquela apontada para toda a bacia do médio Rio Doce (MACHADO & FONSECA, 2000), com 397 espécies de aves registradas. Em ambos os casos a comparação foi feita com áreas em que os estudos remontam há décadas de conhecimento acumulado, como no caso da Serra do Caraça e da bacia do médio Rio Doce.

6.2.4.3 Mastofauna

Os mamíferos são um grupo de vertebrados com alta diversidade taxonômica e funcional (NOWAK, 2018; PAGLIA *et al.*, 2012). Atualmente, de acordo com a base de dados Mammal Diversity Database (ASM, 2022), são conhecidas 6.495 espécies, das quais 6.476 são espécies silvestres ainda ocorrentes em seus hábitats nativos. No Brasil, atualizações recentes no número de espécies conhecidas para o país apontam a existência de aproximadamente 750 espécies nativas, variando entre 751, conforme Quintela *et al.* (2020), e 770, segundo a lista publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2021), devido a diferenças na taxonomia adotada para alguns grupos.

Quintela *et al.* (2020) ainda reportam a ocorrência de oito espécies introduzidas nos últimos séculos no país, além de sete espécies translocadas de seus hábitats naturais para outras regiões do país onde originalmente não ocorriam. Dentre as Ordens de mamíferos existentes no Brasil, a mais diversa é a Ordem Rodentia, apresentando cerca de 267 espécies conhecidas (ABREU *et al.*, 2021). Deste total, 80 espécies (11%) nativas se encontram ameaçadas globalmente (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020), enquanto 110 táxons (espécies ou subespécies; 15%) se encontram ameaçadas de extinção no Brasil, de acordo com a avaliação de risco de extinção conduzida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018a, b). Ao todo, 223 espécies (30%) são endêmicas do país (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020). Já, para o Estado de Minas Gerais, era reconhecida, até 2009, a ocorrência de 236 espécies de mamíferos (PAGLIA *et al.*, 2009). Dessas, 45 foram consideradas ameaçadas de extinção ou regionalmente extintas, conforme avaliação realizada pela Fundação Biodiversitas (BIODIVERSITAS, 2007).

Para a Mata Atlântica, são 298 espécies de mamíferos, sendo 90 delas exclusivas deste Bioma (Paglia *et al.* 2012). Mesmo diante desta alta diversidade, zonas de transição com outros biomas, como o Cerrado na região do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais), podem propiciar a ocorrência de espécies típica de ambientes savânicos ou campestres, como já observado para *Lycalopex vetulus* (raposinha) e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), por exemplo (ICMBIO, 2018b). Essas espécies podem ocupar fragmentos nativos de fitofisionomias herbáceo-arbustivas de Cerrado, bem como campos rupestres. Ademais, a fragmentação da paisagem florestal nativa da Mata Atlântica, como a instalação de áreas de pastagens e cultivos agrícolas, tem possibilitado a expansão da distribuição de espécies típicas do Cerrado pelo bioma, como *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (ICMBIO, 2018b).

Nesse contexto, aqui é apresentado o Estudo Regional da mastofauna não voadora com potencial ocorrência na área de estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, localizado no município de Mariana, Minas Gerais.

6.2.4.3.1 Mastofauna não voadora

Os mamíferos são um grupo de vertebrados com alta diversidade taxonômica e funcional (NOWAK, 2018; PAGLIA *et al.*, 2012). Atualmente, de acordo com a base de dados Mammal Diversity Database (ASM, 2022), são conhecidas 6.495 espécies, das quais 6.476 são espécies silvestres ainda ocorrentes em seus hábitats nativos. No Brasil, atualizações recentes no número de espécies conhecidas para o país apontam a existência de aproximadamente 750 espécies nativas, variando entre 751, conforme Quintela *et al.* (2020), e 770, segundo a lista publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2021), devido a diferenças na taxonomia adotada para alguns grupos.

Quintela *et al.* (2020) ainda reportam a ocorrência de oito espécies introduzidas nos últimos séculos no país, além de sete espécies translocadas de seus hábitats naturais para outras regiões do país onde originalmente não ocorriam. Dentre as Ordens de mamíferos existentes no Brasil, a mais diversa é a Ordem Rodentia, apresentando cerca de 267 espécies conhecidas (ABREU *et al.*, 2021). Deste total, 80 espécies (11%) nativas se encontram ameaçadas globalmente (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020), enquanto 110 táxons (espécies ou subespécies; 15%) se encontram ameaçadas de extinção no Brasil, de acordo com a avaliação de risco de extinção conduzida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018a, b). Ao todo, 223 espécies (30%) são endêmicas do país (QUINTELA; ROSA; FEIJÓ, 2020). Já, para o Estado de Minas Gerais, era reconhecida, até 2009, a ocorrência de 236 espécies de mamíferos (PAGLIA *et al.*, 2009). Dessas, 45 foram consideradas ameaçadas de extinção ou regionalmente extintas, conforme avaliação realizada pela Fundação Biodiversitas (BIODIVERSITAS, 2007).

Para a Mata Atlântica, são 298 espécies de mamíferos, sendo 90 delas exclusivas deste Bioma (Paglia *et al.* 2012). Mesmo diante desta alta diversidade, zonas de transição com outros biomas, como o Cerrado na região do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais), podem propiciar a ocorrência de espécies típica de ambientes savânicos ou campestres, como já observado para *Lycalopex vetulus* (raposinha) e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), por exemplo (ICMBIO, 2018b). Essas espécies podem ocupar fragmentos nativos de fitofisionomias herbáceo-arbustivas de Cerrado, bem como campos rupestres. Ademais, a fragmentação da paisagem florestal nativa da Mata Atlântica, como a instalação de áreas de pastagens e cultivos agrícolas, tem possibilitado a expansão da distribuição de espécies típicas do Cerrado pelo bioma, como *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (ICMBIO, 2018b).

Nesse contexto, aqui é apresentado o Estudo Regional da mastofauna não voadora com potencial ocorrência na área de estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, localizado no município de Mariana, Minas Gerais.

Métodos

Levantamento de dados regionais

Os dados regionais foram obtidos por meio de consulta a estudos ambientais de empreendimentos localizados no município de Mariana e adjacências (Tabela 6-43). Os estudos consultados contêm listas de espécies de mamíferos registradas in loco por meio de metodologias de amostragem em campo. Somente dados de espécies registradas por meio dessas metodologias e, portanto, com ocorrência confirmada no local foram consideradas para confecção deste diagnóstico.

Tabela 6-43 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna não-voadora na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Implantação da Pilha de Disposição de Estéril Portaria, Mina de Alegria, Mariana/MG. Volume 1	2008	Lume	1
Mina de Fábrica Nova: Ampliação da cava de Fábrica Nova. Estudo de Impacto Ambiental - EIA	2015	Nicho	2
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Projeto Ampliação de Cava da Mina Alegria	2021	Amplo	3
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: PDE Trevo	2017	Amplo	4

Identificação e Classificação das Espécies

A identificação taxonômica das espécies seguiu a lista anotada da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2021), de modo a padronizar a fonte para todos os grupos. Espécies registradas nos estudos consultados que tenham sofrido alterações taxonômicas foram apresentadas com a taxonomia atual.

A partir da triagem dos registros da área de estudo, as espécies resultantes foram organizadas de modo a serem apresentadas com seus respectivos dados taxonômicos e ecológicos. Especificamente, foram calculados o número e a proporção de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e cinegéticas.

Para os status de conservação das espécies, foram consultadas as avaliações de risco de extinção conduzidas nos âmbitos estadual, nacional e global. Para o Estado de Minas Gerais, consultou-se avaliação realizada por Biodiversitas (2007), cuja respectiva lista de fauna ameaçada foi oficializada pela Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010). Para o Brasil, A Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA 2022,). Para avaliação global, seguiu-se a lista vermelha da IUCN, versão 2021-3 (IUCN, 2021).

Para avaliar o endemismo das espécies, foi consultada a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil publicada por Paglia *et al.* (2012) e a lista vermelha da IUCN, versão 2021-3 (IUCN, 2021). Considerou-se a avaliação mais recente para determinação do endemismo.

Para as espécies com potencial cinegético, foram consultadas a revisão feita por Alves *et al.*

(2016) para os mamíferos cinegéticos da Caatinga e as avaliações de risco de extinção das espécies pela IUCN (2021), além dos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2021). O Apêndice I da CITES relaciona as espécies ameaçadas de extinção globalmente e que têm seu comércio internacional proibido. Já o Apêndice II lista espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem se tornar, caso o comércio não seja controlado. O Apêndice III é uma lista de espécies incluída a pedido de um país que já regulamenta o comércio da espécie e que precisa da cooperação de outros países para prevenir a exploração insustentável ou ilegal.

Para determinação das espécies indicadoras de qualidade ambiental, foram considerados fatores como tamanho da área de vida, posição elevada na cadeia trófica (predadores de topo de cadeia), alta sensibilidade a um ou mais distúrbios antrópicos possivelmente presentes na região de estudo, e especificidade de hábitat.

Resultados

Riqueza de espécies

Os dados reunidos da mastofauna não voadora indicaram a potencial ocorrência de 49 espécies distribuídas em nove (9) Ordens e 21 Famílias (Tabela 6-44). As Ordens com maior representatividade foram Rodentia (n = 16), Carnivora (n = 11) e Didelphimorphia (n = 8) (Figura 6-53). Entre as famílias registradas, Cricetidae apresentou o maior número de espécies (n = 11), seguida por Didelphidae (n = 8) (Figura 6-54).

Tabela 6-44 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022)/ ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
ORDEM DIDELPHIMORPHIA						
FAMÍLIA DIDELPHIDAE						
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	-	LC	LC	LC	1
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	MA	LC	LC	LC	3
Marmosops incanus	cuíca	BR	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
Monodelphis domestica	cuíca-do-rabo-curto	-	LC	LC	LC	2
Monodelphis americana	cuíca-de-três-listras	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Gracilinanus agilis	cuíca	-	LC	LC	LC	2
Gracilinanus microtarsus	cuíca	MA, BR	LC	LC	LC	3, 4
ORDEM CINGULATA						
FAMÍLIA CHLAMYPHORIDAE						

Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022)/ ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
Cabassous unicinctus	tatu-de-rabo-mole	-	LC	LC	LC	1
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA DASYPODIDAE						
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	-	LC	LC	LC	3, 4
Dasypus septemcinctus	tatu-mirim	-	LC	LC	LC	1
ORDEM PILOSA						
FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE						
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	-	LC	LC	LC	3, 4
ORDEM PRIMATES						
FAMÍLIA CEBIDAE						
Callithrix penicillata	mico-estrela	BR	LC	LC	LC	2, 4
Sapajus nigritus	macaco-prego	MA	LC	NT	NT	1, 4
FAMÍLIA PITHECIIDAE						
Callicebus nigrifrons	guigó	BR, MA	LC	LC	NT	1, 2, 4
ORDEM CARNIVORA						
FAMÍLIA CANIDAE						
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	-	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	-	VU	VU	NT	1, 2, 4
Lycalopex vetulus	raposinha	BR	NT	VU	NT	3
FAMÍLIA FELIDAE						
Leopardus guttulus	gato-do-mato	-	VU	VU	VU	4
Leopardus pardalis	jaguatirica	-	VU	LC	LC	2, 3, 4
Puma concolor	onça-parda	-	VU	LC	VU	3, 4
FAMÍLIA MEPHTIDAE						
Conepatus semistriatus	jaratataca	-	LC	LC	LC	3
FAMÍLIA MUSTELIDAE						
Eira barbara	irara	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Lontra longicaudis	lontra	-	VU	NT	NT	1, 4
FAMÍLIA PROCYONIDAE						
Nasua nasua	quati	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Procyon cancrivorus	mão-pelada	-	LC	LC	LC	1
ORDEM CETARTIODACTYLA						
FAMÍLIA CERVIDAE						
Mazama americana	veado-mateiro	-	LC	DD	DD	2, 3
Mazama gouazoubira	veado-catingeiro	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA TAYASSUIDAE						

Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022)/ ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
Dicotyles tajacu	cateto	-	VU		LC	2, 3
ORDEM PERISSODACTYLA						
FAMÍLIA TAPIRIIDAE						
Tapirus terrestris	anta	-	EN	VU	VU	3
ORDEM RODENTIA						
FAMÍLIA SCIURIDAE						
Guerlinguetus brasiliensis	esquilo	-	-	LC	-	1
FAMÍLIA CRICETIDAE						
Akodon cursor	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	1, 3
Akodon montensis	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	3, 4
Blarinomys breviceps	rato-do-mato	MA	LC	LC	LC	4
Necromys lasiurus	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2
Nectomys squamipes	rato-d'água	-	LC	LC	LC	2, 4
Cerradomys subflavus	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Oecomys catherinae	rato-da-árvore	BR	LC	LC	LC	4
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
Oxymycterus dasytrichus	rato-do-brejo	MA, BR	LC	LC	LC	3, 4
Rhipidomys mastacalis	rato-da-árvore	BR	LC	LC	LC	4
Thaptomys nigrita	rato-do-chão	MA	LC	LC	LC	2, 3
FAMÍLIA CAVIIDAE						
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA ECHYMIDAE						
Trinomys moojeni	rato-de-espinho	BR	VU	EN	EN	3
Trinomys setosus	rato-de-espinho	MA, BR	DD	LC	LC	1, 4
FAMÍLIA CUNICULIDAE						
Cuniculus paca	paca	-	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
FAMÍLIA DASYPROCTIDAE						
Dasyprocta leporina	cutia	-	LC	LC	LC	3
ORDEM LAGOMORPHA						
FAMÍLIA LEPORIDAE						
Sylvilagus minensis	tapeti	-	-	-	-	1, 2, 3, 4

Legenda: Endemismo: BR = Brasil; MA = Mata Atlântica. Status de conservação: categorias segundo listas oficiais do estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010); MMA (MMA, 2022); IUCN (IUCN, 2021) EN = Em Perigo; LC = Menos Preocupante; NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável

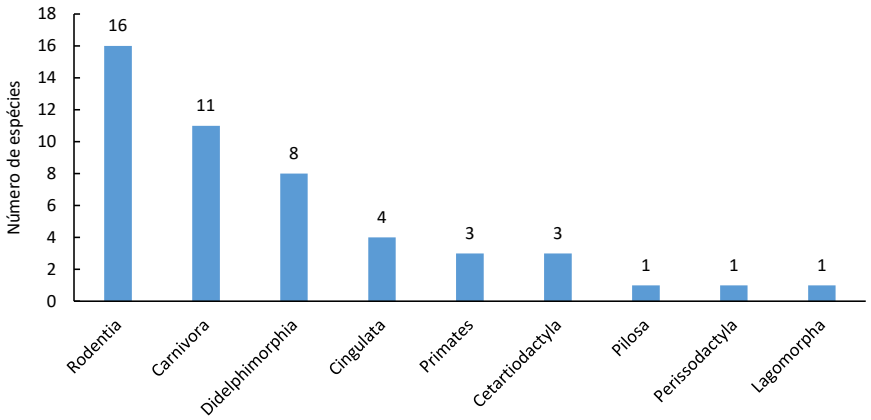


Figura 6-53 - Riqueza de mamíferos por Ordem para a Área de Estudo Regional

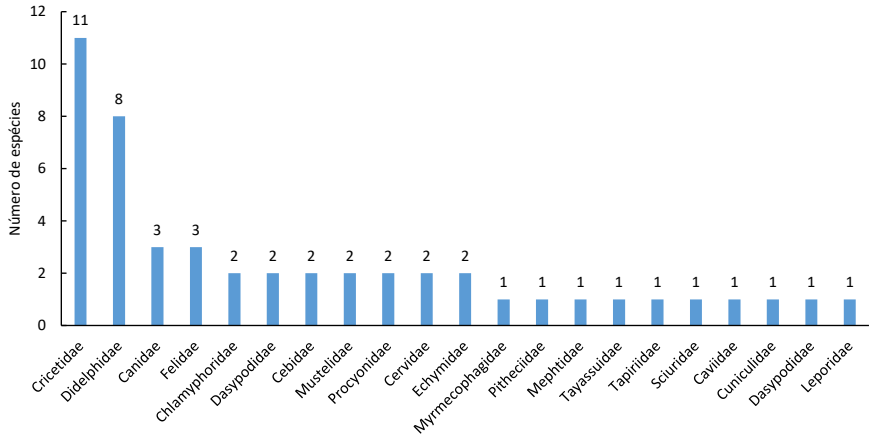


Figura 6-54 - Riqueza de mamíferos por Família para a Área de Estudo Regional.

As Ordens Rodentia e Didelphimorphia foram representadas, sobretudo, por pequenos mamíferos (<1 kg). De fato, segundo Paglia *et al.* (2012), a maioria das espécies dessas ordens apresenta pequeno porte. Para tais espécies de pequeno porte, os métodos de coleta diferem daqueles utilizados para mamíferos maiores (de médio e grande porte), tendo envolvido armadilhas de captura viva e de interceptação e queda nos estudos consultados. Para mamíferos médios e grandes, as metodologias utilizadas nos estudos consultados envolveram busca ativa e armadilhamento fotográfico. Os mamíferos de pequeno porte totalizaram 21 espécies, equivalente a 43% da comunidade amostrada.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Dentre as espécies com potencial ocorrência na área do empreendimento, nove (9) encontram-se ameaçadas de extinção em, pelo menos, um âmbito de análise, totalizando 18% da comunidade amostrada (Tabela 6-45). A maior parte dessas espécies pertence à Ordem Carnivora (n = 5). Apenas uma espécie de pequeno porte é considerada ameaçada de extinção, qual seja *Trinomys moojeni*.

Tabela 6-45 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores ameaçados de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Minas Gerais (2010)	MMA (2022)/ ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
ORDEM CARNIVORA				
FAMÍLIA CANIDAE				
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	VU	VU	NT
Lycalopex vetulus	raposinha	NT	VU	NT
FAMÍLIA FELIDAE				
Leopardus guttulus	gato-do-mato	VU	VU	VU
Leopardus pardalis	jaguatirica	VU	LC	LC
Puma concolor	onça-parda	VU	VU	LC
FAMÍLIA MUSTELIDAE				
Lontra longicaudis	lontra	VU	NT	NT
ORDEM ARTIODACTYLA				
FAMÍLIA TAYASSUIDAE				
Dicotyles tajacu	cateto	VU		LC
ORDEM PERISSODACTYLA				
FAMÍLIA TAPIRIIDAE				
Tapirus terrestris	anta	EN	VU	VU
ORDEM RODENTIA				
FAMÍLIA CRICETIDAE				
Trinomys moojeni	rato-de-espinho	VU	EN	EN

Legenda: Status de conservação: categorias segundo listas oficiais do estado de MG (MINAS GERAIS, 2010); MMA (MMA, 2022); IUCN (IUCN, 2021); EN = Em Perigo; LC = Menos Preocupante; NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável

As espécies da Ordem Carnivora ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área incluem predadores de topo de cadeia que ocorrem naturalmente em baixa densidade, como *Puma concolor* e *Chrysocyon brachyurus*, além de mesopredadores, como *Leopardus* spp. Em especial, os predadores de topo de cadeia são essenciais para a regulação de populações de presas e, assim, para o equilíbrio trófico dos ecossistemas. Portanto, a redução populacional ou extinção local dessas espécies representa naturalmente uma ameaça ao equilíbrio ecológico local.

Para as espécies ameaçadas de extinção registradas, a ameaça preponderante constitui a perda e degradação de seus hábitats nativos em virtude de atividades humanas (ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021). Outra ameaça importante para a maioria dos mamíferos de médio e grande porte em risco de extinção registradas constitui atropelamentos em rodovias, os quais são responsáveis pela perda imediata de indivíduos dessas espécies (ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021). Por fim, a caça, incluindo abate por retaliação, é considerada uma ameaça importante

para a maioria desses mamíferos, como aqueles pertencentes à Ordem Carnivora, além de *Tapirus terrestris* (ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021). e *Dicotyles tajacu* (IUCN, 2021).

Espécies Endêmicas, com Distribuição Disjunta ou Restrita

A partir dos estudos consultados, foram registradas 14 espécies endêmicas, perfazendo 29% da comunidade de mamíferos não voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II (Tabela 6-44). Dentre essas espécies, 10 são endêmicas do Brasil, sendo quatro (4) endêmicas da Mata Atlântica Brasileira. Outras quatro (4) espécies são endêmicas da Mata Atlântica, mas ocorrem fora do país.

A Família Cricetidae (Ordem Rodentia) apresentou o maior número de espécies endêmicas (n = 5). Por outro lado, todas as três (3) espécies da Ordem Primates e da Família Echymidae registradas apresentam endemismo.

Dentre as espécies endêmicas registradas, duas encontram-se também ameaçadas de extinção: *Lycalopex vetulus* e *Trinomys moojeni*. *L. vetulus* é uma espécie endêmica do Brasil, cuja distribuição está tipicamente associada ao Cerrado, embora tenha sido registrada em biomas adjacentes, como Mata Atlântica e Caatinga (LEMOS *et al.*, 2018). Já *T. moojeni* é uma espécie com distribuição restrita à porção sul da cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, ocorrendo em áreas de transição entre Cerrado e Mata Atlântica em altitudes acima de 1000 m (BONVICINO *et al.*, 2018). A área total de ocorrência da espécie é estimada em 1653 km², portanto, muito restrita, o que contribui para seu risco de extinção (BONVICINO *et al.*, 2018).

Espécies Exóticas ou invasoras

Não houve registro de espécies de mamíferos exótica ou invasora.

Espécies de interesse para conservação

As espécies endêmicas da Mata Atlântica são consideradas de grande interesse para conservação, pois estão presentes em um bioma considerado um hotspot para a conservação, ou seja, estão presentes unicamente em uma área prioritária para esse fim, devido sua biodiversidade e singularidade.

Uma espécie de mamífero de pequeno porte registradas neste estudo, *Trinomys moojeni* (rato-de-espinho), está presente nas três listas de espécies ameaçadas utilizadas (estadual, nacional e mundial), o que a torna uma espécie de interesse para a conservação. Outra característica que destaca *Trinomys moojeni* para a conservação da espécie é a presença no Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central (PAN Mamac) (ICMBio, 2010). Este Plano compreende objetivos, metas e ações para a conservação de 27 táxons ameaçados de extinção.

Por serem mais conhecidos pelas pessoas e por serem maiores, os mamíferos de médios e

grande porte são importantes espécies bandeiras para a conservação, ou seja, ela chama a atenção para a necessidade de ações de preservação e acaba favorecendo outras espécies menores e menos conhecidas, mas com importância biológica semelhante. A onça-parda, por exemplo, é um dos maiores felinos do continente (SCHALLER, 1996) e pode ser considerada como uma espécie guarda-chuva, numa alusão a cobertura total das exigências ecológicas de toda a comunidade onde ocorre.

A onça-parda (*Puma concolor*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a anta (*Tapirus terrestris*) são considerados indicadores ambientais, pois exigem melhores condições ambientais. Essas espécies são os principais registros de mastofauna de médio e grande porte quanto à conservação devido a sua importância ecológica na manutenção das comunidades, mas também por estarem presentes nas listas de espécies ameaçadas de extinção.

Espécies como cateto (*Pecari tajacu*) e gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), que dependem de fragmentos florestais úmidos para sobreviver também justificam a preservação do local.

Para demonstrar a importância da conservação dos felinos silvestres, a jaguatirica (*Leopardus. pardalis*) e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) estão na lista do PAN Pequenos Felinos, cujo objetivo é reduzir a vulnerabilidade de pequenos felinos nos diferentes biomas por meio de ampliação do conhecimento aplicado à conservação, da proteção de habitats, da minimização de conflitos com atividades antrópicas e de ações políticas efetivas (ICMBIO, 2014). Já a onça-parda, está contemplada no PAN Grandes Felinos, o qual tem como objetivo geral reduzir a vulnerabilidade da onça-parda e da onça-pintada, em cinco anos, com vistas a melhorar o estado de conservação de suas populações (ICMBIO, 2018b).

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Todas as espécies de médio e grande porte apresentam algum uso ou relação conflituosa com seres humanos (ALVES *et al.*, 2016; IUCN, 2021). Destacam-se as espécies de médio e grande porte que estão presentes nos apêndices da CITES:

Apêndice I: *Leopardus guttulus*, *Leopardus pardalis* e *Lontra longicaudis*.

Apêndice II: *Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Puma concolor*, *Dicotyles tajacu*, *Tapirus terrestris*, e todos os primatas registrados.

Para todas as espécies presentes nos apêndices da CITES, com exceção dos primatas, a caça, incluindo abate por retaliação, é considerada uma ameaça considerável (ICMBIO, 2018b; IUCN, 2021). Dentre essas espécies, apenas *Cerdocyon thous* não está ameaçada de extinção.

A intensidade de caça sobre determinada espécie, entretanto, varia localmente conforme múltiplos fatores, desde ecológicos, como disponibilidade da espécie no ambiente, a culturais, que mediam a seleção dessas espécies, como apreço pelo sabor da carne e existência de conflitos (ALVES *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2020; PEREIRA; SCHIAVETTI, 2010). Na região da Serra do Ouro Branco, em região próxima à área do empreendimento, Braga *et al.* (2018) discutem a ocorrência de caça de diferentes espécies de mamíferos por moradores de

comunidades locais para finalidade alimentar. Os mamíferos citados pelos autores foram *Dasyprocta* sp., *Cuniculus paca*, *Hydrochoerus hydrochaeris* e tatus em geral (Ordem Cingulata). Interações não agonísticas são reportadas por Braga *et al.* (2018) para *Callithrix penicillata* e *Guerlinguetus brasiliensis*, especificamente mediante afeto por essas espécies, materializado pelo oferecimento de alimentos a indivíduos. Essas espécies, portanto, configuram-se como potenciais xerimbabos.

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Fatores como tamanho da área de vida, posição na cadeia trófica, sensibilidade a distúrbios antrópicos e especificidade de hábitat foram considerados para determinar espécies de mamíferos indicadoras de qualidade ambiental. Conforme esses critérios e a história natural das espécies registradas, podem ser incluídas: *Puma concolor*, *Tapirus terrestris* e *Lontra longicaudis*.

Puma concolor é um predador de topo de cadeia, com grandes requerimentos de área de vida e ameaçada por diferentes pressões antrópicas, dentre elas a conversão de hábitats, caça e atropelamentos (AZEVEDO *et al.*, 2018). Por se tratar de um predador de topo de cadeia, a espécie requer uma boa base de presas para manutenção de suas populações, bem como maiores extensões de hábitat adequado para manutenção de território e para dispersão.

Tapirus terrestris é o maior mamífero terrestre brasileiro, e um dos mais importantes dispersores de sementes (MEDICI *et al.*, 2018). Contudo, apresenta baixo potencial reprodutivo, devido ao longo tempo gestacional (13-14 meses) de apenas um filhote por gestação, além de grande área de vida, tornando-se vulnerável à caça e à perda e degradação do seu hábitat (MEDICI *et al.*, 2018).

Lontra longicaudis é um importante predador associado a ecossistemas aquáticos, apresentando forte dependência desses ecossistemas para se alimentar (RODRIGUES *et al.*, 2013). A espécie parece preferir águas claras e boas condições de vegetação ribeirinha, com abundância de locais potenciais para tocas e áreas de descanso, além de uma boa base de presas, que incluem principalmente peixes e crustáceos (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Síntese conclusiva

O Estudo Regional da mastofauna não voadora com potencial ocorrência na área de estudo das obras de descaracterização do dique Permanente II revelou a potencial ocorrência de 49 espécies. A maioria dessas espécies pertence à Ordem Rodentia e mais da metade é composta por mamíferos de médio e grande porte.

A comunidade de mamíferos é composta principalmente por espécies tolerantes a distúrbios antrópicos, incluindo espécies generalistas e de alto potencial sinantrópico, como *Didelphis* spp., *Callithrix penicillata* e *Hydrochoerus hydrochaeris*. No entanto, espécies com maiores requerimentos em termos de qualidade do hábitat também foram registradas, como Puma

concolor e Tapirus terrestris. Essas espécies integram os nove (9) mamíferos ameaçados de extinção registrados neste estudo. Dentre essas espécies, destacam-se *Tapirus terrestris* e *Trinomys moojeni*, as quais se encontram Em Perigo de extinção em pelo menos um âmbito de análise. Além disso, as espécies ameaçadas *Puma concolor*, *Tapirus terrestris* e *Lontra longicaudis* podem ser consideradas indicadores de qualidade ambiental, devido às suas maiores exigências em termos de qualidade de hábitat e/ou especificidade de hábitat, além de vulnerabilidade a distúrbios antrópicos.

Dentre as espécies registradas neste estudo, 14 são endêmicas do Brasil e/ou da Mata Atlântica. Uma delas, *Trinomys moojeni*, é uma espécie muito pouco conhecida que possui distribuição restrita à porção sul da cadeia do Espinhaço, além de ameaçada de extinção.

Todas as espécies de médio e grande porte registradas apresentam potencial cinegético. Algumas delas tem seu comércio internacional proibido ou regulado via CITES, com destaque para os felinos ameaçados de extinção *Leopardus guttulus* e *Leopardus pardalis*, cujo comércio internacional é proibido.

Em síntese, apesar de alterada por diferentes pressões antrópicas, a região de inserção das obras ainda apresenta paisagem composta por remanescentes de vegetação nativa que sustentam espécies menos tolerantes a distúrbios antrópicos. Assim, ainda há uma comunidade de mamíferos relativamente diversa taxonomicamente e funcionalmente. As espécies que a constituem apresentam diferentes tipos locomotores, dietas e grau de susceptibilidade a distúrbios antrópicos, incluindo espécies ameaçadas de extinção e indicadoras de qualidade ambiental.

6.2.4.3.2 Mastofauna voadora

A Ordem Chiroptera reúne as únicas espécies de mamíferos capazes de voar (REIS *et al.*, 2007) Os quirópteros apresentam uma história evolutiva e importância ecológica singulares, apresentando não só a alta diversidade taxonômica, mas também funcional (CASTILLO-FIGUEROA, 2020; REIS *et al.*, 2007).

Atualmente, são conhecidas 1447 espécies de quirópteros viventes no mundo, distribuídas em 23 Famílias e 237 Gêneros, de acordo com a Mammal Diversity Database (ASM, 2022). No Brasil, são reconhecidas são 181 espécies (ABREU *et al.*, 2021). Desse modo, a Ordem Chiroptera configura-se como a segunda mais diversa do país, com número de espécies menor apenas que o apresentado pela Ordem Rodentia (267 espécies) (ABREU *et al.*, 2021). Na Mata Atlântica, Paglia *et al.* (2012) reconheciam a ocorrência de 113 espécies de quirópteros, totalizando 65% do total de espécies dessa Ordem reconhecidas para o Brasil até então (174 espécies). Já o Cerrado apresentava 101 espécies, 58% do total (PAGLIA *et al.*, 2012). Em Minas Gerais, Paglia *et al.* (2009) reconheciam a ocorrência de 77 espécies de quirópteros.

Os morcegos desempenham funções ecológicas diversas e fundamentais para o funcionamento dos ecossistemas. Com relação à ecologia trófica, espécies predadoras são responsáveis pela

regulação de populações de diversos invertebrados e vertebrados; espécies frugívoras são importantes dispersores de sementes; espécies nectarívoras e polinívoras atuam como agentes polinizadores; e espécies hematófagas têm importante papel no ciclo de vida de diferentes parasitas (CASTILLO-FIGUEROA, 2020; KUNZ *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2007).

A ecologia trófica dos quirópteros se relaciona também ao seu nicho espacial e temporal. Os quirópteros podem ocupar ambientes cavernícolas pouco explorados por outros mamíferos e representam a maioria dos vertebrados voadores de hábitos noturnos, em contraste com as aves, que são majoritariamente diurnas (CASTILLO-FIGUEROA, 2020; KUNZ *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2007). Assim, os quirópteros desempenham suas funções ecológicas em espaços e períodos menos explorados por outras espécies com características ecológicas semelhantes. Os processos ecológicos desempenhados pelos quirópteros se traduzem, enfim, em importantes serviços ecossistêmicos fornecidos aos seres humanos (KUNZ *et al.*, 2011).

Além da importante função na provisão de serviços ecossistêmicos, os quirópteros são material para pesquisa e desenvolvimento em saúde, recurso alimentar para determinados povos e fornecedores de adubo, por meio do guano (REIS *et al.*, 2007). Algumas espécies também podem ser bioindicadores, dado que mudanças no número no número de indivíduos ou em sua atividade podem estar relacionadas às mudanças climáticas, perda e fragmentação de hábitats, dentre outros processos antropogênicos (JONES *et al.*, 2009). Os filostomíneos, por exemplo, podem ser usados como indicadores da qualidade do hábitat em avaliações e monitoramentos biológicos, pois podem ter sua abundância relativa e diversidade reduzida em função de atividades antrópicas (CASTRO-LUNA; SOSA; CASTILLO-CAMPOS, 2007; MEDELLIN; EQUIHUA; AMIN, 2000).

Nesse contexto, aqui é apresentado o Estudo Regional da mastofauna voadora com potencial ocorrência na área de estudo das obras de remoção do dique Permanente II, localizada no município de Mariana, Minas Gerais.

Métodos

Levantamento de dados regionais

Os dados regionais foram obtidos por meio de consulta a estudos ambientais de empreendimentos localizados no município de Mariana e adjacências (Tabela 6-46). Os estudos consultados contêm listas de espécies de quirópteros registradas por meio de metodologias de campo, como redes de neblina. Dados provenientes da literatura usados para caracterizar a quiropterofauna regional presentes nesses estudos não foram considerados.

Tabela 6-46 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna voadora na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Projeto Ampliação de Cava da Mina Alegria	2021	Amplo	1
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: PDE Trevo	2017	Amplo	2

Identificação e Classificação das Espécies

A lista de mamíferos voadores publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2021), de modo a padronizar a fonte para todos os grupos. Espécies registradas nos estudos consultados que tenham sofrido alterações taxonômicas foram apresentadas com a taxonomia atual.

A partir da triagem de espécies registradas na área de estudo, as listas resultantes foram organizadas de modo a serem apresentadas com seus respectivos dados taxonômicos e ecológicos. Especificamente, foram calculados o número e a proporção de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e cinegéticas.

Para os status de conservação das espécies de quirópteros, foram consultadas as avaliações de risco de extinção conduzidas nos âmbitos estadual, nacional e global. Para o Estado de Minas Gerais, consultou-se avaliação realizada por Biodiversitas (2007), cuja respectiva lista de fauna ameaçada foi oficializada pela Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010). Para o Brasil, seguiu-se a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148, de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022). Para avaliação global, seguiu-se a lista vermelha da IUCN, versão 2021-3 (IUCN, 2021).

Para avaliar o endemismo das espécies, foi consultada a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil publicada por Paglia *et al.* (2012) e a lista vermelha da IUCN, versão 2021-3 (IUCN, 2021). Considerou-se a avaliação mais recente para determinação do endemismo.

Resultados

Riqueza de espécies

Os dados reunidos da mastofauna voadora indicaram a potencial ocorrência de 17 espécies distribuídas em duas Famílias: Phyllostomidae e Vespertilionidae (Tabela 6-47). A Família Phyllostomidae apresentou o maior número de espécies (n = 15), totalizando 88% da comunidade de quirópteros amostrada. Já a Família Vespertilionidae apresentou apenas duas espécies, 12% da quiropterofauna registrada.

Tabela 6-47 - Lista de espécies de mamíferos voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
ORDEM CHIROPTERA						
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE						
Anoura caudifer	morcego-beija-flor	-	LC	LC	LC	1, 2
Anoura geoffroyi	morcego-beija-flor	-	LC	LC	LC	1, 2
Artibeus lituratus	morcego	-	LC	LC	LC	2
Carollia brevicauda	morcego	-	DD	LC	LC	2
Carollia perspicillata	morcego	-	LC	LC	LC	1, 2
Chiroderma doriae	morcego	-	NT	LC	LC	1
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	-	LC	LC	LC	1, 2
Diphylla ecaudata	morcego-vampiro	-	LC	LC	LC	2
Glossophaga soricina	morcego-beija-flor	-	LC	LC	LC	2
Micronycteris megalotis	morcego	-	LC	LC	LC	2
Micronycteris microtis	morcego	-	-	LC	LC	1, 2
Platyrrhinus lineatus	morcego	-	LC	LC	LC	1, 2
Pygoderma bilabiatum	morcego	-	LC	LC	LC	1
Sturnira lilium	morcego	-	LC	LC	LC	1, 2
Vampyressa pusilla	morcego	-	LC	LC	DD	2
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE						
Myotis nigricans	morcego	-	LC	LC	LC	1, 2
Myotis riparius	morcego	-	LC	LC	LC	1

No Brasil, a Família Phyllostomidae é a mais diversa, contando com 93 espécies, enquanto a Família Vespertilionidae é representada por 26 espécies (ABREU *et al.*, 2021). Dessa forma, as espécies de filostomídeos registradas correspondem 16% das espécies dessa Família com ocorrência no Brasil. Já as espécies de vespertilionídeos registradas representam 8% das espécies brasileiras dessa Família.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Nenhuma espécie de quiróptero com potencial ocorrência na área do empreendimento, encontra-se ameaçada de extinção (Tabela 6-47). Dentre as espécies registradas, *Carollia brevicauda* é classificada como Deficiente de Dados e *Chiroderma doriae*, como Quase Ameaçada, ambas em âmbito estadual (COPAM, 2010).

Espécies Endêmicas, com Distribuição Disjunta ou Restrita

A partir dos estudos consultados, nenhuma espécie de quiróptero com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional apresenta endemismo, seja associado aos biomas Cerrado ou Mata Atlântica ou ao território brasileiro.

Espécies Exóticas ou invasoras

Não houve registro de espécies de mamíferos exótica ou invasora.

Espécies de interesse para conservação

As cavidades naturais são importantes para morcegos, que, por sua vez, podem ser considerados espécies-chave para ecossistemas cavernícolas. Esses animais exercem papeis ecológicos fundamentais em cavidades naturais, importando recursos do meio externo e garantindo o fluxo energético do ecossistema, principalmente por meio da deposição de guano (FUREY & RACEY, 2016). Sendo assim, espécies consideradas como "essencialmente cavernícolas", como *Anoura geoffroyi* e *Diphylla ecaudata* merecem atenção no sentido de conservação de espécies de quirópteros.

Chiroderma doriae e *Micronycteris microtis* são, entre as espécies de morcegos registradas, as mais sensíveis a alterações ambientais, sendo esta última dependente de hábitats florestais (MEDELLÍN *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2017).

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Nenhuma espécie registrada na Área de Estudo Regional apresenta potencial cinegético ou de uso como xerimbabo.

Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Nenhuma espécie indicadora de qualidade ambiental foi registrada, a partir dos estudos consultados, para a Área de Estudo Regional.

Síntese conclusiva

O Estudo Regional da mastofauna voadora com potencial ocorrência na área de estudo revelou a potencial ocorrência de 17 espécies de quirópteros. A maioria dessas pertence à Família Phyllostomidae.

A quiropterofauna registrada é composta principalmente por espécies tolerantes a distúrbios antrópicos, incluindo espécies generalistas e de alto potencial sinantrópico. Nenhuma espécie registrada encontra-se ameaçada de extinção ou apresenta endemismo, assim como nenhuma espécie possui importância cinegética ou potencial para uso como bioindicador. No entanto,

vale ressaltar, ainda assim, que as espécies registradas desempenham papéis importantes na função dos ecossistemas e provisão de serviços ecossistêmicos, como polinização e dispersão de sementes. Ainda que as espécies registradas apresentem tolerância, em maior ou menor grau, a degradação de seus hábitats nativos, os remanescentes de vegetação nativa presentes na região em que irá ocorrer as obras de remoção do dique PDE Permanente II são importantes para a manutenção dessa comunidade, ainda que estejam submetidos a diferentes pressões.

6.2.4.4 Entomofauna

Segundo a *Food and Agriculture Organization* (2018), existem de 20 a 30 mil espécies de abelhas no mundo. No Brasil são 3.000 nativas, a maioria de hábito de vida solitário, não formam enxames.

Abelhas solitárias costumam construir ninho em pequenos orifícios nas árvores em estágio médio de regeneração, onde constroem pequenos discos de cria de em que nascem os seus descendentes. Abelhas indígenas não apresentam do ferrão devido ao processo evolutivo. (DEMETERCO, 2016; PERUQUETTI, 2017).

A polinização permite a manutenção da flora e da biodiversidade, assim se faz necessária a conservação dos polinizadores para o aumento sustentável da produtividade agrícola brasileira. As famílias, Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae entre outras, tem destaque em ecossistemas naturais e agrícolas, sendo capazes de polinizar 30% a 90% da flora nativa. Além de produzirem produtos medicinais e mel, auxiliam no reflorestamento e identificação de espécies vegetais (KERR 1997; SANTOS, 2010).

O grupo de insetos genericamente denominados como vetores e popularmente conhecidos como mosquitos, pernilongos, muriçocas ou carapanãs, são insetos dípteros pertencentes a família Culicidae. Os adultos são alados, possuem antenas e pernas longas e, na grande maioria, são hematófagos, enquanto as fases imaturas são aquáticas. O ciclo biológico compreende as seguintes fases: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adultos.

Estes animais são de interesse médico por serem potenciais vetores de doenças aos seres humanos como a filariose bancroftiana, malária e as arboviroses como febre amarela, dengue e as encefalites. Por esse motivo a comunidade acadêmica passou a se dedicar ao estudo mais detalhado de sua biologia e sistemática com o objetivo de obter o máximo de conhecimento, a fim de descobrir maneiras mais eficientes de combatê-los e controlar a incidência destas doenças.

O levantamento de dados de fauna é um importante indicativo do grau de antropização da área, sendo utilizado como ferramenta para verificar a existência de espécies ameaçadas de extinção nos fragmentos florestais na área de influência de um empreendimento e realizar o reconhecimento da fauna com potencial ocorrência para as áreas de influência de um empreendimento.

Neste contexto, a fim de compreender a composição faunística do município e especificamente da área destinada a intervenção, foram realizados levantamentos bibliográficos o acerca das principais espécies e abelhas e vetores existentes na região.

6.2.4.4.1 Métodos

Levantamento de dados

O levantamento da entomofauna regional foi feita por meio da consulta a artigos científicos e a estudos ambientais prévios realizados na região, com dados disponíveis no Banco de Biodiversidade da Vale S.A (BDBIO). Sendo assim, foram avaliados os seguintes estudos:

Tabela 6-48 - Estudos consultados para elaboração do diagnóstico da entomofauna

Descrição estudo	Tipo estudo	Empresa/responsável	Ano
Diversidade e Comportamento dos Insetos Visitantes Florais de Stachytarpheta glabra Cham. (Verbenaceae), em uma Área de Campo Ferruginoso, Ouro Preto, MG	Artigo Científico	Yasmine Antonini, at al.	2005
Ampliação Mina de Alegria	Inventário	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	2018
Diversidade de abelhas e suas fontes florais em campos altitudinais, na porção sul da cadeia do espinhaço, Ouro Preto e Ouro Branco MG	Artigo Científico	Vinícius a. Araújo, at al.	2006
Estudo Ambiental, Fauna de Abelhas de campos Rupestres Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Parque Estadual da Serra do Rola Moça e Ouro Preto (Serra da Brígida)	Artigo Científico	Cristiane Martins, at al.	2012

Nestes estudos listados foram utilizadas várias formas ativas e passivas dos registros. Para as abelhas, foram adotadas a busca ativa com rede entomológica e armadilhas aromáticas com aplicação de atrativos naturais, instaladas em áreas florestadas e não florestadas. Para os vetores, foram adotadas as armadilhas CDC, Capturador de Castro, SHANNON, Iscas de CO2, e busca ativa, armadilhas instaladas em uma altura de, no máximo 1,5m, em pontos e horários específicos onde se encontra mais diversidade e abundância de espécimes.

Foram consultados dados que pudessem representar de forma mais assertiva as espécies de prováveis ocorrências na área estudada. A pesquisa foi realizada através de bibliografias e de banco de dados de sites científicos assim, foram utilizadas as seguintes fontes:

- Banco de dados do *Especieslink*;
- *Global Biodiversity information Faciliy* (GBIF);
- Artigos Científicos que abrangem a área de estudo;
- Planos de Manejo de Unidade de Conservação na região ao entorno de Itabira;

- Associação Brasileira de Estudo das Abelhas (ABELHAS);
- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ);

6.2.4.4.2 Identificação e Classificação das Espécies

Foi utilizado como referência para a taxonomia das abelhas o catálogo MOURE *et al.* (2012), lista as espécies neotropicais. Já para vetores, foi utilizada a nomenclatura adotada por CARVALHO (2012).

A caracterização do status da conservação das espécies seguiram a nível estadual a lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), a Portaria do Ministério do Meio Ambiente n° 148 (MMA, 2022) para a fauna ameaçada de extinção no Brasil e a lista da fauna ameaçada de extinção da International Union of Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2021).

Para informações de endemismo de abelhas em Mata Atlântica, foram consultadas informações presentes em NEMÉSIO & SILVIERA (2007); NEMÉSIO (2009); MOURE *et al.* (2012). Para vetores, não foi encontrada literatura específica para determinação de endemismos.

6.2.4.4.3 Resultados Himenópteros

Riqueza de espécies

Foi identificada para a Área de Estudo regional das intervenção 140 espécies abelhas de quatro famílias, sendo Apidae, a que apresentou a maior diversidade, com 104 táxons. O gênero com maior riqueza dessa família foi o Centris, com 11 táxons registrados (Tabela 6-49, Figura 6-55). Este gênero apresenta espécies de hábito solitário conhecidas por possuir um grande potencial para a polinização de espécies de plantas com flores que produzem óleos, como a aceroleira, muricizeiro, cajueiro e goiabeira (LOURENÇO 2018).

Tabela 6-49 - Espécies de abelhas registradas no levantamento da Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) / ICBMBIO (2018)	IUCN (2021)
Andrenidae	*Anthrenoides alfkeni*	1	-	-	-	-
Andrenidae	*Oxaeaflavescens Klug*	1	-	-	-	-
Apidae	*Anthophora paranensis*	1	-	-	-	-
Apidae	*Apis mellifera L.*	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	*Arhysoceble sp.I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Bombus (Fervidobombus) atratus*	1,2,3	-	-	-	-

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) / ICBMBIO (2018)	IUCN (2021)
Apidae	*Bombus (Fervidobombus) brasiliensis*	1,2	-	-	-	-
Apidae	*Bombus (Fervidobombus) morio*	1,2,3,4	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Paracentris) klugi*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Ptilotopus) scopipes*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Xanthemisia) bicolor*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Xanthemisia) sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Centris s. str.) aenea*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Centris s. str.) varia*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Hemisiella) tarsata*	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	*Centris (Trachina) fuscata*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Centris sp.3*	1	-	-	-	-
Apidae	*Ceratina (Ceratinula) sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Ceratina sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Ceratina sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Anepichari s) dejeanii*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Epicharana).flava*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Epicharoides) grandior*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Triepicharis) schrottkyi*	1	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Cyphepicharis) sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Euglossa sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Eulaema (Apeulaema) nigrita*	1,3	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa*	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsis sp . I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsis sp. 2*	1	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsis sp.3*	1	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsissp. 4*	1	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsissp.5*	1	-	-	-	-
Apidae	*Exomalopsis sp. 6*	1	-	-	-	-
Apidae	*Geotrigona sp. 1*	1	-	-	-	-
Apidae	*Geotrigona sp.*	1	-	-	-	-

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) / ICBMBIO (2018)	IUCN (2021)
Apidae	*Geotrigona sp.3*	1	-	-	-	-
Apidae	*Melipona (Eomelipona) bicolor*	1,2,4	MA	-	-	-
Apidae	*Melipona (Melipona) quadrifasciata*	1,2	MA	-	-	-
Apidae	*Melipona (Melikerria) quinquefasciata*	1,2	-	-	-	-
Apidae	*Melitoma segmentaria*		-	-	-	-
Apidae	*Melissoptila cnecomola*	1	-	-	-	-
Apidae	*Melissoptila nigroaenea*	1	-	-	-	-
Apidae	*Monoeca sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Monoeca sp.2*	1	-	-	-	-
Apidae	*Monoeca sp.3*	1	-	-	-	-
Apidae	*Paratetrapedia sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Paratrigona lineata*	1	-	-	-	-
Apidae	*Paratrigona subnuda*	1,2,4	-	-	-	-
Apidae	*Tapinotaspoides sp.I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Tetragonisca angustula*	1,4	-	-	-	-
Apidae	*Tetrapedia sp. 1*	1	-	-	-	-
Apidae	*Tetrapedia sp. 2*	1	-	-	-	-
Apidae	*Tetrapedia sp. 3*	1	-	-	-	-
Apidae	*Tetrapedia sp. 4*	1	-	-	-	-
Apidae	*Thygater sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Thygater analis*	1	-	-	-	-
Apidae	*Trigona sp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Trigona hyalinata*	1	-	-	-	-
Apidae	*Trigona spinipes*	1,4	-	-	-	-
Apidae	*Trigonafulviventris Guerin*	1	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopasp.*	1	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Schonnherria) sp.I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Dasyxylocopa) sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Stenoxylocopa) sp. I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Neoxylocopa) sp.I*	1	-	-	-	-
Apidae	*Tetraglossula sp .*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis sp.1*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis sp.2*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis sp.3*	1	-	-	-	-

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) / ICBMBIO (2018)	IUCN (2021)
Halictidae	*Augochloropsis sp.5*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis sp.4*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis sp.*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Dialictus sp. 1*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Dialictus sp.*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Dialictus sp.3*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Pseudagapostemon brasiliensis*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Pseudagapostemon sp.*	1	-	-	-	-
Halictidae	*Pseudaugochlora sp.I*	1		-	-	-
Halictidae	*Pseudaugochlora graminea*	1,2	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile (Neochelynia) sp.*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile (Pseudocentron) sp.*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megach ile (Leptorachis) sp.*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megach ile (Pseudocentron) sp.*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile sp. I*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile sp.*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile sp.3*	1	-	-	-	-
Megachilidae	*Megachile anthidioides*	2	-	-	-	-
Apidae	*Cephalotrigona capitata*	2,4	-	-	-	-
Apidae	*Ceratina spp*	2	-	-	-	-
Apidae	*Ceratinulla spp*	2	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Anepicharis) dejeanii*	2	-	-	-	-
Apidae	*Frieseomelitta varia*	2,4	-	-	-	-
Apidae	*Geotrigona subterranea*	2,4	-	-	-	-
Apidae	*Geotrigona sp*	2	-	-	-	-
Apidae	*Paratetrapedia (Xanthopedia) tricolor*	2	-	-	-	-
Apidae	*Scaptotrigona xanthotricha*	2	-	-	-	-
Apidae	*Schwarziana quadripunctata*	2	-	-	-	-
Apidae	*Thygater (Thygater) analis*	2	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis*	2	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Schonnherria) viridis*	2	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Xylocopoda) cf. madida*	2	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis cleopatra*	2	-	-	-	-
Halictidae	*Augochloropsis cupreola*	2	-	-	-	-

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) / ICBMBIO (2018)	IUCN (2021)
Halictidae	*Dialictus spp.*	2	-	-	-	-
Halictidae	*Oxaea flavescens*	2	-	-	-	-
Halictidae	*Temnosoma sp.*	3	-	-	-	-
Halictidae	*Halictidae sp3*	3	-	-	-	-
Halictidae	*Halictidae sp4*	3	-	-	-	-
Halictidae	*Halictidae sp5*	3	-	-	-	-
Halictidae	*Halictidae sp6*	3	-	-	-	-
Apidae	*Euglossa (Euglossa) truncata*	4	MA	-	-	-
Apidae	*Eulaema (Apeulaema) marcii*	4	-	-	-	-
Apidae	*Eulaema (Apeulaema) nigrita*	4	-	-	-	-
Apidae	*Euglossa (Euglossa) securigera*	4	-	-	-	-
Apidae	*Trigona guianae*	4	-	-	-	-
Apidae	*Plebeia sp*	4	-	-	-	-
Apidae	*Partamona sp*	4	-	-	-	-
Apidae	*Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum*	4	-	-	-	-
Apidae	*Pseudoaugochlora graminea*	4	-	-	-	-
Halictinae	*Augochloropsis sparsilis*	4	-	-	-	-
Halictinae	*Coelioxys (Acrocoelioxys)*	4	-	-	-	-
Apidae	*Scaptotrigona bipunctata*	4	-	-	-	-
Apidae	*Plebeia droryana*	4	-	-	-	-
Halictinae	*Augochlora (Augochlora)*	4	-	-	-	-
Apidae	*Eulaema (Apeulaema) cingulata*	4	-	-	-	-
Apidae	*Eufriesea auripes*	4	-	-	-	-
Apidae	*Eufriesea sp*	4	-	-	-	-
Apidae	*Euglossa (Euglossa) despecta*	4	-	-	-	-
Apidae	*Euglossa (Euglossa) liopoda*	4	-	-	-	-
Apidae	*Epicharis (Epicharitides)*	4	-	-	-	-
Apidae	*Plebeia remota*	4	-	-	-	-
Halictinae	*Augochloropsis sp*	4	-	-	-	-
Apidae	*Ceratina (Ceratinula) sp*	4	-	-	-	-
Apidae	*(Neoxylocopa) brasilianorum*	4	-	-	-	-

Legenda: Fonte- 01 - Diversidade de abelhas e suas fontes florais em campos altitudinais, na porção sul da cadeia do espinhaço, Ouro Preto e Ouro Branco, MG. 02 - Estudo Ambiental, Fauna de Abelhas de campos Rupestres Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Parque Estadual da Serra do Rola Moça e Ouro Preto (Serra da Brígida) 03 - Diversidade e Comportamento dos Insetos Visitantes Florais de Stachytarpheta glabra Cham. (Verbenaceae), em uma Área de Campo Ferruginoso, Ouro Preto, MG 04 - Ampliação Mina de Alegria. Endemismo, MA – Mata Atlântica.

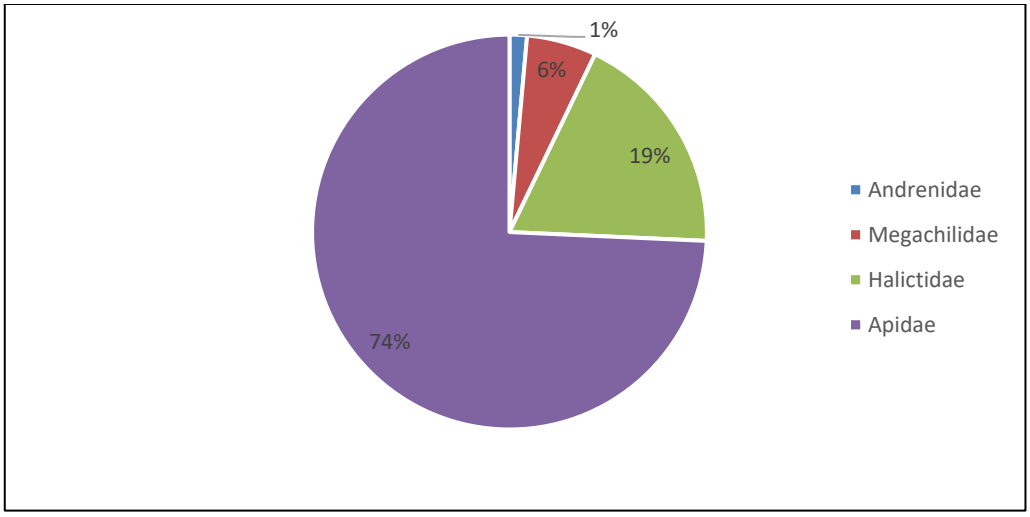


Figura 6-55 - Riqueza de espécies por família de Abelhas

Das espécies registradas, destacam-se a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) e Mandaguari-Amarela (*Scaptotrigona xanthotricha*), abelhas eussocias, típicas de floresta ombrófila densa do bioma Mata Atlântica, e que demandam um espaço maior para instalação do ninho no oco de árvores devido ao seu tamanho e número de indivíduos no enxame.

Outra tribo em destaque é Euglossini, conhecidas popularmente por abelhas das orquídeas, cujos machos coletam óleos produzidos pelas orquídeas, promovendo o processo de polinização. São espécies conhecidas por serem bioindicadoras de qualidade de meio ambiente sendo identificadas espécies dos gêneros Eufriesea, Euglossa e Eulaema.

Espécies Ameaçadas de Extinção

A caracterização do status da conservação das espécies seguiram a nível estadual a lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), a Portaria do Ministério do Meio Ambiente n° 148 (MMA, 2022) para a fauna ameaçada de extinção no Brasil e a lista da fauna ameaçada de extinção da International Union of Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2021) Segundo os dados compilados do presente estudo as áreas não demonstraram espécies em ameaça de extinção.

Espécies Endêmicas, com Distribuição Disjunta ou Restrita

O levantamento de dados secundário apresentou registros de espécies raras coletadas por SILVEIRA (2004). Eufriesea aeneiventris (Mocsáry), é uma espécie de poucos registros na literatura e Eulaema seabrai (Moure), cujo primeiro registro para o estado de Minas Gerais foi realizado por Silveira (2004).

Espécies Migratórias

A partir dos estudos consultados, não foram identificadas espécies de abelhas que apresentam comportamento migratórios.

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Esses conceitos não se aplicam ao grupo de entomofauna, entretanto existe o interesse econômico e científico sabendo que as abelhas são capazes de polinizar 30% a 90% da flora nativa, além de produzirem produtos medicinais e mel, auxiliam no reflorestamento e no aumento da produtividade dos frutos, a Apis melífera, embora seja uma espécie exótica ela representa um valor econômico por conta da elevada produção de mel, sendo responsável também pela produção da própolis verde feito através da resina do Alecrim do Campo (Baccharis dracunculifolia), mais conhecida como Vassourinha. Pode exercer benefícios para saúde da população no mercado brasileiro e internacional, principalmente devido às importantes atividades biológicas demonstradas, como por exemplo, atividade antimicrobiana, antifúngica, anti-inflamatória, antioxidante, antiviral, cicatrizante e imunomoduladora associadas a esses compostos. (BASTOS,2000).

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

As abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae), conhecidas popularmente como abelhas das orquídeas, ocorrem exclusivamente na região Neotropical, são distribuídas em diferentes biomas, porém, são mais diversificadas nas florestas quentes e úmidas.

A grande diversificação ecológica, de gêneros que compõe essa Tribo, a abundância e a importância destas abelhas para muitos ecossistemas, associados à atração e captura em iscas odoríferas, tornam as Euglossini bioindicadoras da qualidade ambiental de áreas naturais ou conservadas.

6.2.4.4.4 Resultados Vetores

Os dados do estudo regional indica 58 espécies de vetores potencialmente presentes na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II. A Família com maior Riqueza é Culicidae, com 47 táxons de 16 gêneros, seguida de Psychodidae, com 11 táxons de dois gêneros. Os gêneros de maior riqueza são Anopheles e Lutzomyia com 16 e nove táxons, respectivamente (Tabela 6-50, Figura 6-56).

Tabela 6-50 - Espécies de vetores registradas no levantamento da Área de Estudo Regional das obras de remoção do dique PDE Permanente II

Familia	Nome do táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2021)
Culicidae	*Anopheles parvus*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes serratus*	1,3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles lutzii*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes hortator*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Trichoprosopon sp.*	1,2	-	-	-	-
Culicidae	*Uranotaenia sp.*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles nigritarsis*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes terrens*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Wyeomyia sp.*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Culex (Culex) sp.*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Limatus sp.*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles albitarsis*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles gilesi*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Coquillettidia venezuelensis*	1,2	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes lepidus*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Culex sp.*	1,2,3	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles rangeli*	1,2,3	-	-	-	-
Culicidae	*Coquillettidia juxtamansonia*	1,3,4	-	-	-	-
Psychodidae	*Brumptomyia (Brumptomyia) nitzulescui*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Runchomyia sp.*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Sabethes petrocchiae*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles benarrochi*	1,3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles laneanus*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes fluviatilis*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes jacobinae*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles minor*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles darlingi*	1,3	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles bellator*	1	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles oswaldoi*	1,3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Psorophora ferox*	2,3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Haemagogus sp.*	3	-	-	-	-
Culicidae	*Sabethes chloropterus*	3	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia longipalpis*	3	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia nevesi*	3	-	-	-	-

Familia	Nome do táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2021)
Psychodidae	*Lutzomyia whitmani*	3	-	-	-	-
Culicidae	*Psorophora sp.*	3	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles sp.*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Coquillettidia sp.*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Mansonia sp.*	3	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia lloydi*	3,4	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia sp.*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes scapularis*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles evansae*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Culex coronator*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Aedes sp.*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Psorophora cilipes*	3	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia dendropyla*	3	-	-	-	-
Culicidae	*Uranotaenia calosomata*	3	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles triannulatus*	3,4	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia ayrozai*	3	-	-	-	-
Psychodidae	*Brumptomyia (Brumptomyia) troglodytes*	3,4	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles* sp.	4	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia aragaoi*	4	-	-	-	-
Culicidae	*Mansonia titillans*	4	-	-	-	-
Culicidae	*Uranotaenia* sp.	4	-	-	-	-
Culicidae	*Anopheles argyritarsis*	4	-	-	-	-
Culicidae	*Coquillettidia* sp.	4	-	-	-	-
Psychodidae	*Lutzomyia* sp.	4	-	-	-	-

Legenda: Fonte- 01Ampliação Mina de Alegria; 02 - Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Timbopeba 03 - Monitoramento das áreas de influências da Mina de Fábrica 04 - Capanema Umidade Natural

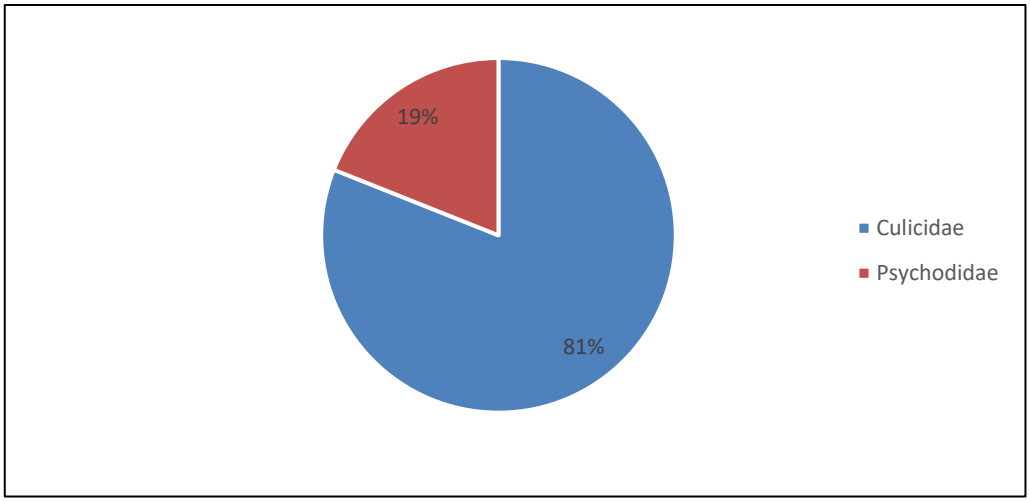


Figura 6-56 - Riqueza de espécies de vetores por família

Lutzomyia é um gênero de flebotomíneos que transmite o parasita da Leishmaniose aos humanos quando se alimentam de sangue. O hábito de se alimentar de hematófago se deve à necessidade de produção e desenvolvimento de ovos para manter o ciclo de vida dos mosquitos. Já o gênero *Anopheles*, é o principal Vetor da malária.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Os dados compilados não apresentaram registros de espécies alocadas em nenhuma categoria de ameaça de extinção nos níveis estadual (COPAM 2010), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2021).

Espécies Endêmicas, com distribuição disjunta ou restrita

Não foram identificadas espécies de vetores enquadradas em quaisquer destas classificações a partir dos estudos consultados.

Espécies migratórias

Não foram identificadas espécies de vetores enquadradas em quaisquer destas classificações a partir dos estudos consultados.

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Estes conceitos não se aplicam ao grupo de insetos vetores. No entanto, é interessante ressaltar aqueles grupos de importância científica, como os Culicídeos (com exceção das espécies do gênero Toxorhynchites) possuem hábito alimentar hematófago, sendo vetores de microfilárias, protozoários e inúmeras arboviroses de importância para a saúde pública (FORATTINI, 2002).

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Não foram identificadas espécies de vetores enquadradas em quaisquer destas classificações a partir dos estudos consultados.

6.2.4.4.5 Síntese conclusiva

A área das obras de remoção do dique PDE Permanente II encontra-se inserida no quadrilátero ferrífero, ambiente bem conhecido sob os aspectos ecológicos, bem como sua importância em cenário nacional. Os dados secundários abordados estão presentes dentro da área de estudo e quando não foi possível, buscou-se ambientes similares, que pudessem ter as mesmas fitofisionomias da área focal. Deste modo, alguns estudos estão fora dos limites, porém são significativos para as análises ecológicas.

Foram identificados no presente estudo uma alta diversidade, as abelhas representaram 141 espécies e os vetores 58. De maneira geral, a maioria das espécies identificadas podem ser consideradas generalistas, principalmente no que diz respeito aos insetos vetores. No entanto, espécies de abelhas, principalmente aquelas pertencentes à tribo Euglossini, nos apontam para a presença de remanescentes florestais com determinado grau de preservação, uma vez que este grupo pode ser considerado um bom indicador de qualidade ambiental.

Ademais, espécies de vetores identificados nos alerta para a potencialidade de ocorrência de doenças neotropicais, como, por exemplo, aqueles dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Lutzomya*.

6.2.4.5 Ictiofauna

A região Neotropical abriga a maior diversidade de espécies de peixes de água doce do planeta, com estimativas que se aproximam de 9.000 espécies (BIRINDELLI; SIDLAUSKAS, 2018). Somente para a América do Sul são listadas 20 ordens, 69 famílias, 739 gêneros e aproximadamente 5.160 espécies válidas (REIS *et al.*, 2016). Inserido nesse contexto, o Brasil que possui vasta dimensão territorial e grandes bacias hidrográficas, se destaca como o país com a maior riqueza dessa diversidade ictiofaunística (AGOSTINHO *et al.*, 2005), com aproximadamente 3.500 espécies de peixes catalogados aos seus diversos ambientes dulcícolas (FROESE & PAULY, 2021). Ressalta-se que o país também exibe uma extraordinária taxa de endemismo, uma vez que muitas espécies possuem distribuição geográfica limitada aos sistemas hidrográficos brasileiros (MCALLISTER *et al.*, 1997).

O estado de Minas Gerais, devido a sua posição geográfica, possui um sistema hidrográfico que abrange a maior parte das bacias brasileiras (exceto a amazônica). Ao todo, são quinze bacias hidrográficas, das quais apenas duas (Paraíba do Sul e Tietê) não possuem suas nascentes dentro dos limites estaduais (DRUMMOND *et al.*, 2005). Minas Gerais abriga uma ictiofauna nativa estimada em 346 espécies, o que representa quase 10% do total encontrado

no Brasil (FROESE & PAULY, 2022).

A bacia hidrográfica do rio Doce possui 64 espécies de peixes nativos, no entanto, novas espécies foram descritas nos últimos anos e a riqueza total de peixes ainda está aumentando (VIEIRA, 2010). Estima-se que a bacia possui mais de 80 espécies nativas e outras 29 espécies não nativas (SALVADOR *et al.*, 2018). A maioria dos estudos com peixes disponíveis na literatura se concentrou no curso médio da bacia, principalmente na região do Parque Estadual do Rio Doce. Entretanto, devido a uma série de estudos ambientais conduzidos para construção de usinas hidrelétricas e mineradoras, pode-se admitir que existe um conhecimento relativamente amplo sobre a composição das espécies da bacia (VIEIRA, 2006).

O rio Doce possui área de drenagem de 86.715 km², dos quais 86% estão no Leste de Minas Gerais e 14% no Nordeste do Espírito Santo. Possui uma extensão de 879 km e nasce na Serra da Mantiqueira e do Espinhaço, em Minas Gerais. O relevo da bacia é ondulado, montanhoso e acidentado (CBH DOCE, 2020). Pode ser considerada privilegiada, ainda, no que se refere à grande disponibilidade de recursos hídricos, mas há desigualdade entre as diferentes regiões da bacia (PEREIRA, 2010). A cobertura vegetal da bacia do rio Doce conservou-se de forma significativa até o início da década de 1930, concentrando-se nas três décadas seguintes a fase de devastação generalizada, resultando em intensa fragmentação florestal (ESPINDOLA, 2005).

A bacia drena a região econômica mais importante do Brasil e, consequentemente, é muito impactada por siderúrgicas, barragens hidrelétricas, agricultura e mineração (SALVADOR *et al.*, 2018). Estimativas apontam que cerca de 4-10% da ictiofauna neotropical enfrenta risco de extinção devido a perda de habitat e a degradação da qualidade de água (REIS *et al.*, 2016).

O dique PDE Permanente II está inserido no divisor de águas entre as bacias hidrográficas do Rio Piranga e Rio Piracicaba. Contudo, a área de implantação do dique PDE Permanente II está integralmente na bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte, afluente da margem esquerda do rio do Carmo. Vale destacar que os afluentes do córrego Fundão que drenam essa área na margem esquerda do córrego Santarém.

A bacia do rio Piranga está inserida em sua totalidade dentro do Estado de Minas Gerais, possuindo uma área de 17.571,37 km², com sua extensão desde as nascentes do Rio Piranga até as proximidades do Parque Estadual do Rio Doce (PAQE).

A bacia hidrográfica do rio Piracicaba tem 5.465,38 km² de área, representando cerca de 1% do território do Estado de Minas Gerais. Seus afluentes são os rios Turvo, Conceição, Una, Machado, Santa Bárbara, Peixe e Prata. Além dos rios mais significativos, ao longo do seu curso, recebe a descarga de quase uma centena de córregos e ribeirões, os quais compõem sua rede de drenagem (CBH RIO PIRACICABA, 2022). Sua topografia é acidentada e há alto índice de erosão. A vegetação original, composta de 90% de Mata Atlântica, foi devastada e o percentual remanescente é de apenas 0,2%. A área possui minerações, lavras de materiais preciosos, quatro grandes siderúrgicas em áreas urbanas e grandes extensões de reflorestamento (CBH RIO PIRACICABA, 2022).

Desde o século XVIII, a bacia foi intensamente explorada pela mineração de ouro e ferro, além do desmatamento para fabricação de carvão usado na siderurgia. Na segunda metade do século XX, foram construídas hidrelétricas na calha dos rios principais, barragens de contenção de rejeitos nas áreas mineradas e amplas áreas se tornaram cultivos de eucaliptos (SANTOS *et al.*, 2018a). No curso do Piracicaba operam três Usinas Hidrelétricas de médio e grande porte (UHE Guilman-Amorim, Sá-Carvalho e Cachoeira Fábrica) e cinco Pequenas Centrais Hidrelétricas (SISEMA, 2020).

O rio Piracicaba é classificado como área de alta importância biológica para a conservação de peixes em Minas Gerais. Contudo, a região do Parque Estadual do Rio Doce é classificada como especial importância biológica (DRUMMOND *et al.*, 2005). Ambientes dulcícolas sumarizam apenas 1% da superfície terrestre e detêm, aproximadamente, 45% das espécies de peixes do planeta (LÉVÊQUE *et al.*, 2008). Dessa maneira, o monitoramento e gerenciamento da ictiofauna em áreas modificadas por empreendimentos e atividades se justifica devido à grande diversidade ictiofaunística, bem como às características peculiares desse grupo de organismos.

6.2.4.5.1 Métodos

Levantamento de dados

Para levantamento dos dados secundários buscou-se as principais referências que contemplam a ocorrência da ictiofauna na área de influência do projeto de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova. Considerando que as faunas de peixes de água doce são estruturadas primariamente em função dos contornos físicos das bacias hidrográficas, não existe sentido biogeográfico em definir padrões dentro de limites estaduais e municipais. Desta forma, o rio Piracicaba foi estabelecido para o levantamento de informações de ictiofauna.

As informações e dados utilizados para a caracterização da ictiofauna de potencial ocorrência tem como subsídios literatura técnica e científica, em projetos e estudos ambientais desenvolvidos na sub-bacia do rio Piracicaba, bacia do rio Doce. A pesquisa bibliográfica utilizou como base de dados os sites Google Acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES, além de dados oriundos do Banco de Dados da Biodiversidade (BDBio) da Vale S.A. Todo esse conjunto de dados permitiu uma base de dados robusta e representativa da realidade da ictiofauna nesta região de modo que a avaliação de impactos da ictiofauna pôde ser feita com propriedade. Sendo assim, foram avaliados os seguintes estudos:

Tabela 6-51 - Estudos ambientais selecionados para diagnóstico regional da ictiofauna no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estação	Métodos de Amostragem	Código
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Brucutu, município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.	2009	Bicho do Mato Meio Ambiente	Seca	Rede de emalhar, peneira e tarrafa	1
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção do Complexo de Mariana, municípios de Catas Altas, Itabirito, Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais.	2009-2010	Bicho do Mato Meio Ambiente	Seca	Rede de emalhar e peneira	2
Monitoramento de ictiofauna: PCH Dona Rita.	2010	PRB Consultoria e Projetos Ambientais	Seca e Chuva	Rede de emalhar, peneira, tarrafa e espinhel	3
Monitoramento de ictiofauna: UHE Peti.	2010	PRB Consultoria e Projetos Ambientais	Seca e Chuva	Rede de emalhar, arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	4
Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho.	2010	PRB Consultoria e Projetos Ambientais	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	5
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Dois Irmãos, município de Barão de Cocais, Minas Gerais.	2010	Bicho do Mato Meio Ambiente	Seca	Peneira	6
Diagnóstico Mina de Capanema.	2010-2011	Lume Estratégia Ambiental	Seca e Chuva	Rede de emalhar, peneira e tarrafa	7
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Água Limpa.	2010-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca	Rede de emalhar, peneira e matapí	8
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu.	2010-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca e Chuva	Rede de emalhar, peneira e matapí	9
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão.	2010-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca	Rede de emalhar, peneira, tarrafa e matapí	10
Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira.	2010-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca	Rede de emalhar, arrasto, peneira e matapí	11
Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da PCH Dona Rita.	2011	Água e Terra Planejamento Ambiental	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	12
Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Peti.	2011	Água e Terra Planejamento Ambiental	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	13
Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho.	2011	Água e Terra Planejamento Ambiental	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	14
Os peixes e a pesca no rio Piracicaba, MG.	2011	Fábio Vieira e Sônia Baumgratz	NA	NA	15
Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da PCH Dona Rita.	2012	Água e Terra Planejamento Ambiental	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	16
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Sul.	2012-2014	Bioma Meio Ambiente	Seca e Chuva	Peneira e matapí	17
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria.	2012-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca e Chuva	Peneira e matapí	18
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Norte.	2013-2015	Bioma Meio Ambiente	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira e matapí	19
Estudo de Impacto Ambiental, Capanema Umidade Natural.	2014	Lume Estratégia Ambiental	Seca	Peneira	20
Peixes do Quadrilátero Ferrífero.	2015	Fábio Vieira	NA	NA	21

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estação	Métodos de Amostragem	Código
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Fábrica Nova.	2015	Bioma Meio Ambiente	Seca e Chuva	Peneira e matapí	22
Estudo de Impacto Ambiental: PCH Antônio Dias.	2018	Azurit Engenharia	Chuva	Rede de emalhar, rede de arrasto e peneira	23
Inventário Ampliação Mina de Alegria.	2018-2019	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos	Seca e Chuva	Rede de emalhar e peneira	24
Projeto Atualização do Book IBAMA - Ampliação da Cava de Fábrica Nova.	2019	Lume Estratégia Ambiental	Seca	Peneira	25
Projeto de Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2.	2019	Sete Soluções e Tecnologia Ambiental	Seca	Peneira	26
Levantamento de Fauna Silvestre: relatório analítico em atendimento ao Ofício FEAM/PRE nº. 97/2019/ Processo nº 2090.01.0002562/2019-67.	2019	Vale S.A.	Seca	Rede de emalhar, rede de arrasto e peneira	27
Relatório de Monitoramento de Fauna: Mina de Brucutu.	2019	Vale S.A.	Seca	Rede de emalhar, peneira e matapí	28
Estudo de Impacto Ambiental PDE Trevo	2017	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos	Seca e Chuva	Rede de emalhar e peneira	29
Monitoramento de fauna aquática e terrestre na área de influência da Barragem Sul Superior, Mina de Gongo Soco	2019-2022	CLAM Meio Ambiente	Seca e Chuva	Peneira	30
Estudo de Impacto Ambiental - Projeto de Ampliação de Cava de Fábrica Nova	2015	Nicho Engenheiros Consultores	Seca e Chuva	Rede de emalhar e peneira	31
Diagnóstico Local de Fauna - Barragem de Campo Grande	2020	CLAM Meio Ambiente	Rede de emalhar e peneira	Rede de emalhar, rede de arrasto, peneira e tarrafa	32

Identificação e classificação das espécies

Para adequar e padronizar os dados provenientes das diferentes fontes consultadas foram realizadas revisões e atualizações taxonômicas. Para tanto, a nomenclatura científica está de acordo com o *Catalog of Fishes* (ESCHMEYER & FRICKE, 2022) e *FishBase* (FROESE & PAULY, 2022). A fim de nivelar a taxonomia e eliminar as informações duvidosas ou que poderiam causar superestimação da comunidade de peixes, táxons não identificados até o nível de espécie, bem como registros imprecisos foram removidos.

A definição do status de ameaça de extinção ocorreu por meio da consulta às listas de espécies ameaçadas em âmbito estadual (COPAM, 2010), nacional (ICMBIO, 2018) e global (IUCN, 2022). A diferenciação entre espécies alóctones, autóctones e exóticas, bem como o endemismo, feita com base na literatura, principalmente os trabalhos Vieira (2006, 2010) e *Catalog of Fishes* (ESCHMEYER; FRICKE, 2022).

Na Tabela 6-51 são apresentados os estudos e artigos científicos selecionados, a empresa executora, ano da amostragem, sazonalidade e métodos de amostragem adotados em cada referência para a ictiofauna de potencial ocorrência no rio Piracicaba.

6.2.4.5.2 Resultados

Riqueza de espécies

A compilação de todos os estudos disponíveis para a Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II registrou um total de 56 espécies, distribuídas em 7 ordens e 18 famílias (Figura 6-57). Apesar de incluir somente estudos no rio Piracicaba, este valor de riqueza é bastante expressivo, representando 70% da riqueza registrada para a porção do médio rio Doce, onde foram registradas 80 espécies (VIEIRA, 2010).

Dessas 56 espécies, 72% são comuns a outras drenagens do leste brasileiro, 14% são alóctones, 9% são exóticas, enquanto 5% apresentaram algum grau de endemismo ou estão ameaçadas de extinção (Figura 6-57).

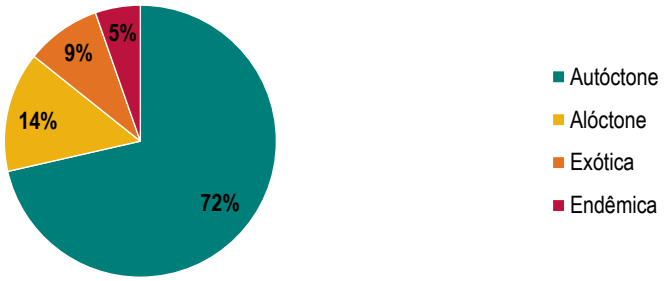


Figura 6-57 - Percentual de espécies de peixe de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Com relação às ordens registradas, observou-se que os Characiformes foram os mais representativos, com 22 espécies registradas (39% do total), seguidos pelos Siluriformes, com 18 espécies (32%) e Cichliformes, com 8 táxons (14%), conforme Figura 6-58.

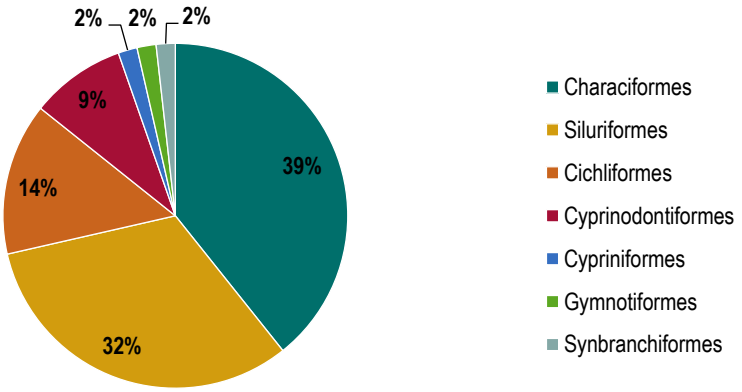


Figura 6-58 - Riqueza de espécies de peixe por Ordem e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Conforme observado na Figura 6-59, as famílias mais bem representadas foram Characidae, com 11 espécies (21% do total), seguida por Cichlidae, com 8 representantes (15%), Loricariidae com 7 táxons (13%) e Poeciliidae com 5 táxons (9%).Este padrão observado está de acordo com a literatura para a região neotropical e indica que nas áreas avaliadas pelos estudos a riqueza da ictiofauna obedece ao padrão normal da região neotropical (BERTACO *et al.*, 2016; REIS *et al.*, 2016). A família Characidae tem uma ampla distribuição geográfica na região neotropical e compreende a maioria dos peixes de água doce do Brasil.

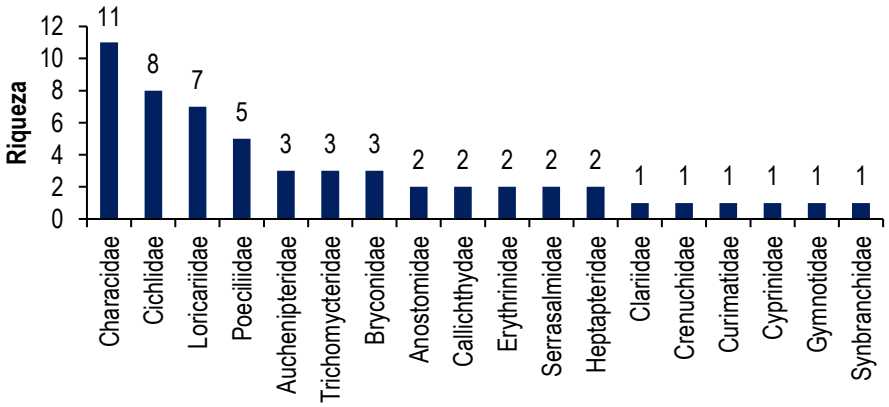


Figura 6-59 - Riqueza de espécies de peixe por Família e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Tabela 6-52 - Lista de Espécies da Ictiofauna registrada por meio de levantamento de dados do rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Táxon	Nome Popular	Origem	*Status* de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Anostomidae						
Hypomasticus copelandii (Steindachner, 1875)	piau-vermelho	Autóctone	-	LC	-	3, 12, 15, 16
Megaleporinus conirostris (Steindachner, 1875)	piau-branco	Autóctone	-	LC	-	3, 8, 15, 16, 21, 23, 27
Família Bryconidae						
Brycon dulcis Lima & Vieira 2017	pirapitinga	Endêmica	-	-	-	15, 21,
Henochilus wheatlandii (Garman, 1890)	andirá	Endêmica	CR	CR	-	32
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	dourado	Alóctone	-	LC	-	5, 14, 27
Família Characidae						
Astyanax lacustris (Lütken, 1875)	lambari-de-rabo-amarelo	Autóctone	-	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 27, 28, 32
Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)	lambari-de-riacho	Autóctone	-	DD	-	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 31, 32
Deuterodon taeniatus (Jenyns, 1842)	lambari	Autóctone	-	LC	-	8, 9, 15, 17, 21, 23
Hemigrammus marginatus (Ellis, 1911)	PIABA	Autóctone	-	-	-	32
Hyphessobrycon scholzei Ahl, 1937	piaba	Autóctone	-	DD	-	9
Knodus moenkhausii (Eigenmann & Kennedy, 1903)	piaba	Alóctone	-	LC	-	28, 30
Oligosarcus argenteus Günther, 1864	lambari-bocarra	Autóctone	-	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Piabarchus stramineus (Eigenmann, 1908)	piaba	Alóctone	-	LC	-	28
Psalidodon fasciatus (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho	Autóctone	-	LC	-	3, 5, 9, 15, 17, 23, 24, 27, 28, 29, 32
Psalidodon rivularis (Lütken, 1875)	lambari-de-riacho	Autóctone	-	LC	-	30
Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)	piabinha	Autóctone	-	LC	-	1, 8, 9, 15, 19, 21, 24, 28

Táxon	Nome Popular	Origem	*Status* de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
Família Crenuchidae						
Characidium timbuiense Travassos, 1946	canivete	Autóctone	-	LC	-	9, 19, 21, 24, 28
Família Curimatidae						
Cyphocharax gilbert (Quoy & Gaimard, 1824)	saguiru	Autóctone	-	LC	-	15, 23
Família Erythrinidae						
Hoplias intermedius (Günther, 1864)	trairão	Autóctone	-	LC	-	3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 27, 32
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra	Autóctone	-	LC	-	2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 31, 32
Família Serrasalmidae						
Colossoma macropomum (Cuvier, 1816)	tambaqui	Alóctone	-	NT	-	2, 15
Metynnis maculatus (Kner, 1858)	pacu	Alóctone	-	LC	-	15, 21
ORDEM CICHLIFORMES						
Família Cichlidae						
Australoheros facetus (Jenyns, 1842)	cará	Autóctone	-	-	-	1, 21, 23, 31
Australoheros ipatinguensis Ottoni & Costa, 2008	cará	Autóctone	-	LC	-	15, 21, 28
Cichla kelberi Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré-amarelo	Alóctone	-	LC	-	9, 17
Cichla piquiti Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré-azul	Alóctone	-	LC	-	13
Coptodon rendalli (Boulenger, 1897)	tilápia	Exótica	-	-	LC	1, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 21, 23, 30
Crenicichla lacustris (Castelnau, 1855)	joanhinha	Autóctone	-	LC	-	28
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	cará	Autóctone	-	LC	-	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 32
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	tilápia	Exótica	-	-	LC	7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 31, 32
ORDEM CYPRINIFORMES						
Família Cyprinidae						

Táxon	Nome Popular	Origem	*Status* de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	carpa	Exótica	-	-	VU	4, 14, 15, 21
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	9, 19, 23, 28
Phalloceros elachistos Lucinda, 2008	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	28
Phalloceros uai Lucinda, 2008	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	21, 29, 30
Poecilia reticulata Peters, 1859	barrigudinho	Exótica	-	-	-	1, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 28, 29, 31
Poecilia vivipara Bloch & Schneider, 1801	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	12, 14
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Gymnotidae						
Gymnotus carapo Linnaeus, 1758	sarapó	Autóctone	-	LC	-	1, 3, 5, 8, 9, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 28
ORDEM SILURIFORMES						
Família Auchenipteridae						
Glanidium melanopterum Miranda Ribeiro, 1918	cumbaquinha	Autóctone	-	LC	-	15
Pseudauchenipterus affinis (Steindachner, 1877)	ferrolho	Autóctone	-	LC	-	23
Trachelyopterus striatulus (Steindachner, 1877)	jauzinho	Autóctone	-	LC	-	15, 23
Família Callichthydae						
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	tamoatá	Autóctone	-	LC	-	15, 21
Corydoras aeneus (Gill, 1858)	caborja	Autóctone	-	LC	-	23
Família Clariidae						
Clarias gariepinus (Burchell, 1822)	bagre-africano	Exótica	-	-	-	15, 21
Família Heptapteridae						

Táxon	Nome Popular	Origem	*Status* de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre	Autóctone	-	LC	-	1, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31
Pimelodella lateristriga (Lichtenstein, 1823)	bagre	Autóctone	-	-	-	32
Família Loricariidae						
Ancistrus multispinis (Regan, 1912)	cascudo-barbado	Alóctone	-	-	-	32
Harttia intermontana Oliveira & Oyakawa, 2019	cascudinho	Autóctone	-	-	-	30
Hypostomus affinis (Steindachner, 1877)	cascudo	Autóctone	-	LC	-	8, 9, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 27, 28, 32
Loricariichthys castaneus (Castelnau, 1855)	cascudo	Autóctone	-	LC	-	23
Neoplecostomus doceensis Roxo, Silva, Zawadzki & Oliveira, 2014	cascudinho	Endêmica	-	-	-	21, 30
Pareiorhaphis scutula Pereira, Vieira & Reis, 2010	cascudinho	Endêmica	-	EN	-	2, 9, 8, 10, 15, 20, 21, 24, 25, 29, 30
Parotocinclus doceanus (Miranda Ribeiro, 1918)	cascudinho	Autóctone	-	-	-	23
Família Trichomycteridae						
Trichomycterus alternatus (Eigenmann, 1917)	cambeva	Autóctone	-	LC	-	2, 9, 8, 10, 15, 21, 23, 25, 29, 30, 31
Trichomycterus brasiliensis Lütken, 1874	cambeva	Autóctone	-	LC	-	2, 9, 8, 9, 10, 18, 21, 30
Trichomycterus immaculatus (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	cambeva	Autóctone	-	LC	-	9, 10, 18, 19, 15, 21, 28, 30
ORDEM SYNBRANCHIFORMES						
Família Synbranchidae						
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795	mussum	Autóctone	-	LC	-	21

Legenda - Status de Conservação: Deficiente em Dados (DD), Quase ameaçada (NT), Vulnerável (VU), Em perigo (EN), Criticamente em Perigo (CR), Dados Deficientes (DD). Origem - Autóctone: espécie de origem e ocorrência natural em águas da bacia do rio Doce; Alóctone: espécie de origem e ocorrência natural em outras bacias, exceto a do rio Doce; Exótica: espécie de origem e ocorrência natural somente em águas de outros países.

Espécies ameaçadas de extinção

Em termos de conservação foram registradas três espécies que se enquadram em algum grau de ameaça estadual e nacional, não tendo sido registradas espécies ameadas a nível global (Tabela 6-53).

Tabela 6-53 - Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Nome Científico	Nome Popular	*Status* de Conservação		
		COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2022)
Brycon opalinus	pirapitinga	CR	VU	-
Henochilus wheatlandii	andirá	CR	CR	-
Pareiorhaphis scutula	cascudinho	-	EN	-

O pirapitinga (*Brycon opalinus*) ocorre nas bacias dos rios Paraíba do Sul e Doce, exclusivamente em trechos mais elevados das drenagens próximos às cabeceiras. É uma espécie com preferência por água limpa, corredeiras e vegetação marginal mais conservada (AKAMA *et al.*, 2018). O andirá (*Henochilus wheatlandii*) possui distribuição restrita à ambientes preservados com boas condições de qualidade da água, vegetação ciliar preservada e alternância de corredeiras e remansos (VIEIRA & ALVES, 2001; SILVA *et al.*, 2012). O cascudinho (*Pareiorhaphis scutula*) é uma espécie endêmica da sub-bacia do rio Piracicaba. A espécie é típica de córregos e riachos encachoeirados com substrato composto por blocos grandes de rocha (SANTOS *et al.*, 2018).

Os principais impactos que levam à redução ou mesmo ao desaparecimento das populações destas espécies estão relacionados à perda ou descaracterização dos ambientes ripários, assoreamento, poluição e barramento de rios. A construção de hidrelétricas uma ameaça concreta à fragmentação e redução da população, pois alteram progressivamente a qualidade dos ambientes. A bacia do rio Doce também sofre com perda de qualidade de água em decorrência de efluentes domésticos e industriais e assoreamento. As causas que levaram ao declínio populacional não cessaram e é esperado que as ameaças sejam intensificadas (AKAMA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018).

Espécies endêmicas

Espécies endêmicas são aquelas restritas a algum ambiente ou região. Geralmente trata-se de espécies mais sensíveis a alterações no ambiente em comparação com espécies generalistas e podem funcionar como indicadores da qualidade ambiental. Do total de 56 espécies, apenas três (7%), conforme Tabela 6-54.

Tabela 6-54 - Lista de Espécies Endêmicas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo
Henochilus wheatlandii	andirá	Bacia do rio Mucuri e Doce
Neoplecostomus doceensis	pirapitinga	Bacia do rio Doce
Pareiorhaphis scutula	cascudinho	Rio Piracicaba, bacia do rio Doce

O andirá (*Henochilus wheatlandii*) é uma espécie considerada migradora e nativa dos rios Mucuri e Doce. Entretanto, atualmente a espécie é encontrada somente na bacia do rio Doce, não existindo a captura de exemplares no rio Mucuri desde a sua descrição (CASTRO *et al.*, 2004).

O pirapitinga (*Pareiorhaphis scutula*) é uma espécie endêmica da sub-bacia do rio Piracicaba. A espécie é típica de córregos e riachos encachoeirados com substrato composto por blocos grandes de rocha. A extensão de ocorrência da espécie é de aproximadamente 1.500 km², sua localidade-tipo está situada no córrego Prainha, tributário do rio Piracicaba, município de Nova Era, Minas Gerais (PEREIRA *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2018; VIEIRA & BAUMGRATZ, 2011).

O cascudinho (*Neoplecostomus doceensis*) é uma espécie endêmica da bacia do rio Doce. Espécie com registro em 13 localidades na bacia, encontrados em rios de porte variado, sempre em associação com locais de forte correnteza e fundo pedregoso. São afetados negativamente por alterações das características estruturais dos habitats e físico-químicas da água. Sua localidade-tipo está situada no córrego Bananeiras, afluente do rio Gualaxo do Norte, município de Ouro Preto, Minas Gerais (ROXO *et al.*, 2014; VIEIRA *et al.*, 2015; VIEIRA & BAUMGRATZ, 2011).

Espécies alóctones ou exóticas

Neste estudo foram listadas oito espécies alóctones, a maioria procedente da bacia hidrográfica Amazônica e do São Francisco, e cinco exóticas, oriundas da África, Ásia e Venezuela (Tabela 6-55).

Tabela 6-55 - Lista de Espécies Alóctones e Exóticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Nome Científico	Distribuição	Circunstância da Introdução
Espécies Alóctones		
Ancistrus multispinis	Bacia rio Macacú até o rio Maquiné	Aquicultura
Cichla kelberi	Bacia rio Amazonas, Tocantins e Orinoco	Pesca esportiva
Cichla piquiti	Bacia rio Amazonas, Tocantins e Orinoco	Pesca esportiva
Colossoma macropomum	Bacia rio Amazonas e Orinoco	Piscicultura
Knodus moenkhausii	Bacia rio Amazonas, Jequitinhonha e Paraná	Sem dados
Metynnis maculatus	Bacia rio Amazonas e Paraguai	Piscicultura
Piabarchus stramineus	Bacia rio La Plata e São Francisco	Piscicultura
Salminus brasiliensis	Bacia rio São Francisco	Pesca esportiva e melhoria da pesca
Espécies Exóticas		
Clarias gariepinus	África e Ásia	Acidental e piscicultura
Coptodon rendalli	África	Acidental e piscicultura
Cyprinus carpio	Ásia	Piscicultura
Oreochromis niloticus	África	Piscicultura
Poecilia reticulata	Venezuela e Trinidade e Tobago	Aquicultura e controle de vetores

Causa da introdução conforme Alves et al., 2007; Moraes et al., 2017.

Um dos principais desafios à conservação de espécies ameaçadas de extinção é a introdução de espécies alóctones e exóticas. Peixes exóticos começaram a ser introduzidos no Brasil a partir de 1940, com o objetivo de desenvolver a aquicultura no país. Ocorreram também translocações de espécies de uma bacia hidrográfica a outra, sobretudo de peixes da bacia Amazônica para outras regiões brasileiras, para fins de pesca esportiva e produção de pescado (ALVES *et al.*, 2007; MORAES *et al.*, 2017).

Muitas das espécies exóticas e alóctones de peixes são criadas em tanques de pisciculturas, sendo introduzidas em rios da bacia por eventuais escapes ou por soltura deliberada, devido ao grande interesse pela pesca esportiva e amadora (ALVES *et al.*, 2007; MORAES *et al.*, 2017). O Decreto nº 47.837, de janeiro de 2020, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Nos códigos 439 e 440, do anexo IV do artigo 112, está previsto as infrações e penalidades inerentes à atividade de peixamento irregular (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2020).

Um dos efeitos negativos das introduções está relacionado ao patrimônio genético de populações selvagens, com a possibilidade de haver hibridações que diminuem a variabilidade genética natural. Outros efeitos ecológicos negativos são a introdução potencial de patógenos, a alteração estrutural das teias tróficas e a possível depleção de populações nativas por competição ou predação (MORAES *et al.*, 2017; WELCOMME, 1988). Os impactos negativos sobre a fauna local podem ser potencializados se as espécies introduzidas forem piscívoras ou carnívoras (MOYLE & CECH, 1996).

Acredita-se que as carpas (*Clarias gariepinus*), as tilápias (*Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus*) e as espécies brasileiras como os tucunarés (*Cichla* spp.), corvinas (*Plagioscio*n spp. e *Pachyurus* spp.), curimatãs (*Prochilodus* spp.) e piaus (*Leporinus* spp.), foram às primeiras espécies introduzidas no país (ALVES *et al.*, 2007).

Na bacia do rio Doce, o longo processo de introdução de espécies exóticas culminou com alterações substanciais nas comunidades de peixes ao longo de várias drenagens formadoras, resultando em poucas oportunidades de selecionar áreas para conservação e manutenção da ictiofauna nativa (VIEIRA, 2006).

Táxons de interesse para conservação

Ecossistemas naturais estão susceptíveis a diversos elementos estressores que interferem na dinâmica entre os fatores bióticos e abióticos. Principalmente em ambientes aquáticos, em que as interferências estão intrinsicamente relacionadas às atividades antrópicas (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Os bioindicadores são espécies ou comunidades cuja presença, abundância e condições fornecem indícios das condições bióticas e abiótica do meio, bem como o impacto verificado sobre o hábitat. Os indicadores biológicos são muito úteis por sua especificidade em relação a certos tipos de impacto, já que inúmeras espécies são comprovadamente sensíveis

a um tipo de poluente e mais tolerantes a outros (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA, 2009).

Os peixes são um componente comum e familiar nos ecossistemas aquáticos, sendo vistos como excelentes indicadores das condições ambientais, uma vez que podem refletir os distúrbios em diversas escalas, devido às suas características de mobilidade, estilo de vida e por sua posição próxima do topo da cadeia alimentar (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA, 2009). Os distúrbios induzidos pela degradação do ambiente podem aumentar as taxas de estabelecimento de peixes alóctones e exóticas em ecossistemas, acarretando perda da diversidade local e homogeneização da biota (ALVES *et al.*, 2007). Um exemplo é o barrigudinho (*Poecilia reticulata*), espécie exótica e pouco seletiva quanto à qualidade de água, habita diferentes tipos de ambientes em grande parcela das bacias hidrográficas brasileiras, sendo considerado um indicador de ambientes degradados. (CUNICO *et al.*, 2012; GANASSIN *et al.*, 2020).

A implantação de barramentos em rios pode causar interrupção nas rotas migratórias de peixes, situação agravada em rios com barramentos sucessivos, uma vez que populações tendem a ficar aprisionadas entre os segmentos que apresentam condições inadequadas para completar o ciclo de vida (AGOSTINHO *et al.*, 2016). Ademais, a formação de reservatórios conduz a mudanças estruturais profundas nas comunidades de peixes, em relação ao sistema fluvial original, alterando a composição e abundância das espécies (PEREIRA *et al.*, 2016). Assim, espécies com hábitos reofílicos e estratégia reprodutiva de migração (e. g. *Brycon opalinus*, *Cyphocharax gilbert*, *Hypomasticus copelandii* e *Megaleporinus conirostris*) constituem naturalmente indicadores ambientais em um curso com muitos barramentos.

As espécies listadas como ameaçadas de extinção e endêmicas (e. g. *Brycon opalinus*, *Henochilus wheatlandii*, *Neoplecostomus doceensis* e *Pareiorhaphis scutula*) possuem interesse científico e para a conservação, uma vez que aspectos da biologia e ecologia dessas espécies ainda precisam ser estudados de modo que propiciem resultados capazes de subsidiar medidas de manejo ou proteção.

Alguns táxons que ocorrem na área apresentam poucas informações acerca sua reprodução, alimentação e ecologia (e. g. *Trichomycterus alternatus*, *Trichomycterus brasiliensi* e *Trichomycterus immaculatum*). As espécies do gênero Trichomycterus são bentônicas e exploram o fundo da coluna d'água, sendo que algumas são intolerantes a hipóxia e necessitam de concentrações de oxigênio dissolvido na água para persistir no local (CASATTI, 2004). Embora sem características adaptativas marcantes para a vida em ambientes de corredeiras, o lambari-e-riacho (*Astyanax scabripinnis*) é reconhecido como uma espécie típica de ambientes de cabeceiras (VIEIRA, 2015).

Alguns táxons listados apresentam problemas taxonômicos amplamente reconhecidos, fato que indica uma grande possibilidade de mudanças nas denominações assim que o conhecimento sobre os mesmos for ampliado (VIEIRA, 2006). Além dos exemplares com incertezas taxonômicas excluídas deste estudo, que ainda podem ser descritos e incorporados a lista de ictiofauna da região (e. g. *Astyanax* sp., *Harttia* sp., *Hasemania* sp.; *Hyphessobrycon*

sp., *Hypostomus* sp., *Pareiorhaphis* sp., *Pareiorhina* sp. e *Pimelodella* sp.).

Espécies cinérgicas

A pesca tem grande relevância econômica para o Brasil, contribuindo com 5 bilhões de reais para o PIB nacional, mobilizando 800 mil profissionais e gerando empregos diretos e indiretos para 3,5 milhões de pessoas (GOVERNO DO BRASIL, 2014). Existem cerca de um milhão de pescadores no Brasil, dos quais 99% são artesanais (SILVA, 2014).

O pescado como um todo exportou US$ 275 milhões no ano passado. A piscicultura é o segundo mais importante segmento das exportações de pescado do Brasil, representando quase US$ 12 milhões em 2019. A produção brasileira de peixes de cultivo atingiu 758.006 toneladas em 2019, com crescimento de 4,9% sobre o ano anterior (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA, 2020).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é hoje o peixe mais cultivado no Brasil e o terceiro peixe mais cultivado no mundo (FAO, 2020). Com produção de 432.149 t, a tilápia representou 57% de toda a piscicultura brasileira, sendo Minas Gerais o quarto estado produtor de tilápia. Os peixes nativos passaram a representar 38% na produção total, com aumento de apenas 20 t na produção, atingindo 287.930 t. A produção de carpa (*Cyprinus carpio*) também é relevante, ocupando a quarta colocação na produção de pescado mundial (FAO, 2020).

Neste estudo foram listadas 19 espécies cinegéticas para o rio Piracicaba, conforme Tabela 6-56.

Tabela 6-56 - Lista de Espécies Cinegéticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência do projeto de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova.

Nome do Táxon	Nome Popular
Astyanax lacustris	lambari-de-rabo-amarelo
Cichla kelberi	tucunaré-amarelo
Cichla piquiti	tucunaré-azul
Clarias gariepinus	bagre-africano
Colossoma macropomum	tambaqui
Coptodon rendalli	tilápia
Crenicichla lacustris	joanhinha
Cyphocharax gilbert	saguiru
Cyprinus carpio	carpa
Henochilus wheatlandii	andirá
Hoplias intermedius	trairão
Hoplias malabaricus	traíra
Hypomasticus copelandii	piau-vermelho
Hypostomus affinis	cascudo
Loricariichthys castaneus	cascudo
Megaleporinus conirostris	piau-branco
Oreochromis niloticus	tilápia

Nome do Táxon	Nome Popular
Psalidodon fasciatus	lambari-do-rabo-vermelho
Rhamdia quelen	bagre
Salminus brasiliensis	dourado

Lista conforme Vieira (2010).

6.2.4.5.3 Síntese conclusiva

O resultado obtido através do levantamento de dados secundários na Área de Estudo das obras de remoção do dique PDE Permanente II apresenta uma riqueza de 56 espécies de peixe para o rio Piracicaba. O levantamento representa 65% da riqueza apresentada por Vieira (2010) para o médio rio Doce.

Para as duas sub-bacias a Ordem Characiformes foi a mais representativa, correspondendo a 38%, seguida de Siluriformes com 31%. Em relação à Família, Characidae foi mais representativa, correspondendo a 19%, seguida de Cichlidae (15) e Loricariidae (11%). Este padrão obedece ao observado na região neotropical (BERTACO *et al.*, 2016; REIS *et al.*, 2016).

Foram registradas três espécies endêmicas, sendo duas para a bacia do rio Doce (*Neoplecostomus doceensis* e *Henochilus wheatlandii*) e a outra para o rio Piracicaba (*Pareiorhaphis scutula*). Em termos de conservação foram registradas três espécies que se enquadram em algum grau de ameaça estadual e nacional (*Brycon opalinus*, *Henochilus wheatlandii* e *Pareiorhaphis scutula*), não tendo sido registradas espécies ameadas a nível global. Estas espécies apresentam características de interesse para a conservação, em virtude da sua intolerância a ambientes degradados.

Os principais impactos que levam à redução ou mesmo ao desaparecimento das populações destas espécies estão relacionados à perda ou descaracterização dos ambientes ripários, assoreamento, poluição e barramento de rios. As espécies com hábitos reofílicos e migratórias também são indicadores, principalmente curso d'água com muitos barramentos como o Piracicaba.

A necessidade do conhecimento da biodiversidade local aliado com os efeitos dos impactos ambientais decorrentes de um eventual rompimento da barragem se torna necessário, uma vez que acidentes dessa natureza causam impactos diretos sobre a biota aquática. Baseado nessas premissas, estudos voltados a conhecer a comunidade de ictiofauna são cruciais para direcionar ações de conservação das espécies da bacia do rio Doce.

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1 Metodologia

A análise referente ao meio socioeconômico, parte integrante deste Estudo de Impacto Ambiental relativo às obras necessárias à descaracterização do dique PDE Permanente II, Mina de Fábrica Nova, baseou-se em dados obtidos a partir de sites de órgãos governamentais e de estudos realizados na região.

Dessa forma, visando ao desenvolvimento do diagnóstico socioeconômico aqui apresentado, foi realizado um levantamento de dados, além da análise de imagens de satélites, com o intuito de reunir o maior número de dados e informações possíveis. A partir dessa etapa, estabeleceu-se a primeira abordagem da delimitação territorial relativa à área de estudo, levando em consideração o local de inserção do projeto referente às obras necessárias à remoção do dique PDE Permanente II, Mina de Fábrica Nova.

Nesse sentido, os indicadores socioeconômicos apresentados são de natureza predominantemente quantitativos e foram coletados em bases de dados disponibilizados por órgãos públicos, federais, estaduais e municipais, a exemplo do Censo Demográfico do IBGE, Atlas do Desenvolvimento Humano e da Vulnerabilidade Social do PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro (FJP), DATASUS - Ministério da Saúde, Cadastro Geral de Emprego, dentre outros.

Para a elaboração do presente diagnóstico foram especialmente considerados os dados e informações constantes do “Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Projeto Ampliação de Cava da Mina da Alegria - Volume II C (Diagnóstico Meio Socioeconômico) – VALE S/A”, desenvolvido pela Amplo, em 2021, identificado neste documento como (Estudo de Impacto Ambiental – AMPLO, 2021), bem como do “Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Mina de Fábrica Nova, Ampliação da Cava de Fábrica Nova – VALE S/A”, desenvolvido pela NICHO Engenheiros Consultores Ltda., em 2015, identificado neste documento como (Estudo de Impacto Ambiental - NICHO, 2015).

6.3.2 Perfil socioeconômico do município de Mariana

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Mariana, o município localiza-se na vertente sul da Serra do Espinhaço, na Zona Metalúrgica de Minas Gerais, conhecida como Quadrilátero Ferrífero, a 697 metros de altitude.

Mariana faz limite com os municípios de Ouro Preto, Barra Longa, Diogo de Vasconcelos, Acaiaca, Piranga, Catas Altas, Santa Bárbara e Alvinópolis, contando com distância de cerca de 12 km de Ouro Preto e 130 km do município, Belo Horizonte. Situa-se na Bacia do Rio Doce, banhada pelo Rio do Carmo, que possui dois afluentes: Gualaxo do Norte e Gualaxo do

Sul. A altitude máxima chega a 1.772 m no Pico do Itacolomi.

Em se tratando da população local, a Tabela 6-57 apresenta o contingente considerando os Censos Demográficos de 1991 e de 2010. Em termos absolutos, levando em conta todo o período analisado, Mariana apresentou um ganho populacional de 16.039 residentes. Estes valores, quando relativizados, se traduzem em taxas de crescimento positivas (2,5% a.a. entre 1991/2000 e 1,6% a.a. entre 2000/2010). A população estimada para o ano de 2021 foi de 61.830 pessoas (AMPLO, 2021).

Tabela 6-57 - População total taxas de crescimento anual e total dos espaços selecionados – 1991, 2000 e 2010.

Entes Federativos	População Total			Taxa de Crescimento Anual da População (%)	
	1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
Mariana	38.180	46.710	54.219	2,5	1,6
Minas Gerais	15.743.152	17.905.134	19.597.330	1,5	0,9
Brasil	146.825.475	169.872.856	190.755.799	1,7	1,2

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Em relação à avaliação da densidade demográfica, considerando os Censos compreendidos no período de 1991 a 2010, observa-se que Mariana contava com 31,9 habitantes por km² em 1991, passando para 45,4 habitantes por km² em 2010 (Tabela 6-58)

Tabela 6-58 - Densidade Demográfica (hab./km²) - 1991, 2000 e 2010.

Entes Federativos	Densidade Demográfica (hab./km²)		
	1991	2000	2010
Mariana	31,9	39,0	45,4
Minas Gerais	26,8	30,5	33,4
Brasil	17,2	19,9	22,4

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

A Tabela 6-59 apresenta a distribuição da população da área de estudo por sexo e a razão de sexos. O indicador consiste na proporção de homens para um contingente de 100 mulheres, considerando-se como situação de equilíbrio aquela que varia entre 95 e 105.

Foi registrado em Mariana, nos três últimos censos demográficos, predomínio de mulheres, excluindo-se a situação de desequilíbrio, na medida em que a razão de sexos não se enquadrou em patamares inferiores a 95 homens para cada 100 mulheres.

Tabela 6-59 - População por Sexos/Razão de Sexos – 1991, 2000 e 2010

Entes Federativos	Homens			Mulheres			Razão de Sexo		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mariana	18.966	22.818	26.583	19.214	23.892	27.636	98,7	95,5	96,2
Minas Gerais	7.803.384	8.856.145	9.641.877	7.939.768	9.048.988	9.955.453	98,3	97,9	96,9
Brasil	72.485.122	83.602.317	93.406.990	74.340.353	86.270.539	97.348.809	97,5	96,9	96,0

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Ao longo do tempo, diversos estudos acadêmicos vêm apontando para o processo de masculinização do meio rural, entendido como o desequilíbrio da razão de sexos pelo predomínio da população masculina (Razão de Sexos superior a 105), e a consequente "feminilização" do meio urbano (Razão de Sexos inferior a 95).

Em análise aos registros quantitativos das populações urbana e rural e às taxas de crescimento anual do município de Mariana, verifica-se que todos os espaços considerados apresentaram perda de população rural e ganho de população urbana. Esse aumento ocorre, dentre outros fatores, em razão da atratividade oferecida pelas sedes dos municípios. No contexto dessa atratividade destacam-se melhores acessos aos serviços públicos e a empregos mais bem remunerados (Tabela 6-60)

Tabela 6-60 - População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010.

Entes Federativos	Rural			Urbana		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mariana	8.332	8.030	6.496	29.848	38.679	47.720
Minas Gerias	3.956.259	3.246.630	2.882.351	11.789.893	14.658.504	16.714.979
Brasil	35.834.485	31.947.619	29.821.152	110.990.990	137.925.239	160.934.646

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

O Grau de Urbanização (GU) representa a proporção da população residente na área urbana em relação ao total de habitantes. A Tabela 6-61 confirma a tendência de adensamento nas áreas urbanas. Em Mariana, o grau de urbanização é ascendente considerando-se o período compreendido entre 1991 e 2010.

Tabela 6-61 - Grau de Urbanização (%) – 1991, 2000 e 2010.

Entes Federativos	1991	2000	2010
Mariana	78,2	82,8	88,0
Minas Gerias	74,9	81,9	85,3
Brasil	75,6	81,2	84,4

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

O Produto Interno Bruto (PIB) configura principal indicador de desempenho econômico territorial. Ressalta-se que com o intuito de exercer a comparação entre os anos, os valores do Produto Interno Bruto foram corrigidos pelo IPCA conforme os valores da moeda real de agosto de 2000 (padrão utilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).

Em se tratando de qualidade de vida, um dos principais indicadores utilizados é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). O conceito de desenvolvimento humano parte do pressuposto de que, para aferir o avanço da qualidade de vida de uma população, não se deve considerar apenas sua dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que nela têm influência. Nesse sentido, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) utiliza de três critérios distintos em sua avaliação:

- Educação: medida por meio da alfabetização das pessoas acima de 15 anos e da taxa de matrícula bruta (o somatório de pessoas, independentemente da idade, que frequentam os cursos fundamental, secundário e superior, dividido pela população

local na faixa etária de 7 a 22 anos);

- Longevidade: medida pela esperança de vida ao nascer, sendo relevante por sintetizar as condições de saúde e salubridade locais, considerando que quanto mais mortes existirem nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida;
- Renda: medida por meio da soma dos rendimentos de todos os residentes da localidade em estudo, dividida pelo total de residentes.

O IDH, adequado para a realidade específica dos municípios brasileiros, utiliza uma gama de 180 indicadores que, ajustados aos critérios de Educação, Longevidade e Renda dão origem ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). O valor do IDH-M varia de 0 a 1, conforme metodologia do IDH. Quanto mais próximo o indicador estiver de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Entretanto, diferentemente do IDH, o indicador municipal possui cinco faixas:

- De zero até 0,499 - Desenvolvimento Muito Baixo;
- 0,500 até 0,599 - Baixo Desenvolvimento;
- 0,600 até 0,699 - Médio Desenvolvimento;
- 0,700 até 0,799 - Alto Desenvolvimento e
- 0,800 até 1 - Desenvolvimento Muito Alto.

Nota-se que em Mariana, no período das últimas análises censitárias, o componente IDH-M Educação também foi determinante na melhoria da posição do município no ranking mineiro. Em 1991 o valor do referido indicador foi o menor registrado na série (0,279), posicionando o município na categoria Desenvolvimento Muito Baixo (IDH-M 0,493). No entanto, nas décadas subsequentes, o componente Educação apresentou acréscimo significativo e, juntamente com os demais, colocou o município na categoria Médio Desenvolvimento em 2000 (IDH-M 0,620) e Alto Desenvolvimento em 2010 (IDH-M 0,742). Importante ressaltar que, com as melhorias observadas, Mariana superou os valores de IDH-M de Minas Gerais e Brasil considerando o último ano analisado (Tabela 6-62).

Tabela 6-62 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Entes Federativos	Ano	IDH	Ranking Mineiro	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Mariana	1991	0,493	82	0,596	0,722	0,279
	2000	0,62	130	0,638	0,787	0,474
	2010	0,742	52	0,705	0,874	0,664
Minas Gerais	1991	0,478	-	0,618	0,689	0,257
	2000	0,624	-	0,68	0,759	0,47
	2010	0,731	-	0,73	0,838	0,638
Brasil	1991	0,493	-	0,647	0,662	0,279
	2000	0,612	-	0,692	0,727	0,456
	2010	0,727	-	0,739	0,816	0,637

Fonte: PNUD, IPEA, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2022.

6.3.2.1 Aspectos Históricos

O município de Mariana foi palco do início do processo de ocupação do território mineiro, momento da história brasileira que coincide com a descoberta de grandes jazidas minerais, principalmente de ouro e diamante.

As ações iniciais de ocupação da região são atribuídas a Bartolomeu Bueno de Siqueira, bandeirante nascido em Taubaté, que chegou à região de Vila Rica (atual Ouro Preto) no final do século XVII, proveniente da Bahia, em busca de ouro e de outras riquezas minerais.

No caso da atual cidade de Mariana, os esforços realizados pelo bandeirante Salvador Fernandes Furtado de Mendonça, que implicaram na descoberta de ouro no Ribeirão do Carmo, culminaram na criação, em 16 de julho de 1696, do arraial denominado Nossa Senhora do Carmo.

Posteriormente, em 23 de novembro de 1709, D. João V, rei de Portugal, determinou a criação da Capitania de São Paulo, um desmembramento da Capitania do Rio de Janeiro. Essa estratégia foi utilizada para facilitar a busca por riquezas minerais, bem como o controle do material que viesse a ser extraído. A Capitania paulista compreendia extensas áreas, uma vez que abrangia os territórios pertencentes aos atuais estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em 1714, como resultado da intensificação do desbravamento dessa região mineira ocorreu a descoberta, na região São João Del Rei, de novas e promissoras jazidas de ouro. Este acontecimento determinou a necessidade de intensificar ainda mais o controle sobre a exploração aurífera. Com este intuito, a Coroa portuguesa determinou, em 1720, a criação da Capitania das Minas de Ouro, sendo assim desmembrada da Capitania de São Paulo.

Neste contexto, o arraial de Nossa Senhora do Carmo assumiu posição estratégica nas questões relativas à exploração do ouro, pois se transformou em um dos principais fornecedores deste minério para a Coroa Portuguesa.

Ressalta-se, porém, que o arraial, habitado desde 1696, foi elevado à condição de cidade somente em 1745. Este evento se deu por ordem do rei Dom João V. Interessante notar que o nome da cidade foi uma homenagem à esposa de Dom João (Maria Ana D´Áustria). Neste período, Mariana também havia se consolidado como o mais importante centro político administrativo da região, tendo alcançado a condição de primeira capital da Capitania das Minas.

O declínio do ciclo do ouro (a partir de 1820) coincidiu com a perda de sua preponderância político-administrativa. Nesse contexto, que também é marcado pelo movimento de Independência do Brasil, Mariana perde sua condição de capital. Em 1823, Dom Pedro I concedeu a Vila Rica o título de Imperial Cidade, tornando-se a capital da província das Minas Gerais (AMPLO, 2021).

6.3.2.2 Saúde

Segundo dados do DATASUS, o município de Mariana integra a Regional de Saúde de Belo Horizonte. As Superintendências e Gerências Regionais de Saúde têm por finalidade garantir a gestão do Sistema Estadual de Saúde nas regiões do Estado, assegurando a qualidade de vida da população.

A Secretaria de Saúde Municipal, de acordo com Prefeitura Municipal, é o órgão que trata dos assuntos relativos às questões de saúde em Mariana. É dividida em setores especializados de atendimento ao usuário, dentre os quais destacam-se:

- Previne: Sede da secretaria onde funciona o Tratamento Fora do Domicílio (TFD) - responsável pelo agendamento prévio de consultas e exames realizados fora de Mariana - e o Serviço de Cardiologia;
- ESF - Estratégia de Saúde da Família: São 13 equipes distribuídas nos bairros e distritos. Normalmente, atendem aos pacientes que necessitam de atenção primária (controle e prevenção). Nos pontos de Estratégia de Saúde da Família (ESF), antigo PSF, são realizados o controle frequente da saúde de todos os membros da família. Esse acompanhamento visa à prevenção de doenças - ou complicações em caso de doenças já estabelecidas em crianças, jovens, adultos e adultos com mais de 60 anos até gestantes. Nele também são feitos os encaminhamentos a médicos especialistas, quando necessário;
- Policlínicas: Na policlínica de pronto atendimento (nova policlínica), encontram-se os espaços de pronto atendimento, laboratório de análises clínicas, serviços de radiologia e fisioterapia, farmácia central e odontologia. A policlínica municipal Dr. Elias Salim Mansur (policlínica antiga) abriga os espaços direcionados para o atendimento ginecológico e obstétrico, mastologia, pediatria, ortopedia, oftalmologia, angiologia, gastroenterologia, neurologia, otorrinolaringologia, endocrinologia, dermatologia e pneumonia. Nas policlínicas, os atendimentos são secundários, abrangendo exames, por exemplo;
- Centro de Atenção Psicossocial (CAPS): Unidade especializada em tratamento de saúde mental para adultos, com atendimento psiquiátrico, psicológico individual, psicoterapia em grupo e oficinas terapêuticas;
- Crescer: Ambulatório especializado em tratamento de saúde mental para crianças e adolescentes;
- Hiperdia: Unidade de controle da pressão arterial e diabetes e atendimento ao programa “Bolsa família”;
- Serviço de vigilância em saúde: Espaço especializado em vigilância epidemiológica, sanitária, ambiental, em saúde do trabalhador e zoonoses;
- Central de vacinação: Administração de vacinas do “Programa Nacional de

Vacinação" para todas as idades.

- Hospital Monsenhor Horta: Responsável pelo atendimento dos casos não abarcados pela atenção primária ou secundária (Figura 6-60). Nessa instituição de saúde acontecem as internações e cirurgias. O hospital foi fundado em 1970, configurando uma entidade filantrópica, mantendo atendimentos à população carente, com recursos próprios.



Figura 6-60 - Hospital Monsenhor da Horta. (Fonte: SÃO CAMILO, 2022)

No município existe o TFD, que é o agendamento de tratamento fora do domicílio. Conforme pactuação Município/Estado, o transporte para procedimentos fora de Mariana e a liberação de serviços de saúde não oferecidos pela Prefeitura, mas disponíveis na cidade, são realizados no setor de Regulação Ambulatorial.

O sistema de Saúde do município de Mariana é classificado como de Gestão Plena de Atenção Básica, ou seja, é um município que oferece para sua população serviços e procedimentos que apresentam um nível tecnológico de complexidade ambulatorial II compreendendo: pequenas cirurgias ambulatoriais, serviços de Odontologia, serviços de Patologia Clínica, Clínica Médica, Clínica Pediátrica e Clínica Obstétrica, com atendimento por profissionais de nível superior (Tabela 6-63) (NICHO, 2015).

Tabela 6-63 - Município de Mariana. Estabelecimentos de saúde por tipo de gestor, 2022.

Tipo de Estabelecimento	Tipo de Gestão			
	Dupla	Estadual	Municipal	Total
Centro de Regulação	-	-	1	1
Centro de Atenção Psicossocial - CAPS	-	-	3	3
Centro de Saúde / Unidade Básica de Saúde	3	-	15	18
Clínica Especializada / Ambulatório Especializado	4	-	8	12
Consultório	-	-	99	99
Farmácia	-	-	8	8

Tipo de Estabelecimento	Tipo de Gestão			
	Dupla	Estadual	Municipal	Total
Hospital Geral	1	1	-	2
Policlínica	1	-	-	1
Posto de Saúde	-	-	10	10
Secretaria de Saúde	-	-	1	1
Unidade de Serviço de Apoio e Diagnose e Terapia	2	-	9	11
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar de Urgência/Emergência	-	1	-	1
TOTAL	11	2	154	167

Fonte: CNES, 2022. Elaboração, CLAM, 2022.

O município dispões de uma diversificada gama de opções para o atendimento à saúde, conforme a tabela anterior. São 167 estabelecimentos de saúde, dos quais 11 são de gestão dupla, 2 de gestão estadual e 154 de gestão municipal. Dentre os estabelecimentos, destacam-se os Consultórios, com 99 unidades, seguido dos Centros de Saúde/ Unidades Básicas de Saúde, com 18 estabelecimentos.

Segundo informações do Ministério da Saúde, conforme Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde no Brasil - CNES, o Hospital Municipal atende pela rede hospitalar do SUS, possuindo convênio com a Secretaria Municipal de Saúde, configurando unidade de natureza filantrópica, regime privado e gestão dupla. Entre as instalações físicas para assistência social, o hospital apresenta instalações ambulatoriais, hospitalares e de urgência e emergência. Dentre as instalações ambulatoriais existem 11 clínicas e 9 salas de diferentes especialidades, sendo que 8 tem leito. Nas instalações hospitalares se destaca a quantidade de leitos, sendo 10 de atendimento conjunto e 4 classificados como RN normal. Em relação à urgência e emergência, estão listados 5 consultórios médicos e 12 salas para atendimento de diversas especialidades. (Tabela 6-64).

Tabela 6-64 - Município de Mariana. Projetos Relativos à Secretaria de Saúde.

Instalação	Quantidade/Consultório	Leitos/Equipamentos
Ambulatorial		
Clínicas Básicas	3	0
Clínicas Indiferenciado	8	0
Sala de Cirurgia Ambulatorial	1	0
Sala de Curativo	1	0
Sala de Enfermagem (Serviços)	1	0
Sala de Gesso	1	0
Sala de Imunização	1	0
Sala de Nebulização	1	0
Sala de Repouso/Observação - Feminino	1	3
Sala de Repouso/Observação – Masculino	1	3
Sala de Repouso/Observação – Pediátrica	1	2

Instalação	Quantidade/Consultório	Leitos/Equipamentos
Hospitalar		
Leitos de Alojamento Conjunto	10	0
Leitos RN Normal	4	0
Sala de Cirurgia	8	0
Sala de Parto Normal	2	0
Sala de pré-parto	1	3
Sala de Recuperação	1	4
Urgência e Emergência		
Consultórios Médicos	5	0
Sala de Acolhimento com Classificação de Risco	1	0
Sala de Atendimento Indiferenciado	1	0
Sala de Curativo	1	0
Sala de Gesso	1	0
Sala de Higienização	1	0
Sala Pequena Cirurgia	1	0
Sala Repouso/Observação – Feminino	1	2
Sala Repouso/Observação - Masculino	1	2
Sala Repouso/Observação - Pediátrica	1	2
Sala de Atendimento a Paciente Crítico/Sala de Estabilização	3	0

Fonte: CNES, 2022. Elaboração, CLAM, 2022.

6.3.2.3 Educação

Para realizar o diagnóstico relacionado à educação, buscou-se conhecer a infraestrutura da educação formal, incluindo informações sobre discentes e docentes, rendimento escolar, e nível de escolaridade da população, entre outras informações, nos municípios estudados.

A Tabela 6-65, apresenta o número de estabelecimentos de ensino entre 2010 e 2019 em Mariana.

Tabela 6-65 - Estabelecimentos de ensino entre 2010 e 2019 em Mariana

Ano	Estabelecimentos de Ensino
2010	53
2011	51
2012	48
2013	48
2014	50
2015	50
2016	50
2017	50
2018	53
2019	53

Fonte: MEC/INEP. Censo Escolar de 2019.

A Tabela 6-66 demonstra o número de estabelecimentos de ensino da educação básica por dependência administrativa e localização em 2019. Em Mariana, das 53 escolas contabilizadas, 37 são da rede pública (70%) e 16 pertencem à rede de ensino privada (30%). Observa-se também o predomínio de unidades de ensino na área urbana (79,2%), onde existe a maior concentração populacional (AMPLO, 2021).

Tabela 6-66 - Número de Estabelecimentos de Ensino por Dependência Administrativa e Localização – 2019.

Município	Dependência	Rural	Urbana	Total
Mariana	Municipal	11	14	25
	Estadual	0	12	12
	Federal	0	0	0
	Privada	0	16	16
	Total	11	42	53

Fonte: MEC/INEP. Censo Escolar de 2019.

Para avaliar a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino, existe o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Ele é calculado com base no desempenho dos estudantes em avaliações do INEP e em taxas de aprovação. Assim, para que o IDEB de uma escola ou rede cresça é preciso que os alunos aprendam, não repitam os anos letivos e frequentem as aulas.

Pode-se observar que, nos anos de 2007 e 2019, Mariana apresentou um avanço nos anos iniciais, superando inclusive as metas propostas pelo governo federal. Por outro lado, em relação aos anos finais, muito embora tenha sido registrado avanço nas notas propriamente ditas, o município não alcançou os índices estabelecidos pelo Ministério da Educação. (Tabela 6-67).

Tabela 6-67 - Resultados e metas do IDEB de escolas públicas – 2007/2019

Ente Federativo	Anos Iniciais				Anos Finais			
	2007	2007	2019	2019	2007	2007	2019	2019
	Resultado	Meta	Resultado	Meta	Resultado	Meta	Resultado	Meta
Mariana	4,2	4,3	6,2	6,1	3,9	3,2	4,5	4,9
Minas Gerais	4,6	4,6	6,3	6,4	3,8	3,6	4,7	5,3
Brasil	4,2	3,9	5,9	5,7	3,6	3,3	4,7	5,1

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP), 2020.

6.3.2.4 Saneamento Básico

6.3.2.4.1 Abastecimento de água

O abastecimento de água no município de Mariana é realizado pela SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mariana. A maioria dos domicílios rurais possui poços ou nascentes como fonte de abastecimento (NICHO, 2015). De acordo com dados do Painel de Saneamento Brasil, o município de Mariana atingiu a universalidade no abastecimento de água (SNIS, 2020). A Tabela 6-68 apresenta os indicadores de abastecimento de água.

Tabela 6-68 - Indicadores de Abastecimento de Água - 2018.

Município	Mariana
Quantidade de Sedes municipais atendidas com abastecimento de água	1
Quantidade de Localidades (excluídas as sedes) atendidas com abastecimento de água	10
População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	60.142
População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	52.847
População total atendida com abastecimento de água	60.142
% Abastecimento de Água	100%
Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	6.646
Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	3.493
Volume de água consumido (1.000 m³/ano)	6.646

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.

Síntese conclusiva

O percentual de domicílios que possuem instalação sanitária atendidos pela rede geral alcança 80% em Mariana. Na zona urbana, este percentual atinge 79,7% (AMPLO, 2021; SNIS, 2020). A tabela a seguir apresenta os indicadores referentes à destinação do esgotamento sanitário no município.

Tabela 6-69 - Indicadores Referentes à Destinação do Esgotamento Sanitário – 2018.

Município	Mariana
Prestadores	Prefeitura de Mariana
Quantidade de Sedes municipais atendidas com esgotamento sanitário	1
Quantidade de Localidades (excluídas as sedes) atendidas com esgotamento sanitário	10
População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	60.142
População total atendida com esgotamento sanitário	48.114
% de Cobertura da Rede Geral de Esgotamento Sanitário	80%
Extensão da rede de esgotos (KM)	197
Volume de esgotos coletado (1.000 m³/ano)	4.493
Volume de esgotos tratado (1.000 m³/ano)	0

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.

Do ponto de vista ambiental, um aspecto negativo é o elevado número de residências rurais que despejam seus resíduos em rios ou lagos, este não é um problema restrito ao meio rural, no meio urbano também existem alguns domicílios que adotam a mesma prática. Durante os estudos foi constatado que não existem Estações de Tratamento de Esgoto no município (AMPLO,2021).

6.3.2.4.2 Coleta de lixo

A maioria dos domicílios de Mariana possui acesso ao serviço de coleta de lixo (78,49%). Na área rural, esse índice corresponde a 90,12%, a Tabela 6-70 apresenta dados referentes a coleta de lixo em Mariana.

Tabela 6-70 - Município de Mariana. Destino do Lixo Coletado.

Tipos de Domicílio/Coleta de Lixo	Total de Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado.	14.304
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo -Coletados por serviço de limpeza.	13.610
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletados em caçamba de serviço de limpeza.	694
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Queimados (na propriedade).	1.274
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo -Enterrados (na propriedade)	23
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo -Jogado em terreno baldio ou logradouro	166
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Jogado em rio ou lago	11
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Outro destino	90

Fonte: IBGE, 2010

A Prefeitura Municipal de Mariana mudou, a partir de 2012, o sistema de limpeza urbana da sede, envolvendo a coleta de lixo, a capinação e a varrição das ruas. Por meio da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, são realizados mutirões de limpeza além de alterar os horários de coleta de lixo para o horário noturno e de coleta seletiva de lixo (NICHO, 2015).

Além da coleta noturna acontece na sede urbana uma coleta seletiva parcial de lixo que é realizada nas residências segue uma tabela de dia e horário para cada bairro do município. Esta coleta é feita por caminhões e o material recolhido é levado para a CAMAR (Centro de Aproveitamento de Materiais Recicláveis), sendo essa uma cooperativa com cerca de 20 integrantes (NICHO, 2015; PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA, 2022).

6.3.2.5 Habitação

A caracterização dos domicílios particulares permanentes no município de Mariana foi realizada a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE referentes aos anos de 2000 e 2010. Na Tabela 6-71 encontram-se discriminados os tipos de domicílios em Mariana, que em sua maioria, são compostos de casas (96,2%), demonstrando um padrão horizontal de ocupação.

Tabela 6-71 - Domicílios particulares permanentes (%), por tipo – 2010

Entes Federativos	Apartamento	Casa	Casa de vila ou em condomínio	Habitação em casa de cômodos, cortiço ou moradia coletiva insalubre	Oca ou maloca
Mariana	3,2	96,2	0,4	0,2	-
Minas Gerais	9,8	88,9	0,9	0,5	-
Brasil	10,7	86,9	1,8	0,5	0,02

Fonte: IBGE. Censo Demográfico de 2010.

De acordo com dados do IBGE (2010), quando analisada as condições de ocupação em Mariana, existe o predomínio de domicílios considerados próprios, com cerca de 74% do total, seguido pelos domicílios alugados (19,6%). Os resultados dessa análise estão apresentados na Tabela 6-72, a seguir.

Tabela 6-72 - Domicílios segundo condição de ocupação – 2010

Entes Federativos	Alugado	Cedido	Outra condição	Próprio
Mariana	19,6	5,3	0,4	74,7

Entes Federativos	Alugado	Cedido	Outra condição	Próprio
Minas Gerais	18,4	8,9	0,4	72,3
Brasil	18,3	7,8	0,6	73,3

Fonte: IBGE. Censo Demográfico de 2010.

6.3.2.6 Economia

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador de desempenho econômico territorial. O município obteve um aumento expressivo de seu PIB no período compreendido entre 2010 a 2017. Mariana apresentou em 2010 um valor que alcançou a casa de 1,2 bilhões de reais, enquanto em 2017 o Produto Interno Bruto foi de 1,7 bilhões.

Importa mencionar que o ano de 2015, marcado pelo rompimento da barragem de Fundão, significou para Mariana a reversão do crescimento econômico expresso na primeira metade da década. Em 2016 e 2017, houve, porém, reversão parcial do declínio econômico. Ressalta-se que apesar dessa recuperação, em Mariana, esse crescimento não permitiu retomar aos patamares expressos no triênio 2012-2013-2014.

Tabela 6-73 - Produto Interno Bruto R$ (1000 ajustados ao real do ano 2000) – 2010 até 2017.

Entes Federativos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mariana	1.253.023	1.895.176	2.453.371	2.836.987	2.017.197	1.205.227	1.415.480	1.775.623
MG	156.785.834	180.328.342	201.291.055	209.349.306	208.078.850	208.078.850	183.783.390	216.625.754

Fonte: IBGE. PIB Municipal Anual. 2019.

A Tabela 6-74 apresenta os valores adicionados do PIB expressos de forma relativa, vinculados à agropecuária, à indústria e ao comércio e serviços, entre os anos de 2010 e 2017.O setor agropecuário mostrou-se pouco representativo na composição dos valores adicionados em Mariana. Ao longo da série histórica, a participação do setor sempre esteve na casa de 1%.

Quando se trata do setor industrial, o município é uma das grandes referências. Principalmente devido à presença de empresas como a Vale S.A e a Samarco Mineração S.A., principais responsáveis pelo desenvolvimento municipal, tanto em função da geração de empregos, quanto da renda arrecadada por meio de impostos (AMPLO, 2021).

Ao contrário do setor agropecuário, a indústria apresentou grande representatividade na composição dos valores adicionados ao município, entre o período de 2010 a 2014. No entanto, a partir de 2015 estes valores apresentaram decréscimo, chegando a 56,24%, no ano de 2017.

O setor de comércio e de serviços apresentou crescimento na composição dos valores adicionados em Mariana. Em 2017, Mariana contou com um percentual de 43,4%.

Tabela 6-74 - Participação Percentual dos Valores Adicionados do PIB por Setor de Atividade Econômica e Impostos (% a.a.) – 2010 a 2017

Valor Adicionado ao PIB	Ano	Mariana	Minas Gerais
Agropecuário	2010	0,30%	5,60%
	2011	0,20%	8,00%
	2012	0,20%	6,10%
	2013	0,30%	5,60%
	2014	0,50%	5,60%
	2015	0,60%	5,30%
	2016	1,10%	6,90%
	2017	0,33%	5,69%
Indústria	2010	72,60%	33,20%
	2011	74,90%	38,90%
	2012	71,80%	28,70%
	2013	72,20%	30,60%
	2014	70,40%	28,80%
	2015	59,30%	26,10%
	2016	47,30%	24,80%
	2017	56,24%	25,43%
Comércio e Serviços	2010	27,10%	61,20%
	2011	24,90%	53,10%
	2012	28,00%	65,30%
	2013	27,50%	63,80%
	2014	29,10%	65,50%
	2015	40,10%	68,60%
	2016	51,60%	68,30%
	2017	43,44%	68,89%

Fonte: IBGE -PIB Municipal Anual, 2019. IPEADATA, 2019.

6.3.2.6.1 População economicamente ativa, ocupada e desocupada

A análise da estrutura ocupacional baseou-se nos dados referentes à População em Idade Ativa (PIA), População Economicamente Ativa (PEA), População Ocupada (POC) e População Desocupada. Conforme demonstra a Tabela 6-75 que apresenta dados relativos a 2000 e 2010, a evolução da ocupação no município de Mariana foi positiva na década analisada. Importante ressaltar que o comportamento observado no território seguiu tendência também vista em âmbito estadual e nacional. A taxa de ocupação da PEA de Mariana foi estimada em 90,3% em 2010.

Tabela 6-75 - População Economicamente Ativa, População Ocupada, População Desocupada e População em Idade Ativa – 2000 e 2010.

Entes Federativos	População economicamente ativa		População Ocupada		População Desocupada		Taxa de Ocupação (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Mariana	21.137	26.062	17.424	23.528	3.713	2.534	82,4	90,3
Minas Gerais	8.335.782	9.939.731	7.153.508	9.264.527	1.182.274	675.204	85,8	93,2
Brasil	77.467.473	93.504.659	65.629.892	86.353.839	11.837.581	7.150.820	84,7	92,4

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 2000 e 2010.

A Tabela 6-76 apresenta os dados de empregos formais em Mariana para o período entre 2010 e 2019. Ao se considerar os extremos da série, houve um aumento de 5.193 vagas de emprego observada no período.

Percebe-se que a indústria extrativa apresentou crescimento de oferta de empregos em todo o intervalo, com exceção aos anos de 2016 e 2018.

O número de vagas relacionadas às demais atividades industriais aumentou entre 2010 e 2013, com queda entre 2014 e 2018, e novo crescimento em 2019. O setor de comércio e de serviços, por sua vez, registrou crescimento entre 2010 e 2013, queda entre 2014 e 2017 e retomada do crescimento em 2018 e em 2019.

Fatores como a queda no preço da tonelada do minério de ferro e o rompimento da barragem de Fundão foram determinantes para a piora das condições da economia local. Outro fator que vem contribuindo, muito possivelmente, com a recuperação do nível de empregos em Mariana é o conjunto de ações e condicionantes relacionadas as obras mergenciais, recuperação e reparação decorrentes da ruptura da barragem de Fundão (AMPLO, 2021).

Notadamente, ações inicialmente promovidas pela própria Samarco e posteriormente pela Fundação Renova estão relacionadas a essa trajetória.

No caso da agricultura, as oscilações registradas no período foram mais frequentes, tendo em vista a dependência do setor relacionada a fatores externos, sejam ele ambientais ou econômicos. Além disso, tendo em vista a inexistência de uma agricultura mais robusta no município, a categoria se mostra menos afeita ao enfrentamento das oscilações econômicas observadas nesta atual década.

Tabela 6-76 - Empregos Formais por Setor da Economia em Mariana – 2010 a 2019.

Ano	Extrativa Mineral	Setor Industrial (Exceto Indústria Extrativa Minera)	Comércio e Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
2010	1.154	1.363	5.858	2.773	212	11.360
2011	1.299	1.405	6.320	2.578	238	11.840
2012	1.378	2.065	6.746	2.388	189	12.766
2013	1.633	4.035	7.417	3.087	221	16.393
2014	1.671	2.026	6.958	3.048	225	13.928
2015	1.674	1.693	6.645	3.051	137	13.200

Ano	Extrativa Mineral	Setor Industrial (Exceto Indústria Extrativa Minera)	Comércio e Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
2016	1.059	1.998	6.512	2.859	114	12.542
2017	2.899	1.762	6.305	3.039	137	14.142
2018	2.533	1.039	7.512	3.013	107	14.204
2019	2.689	2.220	8.646	2.891	107	16.553

Fonte: Ministério do Trabalho. Relatório de Informações Anuais (RAIS), 2022.

Através do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE), disponibilizado pelo IBGE, o número de pessoal ocupado assalariado, pessoal ocupado total e a média do salário recebido, utilizando o salário-mínimo como referência.

Ao observar a Tabela 6-77, nota-se que o salário médio mensal da população de Mariana foi relativamente constante, variando entre 2,7 salários-mínimos em 2010 para 2,5 em 2019.

Tabela 6-77 - População Ocupada Assalariada, População Ocupada e Salário Médio Mensal (Em unidade de Salário Mínimo) - 2010 a 2019

Variável	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pessoal ocupado assalariado (Pessoas)	10.786	11.424	12.821	16.458	13.935	12.989	12.271	13.566	14.174	16838
Pessoal ocupado total (Pessoa)	12.813	13.747	15.194	18.526	15.953	15.130	14.264	15.611	16.226	18865
Salário médio mensal (Salários mínimos)	2,7	3	2,9	3,1	3,2	3	2,5	2,3	2,5	2,5

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas. 2022

6.3.2.7 Dimensão Cultural

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 216, conceitua patrimônio cultural brasileiro como os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Entre os órgãos competentes que realizam a gestão do patrimônio cultural estão o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) atuante em todo o território brasileiro, e o Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA) de Minas Gerais, bem como, as prefeituras municipais, secretarias municipais de cultura e/ou conselhos relacionados à cultura.

A atividade minerária na região de estudo contribuiu para a criação de vilas e povoados, com a presença de colonizadores europeus, principalmente portugueses, de mão de obra escravizada de origem africana e, anteriormente, a presença original de indígenas no território. Nesse contexto, se criou uma matriz cultural muito diversificada, que ainda na atualidade é preservada (AMPLO, 2021).

Nesse sentido, a herança cultural da de Mariana possui forte ligação com a religiosidade popular, e, com influências do catolicismo europeu e suas impressões na arquitetura, com suas igrejas e casarios barrocos, festejos religiosos, representados nos modos de fazer e criar. Soma-se à essa herança as culturas indígenas e africanas, que historicamente sofreram processo de aculturação e escravização, mas, também deixaram registros materiais e imateriais na cultura regional. Os principais elementos culturais regionais protegidos estão relacionados aos séculos XVII, XVIII e XIX.

Destaca-se nesse contexto, a Estrada Real, cujo pequeno trecho está presente na área de estudo do meio socioeconômico e é testemunho da mineração desenvolvida em Minas Gerais a partir do século XVII.

Neste diagnóstico foram considerados os bens de natureza imaterial e material protegidos, que configuram esse cenário histórico e cultural e dão identidade à região.

O município de Mariana é famoso pela sua arquitetura colonial e pelo grande acervo do barroco brasileiro. De acordo com a lista municipal existem em Mariana bens protegidos como patrimônio cultural, na forma de tombamento, registro e inventário, nas três esferas (nível municipal, estadual e federal), entre bens materiais e imateriais (AMPLO, 2021). Alguns desses bens estão apresentados a seguir:

- **Praça Gomes Freire:** é um espaço urbano notável de Mariana. Além de muito conservada e de ser um espaço livre muito utilizado pela população, seu entorno é cercado por edificações coloniais. Em suas proximidades estão situadas as igrejas Nossa Senhora do Carmo, Igreja São Francisco de Assis e Igreja da Sé. Nessa região estão instalados também pontos de comércio e de serviços, que movimentam ainda mais o local.



Figura 6-61 - Praça Gomes Freire (O LIBERAL, 2021)

- **Museu Arquidiocesano:** localizado na Rua Frei Durão, rua que conecta a Praça Gomes Freire à Igreja da Sé. O edifício, em estilo rococó, abrigou a antiga Casa Capitular e hoje nele se instala o Museu Arquidiocesano de Arte Sacra de Mariana, um dos mais completos museus sacros do Brasil. No museu se localiza a Fonte Samaritana, obra de Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho, tombada em nível federal.



Figura 6-62 - Museu Arquidiocesano (PORTAL DO TURISMO, 2022)

- **Praça João Pinheiro:** é um ponto de destaque em Mariana, onde se localiza a Igreja Nossa Senhora do Carmo, a Igreja São Francisco de Assis e a Casa de Câmara e Cadeia, bens tombados em nível federal que estão em perfeito estado de conservação. A Igreja Nossa Senhora do Carmo, a mais antiga de Mariana, configura obra

representativa do estilo rococó. Ao seu lado situa-se a Igreja São Francisco de Assis, construída por iniciativa da Ordem Terceira de São Francisco, entre 1762 e 1794 (IPHAN). A Casa de Câmara e Cadeia, onde funciona a Prefeitura Municipal de Mariana, foi também uma casa de fundição de ouro e senzala. Esses três monumentos, juntamente com o Pelourinho e as demais edificações coloniais, compõem o belo conjunto arquitetônico da Praça João Pinheiro.



Figura 6-63 - Praça João Pinheiro - Casa de Câmara e Cadeia (IPHAN, 2022)

- **Zé Pereira da Chácara:** fundado por volta de 1850, o Zé Pereira da Chácara configura um desfile de bonecos de até três metros de altura e peso entre 10 e 30 quilos. Produzidos pela população, com a utilização de materiais como bambu, taquara, fibra de sisal, jornais, papelão, espuma e grude, os bonecos, chamados "catitões", homenageiam personalidades da cidade ou mesmo figuras públicas. Além do tradicional desfile de carnaval, com cantorias e batuques, o cortejo de bonecos também se apresenta em eventos públicos e particulares, tendo papel de destaque na cultura marianense.
- **Procissões:** em Mariana, as comemorações das datas religiosas sempre contam com procissões em sua programação. Durante a Semana Santa, especialmente, os fiéis tem diversas oportunidades de praticar sua devoção, contando com procissões ao longo dos oito dias de celebração: Traslado de Nossa senhora das Dores, Procissão de Ramos, Traslado do Senhor dos Passos, Procissão do Encontro, Procissão Senhor dos Passos, Procissão de Nossa Senhora das Dores, Procissão do Calvário, Procissão da Solenidade de Nossa Senhora, Procissão de Nosso Senhor Morto e Procissão da Ressurreição.

  Na madrugada entre a Sexta-feira da Paixão e o Sábado de Aleluia realiza-se ainda a Procissão das Almas, um cortejo noturno no qual as pessoas se vestem de branco,

escondendo seus rostos sob um capuz. Com um osso e uma vela em mãos, os participantes entoam canções em frente às igrejas que possuem cemitérios, acompanhados de um indivíduo representando a morte e outro que carrega um cesto com penas, que são jogadas para o alto ao longo da procissão.



Figura 6-64 - Procissão das Almas (MORAES, 2019)

- **Bandas de Música:** na sede de Mariana há três bandas de música: Sociedade Musical União XV de Novembro, Sociedade Musical 16 de Julho e Sociedade Musical São Vicente de Paulo.

  A Sociedade Musical União XV de Novembro foi criada em 1901, através da iniciativa do Dr. Gomes Freire de Andrade, com o objetivo de contribuir para a propagação dos ideais republicanos. Os primeiros instrumentos utilizados pertenceram anteriormente à banda do Partido Conservador existente no período da monarquia e o primeiro professor do grupo era proveniente da corporação musical do 31º Batalhão do Exército Nacional. Hoje, formada por homens e mulheres de diferentes idades, a banda se apresenta em atos cívicos, religiosos, sociais e esportivos, realiza atividades sociais como visitas a escolas e asilos, e mantém uma Escola de Formação de Novos Músicos (AMPLO, 2021).



Figura 6-65 - Apresentação da Sociedade Musical União XV de Novembro em homenagem às mulheres. (Site da Prefeitura de Mariana, 2020)

Dando continuidade à tradição das corporações musicais em Mariana, a Sociedade Musical 16 de Julho foi fundada em 2002, tendo realizado sua primeira apresentação no aniversário do município. No mesmo ano foi fundada a Sociedade Musical São Vicente de Paulo, que também se apresenta em eventos públicos e privados, como datas comemorativas, festivais e encontros de bandas.

6.3.3 Contextualização de Santa Rita Durão

Para a contextualização do distrito de Santa Rita Durão foram especialmente considerados os dados e informações constantes do "Estudo de Impacto Ambiental, Projeto Obras Emergenciais voltadas à Implantação do Sistema de Drenagem Periférica para início das atividades preliminares relacionadas à descaracterização da barragem Xingu, Mina de Alegria - Complexo Mariana, Minas Gerais - Vale S.A.", desenvolvido pela CLAM Meio Ambiente em 2021.

O distrito de Santa Rita Durão localiza-se na porção norte do território de Mariana, a 43 km da sede deste município. A principal rodovia do município é a MG 262 - Ouro Preto - Ponte Nova, cortando-o no sentido leste-oeste.

O município de Mariana faz parte da Região de Planejamento I, denominada Central de Minas Gerais, segundo critério do Governo de Minas Gerais. Esta área é considerada a de maior importância financeira no território estadual, pois economicamente seus setores de mineração, industrial e de serviços são os mais expressivos (MINAS GERAIS, 2021). Além disso, integra a Região Geográfica Intermediária de Belo Horizonte e Imediata de Santa Bárbara-Ouro Preto fazendo parte da Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e da Microrregião de Ouro Preto (IBGE, 2017).

O acesso para o distrito de Santa Rita Durão pode ser feito pela Estrada Real (AMR-130) em sentido norte até acessar a MG-129 e retornar em sentido sul para a sede de Mariana Figura 6-66

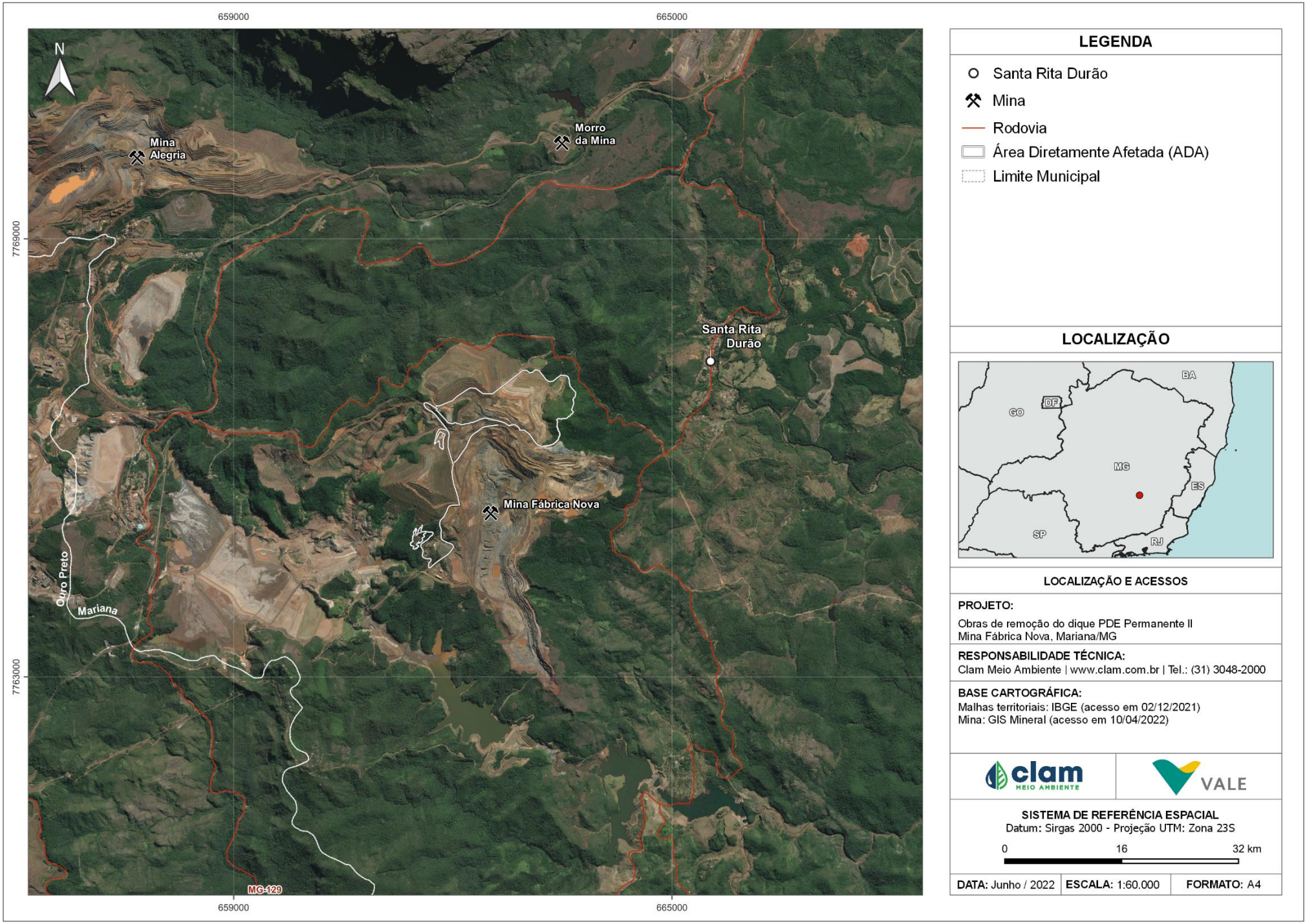


Figura 6-66 - Localização e acessos para o município de Santa Rita Durão

6.3.3.1 Infraestrutura

De acordo com o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) de 2010, em Santa Rita Durão a tipologia de endereço predominante no distrito é a de domicílios particulares permanentes que contabilizavam em 408, seguido pelos 109 domicílios particulares temporários, 31 edificações comerciais e 26 edificações em construção. Quanto aos moradores que residem nessa localidade têm-se valores relativamente equilibrados em relação à quantidade de homens e mulheres.

Quando se trata dos tipos de estruturas domiciliares, de acordo com o censo de 2010 realizado pelo IBGE, as casas são o tipo de moradia mais comum, declaradas em sua maioria como próprias e quitadas. As casas alugadas ou cedidas por terceiros compõem o segundo tipo de declaração domiciliar mais frequente, seguida pelas moradias cedidas pelo empregador e pelas casas próprias que estão em processo de aquisição.

Á água para abastecimento do distrito é captada via fonte subterrânea extraída da mina de Fábrica Nova, pertencente a mineradora VALE sendo que a distribuição de água é realizada pela Prefeitura de Mariana. Comumente, essa água apresenta uma coloração mais escura com aspecto turvo e periodicamente os testes de qualidade da água são realizados pela Samarco e pela Vale.

As residências do distrito contam com uma infraestrutura sanitária e de coleta de resíduos sólidos. O esgotamento sanitário atende a maioria das residências através da existência de uma rede geral de esgoto e pluvial, entretanto, há domicílios que fazem o uso de fossas e outros tipos de escoadouros lançando os resíduos diretamente no Rio Piracicaba. Em relação ao descarte de resíduos sólidos, há um serviço de limpeza municipal diário que é responsável pela coleta e destinação de resíduos tanto das residências quanto da unidade de saúde.

O serviço de fornecimento de energia elétrica atende majoritariamente os domicílios por meio da companhia distribuidora de energia, mas na localidade ainda existem residências que não possuem acesso à energia elétrica. O sistema de energia vigente não suporta a demanda de energia da população e, por isso, apresenta oscilações e até mesmo quedas de energia gerando instabilidade no fornecimento.

Nos últimos dez anos tem havido um esforço da comunidade, das empresas e do poder público em melhorar as estradas, mas estas continuam se mostrando defasadas em relação ao atual tráfego de veículos, com ônibus e caminhões de grande porte obrigados a trafegarem em estradas de terra. Outros dados preocupantes são referentes ao gradual desmanche dos muros de pedras canga, ao arruinamento de antigas edificações e a substituição do seixo rolado das ruas por calçamento asfáltico. Alguns muros podem ser considerados vestígios da ocupação inicial do povoado ou, quando presentes nas margens dos rios, da técnica utilizada para a extração de ouro.

Devido a esses problemas, a atual administração municipal, em reunião com toda a equipe de governo e os moradores de Santa Rita Durão, para definir as metas do Plano Plurianual (PPA - 2014-2017), decidiu realizar uma série de obras que envolvem melhorias em diversas áreas do

distrito como mobilidade urbana, trânsito e saneamento básico, reorganizando toda a parte de infraestrutura local.

Conforme os dados do Plano Diretor do Município de Mariana, instituído pela Lei Complementar Municipal 016/2004 (LC 016/2004), o distrito de Santa Rita Durão está inserido nos programas de estratégia de organização econômico-territorial, que visam fortalecer a diversificação e a descentralização da base econômica municipal por meio da regionalização local em função dos atributos existentes e potenciais de cada porção do território e do uso de tal regionalização para o direcionamento de investimentos em atividades produtivas.

Santa Rita Durão é sede do centro principal do polo de desenvolvimento econômico minerário, caracterizado como lugar de concentração das atividades extrativas ligadas ao minério de ferro, e vai ser beneficiado pelo fundo de desenvolvimento econômico que será criado para atuar como instrumento financeiro básico para operacionalização dos objetivos da Estratégia de Organização Econômico Territorial.

Dessa forma, o distrito será incentivado nos segmentos de Turismo Cultural de Viés Religioso e Espiritual e receberá estímulos à atividade turística, proposta pelo Eixo de Investimentos Reparatórios, que foi pensado a partir da demanda em relação à visitação de áreas atingidas.

Além da valorização do patrimônio histórico-cultural para desenvolvimento da atividade turística, serão adotados processos de controle e modernização tecnológica da mineração, de modo a reduzir os impactos sociais e ambientais da atividade; práticas, em parceria com o poder público local, para internalização da cadeira produtiva minerária; promoção e incentivo de atividades de baixo impacto ambiental e requalificação dos ambientes e preservação ambiental a partir do desenvolvimento econômico sustentável da atividade extrativa e da indústria de transformação.

6.3.3.2 Saúde

O distrito de Santa Rita Durão conta com uma infraestrutura de saúde fornecida pela Unidade Básica de Saúde Dona Georgina Neves Moreira que está sediada no próprio distrito e é apoiada por outras unidades que se concentram nas regiões ao entorno, principalmente na cidade de Mariana. Os atendimentos ambulatoriais básicos de baixa complexidade são realizados na Unidade Básica de Saúde (UBS) do próprio distrito e os casos de maior complexidade são encaminhados para unidades especializadas localizadas em Mariana e, quando necessário, há o apoio do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU.

A UBS funciona durante o dia e fornece atendimentos com médicos da família, enfermeiros, agentes comunitários de saúde, cirurgiões dentistas, nutricionistas, psicólogos e fisioterapeutas. Outras especialidades são ofertadas com periodicidade semanal, quinzenal ou mensal. A unidade conta com uma farmácia própria, mas não há um farmacêutico para o setor e, além disso, não há uma câmara de vacinas. Os atendimentos são realizados a partir de agendamentos prévios, entretanto, não há vagas suficientes que atendam a demanda da população. Há uma rotatividade de profissionais de saúde na unidade, mas apesar disso, a reposição de funcionários ocorre

rapidamente por pressão dos próprios moradores para com a ouvidoria do Conselho Municipal de Saúde.

Para o monitoramento e controle epidemiológico do distrito, a UBS conta com um programa de notificação de doenças e dentre as principais endemias que ocorrem no distrito tem-se dengue, febre amarela e esquistossomose. Além disso, existem registros de notificações de casos de conjuntivite, diarreia e acidentes com animal peçonhento e, dentre os problemas de saúde crônicos tem-se quadros de hipertensão e diabetes.

6.3.3.3 Educação

A educação básica está concentrada nas duas escolas do distrito, a Escola Municipal Sinhô Machado e um anexo da Escola Estadual Dom Benevides - que possui sede na cidade de Mariana - contando com três níveis de ensino: a pré-escola, o ensino fundamental e o ensino médio, sendo o segundo de competência Municipal e o terceiro de competência Estadual. As duas escolas utilizam alguns espaços de forma compartilhada. O sistema de aprovação vigente é o de não-retenção escolar que permite ao aluno avançar no percurso escolar mesmo com pendências de anos anteriores.



Figura 6-67 - Fachada da Escola Municipal Sinhô Machado em Santa Rita Durão. (Google Maps, 2012)



Figura 6-68 - Fachada anexo da Escola Estadual Dom Benevides em Santa Rita Durão. (Google Maps, 2017)

De acordo com o site oficial da Prefeitura de Mariana, em 2014, a comunidade de Santa Rita Durão conta ainda com a escola Almiro Germano Cota que faz parte do programa Escola de Tempo Integral e constitui um espaço onde os alunos participam de atividades extraclasse. Além disso, faz parte do complexo da Escola em Tempo Integral, o Ginásio Poliesportivo Oscar Madalena e ambas as estruturas contam com uma infraestrutura financiada pela Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano da Prefeitura de Mariana.



Figura 6-69 - Fachada do anexo da Escola de Tempo Integral Almiro Germano Cota. (O LIBERAL, 2015)

Dentre as atividades culturais desenvolvidas pelas escolas, se destaca o tradicional desfile cívico com os alunos que é promovido pela Secretaria de Educação e conta com a participação dos alunos das escolas Sinhô Machado e Dom Benevides. O evento tem o objetivo de resgatar e cultivar o senso de cidadania entre os alunos e o desfile faz alusão à Independência do Brasil dentro da programação da festa de Nossa Senhora de Nazaré, padroeira da comunidade.

6.3.3.4 Segurança Pública

O distrito de Santa Rita Durão conta com um sistema de segurança pública representado pela Polícia Militar com seis policiais em atividade, sendo dois por turno. Os policiais são do Subdestacamento PM local que são lotados na 239ª Cia PM, em Mariana, a qual faz parte do 52º Batalhão da Polícia Militar e realizam rondas diárias em viatura.

Dentre as ações desempenhadas pela corporação junto à comunidade se destaca a rede de proteção de vizinhos e comerciantes, uso de um aplicativo de interação entre os moradores e a polícia e a realização de reuniões comunitárias que ocorrem na Escola Municipal Sinhô Machado. As principais ocorrências policiais no distrito são de furto, denúncias de agressões, brigas entre moradores e uso de drogas.

As reuniões comunitárias contam com representantes da Associação de Moradores de Santa Rita Durão, da Escola Municipal, das igrejas evangélicas e católicas e comerciantes.

6.3.3.5 Patrimônio cultural e natural

O núcleo urbano do distrito foi tombado em 1977, com inscrição no Livro de Tombo de Belas Artes e Tombo Histórico, das obras de Arte Histórica e dos Documentos Paleográficos ou Bibliográficos pelo IEPHA. Além do tombo estadual, o município de Mariana, através do Decreto nº 4.982, de 2009, também concedeu o tombamento do conjunto urbano.

Este tombamento concedido pelo município considerou o eixo principal do distrito, que é formado

pelo conjunto entorno às igrejas de Nossa Senhora de Nazaré e a de Nossa Senhora do Rosário e teve como objetivo preservar o núcleo urbano de Santa Rita Durão para destacar o conjunto de edificações do tempo de formação do distrito. Além do patrimônio cultural de Santa Rita Durão ser reconhecido pelo tombamento, há a Festa de Nossa Senhora de Nazaré que foi inventariada.

A Tabela 6-78 apresenta os bens culturais protegidos em Santa Rita Durão por tombamento, registro ou inventário, totalizando 32 bens. As figuras abaixo apresentam alguns bens citados, conforme informações extraídas do Estudo de Impacto Ambiental referente ao Projeto Obras Emergenciais voltadas à Implantação do Sistema de Drenagem Periférica para início das atividades preliminares relacionadas à descaracterização da barragem Xingu, Mina de Alegria - Complexo Mariana, Minas Gerais, desenvolvido pela CLAM Meio Ambiente em 2021.

Tabela 6-78 - Bens culturais protegidos em Santa Rita Durão por tombamento e inventário

Item	Bem material protegido	Proteção	Inscrição/Resolução	Data
1	Núcleo Histórico Urbano de Santa Rita Durão	- Tombamento Estadual - Tombamento Municipal	- Decreto n° 27.927 - Decreto nº4982	- 12/01/1996 - 14/04/2009
2	Capela Nossa Senhora das Mercês	Tombamento Municipal	Inscrição nº 14 no livro de Tombo	14/11/2016
3	Edificação à Rua Rosário nº 0066. Casa de Rótulas	Tombamento Federal	Processo nº0438-T, Inscrição nº 389, Livro Belas Artes	02/12/1950
4	Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré	Tombamento Federal	Processo nº 0356-T, Inscrição nº 306, Livro Belas Artes	05/12/1945
5	Igreja Nossa Senhora do Rosário	Tombamento Federal	Processo nº 0357-T-, Inscrição nº 307, Livro Belas Artes	05/12/1945
6	Capela São Bento (ruínas). Bento Rodrigues. Santa Rita Durão	Inventário		2004 /2005
7	Edificação à Praça Matriz nº 0001. Santa Rita Durão.	Inventário		2004 /2005
8	Edificação à Praça Matriz nº 0041. Santa Rita Durão.	Inventário		2004 /2005
9	Edificação à Praça Matriz s/nº. Escola Municipal Sinhô Machado. Santa Rita Durão	Inventário		2009/2010
10	Edificação à Rua Bom Despacho nº 0061. Santa Rita Durão	Inventário		2009/2010
11	edificação à Rua Rosário nº0046. Santa Rita Durão.	Inventário		2004 /2005
12	Edificação à Rua Rosário nº 0204. Santa Rita Durão.	Inventário		2009/2010
13	Edificação à Rua Rosário nº 0262. Santa Rita Durão.	Inventário		2009/2010

Item	Bem material protegido	Proteção	Inscrição/Resolução	Data
14	Edificação à Rua Rosário nº 0364. Santa Rita Durão.	Inventário		2004 /2005
15	Edificação à Rua Rosário nº 0544. Santa Rita Durão.	Inventário		2004 /2005
16	Edificação à Rua Rosário s/nº. Santa Rita Durão	Inventário		2004 / 2005; 2009 / 2010
17	Edificação à Rua Santa Rita nº0021. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
18	Edificação à Rua Santa Rita nº0038. Santa Rita Durão	Inventário		2004 / 2005; 2009 / 2010
19	Edificação à Rua Santa Rita nº0071. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
20	Edificação à Rua Santa Rita nº0091. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
21	Edificação à Rua Glória, nº 185. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
22	Cartório: Ofício de Registro Civil e Tabelionato de Notas. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
23	Cruzeiro. Praça Matriz. Santa Rita Durão.	Tombamento Federal		2009 / 2010
24	Muros em Pedras Canga. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010
25	Altar-Mor. Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré. Santa Rita Durão	Tombamento Federal		2009/2010
26	Altar-Mor. Igreja Nossa Senhora do Rosário. Santa Rita Durão.	Tombamento Federal		2009/2010
27	Nosso Senhor dos Passos. Igreja Nossa Senhora do Rosário. Santa Rita Durão.	Tombamento Federal		2009/2010
28	Pintura de Forro: Capela-Mor. Igreja Nossa Senhora do Rosário. Santa Rita Durão.	Tombamento Federal		2009/2010
29	Pintura de Forro: Nave. Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré. Santa Rita Durão	Tombamento Federal		2009/2010
30	Retábulos colaterais e laterais. Igreja Nossa Senhora do Rosário. Santa Rita Durão	Tombamento Federal		2009/2010
31	Pintura de Forro da Nave da Igreja Nossa Senhora do Rosário. Santa Rita Durão.	Inventário		2009/2010
32	Festa: Nossa Senhora de Nazaré. Santa Rita Durão	Inventário		2009 / 2010



Figura 6-70 - Núcleo Histórico de Santa Rita. Fonte: IEPHA (2022)



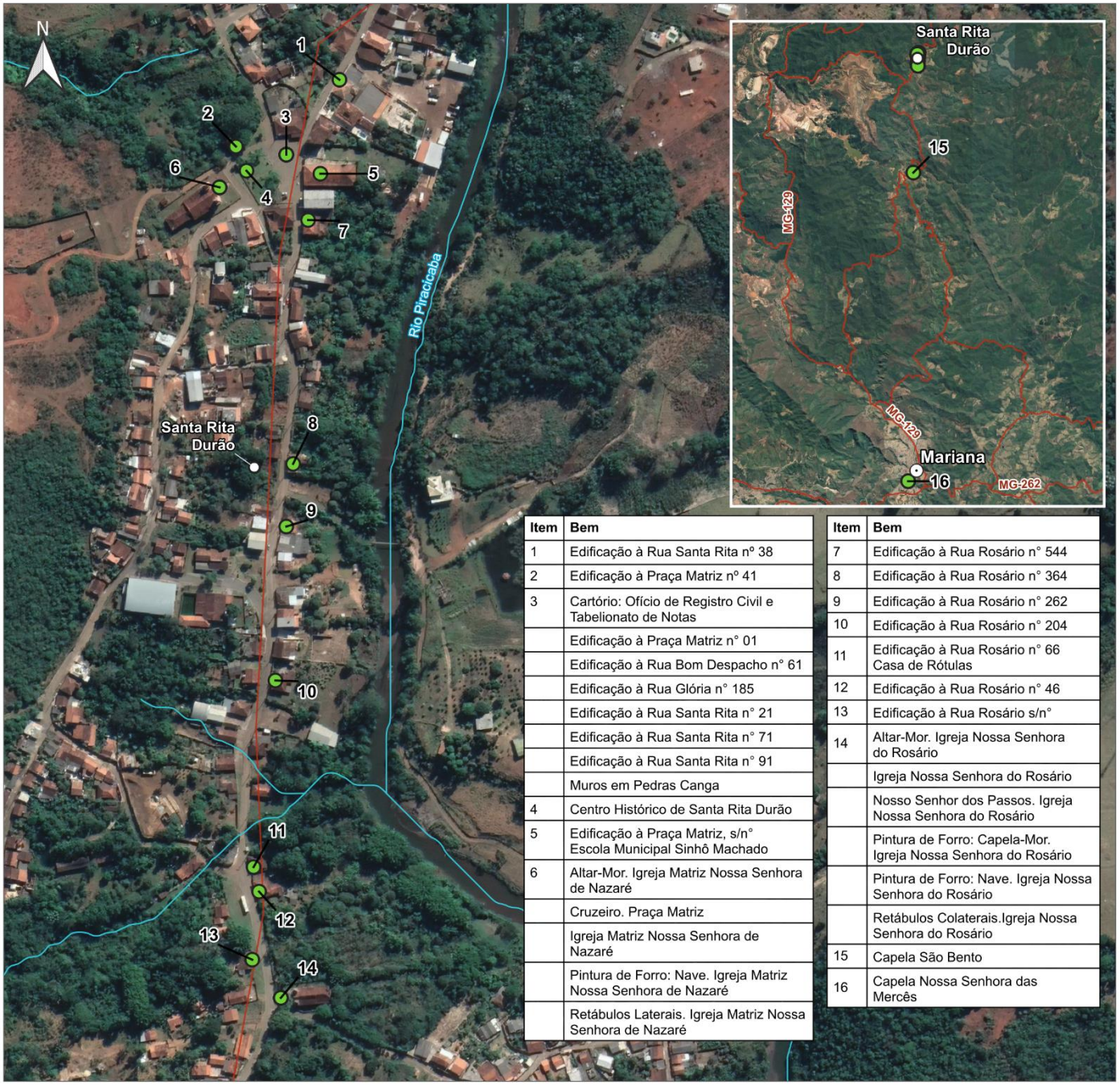
Figura 6-71 - Edificação do Núcleo Histórico de Santa Rita Durão. Fonte: IEPHA (2021)



Figura 6-72 - Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré. Fonte: IPATRIMÔNIO (2020)



Figura 6-73 - Festa de Nossa Senhora de Nazaré em Santa Rita Durão. Fonte: PREFEITURA DE MARIANA (2017)



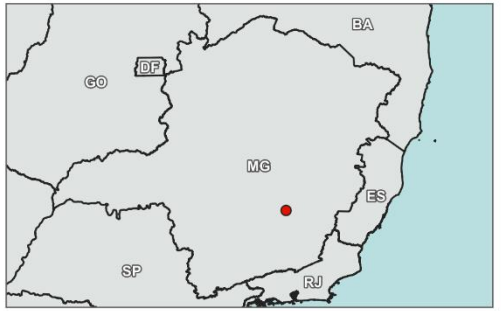
Item	Bem
1	Edificação à Rua Santa Rita nº 38
2	Edificação à Praça Matriz nº 41
3	Cartório: Ofício de Registro Civil e Tabelionato de Notas
	Edificação à Praça Matriz n° 01
	Edificação à Rua Bom Despacho n° 61
	Edificação à Rua Glória n° 185
	Edificação à Rua Santa Rita n° 21
	Edificação à Rua Santa Rita n° 71
	Edificação à Rua Santa Rita n° 91
	Muros em Pedras Canga
4	Centro Histórico de Santa Rita Durão
5	Edificação à Praça Matriz, s/n° Escola Municipal Sinhô Machado
6	Altar-Mor. Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré
	Cruzeiro. Praça Matriz
	Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré
	Pintura de Forro: Nave. Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré
	Retábulos Laterais. Igreja Matriz Nossa Senhora de Nazaré

Item	Bem
7	Edificação à Rua Rosário n° 544
8	Edificação à Rua Rosário n° 364
9	Edificação à Rua Rosário n° 262
10	Edificação à Rua Rosário n° 204
11	Edificação à Rua Rosário n° 66 Casa de Rótulas
12	Edificação à Rua Rosário n° 46
13	Edificação à Rua Rosário s/n°
14	Altar-Mor. Igreja Nossa Senhora do Rosário
	Igreja Nossa Senhora do Rosário
	Nosso Senhor dos Passos. Igreja Nossa Senhora do Rosário
	Pintura de Forro: Capela-Mor. Igreja Nossa Senhora do Rosário
	Pintura de Forro: Nave. Igreja Nossa Senhora do Rosário
	Retábulos Colaterais.Igreja Nossa Senhora do Rosário
15	Capela São Bento
16	Capela Nossa Senhora das Mercês

LEGENDA

- Bens Materiais Protegidos
- Sede Municipal
- Santa Rita Durão
- Hidrografia
- Rodovia

LOCALIZAÇÃO



BENS MATERIAIS PROTEGIDOS

PROJETO:
Obras de remoção do dique PDE Permanente II
Mina Fábrica Nova, Mariana/MG

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Hidrografia: GIS Mineral (acesso em 06/06/2022)
Malhas territoriais: IBGE (acesso em 02/12/2021)

clam MEIO AMBIENTE | VALE

SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S

0 1 2 km

DATA: Junho / 2022 | **ESCALA:** 1:4.000 | **FORMATO:** A4

Figura 6-74 - Localização dos bens materiais protegidos

6.3.4 Contextualização Local Dique PDE Permanente II

O dique PDE Permanente II de propriedade da Vale S.A., está localizado no município de Mariana, Estado de Minas Gerais, na Mina Fábrica Nova, pertencente ao Complexo Mariana.

Está localizado a aproximadamente 130 km de Belo Horizonte. O acesso ao dique PDE Permanente II, dá-se através da Rodovia BR-040, sentido Rio de Janeiro, até o entroncamento com a BR-356, em direção a Ouro Preto. Nessa rodovia é necessário seguir até o encontro com a MG-129, sentido Mariana, até aproximadamente o quilômetro 140, em seguida é necessário entrar em uma estrada vicinal à direita, em direção à Mina Fábrica Nova.

De acordo com a Portaria DNPM nº 70.389/2017, atual ANM, corroborada pela Lei Estadual (MG) n° 23.291/2019, considera-se Zona de Autossalvamento (ZAS) a região do vale à jusante da barragem em que não há tempo suficiente para uma intervenção da autoridade competente em situações de emergência, sendo delimitada pela maior das distâncias, 10 km ou distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 min.

Conforme resultado constante do Estudo de Ruptura Hipotética referente ao dique PDE Permanente II, o potencial de inundação limita-se a 3,97 km, estando a ZAS, portanto, limitada também a esta distância. Além disso o avanço da onda é contido pelo reservatório da nova barragem Santarém, de propriedade da Samarco, situada a jusante do dique PDE Permanente II. Por fim, o estudo demostrou que não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem. Contudo, o potencial de inundação atinge área operacional da Samarco, localizada a cerca de 1 km da estrutura, que corresponde a região da antiga barragem do Fundão, com permanência eventual de pessoas.

6.4 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A análise integrada entre os diferentes fatores abordados neste estudo objetiva descrever e analisar os resultados relacionados ao meio físico, biótico e socioeconômico, descrevendo a atual situação do ambiente estudado, ressaltando suas interações para as obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Para a avaliação foram considerados os principais fatores ligados a dinâmica ambiental na área de estudo, que foram descritos neste capítulo.

O dique PDE Permanente II foi implantado em 2004, sem realizações de alteamentos, ou seja, o seu método construtivo é em etapa única, com objetivo de contenção de sedimentos oriundos da pilha de estéril Permanente II, quanto aqueles provenientes da bacia natural de contribuição.

As obras de remoção do dique PDE Permanente II preveem a implantação de um novo sistema de contenção de sedimentos (sump principal e um pré-sum), a partir do esgotamento dos lagos do pré-sump e dique, adequação do pré-sump, remoção parcial do maciço e implantação de

um canal de drenagem

Após concluído esse processo, o dique PDE Permanente II deixará de possuir características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

A região mais ao norte da Área de Estudo se encontra na parte da alta porção da bacia do rio Piracicaba abarcando as sub-bacias dos afluentes córregos das Almas, córrego dos Macacos, córrego João Manuel, córrego do Brumado, córrego Congonhas além de outras microbacias de afluentes de primeira e segunda ordem. Considerou-se também todo o trecho do rio Piracicaba a jusante da ADA até o distrito de Santa Rita Durão, abrangendo toda sua totalidade. Já a região mais ao sul da AE, que contorna o TCLD (Transportador de Correia de Longa Distância) que liga a Mina de Fábrica Nova à Mina Timbopeba, está inserida na bacia hidrográfica rio Piranga, onde os córregos Bananeiras, Natividade e Fundão afluente do Santarém, drenam para o Rio Gualaxo do Norte que deságua na margem esquerda do rio do Carmo.

O clima da região de inserção da Área de Estudo é do tipo Cwa - Tropical de Altitude (Köppen e Geiger, 1928), sendo temperado úmido com invernos secos e verões quentes. Ao analisar dados das estações climatológicas e pluviômetros instalados no entorno da ADA da atividade, nota-se a variação da temperatura média mensal entre 18°C e 24°C O índice de precipitação total média anual varia entre 1.292 mm e 1.927 mm. O período chuvoso vai de novembro a março e o período seco ocorre entre os meses de abril e outubro. A estação chuvosa concentra 85% da precipitação média anual. Com relação à umidade relativa do ar, a média anual varia entre 70% e 80%.

Os dados da Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco indicam ventos de superfície com direção predominante NE, E e SE, com pequena contribuição de ventos de velocidades baixas de direção SW. Há predomínio de registros de ventos nas faixas aragem e brisa leve.

Os componentes meteorológicos são diretamente envolvidos com a qualidade do ar de uma determinada região, potencializando ou amenizando efeitos advindos de atividades antrópicas.

Para a caracterização da qualidade do ar foi considerada a estação de monitoramento da VALE S.A, denominada Santa Rita Durão (EAMA 71). As médias anuais de 2018 e 2019 dos parâmetros MP10 e PTS para a estação em Santa Rita Durão apresentaram boa qualidade do ar e o histórico de monitoramento atende aos limites preconizados nas resoluções, tanto nas concentrações diárias como nas médias anuais.

No que se refere à saúde humana, pode-se afirmar que a intensidade dos danos causados por uma partícula varia com suas propriedades químicas e físicas, principalmente em função do seu diâmetro médio.

Foram disponibilizados pela Vale S.A, dados sobre o monitoramento de águas superficiais, e efluentes, qualidade do ar, ruído e vibração. A continuidade do monitoramento dessas matrizes proporciona uma série histórica de dados que traduzem a diagnose local, além de servir de

background, para análises comparativas futuras. Os padrões de qualidade foram seguidos conforme os estabelecidos nas legislações como: Resolução CONAMA nº 396/2008 (Águas Subterrâneas), Resoluções CONAMA nº 357/2005 (Águas Superficiais), Resolução CONAMA nº 491/2018 (Qualidade do Ar) e Resolução CONAMA n° 01, de 08 de março de 1990 e NBR 10.151, de 31 de maio de 2019 (Ruído e Vibração).

Os ensaios de nível de ruído foram efetuados em 3 (três) receptores localizados nas comunidades mais próximas do entorno da atividade a ser executada (distrito de Santa Rita Durão, Mariana-MG). Embora não exista limite para os níveis de pressão sonora residuais, em um dos receptores (PMA-3) no período noturno, o valor monitorado estava acima do limite estabelecido pela ABNT NBR 10.151 para "Área mista predominantemente residencial", tido como 50 dB.

Para a caracterização de vibração, foram utilizados os dados do monitoramento sismográfico realizados pela Vale S/A na região da sede da Fazenda Alegria. Os resultados dos monitoramentos das ondas vibratórias na localidade avaliada demonstram conformidade quando comparados aos limites para velocidade de vibração de partícula de pico e pressão acústica impulsiva descritos na ABNT NBR 9.653:2018.

Entende-se que ruído e vibração podem ser associados ao afugentamento de fauna e a mudança de comportamento em relação a reprodução, abrigo, recursos. Além de propiciar um risco maior de atropelamento de fauna. Já no contexto humano, ruídos com alta intensidade e constância podem representar incômodos, acarretar distúrbios de sono.

A Área de Estudo está localizada no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero e abrange as Unidades geomorfológicas da Escarpa Oriental do Caraça e das Morrarias de Mariana. As maiores altitudes, acima de 1.200 metros, encontram-se associadas à unidade Escarpa Oriental da Serra do Caraça, enquanto na Unidade Morrarias de Mariana, no qual a ADA está inserida, predominam altitudes entre 800 e 900 metros e relevos mais suaves, associadas aos vales dos cursos d'água.

Com relação à pedologia, ocorrem majoritariamente dois tipos de solos na área considerada: e Cambissolo no extremo leste da área, onde podem ser observados trechos com ocorrência de Latassolo Vermelho-Amarelo.

Os cambissolos possuem ainda associação com latossolos de intensa cor vermelha e elevada concentração de óxidos de ferro e manganês, podendo ser encontrados monitoramento de água realizados na Mina Fábrica Nova.

Para avaliação da qualidade das águas superficiais da Área de Estudo, foram utilizados os dados de monitoramentos realizados pela VALE S.A em 17 pontos localizados nos cursos d'água presentes. Para os pontos QA02 e QA05 foram considerados os resultados de duas campanhas de amostragem realizadas em 2015 e 2016. Para os pontos BA01, BA02, BA03, BA04 e BA05 foram consideradas amostragens realizadas nos anos de 2018 e 2019. Já para os pontos FAN7, FAN9, FAN10, FAN11, FAN18 e FAN20 foram apresentados os resultados

das análises de qualidade da água realizadas no ano de 2020.

Em relação à qualidade das águas superficiais da Área de Estudo, mais de 95% dos dados apontam valores dentro dos limites fixados pela legislação estadual de Minas Gerais (Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008). Os parâmetros registrados com concentrações acima do VMP em algum momento nos pontos monitorados foram: Cor Verdadeira, Sólidos Suspenso Totais, E.coli, Alumínio Dissolvido, Mercúrio, Ferro Dissolvido, pH, Manganês e Turbidez. Cor Verdadeira foi registrada acima do VMP (75 mgPt/L) em 2018 nos pontos BA01, BA02 e BA05 (101 mgPt/L, 114 mgPt/L e 135 mgPt/L respectivamente) e em 2019 no ponto BA03 (105 mgPt/L). Da mesma maneira ocorreu para o parâmetro Turbidez, cujo valor acima do VMP (100 NTU) foi reportado uma única vez em 2018 para o ponto BA04 (361 NTU) e uma vez para o ponto BA05, em 2019 (117 NTU).

Já para os parâmetros Ferro Dissolvido e Manganês, os reportes de concentrações acima do VMP (0,3 mg/L e 0,1 mg/L, respectivamente) foram mais frequentes, sendo a maior concentração observada para o Ferro Dissolvido nas amostras analisadas foi de 3 mg/L em agosto de 2020 no ponto FAN 18 e o valor máximo obtido para o Manganês foi a concentração de 4,5 mg/L em abril de 2020 no ponto FAN20. Nota-se que mesmo quando as concentrações excedem o VMP, os valores reportados ainda são relativamente baixos, podendo ser explicados facilmente pela influência

Em relação à hidrogeologia, foram individualizadas quatro unidades na área: Aquíferos porosos recentes; aquíferos quartzíticos; aquíferos em itabiritos e hematitas (Aquífero Cauê); e Unidades confinantes. A avaliação da qualidade das águas subterrâneas foi feita a partir de resultados de análises das águas de 10 poços de monitoramento localizados na Área de Estudo em 2018.

Dentre os parâmetros analisados, apenas cobre total na segunda campanha no ponto PALR10 (1,8 mg/L) apresentou valor superior aos VMPs associados ao uso na dessedentação de animais, irrigação e recreação (0,5; 0,2 e 1 mg/L, respectivamente). Importante ressaltar que para o cobre, o uso das águas subterrâneas para consumo humano é o menos restritivo, com limite de 2 mg/L, sendo assim o uso da água para consumo humano é passível nesse ponto em relação a tal parâmetro.

A Área Diretamente Afetada está inserida no bioma da Mata Atlântica. No que tange a flora e vegetação, em termos do enquadramento fitogeográfico, os remanescentes florestais desta região podem ser classificados como Floresta Estacional Semidecidual – FESD.

A Área de Estudo Regional abriga enorme potencial de riqueza de espécies, além de espécies raras e ameaçadas do Bioma Mata Atlântica e Cerrado. Entre os dados levantados, 53 espécies pertencentes a 25 famílias botânicas se encontram listadas em categorias de ameaça. De forma geral, as espécies identificadas no estudo são de ampla distribuição nas formações de Mata Atlântica e Cerrado, mesmo as classificadas em categorias de ameaça.

Em relação à fauna, a maior parte das espécies encontradas no local da atividade são

generalistas e apresentam grande plasticidade e resiliência, ou seja, são espécies com maior capacidade de adaptação às intervenções locais

A herpetofauna, composta pelos grupos dos anfíbios e répteis, apresentou uma riqueza de 87 espécies. Em relação ao primeiro grupo, observou-se uma alta proporção de endemismo, em que cerca de 63% das espécies registradas apresentam distribuição específica. Já em relação aos répteis, destaca-se a presença de *Trilepida jani* (cobra-cega), espécie restrita à formação da Serra do Espinhaço e Quadrilátero Ferrífero. Para ambos os grupos foram registradas espécies de importância econômica ou cinegética e grande parte é indicadora de qualidade ambiental.

A avifauna mostrou-se altamente diversificada com uma riqueza expressiva de 253 espécies, sendo três ameaçadas de extinção, quais sejam: gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e curió (*Sporophila angolensis*) e outras sete 7 espécies classificadas como quase ameaçadas. Além disso, foi possível registrar 12 aves bioindicadoras, táxons endêmicos e espécies localmente raras.

Para a mastofauna observou-se uma comunidade diversa taxonomicamente e funcionalmente, com uma riqueza de 66 espécies, sendo 49 não voadores e 17 voadores. Dessas, nove estão ameaçados de extinção em, pelo menos, um âmbito de análise. É importante destacar as espécies *Tapirus terrestris* e *Trinomys moojeni*, as quais se encontram Em Perigo de extinção em pelo menos um âmbito de análise. Além disso, três espécies ameaçadas podem ser consideradas indicadores de qualidade ambiental: *Puma concolor*, *Tapirus terrestris* e *Lontra longicaudis*. Todas as espécies de médio e grande porte registradas apresentam potencial cinegético.

Em relação aos mamíferos de pequeno porte e aos quirópteros, a maior parte das espécies registradas é generalista e relativamente comuns, embora tenham sido registradas na área de estudo duas espécies de pequenos mamíferos endêmicas da Mata Atlântica: *Didelphis aurita* e *Guerlinguetus brasiliensis.*

A entomofauna apresentou uma alta diversidade, sendo registradas 141 espécies de abelhas e 58 de vetores. De forma geral, a maioria das espécies identificadas podem ser consideradas generalistas, principalmente no que diz respeito aos insetos vetores. É importante destacar a tribo Euglossini, tendo em vista que este grupo pode ser considerado um bom indicador de qualidade ambiental.

A ictiofauna apresentou uma riqueza de 56 espécies com três espécies endêmicas, sendo duas para a bacia do rio Doce (*Neoplecostomus doceensis* e *Henochilus wheatlandii*) e a outra para o rio Piracicaba (*Pareiorhaphis scutula*). Já em termos de conservação foram registradas três espécies que se enquadram em algum grau de ameaça estadual e nacional, quais sejam: *Brycon opalinus, Henochilus wheatlandii* e *Pareiorhaphis scutula.*

A ADA está inserida em áreas de propriedade da Vale.S.A, e em um contexto paisagístico que já contempla todo um cenário minerário instalado e em operação, é de se esperar que os

impactos negativos advindos da atividade apresentem menor magnitude sobre o meio socioeconômico quando comparado aos meios físicos e bióticos

Desta forma, quanto ao meio socioeconômico a comunidade mais próxima se localiza à aproximadamente 2 km da área de ADME, pilha União vertente Santa Rita, corresponde ao distrito de Santa Rita Durão.

Neste distrito, foi evidenciado que a qualidade do ar e do ruído ambiental associadas às atividades da mineração vem apresentando bons resultados, visto que, o histórico de monitoramento, assim como as médias anuais, permaneceu abaixo do limite vigente.

Em conclusão, apesar da área de operação da atividade abrigar domínios naturais formados por fragmentos vegetacionais que possuem funcionalidade ambiental, as obras de remoção do dique PDE Permanente II estão em um contexto de inserção no complexo minerador Mariana, ou seja, em áreas majoritariamente antropizadas.

7 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

Conforme o Art. 2º da Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 considera-se como serviços ecossistêmicos os benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades. Os serviços ecossistêmicos são benefícios que os ecossistemas ofertam à sociedade, ou seja, a adequada utilização do conceito de serviços ecossistêmicos está no entendimento das relações entre a natureza e as comunidades locais (PIRES et al., 2018).

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM), publicada em 2005, classifica os serviços ecossistêmicos em quatro categorias: provisão, regulação, culturais e de suporte, também chamados de apoio ou habitat. Atualmente, com a iniciativa Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e da Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES), são consideradas três categorias, provisão, regulação e culturais conforme descritas a seguir.

- **Serviços de Provisão:** produtos que as pessoas obtêm da natureza tais como alimentos; matéria-prima, água potável, ou seja, com a qualidade necessária para o consumo; e recursos genéticos ou medicinais;
- **Serviços de Regulação:** englobam funções ecossistêmicas responsáveis por equilibrar as condições ambientais naturais tais como: regulação climática, de doenças, biológica, de danos naturais, regulação e purificação da água e polinização;
- **Serviços Culturais:** representam benefícios não materiais fornecidos pelos ecossistemas, tais como ecoturismo e recreação, espiritual e religioso, estético e inspiração, educacional, senso de localização e cultural.

Quanto a área de inserção das obras para obras de remoção do dique PDE Permanente II, responsável pela contenção dos sedimentos provenientes da PDE União vertente Córrego do Fundão, os principais serviços ambientais potencialmente impactados pelas intervenções sob a Mata Atlântica, são serviços de regulação em função da manutenção da biodiversidade local, climática e dos recursos hídricos diagnosticados, uma vez que não há atividades culturais ou de provisão por parte das populações próximas vinculadas aos fragmentos florestais identificados nas áreas de influência das obras em pauta.

As obras apresentadas neste estudo, encontram-se inseridas em um contexto de mineração e, consequentemente, onde já se observa intervenções antrópicas historicamente estabelecidas. Neste contexto, pode-se considerar que serviços ecossistêmicos como a preservação da fauna

e do ecossistema associado, a qualidade do ar, o potencial de sequestro de carbono, as condições climáticas e microclimáticas, os efeitos das intervenções sobre a vegetação nativa impostas pelas obras objeto de regularização são de pequena monta, uma vez que o quantitativo de vegetação a ser suprimida irá gerar impacto local frente à realidade já imposta pela atividade minerária na região.

Com relação à serviços como proteção contra processos erosivos, manutenção da dinâmica e da qualidade hídrica superficial, a retirada da vegetação pode incidir em prejuízo direto, uma vez que a exposição dos solos, associados a outros fatores como compactação dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial alteram as propriedades físicas do solo, influenciam negativamente na capacidade de infiltração e retenção dessas águas, tornando a área mais susceptível ao carreamento de sedimentos e vazões de picos elevadas, no período chuvoso, podendo incidir sobre as drenagens locais, inseridas dentro da área de influência demarcada.

É importante salientar que todos estes serviços ambientais impactados pela intervenção sobre a vegetação nativa são reversíveis, desde que devidamente executadas as ações de mitigação de impactos propostas neste mesmo documento e detalhadas no Plano de Controle Ambiental (PCA), como medidas de recuperação gradativa das áreas expostas, conforme previsto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

8 PASSIVOS AMBIENTAIS

Na área prevista para as obras de remoção do dique PDE Permanente II na mina de Fábrica Nova, não há registros de passivos ambientais da mineração, bem como existência de áreas contaminadas.

9 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais assegura que as considerações ambientais sejam tratadas e incorporadas no processo decisório, e é a partir da definição dos impactos que é possível antever, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos no meio socioeconômico, ambiental e físico.

Cabe relembrar o que é considerado impacto ambiental com base na Resolução CONAMA 001/86, a seguir parcialmente transcrita:

> *"...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais..."*

Sendo assim, a avaliação dos impactos das intervenções ambientais e obras consideradas para o presente estudo baseou-se na elaboração de matrizes de impactos de correlação de causa e efeito. Na matriz, para cada fase a ser considerada, as ações foram identificadas e avaliadas quanto a sua influência no meio físico, biótico e socioeconômico, a partir desta avaliação descreveu-se os possíveis impactos gerados.

As interações com o ambiente produzidas pelas etapas da intervenção em questão foram analisadas por meio da categorização e valoração em classes e em diferentes critérios determinados pela equipe técnica da CLAM.

9.1 METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos ambientais desenvolvida para o presente estudo considerou as principais ações humana (atividades, produtos ou serviços provenientes) que implicam nos aspectos ambientais que, por sua vez, tem o potencial de resultar em impactos ambientais.

Desta forma, antes de apresentar o método de avaliação dos impactos proposto faz-se necessário uma breve conceituação sobre aspecto ambiental.

De acordo com a NBR ISO 14001:2015, aspecto ambiental é um elemento das atividades, produtos ou serviços que pode interagir com meio ambiente. O aspecto ambiental significativo pode resultar em impactos ambientais significativos.

O termo aspecto ambiental está associado a elementos, atividades (ou parte delas), produtos ou serviços que podem interagir com ambiente. Não são propriamente o objetivo dessas atividades, mas, resultam do processo decorrente delas. Um exemplo disso é a atividade de tráfego de veículos por vias não pavimentadas, que apresenta como aspecto ambiental indissociável a emissão de particulados.

Conforme apresentado um aspecto ambiental pode resultar em um impacto ambiental. No caso do exemplo acima, o impacto ambiental associado ao aspecto "emissão de particulados" seria a alteração da qualidade do ar Figura 9-1



Figura 9-1 - Fluxograma da relação entra ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais.

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) das obras de remoção do dique PDE Permanente II foi elaborada uma matriz (Tabela 9-3) para levantamento das atividades envolvidas na caracterização da intervenção, aspectos e impactos ambientais associados.

Seguindo as diretrizes do Termo de Referência da SEMAD para elaboração de EIA/RIMA, os impactos foram caracterizados de acordo com os seguintes critérios (Tabela 9-1).

Tabela 9-1 - Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais

ID	Critérios	Classificação
A	Natureza	Positivo/ Negativo
B	Localização	Pontual/Local/Regional
C	Fase de ocorrência	Planejamento/Implantação/Operação/Desativação
D	Incidência	Direto/Indireto
E	Duração	Temporário/Permanente/Cíclico
F	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
G	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
H	Ocorrência	Certa/Provável/Improvável
I	Importância	Baixa/Média/Alta
J	Magnitude	Baixa/Média/Alta
K	Cumulatividade	Cumulativo/Não cumulativo

A seguir são apresentadas as descrições dos critérios utilizados na AIA.

Natureza (A)

Avalia-se se o impacto tem reflexos positivos (P) ou negativos (N) sobre o ambiente. Exprime o caráter da alteração causada por determinada ação.

- **Positivo:** impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados;
- **Negativo:** impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.

Localização (B)

Avalia-se se o impacto é local, ou seja, se é restrito à Área de Influência Direta (AID). Caso o referido impacto tenha abrangência maior, podendo impactar determinada região, será denominada regional ou ainda estratégico, se tem tal caráter por impactar a Área de Influência Indireta (AII) ou além dela.

- **Pontual:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento/intervenção (ADA) empreendimento/intervenção;
- **Local**: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na AID definida para o empreendimento;
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam a AID sendo percebido na AII ou além desta, sem, contudo, se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

Fase de Ocorrência (C)

As fases de ocorrência são as etapas sucessivas pelas quais a atividade, intervenção ou empreendimento estão relacionadas.

- **Planejamento:** a fase de planejamento do projeto/intervenção está associada a definição de escopo, criação de requisitos, levantamento de dados e informações (que podem envolver campo), estabelecimento de cronogramas, reconhecimentos de área, monitoramentos, dentre outros.
- **Instalação**: é a etapa na qual o projeto/intervenção será efetivamente implantado, nesta fase normalmente entram as atividades de preparação do terreno, abertura de acessos, mobilização de mão de obra, aquisição de insumos e equipamentos.
- **Operação**: a fase de operação representa o funcionamento da atividade propriamente

dita, considerando sua rota de processo industrial. Nesta fase estão associadas as infraestruturas necessárias (fontes energéticas, abastecimento de água), insumos, mão de obra.

- **Desativação:** é a fase na qual a atividade encerra seu funcionamento e desmobiliza suas estruturas, promovendo a retirada das mesmas ou encontrando uso alternativo. Normalmente nesta fase processos de recuperação ambiental de áreas são iniciados, bem como a desmobilização de mão de obra contratada.

Incidência (D)

Avalia se o impacto resulta diretamente de uma ação ou intervenção da implantação.

- **Direto:** impacto resulta diretamente da ação;
- **Indireto:** impacto resulta de uma ação indiretamente ou se o efeito é indireto.

Duração (E)

Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Está relacionado à duração de impacto.

- **Temporário:** impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante;
- **Permanente:** impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante;
- **Cíclico**: impacto cujos efeitos se estendem em um horizonte temporal cíclico mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.

Temporalidade (F)

Este caráter está relacionado ao momento em o que impacto ocorre, tendo como referência o início da fase a que este se refere - execução/implantação ou operação/utilização e encerramento.

- **Imediato:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante.

Reversibilidade (G)

Refere-se à possibilidade de o impacto ser revertido ou não, mediante a adoção de medidas ou conclusão de etapas.

- **Reversível:** quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;
- **Irreversível:** quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

Um impacto temporário indica que o ambiente tem capacidade de retornar a seu estado diagnosticado anteriormente às influências do empreendimento considerando o atributo "Prazo" previamente definido. Um impacto permanente indica que o ambiente não retornará às suas características originais em um intervalo de tempo conhecido.

Ocorrência (H)

Parâmetro que indica a probabilidade de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases do empreendimento/ atividade.

- **Certa:** Indica que independente de qualquer situação o impacto ocorrerá.
- **Provável:** Dependendo de uma situação anormal há chance de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improvável:** Mesmo em condições anormais de atividades a chance de o impacto ocorrer é praticamente nula

Importância (I)

A relevância ou importância traduz o significado socioambiental do ambiente a ser atingido considerando o grau de resolução das medidas a serem implantadas.

- **Baixa:** Nos casos do impacto socioambiental irrelevante no contexto da atividade/empreendimento perante ao entorno.
- **Média:** Quando o impacto for considerado relevante para as adjacências à atividade/empreendimento.
- **Alta:** Quando o impacto é considerado relevante e sua ocorrência implica, inclusive, em planos e programas de mitigação e monitoramentos associados.

Magnitude (J)

A magnitude é atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação. No caso da metodologia que será apresentada, a magnitude será atribuída vinculada a outros 4 parâmetros (Localização, Reversibilidade, Ocorrência e Importância). Como resultado serão atribuídos os seguintes níveis:

- **Alta:** impacto que altera significativamente as características de um determinado aspecto ambiental, podendo comprometer a qualidade do ambiente;
- **Média:** impacto que altera medianamente um determinado aspecto ambiental podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente;
- **Baixa:** impacto que pouco altera um determinado aspecto ambiental, sendo seus efeitos sobre a qualidade do ambiente, considerados desprezíveis.

Cumulatividade (K)

A cumulatividade é um parâmetro que:

- **Cumulativo:** Quando os efeitos de impactos de outras atividade pré-existentes podem ser acumulados aos impactos gerados na atividade/empreendimento em análise.
- **Não cumulativo:** Quando os impactos de outras atividades/empreendimentos não possibilitam o efeito sinérgico, quando ocorre de forma isolada;

9.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a avaliação de impactos ambientais da atividade de obras de remoção do dique PDE Permanente II foi desenvolvida uma planilha de AIA, na qual foi classificada a relevância dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades que vão ocorrer em todas as fases e meios considerados.

Para cada uma das atividades/ações previstas foram elencados os aspectos e impactos ambientais correlacionados. Em seguida, os impactos considerados foram classificados conforme os 11 parâmetros descritos anteriormente (“A” até “K”) e elencados pelo Termo de Referência da SEMAD.

Com base nos indicadores anteriormente apresentados e suas classificações foram preenchidos os itens da matriz de impactos.

Os parâmetros Localização (B), Incidência (D), Duração (E), Reversibilidade (G), Ocorrência (H) e Importância (I) tiveram atribuição de pesos (apresentados na Tabela 9-2) que foram utilizados para a definição da Magnitude e, em seguida, para o resultado final de cada um dos impactos avaliados (Relevância).

Tabela 9-2 - Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA

ID	Critérios	Classificação (peso atribuído)
B	Localização	Pontual (1) /Local (3) /Regional (5)
D	Incidência	Direto (5) /Indireto (3)
E	Duração	Temporário (1) /Permanente (3) /Cíclico (2)
G	Reversibilidade	Reversível (2) / Irreversível (5)
H	Ocorrência	Certa (1 – 100%) /Provável (0,5 – 50%) / Improvável (0,2 – 20%)
I	Importância	Baixa (1) /Média (3) /Alta (5)

O parâmetro Magnitude também recebeu peso, entretanto, este foi atribuído de forma indireta com referência em 4 parâmetros (Localização "B", Reversibilidade "G", Ocorrência "H" e Importância "I") considerados significativos, retirando um pouco a subjetividade deste parâmetro no contexto da avaliação – Figura 9-2. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta em um valor que servirá de base para enquadrar a magnitude.

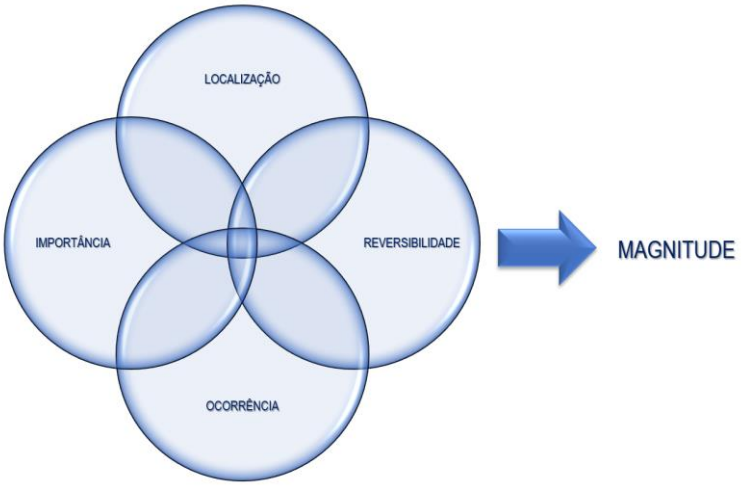


Figura 9-2 – Multiplicação dos parâmetros para enquadramento da magnitude

Dentro de intervalos pré-determinados do cálculo anterior, a Magnitude pode resultar nas seguintes classificações e pesos "Alta" (5), "Média" (3) ou "Baixa" (1).

Uma vez definido o peso do parâmetro Magnitude "J", este foi utilizado como fator de ponderação para os parâmetros Incidência "D" e Duração "E", resultando na relevância final do impacto – Irrelevante, Relevante ou Muito Relevante.

Relevância Final do Impacto = Peso Magnitude x Peso Incidência x Peso Duração

A relevância final do impacto classifica o grau de atenção do empreendedor na proposição de medidas mitigadoras (no caso de impactos negativos) ou potencializadoras (no caso de impactos positivos).

O norteamento da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais também poderão ser definidos com base no resultado da avaliação de impactos.

9.3 DESCRIÇÃO IMPACTOS AMBIENTAIS

No item 9.4, na tabela Tabela 9-3, é apresentada a matriz de impacto utilizada para avaliação.

9.3.1 Impactos relacionados ao meio físico

9.3.1.1 Alteração da dinâmica geomorfológica

Os processos de dinâmica superficial, em especial o erosivo, promovem a alteração das formas de relevo remodelando a paisagem. Apesar de ser um fenômeno natural, a erosão pode ser agravada e acelerada pela pressão antrópica, o que provoca a perda e a degradação do solo.

Durante a **fase de implantação** poderão ocorrer a indução e a intensificação de processos erosivos na área diretamente afetada e na área de influência direta do empreendimento, como consequência direta da execução de cortes, aterros e terraplanagem e da remoção da cobertura vegetal, decapeamento, exposição dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial.

Todos estes aspectos alteram as propriedades físicas do solo tornando-os mais susceptíveis a processos erosivos. Sendo assim, a exposição dessas áreas aos agentes exógenos, em especial no período chuvoso, poderá contribuir para ocorrência de processos erosivos.

Dentre as principais medidas que devem ser tomadas para mitigar este impacto na **fase de implantação**, tem-se a execução controlada das atividades de supressão de vegetação e monitoramento constante das áreas intervindas. Ademais, as obras de remoção do dique PDE Permanente II ocorrerão no período de menor pluviosidade.

A alteração da direção e velocidade do fluxo das águas superficiais no local também poderá favorecer a ocorrência de processos erosivos. Assim, faz-se necessário realizar um acompanhamento e correção de possíveis erosões decorridas do lançamento de água no terreno.

Todas as atividades de monitoramento e controle dos focos erosivos devem estar em consonância com as medidas do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da obra a ser realizada.

O impacto durante a **fase de implantação** na dinâmica geomorfológica é de ocorrência provável e possui natureza negativa, porém é de abrangência local, pois as alterações ocorrerão na área de implantação e na área de influência direta das obras . É cumulativo, de incidência direta, duração temporária, temporalidade imediata. Pode ser considerado reversível desde que sejam realizadas medidas corretivas, caso necessário. Levando em consideração as dimensões da área afetada, as condições atuais de alteração dos ambientes do entorno e ações corretivas e mitigadoras a serem adotadas, esse impacto possui baixa magnitude e média importância, podendo ser considerado irrelevante.

9.3.1.2 Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica

Durante a **fase de implantação** poderá ocorrer alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica superficial na área passível de intervenção como consequência da execução de cortes, aterros, terraplanagem, decapeamento, exposição dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial.

Tais aspectos alteram as propriedades físicas do solo, o que pode influenciar na dinâmica natural de escoamento das águas superficiais, favorecendo o aumento da velocidade de escoamento superficial, relacionada a redução da capacidade de infiltração e retenção dessas águas no solo, tornando a área mais susceptível ao carreamento de sedimentos e vazões de picos elevadas, no período chuvoso.

Ressalta-se que parte superior e margem esquerda do *sump*, próximo as encostas, serão construídos dois dissipadores lineares com blocos de enrocamento, com o objetivo de minimizar a velocidade de fluxo da precipitação no local, alterando a dinâmica hídrica na ADA.

A principal medida a ser tomada para mitigar impactos relacionados à dinâmica hídrica superficial na **fase de implantação** está pautada na execução controlada das atividades de supressão de vegetação, a qual deve ser realizada em período de menor pluviosidade além do monitoramento constante das áreas intervindas. Faz-se importante também a manutenção de um monitoramento periódico de vazão e nível d'água em cursos d'água que banham a área. Além disso, deverão ser realizadas vistorias dos canais de escoamento e limpeza sempre que se fizer necessário, e a estabilização do solo na área de intervenção, a fim de possibilitar o adequado funcionamento do sistema.

O impacto da alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica é de ocorrência provável na **fase de implantação** e possui natureza negativa, porém de abrangência local, pois as alterações ocorrerão na área de implantação e na área de influência direta das obras de remoção do dique PDE Permanente II. O impacto é cumulativo, de ocorrência direta, duração temporária, temporalidade imediata e importância média. É consideradode natureza reversível, desde que adotadas as medidas de manutenção e corretivas se necessárias. Considerando as dimensões da área de intervenção e da área de abrangência do impacto, bem como as condições atuais do entorno da área, o qual já se encontra alterado, e da praticidade das ações corretivas e mitigadoras, caracteriza-se este impacto como irrelevante e de baixa magnitude.

9.3.1.3 Alteração da qualidade das águas superficiais

Durante a **fase de implantação** poderá ocorrer alteração da qualidade das águas superficiais como consequência da remoção da cobertura vegetal, exposição e revolvimento do solo e alteração do escoamento superficial principalmente em períodos chuvosos. Com a exposição do solo sem cobertura original e o arraste de materiais e sedimentos pela ação das chuvas, esses

componentes podem incidir no curso d'água a jusante, córrego do Fundão afluente do córrego Santarém.

Tais aspectos podem alterar os parâmetros físico-químicos e biológicos da água, modificando as condições do meio, o ecossistema das espécies que nela habitam, bem como os usos praticados desse recurso. A principal medida a ser adotada consiste na execução controlada das atividades de supressão de vegetação, a qual deve ser realizada em período de menor pluviosidade.

O funcionamento das frentes de serviço/obras gera resíduos sólidos e efluentes líquidos com potencial de alteração da qualidade das águas superficiais. No que tange a geração dos efluentes líquidos gerados nos banheiros químicos deverão ser mantidas as ações de controle já realizadas pela mineração. Neste caso os efluentes sanitários serão coletados por empresas especializadas e encaminhados para tratamento final adequado. Também deverão ser realizadas vistorias e limpeza sempre que necessário dos canais de escoamento das águas pluviais.

Os impactos durante a **fase de implantação** na qualidade das águas superficiais são de natureza negativa, abrangência local, incidência direta, temporalidade imediata, cumulativos e de importância alta. Os impactos são considerados de natureza reversível desde que adotadas as medidas de controle, se necessárias. Os impactos devido à execução de cortes, aterros e terraplanagens são de ocorrência provável, magnitude média e tidos como relevantes. Já os impactos provocados pelo funcionamento das frentes de serviços/obras são improváveis, apresentam magnitude baixa e são considerados irrelevantes.

9.3.1.4 Alteração da qualidade do ar

Durante a **fase de implantação** poderá ocorrer a alteração da qualidade do ar tendo em vista a geração de material desagregado, de material particulado e de gases de combustão, pela remoção da vegetação e revolvimento do solo. Já na **fase de operação**, a alteração na qualidade do ar pode ser provocada pelo trânsito de veículos e equipamentos na área a fim de realizar a manutenção e limpeza dos sistemas de contenção de sedimentos. Esses aspectos alteram a qualidade do ar no entorno da área de intervenção, em especial no período seco.

O controle das emissões de material particulado é realizado por meio de aspersão de água nas áreas trabalhadas e vias de acesso. O controle de emissões atmosféricas dos veículos e equipamentos a diesel é realizado por meio da escala de Ringelmann, além da manutenção periódica dos veículos e equipamentos, proporcionando a redução da geração de poluentes. São realizadas inspeções visuais para verificar as condições de materiais particulados em suspensão e análise dos resultados de monitoramento realizados nas proximidades das áreas das estruturas geotécnicas.

O impacto na qualidade do ar durante a **fase de implantação** é de ocorrência provável devido à geração de materiais particulados e gases de combustão durante a execução de cortes, aterros

e terraplanagens, e possui natureza negativa e de abrangência local, pois as alterações serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção. Pode ser considerado reversível, desde que adotadas as medidas de controle. É cumulativo, de incidência direta, de temporalidade imediata e de importância baixa. Pode ser considerado irrelevante e de baixa magnitude, visto as dimensões da área a ser afetada frente à dimensão da área já impactada, o tempo de implantação da obra e diante da continuidadedas ações mitigadoras. A Tabela 9-3 apresenta a síntese da avaliação desse impacto.

Já durante a **fase de operação**, esse impacto é de ocorrência provável em virtude da geração de materiais particulados e gases de combustão devido ao trânsito de veículos e equipamentos. Estes impactos possuem natureza negativa, abrangência espacial pontual, incidência direta, duração permanente e temporalidade imediata. São cumulativos, de caráter reversível e de baixa importância, podendo ser considerados irrelevantes e de baixa magnitude.

Importante destacar que o potencial de alteração da qualidade do ar a ser gerado pela obra será significativamente inferior se comparado às atividades da mineração já existentes. Nesse sentido, vislumbra-se que as alterações na qualidade do ar associadas à serão irrelevantes, desde que mantidas as ações de controle já executadas na área da Mina de Fábrica Nova, como a umectação de vias através de aspersão de água, controle de velocidade de veículos e manutenção das máquinas e veículos.

9.3.1.5 Alteração dos níveis de pressão sonora

Durante a **fase de implantação** poderão ocorrer a alteração dos níveis acústicos, devido à geração de ruídos ao executar cortes, aterros e terraplenagens. Além disso, na **fase de operação**, o uso de maquinário do tráfego de caminhões e veículos também apresentam potencial para alterar os níveis de pressão sonora, em especial no entorno da área de intervenção.

O impacto nos níveis de pressão sonora é de ocorrência provável, apresentam natureza negativa, incidência direta, temporalidade imediata, importância baixa e são cumulativos. Na fase de implantação, possui abrangência local e duração temporária, enquanto na fase de operação a área de abrangência é pontual e a duração da alteração é permanente. Em ambas as fases da intervenção o impacto nos níveis de pressão sonora é irrelevante e de baixa magnitude, levando em consideração as dimensões da área afetada (área de intervenção), as condições atuais de alteração da área do entorno, a distância em relação às áreas povoadas e o caráter provisório das atividades. A Tabela 9-3 apresenta a síntese da avaliação desse impacto.

Ressalta-se que as atividades a serem realizadas na implantação do sistema de drenagem são menos propensas a geração de ruído do que as demais atividades comumente realizadas na Mina de Fábrica Nova. Para minimizar o ruído gerado nessas atividades, deverão ser mantidas as ações já realizadas na área da Mina Fábrica Nova, tais como a manutenção de máquinas, equipamentos e veículos e execução do monitoramento de ruídos em Santa Rita Durão

9.3.1.6 Alteração dos níveis de vibração

Na **fase de implantação** pode ocorrer geração de vibrações em virtude da execução de cortes, aterros e terraplenagens. Na **fase de operação**, a geração de vibrações está relacionada aos processos que envolvam a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos capazes de causar vibrações no solo. As vibrações ocasionadas pela movimentação de veículos e equipamentos tem baixa amplitude e atingem pequenas distâncias e por isso são, na maioria das vezes, imperceptíveis no ambiente.

O impacto de alteração dos níveis de vibração nas etapas de implantação e operação da atividade possui natureza negativa, pois aumenta os níveis de vibração causando efeitos adversos no entorno das fontes de emissão; é reversível, pois ao fim das atividades e operações geradoras deste impacto os níveis de vibração no ambiente retornarão às condições anteriores; de incidência direta, abrangência local, temporalidade imediata e são cumulativos.

Na fase de implantação, o impacto possui duração temporária e importância baixa, enquanto na fase de operação a duração da alteração é permanente e a importância é média. Em ambas as fases da intervenção os impactos nos níveis de vibração são de ocorrência provável e de magnitude baixa, sendo ainda considerados irrelevantes. As medidas de controle a serem implantadas no Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações, tendem a minimizar os impactos provocados pela atividade.

9.3.2 Impactos relacionados ao meio biótico

9.3.2.1 Alteração das comunidades da biota

Durante a **fase de implantação** irá ocorrer a atividade de supressão vegetal e aumento do tráfego de veículos e caminhões. A retirada da cobertura vegetal implica na diminuição de áreas disponíveis para busca de recursos alimentares, abrigo e reprodução da fauna. A perda de habitat ameaça a diversidade biológica sendo um dos impactos sobre a fauna durante a intervenção. No caso da atividade objeto do presente estudo pode ocorrer impactos sobre os indivíduos faunístico, principalmente a morte de indivíduos por danos físicos ocasionados pela derrubada da vegetação.

O afugentamento pode ser ocasionado diretamente pela remoção da cobertura vegetal e de locais de abrigo e reprodução, ou de modo indireto por meio da emissão de ruído por máquinas e equipamentos. Espécies com maior capacidade de deslocamento, como aves e mamíferos de grande porte, se estabelecerão em remanescentes não afetados nas áreas adjacentes. Espécies pequenas, fossoriais ou com baixa capacidade de mobilidade, no entanto, serão mais impactadas com a perda dos habitats.

As ações de supressão devem ser acompanhadas por profissionais capacitados para atuação em casos de necessidade. Em geral, as espécies realizam os deslocamentos espontaneamente,

porém podem, em alguns casos, necessitar de intervenções, como o direcionamento para áreas de soltura.

O impacto avaliado foi considerado de natureza negativa e local, pois as alterações serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção e contribuirão para a redução local de espécies. Além disso, esse impacto possui incidência direta, temporalidade imediata, é reversível, provável de ocorrer, possui importância média e baixa magnitude, é cumulativo e irrelevante. Para a atividade de supressão vegetal a duração do impacto é permanente, enquanto para a atividade de trânsito de veículos a duração é temporária, visto que ocorrerá apenas durante a realização da atividade.

9.3.2.2 Perda de indivíduos da biota

A supressão da cobertura vegetal, prevista na **fase de implantação** como parte das intervenções ambientais causa, inevitavelmente, a perda de espécimes da flora. A perda de diversidade local não implica, necessariamente, na extinção regional de espécies, mas na perda de diversidade local. Além disso, há também a possibilidade de atropelamento da fauna em consequência do trânsito de veículos nas áreas das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

Considerando que a perda de cobertura vegetal ocasionada pela supressão vegetal irá influir diretamente na perda de espécimes vegetais, e consequentemente na biodiversidade local. Este impacto irá gerar mais consequência na espécie vegetal que se encontra em estado de ameaça de extinção *Xylopia brasiliensis* (Pindaíba), considerada como vulnerável.

Estima-se que as medidas propostas, se devidamente aplicadas apresentem uma alta eficácia na prevenção, mitigação, correção e compensação sobre o impacto ambiental de perda de exemplares da flora ameaçada, e com valor ecológico associado. Levando em consideração as dimensões da área afetada, as condições atuais de conservação dos ambientes, a existência de espécies ameaçadas e de importância ecológica e as ações corretivas e mitigadoras, esse impacto possui média magnitude para a **fase de implantação.**

O impacto avaliado foi considerado de natureza negativa e local, pois as alterações serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção e contribuirão para a redução local de espécies. Além disso esse impacto possui incidência direta, temporalidade imediata, duração temporária, é reversível, possui importância média, é cumulativo e relevante.

O impacto se diferencia em relação as atividades geradoras quanto à ocorrência, sendo certa para supressão e provável para trânsito de veículos e equipamentos. Consequentemente, a magnitude se distingue, sendo alta para as atividade de supressão e média para o trânsito de veículos.

9.3.2.3 Perda de habitat

Durante a **fase de implantação** irá ocorrer a atividade de supressão vegetal e aumento do tráfego de veículos e caminhões. A retirada da cobertura vegetal implica na diminuição de áreas disponíveis para busca de recursos alimentares, abrigo e reprodução da fauna. A perda de habitat ameaça a diversidade biológica sendo um dos impactos sobre a fauna durante a intervenção.

Levando em consideração as dimensões da área afetada, as condições atuais de conservação dos ambientes, a existência de espécies ameaçadas e de importância ecológica e as ações corretivas e mitigadoras, esse impacto possui média magnitude para a **fase de implantação.**

O impacto avaliado foi considerado de natureza negativa e local, pois as alterações serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção e contribuirão para a redução local de espécies. Além disso, na atividade de supressão vegetal o impacto possui incidência direta, temporalidade imediata e duração temporária, é reversível, de ocorrência certa, cumulativo e relevante, possuindo média importância e magnitude.

9.3.2.4 Retorno de espécies da Fauna

Na **fase de operação** ocorrerá a reabilitação das áreas através da revegetação proporcionando uma condição favorável ao início da sucessão ecológica e, consequentemente, possibilitando o retorno gradual de espécies da fauna.

O impacto avaliado foi considerado de natureza positiva e pontual, pois haverá o retorno de espécies da fauna nas proximidades da área de intervenção. Além disso, possui incidência indireta, temporalidade média e duração permanente, é irreversível, de ocorrência provável e relevante, possuindo importância alta e magnitude média.

9.3.2.5 Incremento de áreas reabilitadas

Na **fase de operação** ocorrerá a reabilitação das áreas através da revegetação, proporcionando uma condição favorável ao início da sucessão ecológica e, consequentemente, a regeneração da flora.

O impacto avaliado foi considerado de natureza positiva e pontual, pois poderá haver o retorno de espécies da fauna nas proximidades da área de intervenção. Além disso, possui incidência indireta, temporalidade média e duração permanente, é irreversível, de ocorrência provável e relevante, possuindo importância alta e magnitude média.

9.3.3 Impactos relacionados ao meio socioeconômico

9.3.3.1 Fortalecimento do setor de serviços locais/regionais

As obras de remoção do dique PDE Permanente II têm o potencial de fortalecer o setor de serviços em escala regional. Durante a **fase de implantação** dessas obras acontece a geração de demanda por insumos e serviços para subsidiar a execução das atividades.

Esse impacto resulta diretamente das atividades a serem desenvolvidas e tem caráter positivo, pois movimenta a economia, gera empregos e impostos, melhora a qualidade de vida dos habitantes e gera desenvolvimento para a região. É um impacto cíclico, pois pode variar de acordo com a etapa em que se encontra a obra.

O fortalecimento do setor de serviços local/regional é um impacto relevante de média importância para o meio socioeconômico em que se está inserido. O seu potencial de acumular os efeitos de impactos de outras atividades, lhe conferem a característica de cumulativo.

A magnitude do impacto pode ser avaliada considerando a sua localização, reversibilidade, ocorrência e importância. Com base nesses atributos, tal impacto é considerado como de magnitude média e relevante.

9.3.3.2 Aumento na geração de empregos formais

Para a **fase de implantação** das obras de remoção do dique PDE Permanente II é necessária a contratação de mão de obra local, com isso, ocorre o aumento na geração de empregos formais e consequente melhoria na qualidade de vida da população diretamente afetada. Essas características conferem a este impacto um caráter positivo.

Por se estender em um horizonte temporal temporário, o aumento na geração de empregos formais tem uma duração temporária, sendo que o seu início é sentido imediatamente após a geração da ação causadora.

Como este é um impacto local, reversível, de ocorrência provável e relevante para as adjacências da atividade, ele pode ser classificado como de baixa magnitude, ou seja, promove pouca alteração na geração de empregos.

9.3.3.3 Alteração pressão sonora

As obras de remoção do dique PDE Permanente II têm como aspecto ambiental a geração de ruídos e a consequente elevação dos níveis de pressão sonora nas localidades próximas à área da intervenção. Este impacto acontece durante a **fase de implantação** das obras de remoção e resulta diretamente de suas atividades, cujo seu efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora.

A alteração nos níveis de pressão sonora é um impacto ambiental negativo, que gera desconforto aos atingidos, alterando a sua qualidade de vida. Isso pode ser revertido por meio de programas de controle ambiental já desenvolvidos pela VALE S.A., como por exemplo, o controle de horários e velocidade de tráfego de veículos e equipamentos.

Essas características conferem a este impacto uma alta importância, com a necessidade de planos e programas de mitigação e monitoramentos. Além disso, é um impacto cumulativo e de média magnitude, ou seja, tem potencial de alterar parcialmente a qualidade ambiental e, portanto, relevante.

9.3.3.4 Alteração da qualidade do ar

Durante a **implantação** das atividades de remoção do dique PDE Permanente II, o movimento e funcionamento dos maquinários e caminhões acaba desagregando o solo e gerando material solto. O trânsito de veículos e a ação dos ventos provem a movimentação e dispersão deste material por vias aéreas, alterando a qualidade do ar nas adjacências da área de intervenção.

Este é um impacto negativo associado, de modo direto, a **implantação** das atividades de remoção do Dique. Ele pode ser sentido imediatamente após a realização da atividade geradora e tem caráter reversível, ou seja, com a adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental, este impacto pode ser revertido.

A adoção dessas medidas implica na importância do impacto, nesse caso, pode ser considerada como alta. A correlação deste e dos outros parâmetros nos dá a magnitude, que para o presente contexto é considerada média e relevante.

9.3.3.5 Alteração dos níves de vibração

As atividades necessárias à **implantação** da remoção do dique PDE Permanente II, tem o provável potencial de alterar os níveis de vibração local. Este é um impacto negativo, diretamente relacionado à operação de veículos e equipamentos, que pode ser sentido imediatamente após o início dessas atividades.

Por ser um impacto de alta importância, existem programas de mitigação e monitoramento associados, estes programas consistem em práticas para redução e controle na geração de vibrações, que normalmente já são adotados pela VALE S.A.

Suas características lhe conferem uma média magnitude, isso significa que o impacto altera medianamente na geração de vibração, podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente em que se insere.

9.3.3.6 Alteração do nível de emprego

A alteração no nível de emprego é um impacto provável que está previsto para a **fase de**

operação. Com o avançar das obras, a tendência é de que se necessite de menos mão de obra contratada, gerando a desmobilização dessa mão de obra e aumentando o nível de desemprego. Este é um impacto negativo inerente à obra, já que nem toda mão de obra contratada no início poderá ser absorvida pela empresa para outras atividades.

Devido a priorização na contratação de mão de obra local, os efeitos deste impacto devem ser sentidos de maneira direta e relevante nas adjacências das obras, mais especificamente no distrito de Santa Rita Durão.

Ao avaliar os diferentes parâmetros estabelecidos para tal impacto, é possível definir a sua magnitude como baixa e irrelevante, ou seja, ele exerce pouca alteração nos aspectos ambientais gerados pela atividade de descaracterização de barragens.

9.4 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO

9.4.1 Fase de Implantação

De acordo com a classificação obtida na AIA a grande maioria dos impactos de natureza negativa relacionados às atividades envolvidas nas obras de remoção do dique PDE Permanente II acontecem em escala pontual (pontos específicos dentro da ADA), ou de forma local (cujo limite fica dentro da ADA).

Nesta fase, os impactos identificados como relevantes estão vinculados apenas um ao meio físico, dois ao meio biótico e quatro ao meio socioeconômico. Para o meio socioeconômico há três impactos relevantes de natureza negativa mapeados para esta fase (alteração qualidade do ar, alteração dos níveis de pressão sonora e alteração dos níveis de vibração) e um impacto de natureza positiva (fortalecimento do setor de serviços locais/regionais).

Já para o meio físico e biótico, todos os impactos mapeados são de natureza negativa sendo respectivamente (alteração da qualidade das águas superficiais, perda de habitat, perda de indivíduos da biota).

Os impactos negativos em sua maioria foram caracterizados como de caráter reversível tendo em vista que podem ter seus efeitos controlados ou mesmo anulados com a adoção de boas práticas de mitigação, como é o caso do controle de particulados com umectação de vias não pavimentadas, gerenciamento de resíduos sólidos com coleta e destinação final adequados, controle de efluentes com a utilização de banheiros químicos e posterior direcionamento para unidades de tratamento.

O impacto positivo relacionado à socioeconômica também foi considerado reversível tendo em vista, principalmente, que a caracterização quanto a duração foi considerada cíclica. Como exemplo é possível citar que o fortalecimento do setor de serviços locais/regionais provavelmente vai variar na medida do avanço das obras.

Ainda dentro da classificação de impactos de natureza negativa elencados, verificou-se que sua ocorrência dentro do complexo minerário é de provável a certa, considerando que já são adotados procedimentos operacionais de meio ambiente que visam à mitigação destes impactos (ex. controle de velocidade para evitar atropelamento de fauna).

Os impactos classificados como de ocorrência "certa" foram a perda de habitat e a perda de indivíduos da biota, ambos em decorrência da supressão vegetal. Na avaliação final da AIA, estes dois impactos de natureza negativa foram considerados como "relevantes".

Os demais impactos avaliados obtiveram a classificação final na AIA como "irrelevantes".

9.4.2 Fase de Operação

A fase de operação é caracterizada pela finalização de algumas atividades da fase anterior e que, por consequência, deixam de ter os impactos ligados a estas atividades. Por outro lado, novas ações vão ocorrer e necessitam da avaliação de impactos.

Nesta fase, foram mapeados quatro impactos, sendo 2 de natureza positiva e 2, negativa. Desses impactos mapeados, dois que se destacaram como "relevante" são de natureza positiva (incremento de áreas reabilitada e retorno de espécies da fauna). Já os impacto de natureza negativa (alteração no nível de emprego e alteração da qualidade do ar), foram classificados como "irrelevante".

Cabe destacar que tanto durante as obras para remoção do dique quanto as ações da etapa seguinte serão desenvolvidas dentro de um complexo mineral já em operação. Desta forma, todos os impactos foram classificados como de natureza cumulativa, entretanto, a expectativa em relação à capacidade de promover alguma alteração significativa nas características ambientais, principalmente pelos impactos de natureza negativa, são muito pouco prováveis (dado à classificação de irrelevantes quanto aos controles ambientais já existentes e aos que serão associados).

Em relação aos impactos de natureza positiva e considerados cumulativos há expectativa que tenham repercussão no contexto geral dentro do complexo mineral. A seguir, na Tabela 9-3, é apresentada a matriz de avaliação de impactos ambiental, identificando a atividade e os seus respectivos, aspecto e impacto, representando a classificação dos parâmetros. ,

Tabela 9-3 – Matriz de Impactos para Avaliação dos Impactos Ambientais para obras de remoção do dique PDE Permanente II

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de sedimentos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da dinâmica geomorfológica	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Improvável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Físico	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Improvável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Supressão vegetal	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Biótico	Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Certa	Média	Alta	Cumulativo	Relevante
Biótico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração das comunidades da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Perda de indivíduos da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Remoção do Dique	Geração de material solto	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Remoção do Dique	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Socioeconômico	Remoção do Dique	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração por demanda de insumos e serviços	Fortalecimento do setor de serviços locais/regionais	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Cíclica	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração de emprego	Aumento na geração de empregos formais	Positiva	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Cíclica	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Incremento de áreas reabilitadas	Positiva	Pontual	Operação	Indireta	Permanente	Médio	Irreversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Biótico	Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Retorno de espécies da Fauna	Positiva	Pontual	Operação	Indireta	Permanente	Médio	Irreversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Encerramento de contratos	Geração de desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego	Negativa	Local	Operação	Direta	Cíclica	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

10 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

10.1 MEIO FÍSICO

Todo impacto associado a atividade deve ser caracterizado de acordo com sua natureza (se ocorre no meio físico, biótico ou socioeconômico), considerando também suas áreas de influência, ou seja, as áreas que delimitam a abrangência dos impactos gerados (CARVALHO *et al*., 2018).

As áreas de influência delimitadas para as obras de remoção do dique PDE Permanente II compreendem a extensão geográfica a ser afetada direta e indiretamente pelos impactos gerados durante a sua execução.

10.1.1 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) é a área em que os impactos gerados afetam diretamente o meio ambiente, principalmente, por impactos diretos ou de primeira ordem. Em geral, a AID para o meio físico é representada pela Área Diretamente Afetada, pela área adjacente à área da atividade e pela bacia hidrográfica em que está localizada.

Para a delimitação da AID considerou-se todos os impactos diretos decorrentes da atividade. Considerando o contexto da paisagem local, o qual já se encontra antropizado pelas atividades minerárias, entende-se que tais impactos ocorrerão de forma cumulativa com os impactos já existentes na região. Sendo assim, sua área de abrangência será limitada à existência de outras estruturas da mineração.

A AID para as obras de remoção do dique PDE Permanente II é, portanto, a ADA somada às bacias hidrográficas do córrego do Brumado e do córrego Congonhas, além da alta porção da bacia do rio Piracicaba após a confluência deste curso d'água principal com o córrego das Almas e ao sul contempla uma pequena porção da bacia do rio Gualaxo do Norte ao contornar o TCLD (Transportador de Correia de Longa Distância) que liga a mina de Fábrica Nova à Mina Timbopeba.

10.1.2 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à região em que os impactos serão observados de forma indireta ou afetados por impactos de segunda ordem ou superior, ocasionados pelo efeito cumulativo e sucessivo que as modificações relacionadas ao empreendimento provocam

no meio.

No caso das obras de remoção do dique PDE Permanente II, a AII considerada para essa intervenção coincide com a Área de Estudo, abrangendo parte da alta porção da bacia do rio Piracicaba, cujos principais afluentes são o córrego das Almas, córrego dos Macacos e córrego João Manuel.

A Figura 10-1 apresenta a delimitação das áreas de influência descritas neste estudo.

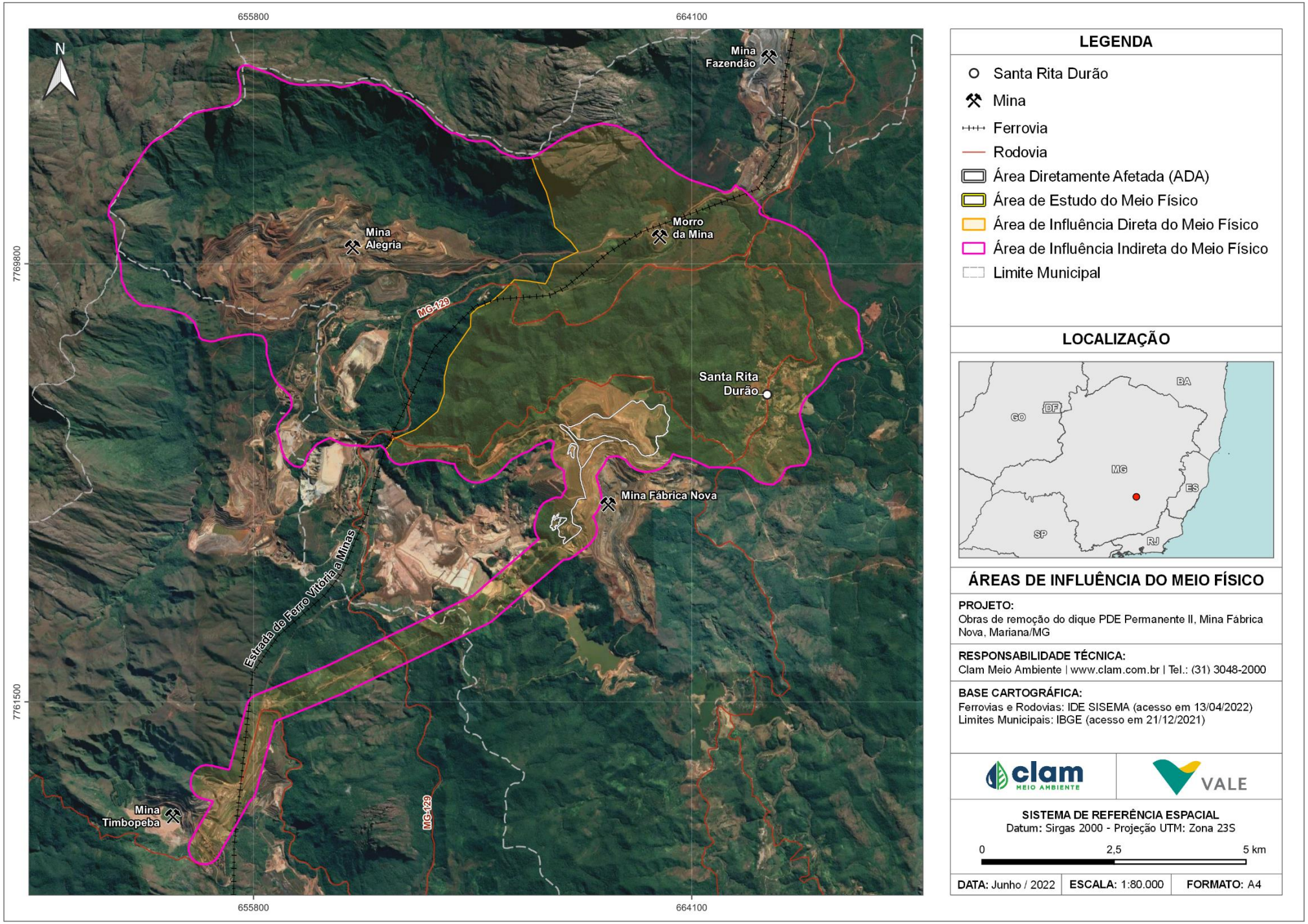


Figura 10-1 - Áreas de Influência do Meio Físico

10.2 MEIO BIÓTICO

As áreas de influência do meio biótico das obras de remoção do dique PDE Permanente II foram definidas a partir da análise integrada dos diagnósticos ambientais apresentados e dos impactos potenciais sobre a fauna e flora, decorrentes das intervenções propostas.

10.2.1 Área de Influência Direta

A definição da Área de Influência Direta levou em conta os impactos diretos decorrentes da atividade, como perda de espécimes vegetais e alteração da comunidade faunística. Dessa forma, os limites foram estabelecidos considerando-se acessos pré-existentes no entorno da Área Diretamente Afetada, que agem como barreiras físicas para a dispersão de indivíduos da fauna terrestre; a inclusão de fragmentos florestais preservados que potencialmente fazem parte da área de vida de espécies da fauna detectadas nos diagnósticos ambientais; cursos d'água pertencentes à sub-bacia Alto Piracicaba e da Bacia do Santarém, que podem ser utilizados como recurso por espécies da fauna terrestre local; bem como áreas previamente impactadas pela atividade minerária, que por não apresentarem cobertura vegetal, podem ser considerados limites para a fauna terrestre, especialmente àquela de pequeno porte e com menor capacidade de dispersão.

10.2.2 Área influência indireta

A Área de Influência Indireta, por sua vez, levou em consideração em consideração critérios como hipsometria, a presença de blocos de vegetação preservada, cursos d'água e áreas com impactos antrópicos prévios já consolidados. Desta forma, a AII área foi delimitada a norte pelo ponto mais alto de parte da cadeia de montanhas que compõe a Serra do Caraça. À oeste, a AII contemplou cursos d'água contribuintes das sub-bacias do Córrego das Almas e Alto Piracicaba, bem como blocos de vegetação que, embora estejam associados a áreas de mineração, encontram-se preservados e podem ser utilizados por espécies dispersas da ADA e da AID. A leste foram observadas a associação da ocorrência de estradas de acesso, bem como áreas de menor densidade vegetacional, que podem ser consideradas barreiras à dispersão da fauna terrestre.

A sobreposição das áreas diretamente afetada, influência direta e influência indireta do meio biótico estão apresentadas na Figura 10-2. Os limites estabelecidos abarcam os impactos avaliados e preveem graficamente a espacialização dos limites de abrangência deles. No entanto, é importante ressaltar que, principalmente, por se tratar de impactos relativos a aspectos bióticos, a dimensionalidade aqui apresentada deve ser considerada como referência para proposição de medidas mitigadoras.

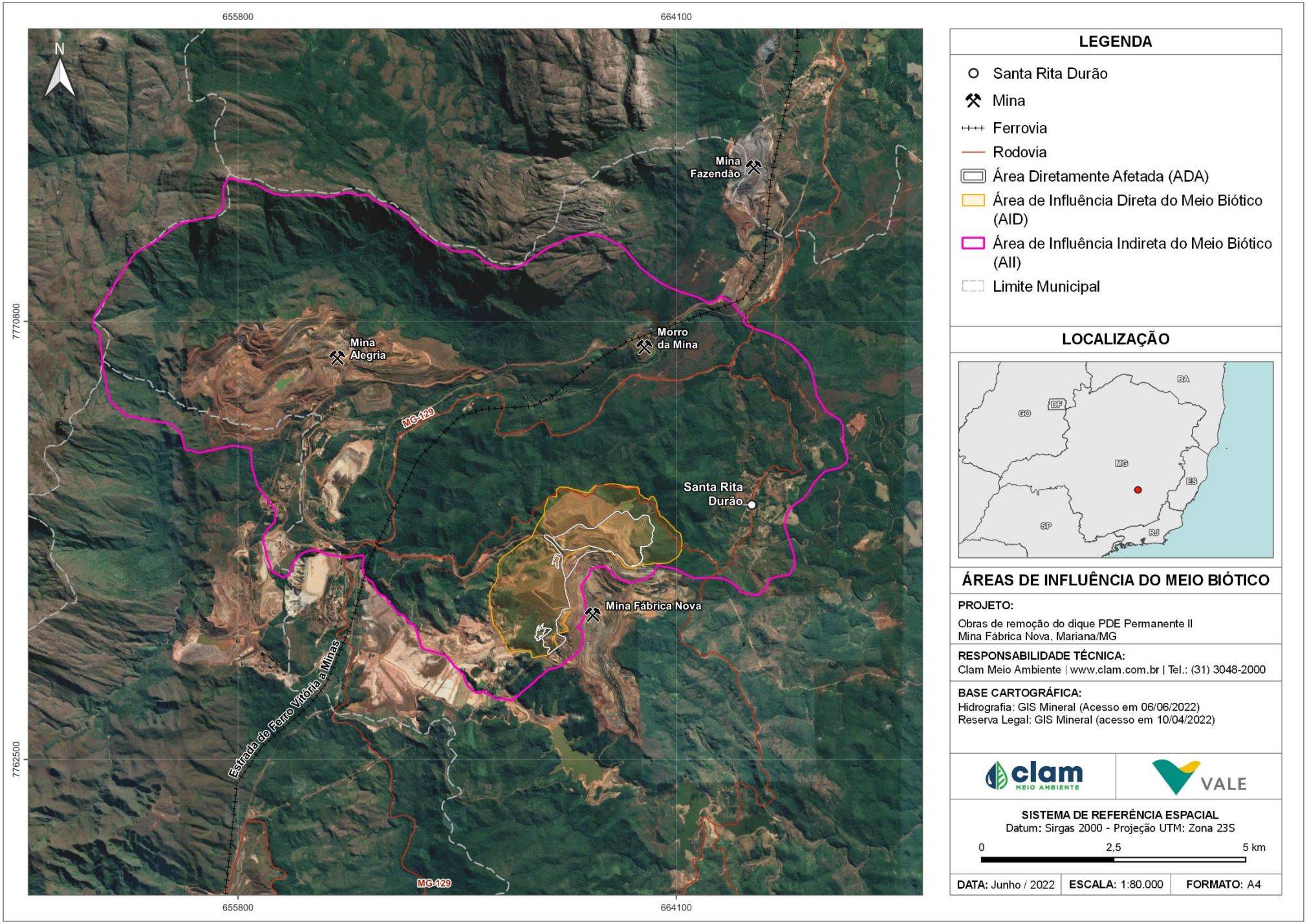


Figura 10-2 - Áreas de Influência do Meio Biótico

10.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Todo impacto associado a uma atividade deve ser caracterizado de acordo com sua natureza (se ocorre no meio físico, biótico ou socioeconômico), considerando também suas áreas de influência, ou seja, as áreas que delimitam a abrangência dos impactos gerados (CARVALHO *et al*., 2018).

As áreas de influência relacionadas as obras para remoção do dique PDE Permanente II, compreendem a extensão geográfica a ser afetada direta e indiretamente pelos impactos gerados na atividade. Para o presente estudo foram consideradas as seguintes classificações de área de influência:

10.3.1 Área de Influência Direta

A Área de Influência direta (AID) corresponde a região em que os impactos gerados afetam diretamente o meio ambiente, principalmente, por impactos diretos ou de primeira ordem. Em geral, a AID para os meios físico e biótico é representada pela Área Diretamente Afetada, pela área adjacente à área da intervenção e pela bacia hidrográfica em que este se localiza. Para o meio socioeconômico a AID pode ser representada pelas propriedades do entorno e comunidades a serem afetadas.

Para a delimitação da Área de Influência Direta, considerou-se o possível impacto relacionado ao meio socioeconômico, sendo ele, a alteração na sensação de segurança. A AID se estende ao entorno da atividade, contemplando o distrito de Santa Rita Durão

10.3.2 Área influência indireta

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à região em que os impactos serão observados de forma indireta ou afetados por impactos de segunda ordem ou superior, ocasionados pelo efeito cumulativo e sucessivo que as modificações relacionadas à atividade provocam no meio.

A Área de Influência Indireta – AII, foi definida com base nos municípios que sofrem alguma influência das atividades, no caso das obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina de Fábrica Nova, o único município que sofre algum tipo de influência é o de Mariana.

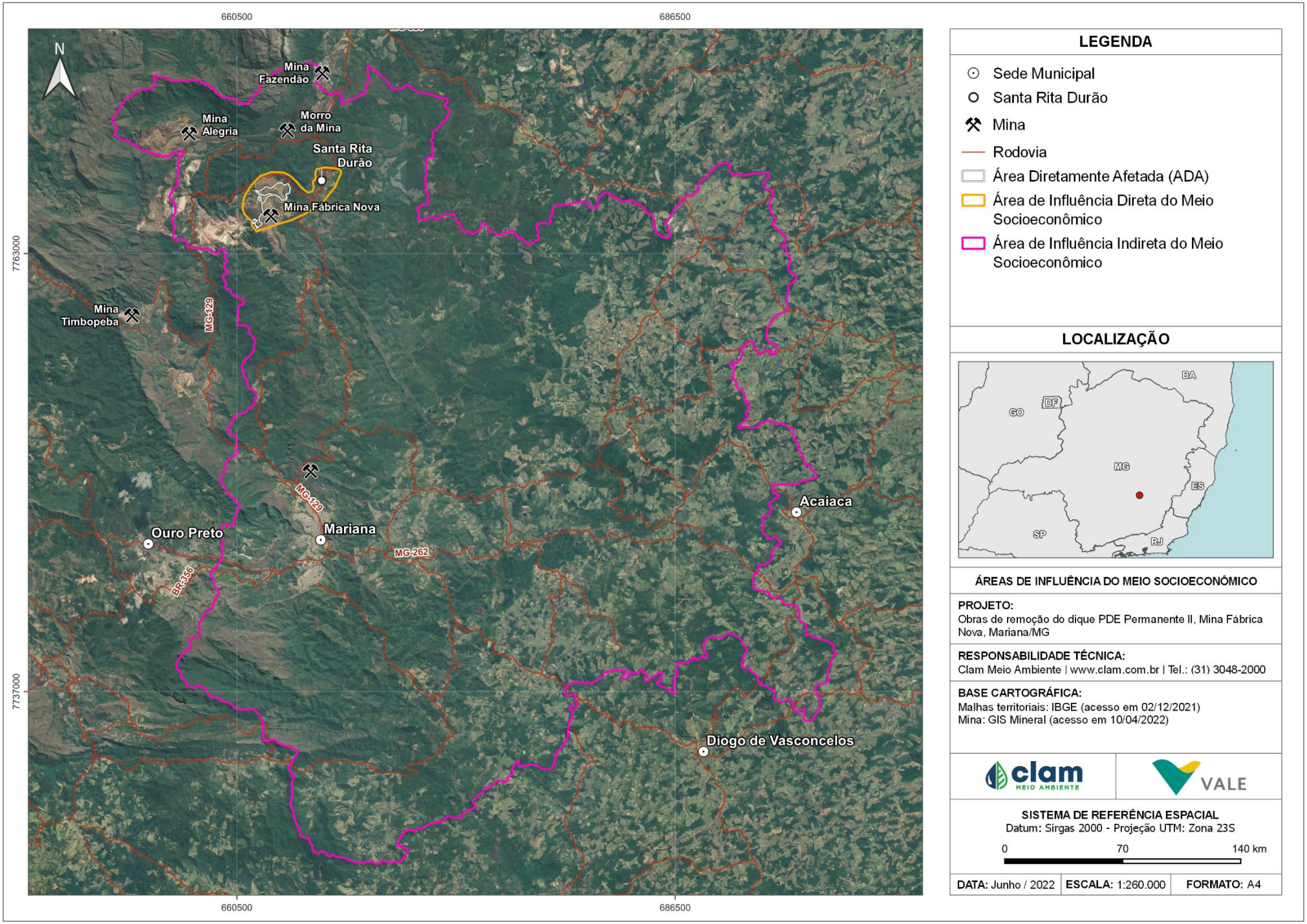


Figura 10-3 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

11 PROGRAMAS AMBIENTAIS

A partir do mapeamento dos impactos identificados no capítulo 9 (Avaliação de Impactos Ambientais), serão apresentados planos e/ou programas para controle e mitigação dos impactos relevantes das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

As medidas propostas visam tornar os impactos prováveis assimiláveis pelo meio ambiente e socialmente aceitáveis. Conforme ENCAP (2005) as medidas aqui indicadas podem ser classificadas como:

- **Mitigadora:** quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo
- **Controle:** quando a ação tem como objetivo acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;
- **Compensatória:** quando a ação objetiva compensar um impacto ambiental negativo significante e não mitigável através de melhorias em outro local ou por novo recurso, dentro ou fora da área de influência do empreendimento;
- **Potencializadora:** quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Além disso, as medidas mitigadoras podem ser avaliadas quanto ao caráter, podendo ser:

I) **Preventiva**: quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo;

II) **Corretiva**: quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

Com base na análise de cada impacto, serão apresentados os planos, programas e ações de controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental que deverão ser adotadas durante as obras de remoção do dique PDE Permanente II.

A Tabela 11-1 apresenta os planos e os programas propostos para a mitigação e minimização dos impactos para as obras de remoção do dique PDE Permanente II. A descrição das ações a serem executadas serão detalhadas no Plano de Controle Ambiental.

Tabela 11-1 - Planos, programas e medidas propostos para mitigação de minimização dos impactos

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração da dinâmica geomorfológica	Programa de Gerenciamento de Obra e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Físico
Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica	Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e	Físico
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Gestão de Recursos Hídricos	Físico
Alteração da qualidade do ar	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico/Socioeconômico
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico/Socioeconômico
Alteração dos níveis de vibração	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico/Socioeconômico
Alteração no nível de emprego	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
Aumento na geração de empregos formais	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
Fortalecimento do setor de serviços locais/regionais	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
Incremento de áreas reabilitadas	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.	Biótico
Perda de habitat	Programa de supressão vegetal e Programa de Resgate de Flora	Biótico
Perda de indivíduos da biota	Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Salvamento de Fauna; Programa de Resgate de Flora	Biótico
Retorno de espécies da fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Salvamento de Fauna; Programa de Resgate de Flora	Biótico
Alteração das comunidades da biota	Programa de acompanhamento de supressão e eventual salvamento de fauna, programa de resgate de flora e programa de supressão vegetal.	Biótico

12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental deste estudo se baseou na avaliação do diagnóstico, análise integrada, avaliação dos impactos ambientais e nos planos e programas definidos, contemplando os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos das obras de remoção do dique PDE Permanente II.

A partir das informações levantadas no diagnóstico, foi possível avaliar os potenciais impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, permitindo a classificação quanto a ocorrência do impacto. Vale destacar a importância que essas hipóteses sejam confirmadas ou refutadas, a fim de permitir o monitoramento da magnitude dos impactos ocorridos e a eficiência das medidas mitigadoras propostas para realização das obras.

As obras de remoção do dique PDE Permanente II visam a eliminação das características que configuram sua função de barramento, de modo que a estrutura remanescente seja geotécnica e hidraulicamente adequada em sua vida útil.

Dentro do âmbito do meio físico, observa-se que, para o tema “terreno”, sem ou com a obras, os atributos geologia e relevo se manterão preservados. Já no caso dos solos, cujas condições se manteriam na ausência das obras de remoção do dique, estão previstas alterações relacionadas à intervenção. Cabe destacar que no passado ocorreram alterações significativas na geologia, solos e relevo da área diretamente afetada inerentes às intervenções do complexo minerário em operação na região.

Para o tema “recursos hídricos”, o impacto que poderá ocorrer considerando o cenário com a atividade é a alteração da qualidade das águas superficiais, além de modificações na disponibilidade hídrica da região. Sem a atividade, as condições atuais se manteriam.

Os atributos do tema “atmosfera” (qualidade do ar, ruído e vibração) se manteriam nas condições desconsiderando a atividade. No cenário com a intervenção, pode haver um incremento nos níveis acústicos e alterações da qualidade do ar em virtude da geração de material desagregado, de material particulado e de gases de combustão, pela remoção da vegetação e revolvimento do solo e pelo tráfego de caminhões e veículos na área.

A partir da análise desses cenários é possível prever que as obras de remoção do dique PDE Permanente II não acarretarão modificações significativas no meio físico da área diretamente afetada e entornos. As atividades atualmente desenvolvidas na região, no contexto dos empreendimentos minerários presentes na área de estudo, podem resultar em alterações do meio físico bem mais relevantes do que a intervenção a ser licenciada, e já executam eficientes medidas de controle e mitigação dos impactos. Assim, as condições atuais da área

provavelmente não serão modificadas de forma significativa

Já na esfera do meio biótico, mais especificamente para o tema “fauna” o impacto que poderá ocorrer considerando o cenário com a atividade é a alteração da comunidade faunística. Os indivíduos faunísticos estarão sujeitos a morte por danos físicos e perda de habitat ocasionados pela atividade de supressão vegetal, principalmente as espécies que possuem baixa capacidade de mobilidade.

No entanto, o efeito não acarretará modificações significativas no meio biótico da Área Diretamente Afetada e entornos devido a sua baixa magnitude, irrelevância, reversibilidade e a abrangência local.

Já com relação ao tema “flora” o impacto que poderá ocorrer considerando o cenário com a atividade é alteração da comunidade florística e a perda de indivíduos da flora. Com as atividades de supressão, fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual serão suprimidos e consequentemente resultará na morte/retirada de indivíduos de vegetação nativa.

No entanto, apesar da supressão em vegetação nativa em estágio médio de regeneração do bioma Mata Atlântica ser relevante, com média magnitude, o fato de ser impacto de abrangência local, temporário, curto prazo e reversível, o efeito não acarretará modificações significativas no meio biótico.

Para o tema “antrópico”, existem seis impactos associados, que devem sofrer alterações com a execução da remoção do dique PDE Permanente II, sendo eles: setor de serviços; empregos formais; pressão sonora; qualidade do ar; níveis de vibração; e níveis de emprego.

Em caso de não ocorrência das atividades, esses atributos não sofrem nenhum tipo de alteração, se mantendo nos níveis atuais.

Em um cenário que considera a execução das obras, os atributos citados sofrem alterações, sendo essas positivas e negativas. O setor de serviços e a geração de empregos formais são impactados positivamente, com a elevação do número de pessoas empregadas e a geração de renda para a população local. Já o nível de emprego, tende a ser afetado negativamente na parte final das atividades, devido à necessidade de desmobilização da mão de obra contratada.

Os atributos relacionados ao nível de conforto dos integrantes das áreas de influência são afetados negativamente, com a elevação dos níveis de pressão sonora e vibração, além da redução na qualidade do ar.

O resumo da avaliação dos cenários considerando com e sem a realização das obras de remoção do dique PDE Permanente II no contexto dos meios físico, biótico e socioeconômico representados nas tabelas Tabela 12-1, Tabela 12-2 e Tabela 12-3 respectivamente.

Tabela 12-1 - Prognóstico Meio Físico

ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção		COM a intervenção	
1	Terreno	Geologia		Os recursos minerais e integridade litoestrutural serão mantidos conforme o cenário atual.		Os recursos minerais e integridade litoestrutural serão mantidos conforme o cenário atual.
2		Solos		Serão mantidas as características dos solos atuais. Camadas de solo já foram extraídas para atividades de obras e operação da extração mineral. Entretanto, sua baixa fertilidade em geral e restrições de uso reduz o peso do atributo.		Poderão ocorrer a indução e a intensificação de processos erosivos, como consequência direta da remoção da cobertura vegetal, decapeamento, exposição dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial.
3		Relevo		Serão mantidas as características da morfologia do relevo, sem perdas paisagísticas.		Serão mantidas as características da morfologia do relevo, sem perdas paisagísticas.
4	Recursos Hídricos	Hidrografia; Qualidade das águas; Relevância aquífera e disponibilidade sazonal		Serão mantidas as características de disponibilidade hídrica atual.		Alterações nas propriedades físicas do solo podem influenciar na dinâmica natural de escoamento das águas superficiais, favorecendo o aumento da velocidade de escoamento superficial. Além disso, na parte superior e margem esquerda do sump, próximo as encostas, serão construídos dois dissipadores lineares com blocos de enrocamento, para minimizar a velocidade de fluxo da precipitação no local, alterando a dinâmica hídrica. Também podem ocorrer alterações na qualidade das águas.
5	Atmosfera	Qualidade do ar		Sem a intervenção, ainda estarão sujeitos aos efeitos de queimadas anuais e das alterações ocasionadas pela operação dos empreendimentos minerários presentes na região.		Com a intervenção, ainda estarão sujeitos aos efeitos de queimadas anuais e das alterações ocasionadas pela operação dos empreendimentos minerários presentes na região, além do impacto na qualidade do ar provocado pela circulação de veículos e equipamentos.
		Ruído e Vibração		Sem a intervenção, ainda estarão sujeitos aos efeitos das alterações ocasionadas pela operação dos empreendimentos minerários presentes na região.		Com a intervenção, ainda estarão sujeitos aos efeitos das alterações ocasionadas pela operação dos empreendimentos minerários presentes na região. Ocorrerá um incremento das fontes, mas prevalecendo a condição atual.

Tabela 12-2 - Prognóstico Meio Biótico

ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção		COM a intervenção	
1	Fauna	Biodiversidade		Tende-se a manter a distribuição e as características da fauna local.		Na fase de implantação, os indivíduos faunísticos, estarão sujeitos a morte por danos físicos e perda de habitat ocasionados pela atividade de supressão vegetal, principalmente as espécies que possuem baixa capacidade de mobilidade. No entanto, o efeito não será significativo tendo em vista a baixa magnitude, irrelevância, reversibilidade e a abrangência local.
2	Flora	Biodiversidade		Tende-se a manter distribuição atual e efeitos de borda associados.		Com as obras, o cenário de biodiversidade sofreria impacto negativo local até a conclusão da remoção do Dique PDE Permanente II. Em longo prazo, com a recuperação da área como um todo, espera-se que haja ganho de biodiversidade, quando associada à recuperação das áreas degradadas e reconstituição da flora local.
3	Flora	Vegetação		Mantém-se a distribuição atual e efeitos de borda associados.		Com as obras de remoção de Dique Permanente II ocorrerá supressão vegetal na área diretamente afetada e, consequente, aumento de fragmentação local. Entretanto, a longo prazo, em sinergia com a remoção do Dique PDE Permanente II, o empreendedor estabelecerá medidas compensatórias com a destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária.

Tabela 12-3 – Prognóstico Meio Socioeconômico

ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção		COM a intervenção	
1	Antrópico	Setor de serviços		A alteração nas características deste atributo está diretamente relacionada a execução da atividade, em caso de não haver a atividade, esse atributo se mantém inalterado.		A implantação das obras impacta positivamente o setor de serviços, elevando a circulação de capital e possibilitando o desenvolvimento econômico da região.
2		Empregos formais		Caso não aconteçam as obras de descaracterização, este atributo tende a se manter inalterado.		Associado a execução das atividades de remoção do dique, está a elevação na geração de empregos formais na região. As atividades dependem de mão de obra, que deve ser contratada, priorizando a de de caráter local.
3		Pressão sonora		A ausência da atividade implica na manutenção dos níveis de pressão sonora.		As atividades necessárias à remoção do dique Permanente II implicam na elevação da pressão sonora, já que necessitam da ação de máquina e veículos, que são potenciais geradores deste impacto.
4		Qualidade do ar		Sem a realização das atividades de remoção do Dique Permanente II, não deve ocorrer alteração na qualidade do ar.		A atividade de remoção do dique Permanente II tem potencial de reduzir a qualidade do ar, pela emissão e dispersão de poluentes atmosféricos.
5		Níveis de vibração		Sem a atividade, os níveis de vibração devem se manter inalterados.		A movimentação de máquinas e veículos, utilizados na execução das atividades, elevam os níveis de vibração local.
		Nível de emprego		Sem as atividades de remoção do Dique Permanente II, não devem ocorrer alterações nos níveis de emprego locais.		Com o avanço das atividades de remoção do dique, existe a tendência de redução nos níveis de emprego, já que parte da mão de obra contratada para a atividade deve ser desmobilizada.

13 CONCLUSÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentou os aspectos das obras de remoção do dique PDE Permanente II, o diagnóstico sobre a Área de Estudo, a relevância dos impactos a partir da avaliação desses, as ações e planos para esses impactos, considerando os potenciais efeitos sobre os meios físicos, biótico e socioeconômico.

Importante ressaltar que, considerando a Lei 11.428 de 22 de dezembro de 2006 e o Art. 4° da Deliberação Normativa COPAM n° 246/2022, que acresceu ao Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM 217/2017, a "Listagem H – Outras Atividades" e o "Código "H-01-01-1", este estudo se faz necessário, uma vez que haverá necessidade de supressão de fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica classificados como Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração.

Na esfera do meio biótico, mais especificamente da flora local, será necessária a supressão de 1,5019 hectares de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração, onde foram identificados, através de extrapolação, 19 indivíduos de espécie ameaçada de extinção (*Xylopia brasiliensis*).

Com relação à fauna, foram registradas 603 espécies distribuídas nos grupos faunísticos sendo, 87 espécies da herpetofauna; 253 da avifauna; 66 da mastofauna (pequenos, médios, grandes e voadores); 141 entomofauna (bioindicadores e vetores) e 56 espécies da ictiofauna. O levantamento foi realizado por meio de dados de campo pré-existentes para a região do Complexo Mariana.

A análise dos resultados em relação as medições de ruído e vibração já realizadas em pontos da Mina de Fábrica Nova e Santa Rita Durão, comunidade mais próxima, não registram interferência da operação da Mina.

Para a qualidade das águas os resultados das análises realizadas em 2015; 2016; 2018; 2019 e 2020 indicaram parâmetros com concentrações acima do VMP em algum momento nos pontos conforme estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 e COPAM/CERH-MG nº 01/2008. relação às concentrações de Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Manganês e Turbidez manganês total. Todavia, nota-se que os cursos d'água, cujas amostras foram analisadas neste estudo apresentam boa qualidade da água, sendo observadas desconformidades pontuais e isoladas.

Com relação aos impactos e as medidas de mitigação, ressalta-se que a Mina Fábrica Nova já executa ações de controle ambiental, incluindo a execução de monitoramentos, planos e programas, conforme apresentado no diagnóstico ambiental presente no EIA (Capítulos 6), os

quais abrangem a área de influência da atividade tratada.

Além disso, apesar da proximidade da disposição do material excedente na PDE União Vertente Santa Rita com a comunidade Santa Rita Durão, as obras de remoção do dique PDE Permanente II não irão gerar significativa cumulatividade com os impactos negativos causados pela operação da Mina de Fábrica. Isso porque as obras não são expressivas e pelo fato de que boa parte dos materiais escavados do dique serão utilizados nas estruturas a serem implantadas na área de intervenção e, portanto, o quantitativo de material a ser disposto na ADME será reduzido.

Portanto, considerando toda a avaliação realizada neste estudo de impacto ambiental conclui-se que as obras de remoção do dique PDE Permanente II são ambientalmente viáveis. É importante ressaltar que a viabilidade da atividade é condicionada ao atendimento de todas as orientações e medidas previstas neste EIA, bem como da manutenção dos programas já executadas na área da Mina Fábrica Nova.

14 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida: 2020), Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral.

ABNT NBR 7.497:1982 - Define termos empregados em vibrações mecânicas e choques.

ABNT NBR 9.653:2018 (versão corrigida: 2018) – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

ABREU, E.F; et al. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-2 (Dezembro). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). 2021. Disponível em: <https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>. Acesso em: 03 maio 2022.

AGOSTINHO, A. A. et al. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. Fisheries Research, v. 173, p. 26-36, 2016.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Monitoramento de ictiofauna: PCH Dona Rita (Relatório ano 2010/2011), 2011a.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Peti (Relatório ano 2010/2011), 2011b.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho (Relatório ano 2010/2011), 2011c.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da PCH Dona Rita (Relatório ano 2011/2012), 2012a.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório da Ictiofauna da UHE Salto Grande (Relatório ano 2011/2012), 2012b.

AKAMA, A. et al. Brycon opalinus (Cuvier, 1819). In: ICMBIO/MMA (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio, 2018a. p. 88-91.

AKAMA, A. et al. Hypomasticus thayeri (Borodin, 1929). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio/MMA, 2018b, p. 39-42.

AKAMA, A. et al. Prochilodus vimboides Kner, 1859. In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio/MMA, 2018c, p. 36-39.

ALKMIM, F. F. DE. O que faz de um cráton um cráton? O Cráton São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo. In: Mantesso-Neto, Virgínio; Bartorelli, Andréa;

Carneiro, Celso Dal Ré; Neves, Benjamin Bley de Brito (Org.). Geologia do continente Sul Americano. São Paulo: Beca, 2004. p. 17-35.

ALMEIDA, D. P. M.; CONCEIÇÃO, R. V.; CHEMALE Jr., F.; KOESTER, E.; BORBA, A. W.; PETRY, K. Evolution of Heterogeneous Mantle in the Acampamento Velho and Rodeio Velho Volcanic Events, Camaquã Basin, Southern Brazil. São Leopoldo: Gondwana Research, v. 8, p. 479-492, 2005.

ALVES, C. B. M. et al. Impacts of Non-Native Fish Species in Minas Gerais, Brazil: Present Situation and Prospects. In: BERT, T. M. (Ed.). Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. 1a ed. Florida: Springer, 2007, p. 291-314.

ALVES, R. R. N. et al. Game mammals of the Caatinga biome. Ethnobiology and Conservation, v. 5, n. 5, p. 1–51, 2016.

ALVES, R. R. N.; VIEIRA, K. S.; SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; ALMEIDA, W. O.; SOUTO, W. M. S. MONTENEGRO, P. F. G. P.; PEZZUTI, J. C. B. 2011 A review on human attitudes towards reptiles in Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v. 184, n. 11.

AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS (ASM). Mammal Diversity Database. 2022. Disponível em: <www.mammaldiversity.org>. Acesso em: 05 maio 2022.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental PDE Trevo, 2017.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental - PDE Trevo - Diagnóstico Ambiental Meio Biótico. Amplo Engenharia e Gestão de Projetos, Belo Horizonte, 2018

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. Ampliação Mina de Alegria, Mina de Alegria, 2019.

AMPLO. ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA 2021. Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria. Amplo Engenharia e Gestão de Projetos, Belo Horizonte, 2021

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA; VALE S/A. Estudo de Impacto Ambiental - Projeto de Cava da Mina da Alegria - Volume II C (Diagnóstico Meio Socioeconômico. 2021

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM – Resolução n° 95 de 07 de fevereiro de 2022, consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 2016.

ASNER, G. P., & BEATTY, S. W. Effects of an African grass invasion on Hawaiian shrubland nitrogen biogeochemistry. Plant and Soil, 186(2): 205-211, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. Anuário Brasileiro da Pisciultura. Pinheiros: Peixe-BR, 2020.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Acústica: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento: NBR 10.151, 2000, ABNT, 4 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Material em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. NBR 13412, 1995: Rio de Janeiro: ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. NBR 9547, 1997: Rio de Janeiro: ABNT.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Consulta. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 18/05/2022.

AVENDAÑO, J. E., BOHÓRQUEZ, C. I., ROSSELLI, L., ARZUZA-BUELVAS, D., ESTELA, F. A., CUERVO, A. M. & RENJIFO, L. M. (2017). Checklist of the birds of Colombia: A synthesis of the state of knowledge since hilty and brown. Ornitologia Colombiana, 2017(16), eA01-1.

AZEVEDO, F. C.; et al. Puma concolor (Linnaeus, 1771). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. p. 358-366.

AZURIT ENGENHARIA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: PCH Antônio Dias, 348 p., 2018.

BELLARD, C.; CASSEY, P.; BLACKBURN, T. M. Alien species as a driver of recent extinctions. Biology letters, 12(2): 1-4, 2016.

BENCKE, G. A., MAURÍCIO, G. N., DEVELEY P. F. & GOERCK, J. M. (orgs). (2006). Áreas importantes para a Conservação das Aves no Brasil: Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil. 494 p.

BERTACO, V. A. et al. Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America—a case study of the current knowledge of Neotropical fish diversity. Zootaxa, v. 4138, n. 3, p. 401, 2016.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção do Complexo de Mariana, municípios de Catas Altas, Itabirito, Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais. Mina de Fazendão e Alegria, 2009.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Dois Irmãos, município de Barão de Cocais, Minas Gerais. Mina de Dois Irmãos, 2010a.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção do Complexo de Mariana, municípios de Catas Altas, Itabirito, Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais. Mina de Fazendão e Alegria, 2010b.

BIERREGAARD JR, R. O., & LOVEJOY, T. E. (1989). Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. Acta amazonica, 19, 215-241.

BIODIVERSITAS, 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadasde extinção do estado de Minas Gerais – Relatório final. v.2. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp 37-104. Disponível em http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg

BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais: relatório final. v. 3. Belo Horizonte: Biodiversitas, 2007.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Água Limpa. Mina de Água Limpa, 2010a.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu. Mina de Brucutu, 2010b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2010c.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Mina de Conceição, 2010d.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Mina de Cauê, 2010e.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Mina de Conceição, 2011b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria. Mina de Água Limpa, 2012a.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu. Mina de Brucutu, 2012b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Sul Mina de Brucutu, 2012c.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2012d.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria. Mina de Água Limpa, 2013a.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu. Mina de Brucutu, 2013b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Norte Mina de Brucutu, 2013c.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Sul Mina de Brucutu, 2013d.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2013e.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Água Limpa. Mina de Água Limpa, 2014a.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria. Mina de Água Limpa, 2014b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu. Mina de Brucutu, 2014c.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Norte Mina de Brucutu, 2014d.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Sul Mina de Brucutu, 2014e.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2014f.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Água Limpa. Mina de Água Limpa, 2015a.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria. Mina de Água Limpa, 2015b.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu. Mina de Brucutu, 2015c.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Norte Mina de Brucutu, 2015d.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Fábrica Nova. Mina de Fábrica Nova, 2015e.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2015f.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Mina de Conceição, 2015g.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Programa de Monitoramento de Fauna do Complexo de Itabira. Mina de Cauê, 2015h.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2022) IUCN Red List for birds. Disponível em: http://www.birdlife.org. Acesso em 20/01/2022.

BONVICINO, C. R.; et al. Trinomys moojeni (Pessôa, Oliveira & Reis, 1992). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. p. 455-457.

BORNSCHEIN, M. R., REINERT, B. L. & PICHORIM, M. (1998). Descrição, ecologia e conservação de um novo Scytalopus (Rhinocryptidae) do sul do Brasil, com comentários sobre a morfologia da família. Ararajuba 6:3-36.

BORSALI, E.F. A Flora Vascular Endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: Levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica de Minas Gerais. Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Minas Gerais. 189p. 2012.

BRAGA, C.; et al. Ethnozoology as complementary method to inventory medium and large-bodied mammals: the case study of Serra do Ouro Branco, Brazil. Oecologia Australis, v. 22, p. 28-40, 2018.

BRAND, G. D.; SANTOS, R. C.; ARAKE, L. M.; SILVA, V. G.; VERAS, L. M. C.; COSTA, V.; COSTA, C. H. N.; KUCKELHAUS, S. S.; ALEXANDRE, J. G.; FEIO, M. J. & LEITE, J. R. S. A. 2013. The Skin Secretion of the Amphibian Phyllomedusa nordestina: A Source of Antimicrobial and Antiprotozoal Peptides. Molecules 18:7058-7070.

BRANDES, T. S. (2008). Automated sound recording and analysis techniques for bird surveys and conservation. Bird Conservation International 18(1): 163-173.

BRASIL, & AMBIENTE, M. D. M. (2006). Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil. In Subchefi a para Assuntos Jurídicos

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar. 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar. 2018.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). DATASUS 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.092/2004. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. LEI Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.>. Acesso em: 09 de maio de 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985/2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428/2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm >. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651/2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019. Disponível em: < https://www.gov.br/mdr/pt-br>. Acesso em 20 abr. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 18 dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho - Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/servicos/empregador/rais>. Acesso em: 18/05/22.

BRASIL. Portaria Normativa IBAMA n.º 83/ 1991. Disponível em: < http://www.engeflora.net/files_d/portaria_83-91_1403261045.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 392/2007 - Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. 2007. Disponível em: < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BVP GEOTECNIA E HIDROTECNIA. 2021. Relatório hidrotécnico e geotécnico do dimensionamento do canal de cintura. Relatório técnico. Projeto Descaracterização PDR XINGU - S4289. RL-1852LL-X-00043. Outubro / 2021. 22 pág.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE – CNES. DATASUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/>. Acesso em: 20 de abr. 2022.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. Mata Atlântica: manual de adequação ambiental. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96p.

CANUTO, M. 2009. Ecologia de comunidades de aves de rapina (Cathartidae, Accipitridae e Falconidae) em fragmento de Mata Atlântica na região do Médio Rio Doce, MG. Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: UFOP, 2009.

CARVALHO JR, R. R.; GALDINO, C. A. B.; NASCIMENTO, L. B. 2006. Notes on the courtship behavior of Aplastodiscus arildae (Cruz & Peixoto, 1985) at an urban forest fragment in southeastern Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). Arquivos do Museu Nacional, 64: 247-254.

CARVALHO, C. J. B. (2009) Padrões de endemismos e a conservação da biodiversidade. Megadiversidade 5: 1-2.

CASATTI, L. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the Upper Paraná river basin, Southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 64, n. 4, p. 757-765, 2004.

CASTILLO-FIGUEROA, D. Why bats matters: a critical assessment of bat-mediated ecological processes in the Neotropics. European Journal of Ecology, v. 6, p. 77-101, 2020.

CASTRO, P.T.A., ENDO, I., GANDINI, A. L., (2020). Quadrilátero Ferrífero: avanço do conhecimento nos últimos 50 anos. 3i Editora, Belo Horizonte, MG, 480 p.

CASTRO, Ricardo; VARI, Richard P. Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): a phylogenetic and revisionary study. Smithsonian Contributions to Zoology, 2004.

CASTRO-LUNA, A. A.; SOSA, I. J.; CASTILLO-CAMPOS, G. Quantifying phyllostomid bats at different taxonomic levels as ecological indicators in a disturbed tropical forest. Acta Chiropterologica, v. 9, p. 219-228, 2007.

CBH DOCE. A Bacia. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/>. Acesso em: 20 jul. 2020.

CBH RIO PIRACICABA. A Bacia. Disponível em: <http://www.cbhpiracicabamg.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2020.

CBH SANTO ANTÔNIO. A Bacia. Disponível em: <http://www.cbhsantoantonio.org.br>. Acesso em: 03 mai. 2022.

CENEFE. Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. 2010. Disponível em: < https://censo2010.ibge.gov.br/cnefe/>. Acesso em: 18/05/2022.

CHAVES, A. V., CLOZATO, C. L., LACERDA, D. R., SARI, E. H. R., & SANTOS, F. R. (2008). Molecular taxonomy of Brazilian tyrant-flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). Molecular Ecology Resources, 8(6), 1169-1177.

CHAVES, L. S.; ALVES, R. R. N.; ALBUQUERQUE, U. P. Hunters' preferences and perceptions as hunting predictors in a semiarid ecosystem. Science of the Total Environment, v. 726, p. 138494, 2020.

CHESSER. T. (1994). Migration in South America: an overview of the austral system. Bird Conservation International 4: 91-107.

CLAM MEIO AMBIENTE. Diagnóstico Local de Fauna - Caracterização da Biodiversidade na Área de Influência da Mancha de Inundação da Barragem Campo Grande. 2020.

CLAM MEIO AMBIENTE. Monitoramento de fauna aquática e terrestre na área de influência da Barragem Sul Superior, Mina de Gongo Soco. 2022.

CLAM, 2021. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Obras Emergênciais voltadas à Implantação do Sistema de Drenagem Periférica para início das Atividades Preliminares para Descaracterização da barragem Xingu - Mina de Alegria, Complexo Mariana. CL-HC-469-REL-001-00. Dezembro de 2021.

CNCFLORA. Lista Vermelha da flora brasileira. 2012. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

COLOMBO, AF; JOLY, CA.(2010). Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. Brazilian Journal of Biology, 70(3): 697-708.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasília, DF). Resolução nº 01 de 08/03/1990 - Estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasília, DF). Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

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

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Disponível em < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 396, de 03 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

CONAMA. Consenho Nacional de Meio Ambiente (Brasília, DF). Resoluçao CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

Conselho Estadual de Política Ambiental (Minas Gerais). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais: Poder Executivo, Belo Horizonte, 2008

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FAUNA E DA FLORA SILVESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (CITES). The CITES Appendices. 2021. Disponível em: <https://www.cites.org/eng/app/index.php>. Acesso em: 05 maio 2022.

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental. 2010. Deliberação Normativa nº 147 de 30 de abril de 2010. Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 217/ 2017. Disponível em < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192 >. Acesso em: 10 de maio de 2022.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 246/ 2022. Cria código H-01-01-1 na DN N° 217/2017

COSTA, C.M.R., G. HERRMANN, C.S. MARTINS, L.V. LINS E I.R. LAMAS. 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 92p

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. 2021. Lista de Répteis do Brasil: padrões e tendências.

COSTA, R.C.; FUTEMMA, C.R.T. Racionalidade com compromisso: os assentados do Ribeirão Bonito (Teodoro Sampaio-SP) e o Projeto de Conservação Ambiental. Ambiente & Sociedade, v.9, p.128-148, 2006.

COSTA-NETO, E. M. 2005. Animal-based medicines: biological prospection and the sustainable use of zootherapeutic resources. Anais da Academia Brasileira de Ciências 77(1): 33-43.

COUTINHO, C.L. (2006). O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica, 20: 13-23.

CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 117-126.

CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 117-126.

CRUZ, L.P., 2009. Avaliação da evolução do comitê de bacia hidrográfica do rio Piracicaba/MG. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2009. 127p.

CUNICO, A. M. et al. The effects of local and regional environmental factors on the structure of fish assemblages in the Pirapó Basin, Southern Brazil. Landscape and Urban Planning, v. 105, n. 3, p. 336-344, 2012.

CUPOLILLO, F. 2008. Diagnóstico Hidroclimatológico da Bacia do Rio Doce. Tese (Doutorado em Geografia e Análise Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 153 p.

D'ANTONIO, C. M.; HUGHES, R. F. & VITOUSEK, P. M. Long-term impacts of invasive grasses and subsequent fire in seasonally dry Hawaiian woodlands. Ecological Aplications, 21(5), 1617-1628. 2011.

DEGROOTE, L. W., HINGST-ZAHER, E., MOREIRA-LIMA, L., WHITACRE, J. V., SLYDER, J. B., & WENZEL, J. W. (2021). Citizen science data reveals the cryptic migration of the Common Potoo Nyctibius griseus in Brazil. Ibis, 163(2), 380-389.

DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J., CHRISTIE, D.A. & DE JUANA, E. (eds.) (2020). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Disponível em: http://www.hbw.com/species. Acesso: 09/08/2021.

DF+ ENGENHARIA GEOTÉCNICA E REC. HÍDRICOS LTDA. Especificação técnica construtiva – projeto básico de descaracterização do dique PDE Permanente II. S4329 ET-1830NN-X-00003. Dezembro 2020.

DF+ ENGENHARIA GEOTÉCNICA E REC. HÍDRICOS LTDA. Relatório técnico projeto básico de descaracterização do dique PDE Permanente II. S4329 RL-1830NN-X-00047. Dezembro 2020.

DORR II, J. V. N. 1969. Physiographic stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Washington, DNPM/USGS (Prof. Paper 641-A), 109 p.

DORR II, J. V. N.; GAIR, J. E.; POMERENE, J. B.; REYNEARSON, G. A. 1957. Revisão da estratigrafia pré - cambriana do Quadrilátero Ferrífero. Rio de Janeiro, DNPM, p. 7-58. (DFPM, Avulso, 81). Trad. A. L. M. Barbosa.

DORR II, J.V.N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Washington, DC, U.S. Geological Survey, 1969. 110p. (Geological Survey Professional Paper, 641-A)

DRUMMOND, G. M. et al. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação. 2a ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. Segunda Edição. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

DRUMMOND, G.M., MACHADO, A.B.M., MARTINS, C.S., MENDONÇA, M.P. & STEHMANN, J.R. Listas vermelhas das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 2008.

EISENLOHR, P.V. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. (2015). Revisiting patterns of tree species composition and their driving forces in the Atlantic forests of southeastern Brazil. Biotropica, 47 (6): 689-701.

ENDRIGO, E. & SILVEIRA, L. F. (2013). Aves do Estado de Minas Gerais. São Paulo: Aves & Fotos Editora.

ESCHMEYER, W. N.; FRICKE, R. Catalog of fishes: genera, species, references (ver. 03/2022). Disponível em: <www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>. Acesso em: 03 mai. 2022.

ESPINDOLA, H. S. Sertão do rio Doce. Bauru: EDUSC, 2005.

ESTADO DE MINAS GERAIS, Lei Estadual Nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990, “Dá nova redação ao artigo 2º da Lei No 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispões sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais”. Publicada no Diário do Executivo – Minas Gerais em 18/01/1990.

ESTADO DE MINAS GERAIS, Lei Estadual Nº 7.302, de 21 de Julho de 1978, “Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais”. Publicada no Diário do Executivo – Minas Gerais em 22/07/1978, Retificada no Diário do Executivo – Minas Gerais em 03/08 /1978.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 210. Rome: FAO, 2020.

FARIA, C. M. A., RODRIGUES, M., AMARAL, F. Q., MÓDENA, E., & FERNANDES, A. M. (2006). Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. Revista Brasileira de Zoologia 23(4): 1217-1230.

FARIA, C.M.A. & RODRIGUES, M. (2009). Birds and army ants in a fragment of the Atlantic Forest of Brazil. Journal of Field Ornithology 80(4): 328-335.

FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D. A. 2001. Raptors of the World. Houghton Mifflin, New York, 992 p.

FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D. A. 2001. Raptors of the World. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 320 p.

FITZPATRICK, J. 2018.Tyrant-flycatchers (Tyrannidae). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona, (2018). Disponível em: <https://www.hbw.com/node/52297>. Acesso em 24/10/21.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 08 de maio de 2022.

FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica, vol. 2: Identiticação, Biologia, Epidemiologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CANHOS, et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. BioScience, 62: 39-45. 2012.

FREITAS, A. C. P., OVIEDO-PASTRANA, M. E.; VILELA, D. A. R., PEREIRA, P. L. L., LOUREIRO, L. O. C., HADDAD, J. P. A., MARTINS, N. R. S. & SOARES, D. F. M. (2015). Diagnóstico de animais ilegais recebidos no centro de triagem de animais silvestres de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, no ano de 2011. Ciência Rural 45(1): 163-170.

FREITAS, C. E. C. & SIQUEIRA-SOUZA, F. K. O uso de peixes como bioindicador ambiental em áreas de várzea da bacia Amazônica. Revista Agrogeoambiental, v. 1, n. 2, 2009.

FROESE, R.; PAULY, D. Fishbase (ver. 02/2022). Disponível em: <www.fishbase.org>. Acesso em: 03 mai. 2022.

FROST, D. R. Amphibian species of the world 6.1. 2022.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS - Fundação Biodiversitas. Revisão das listas das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais: Relatório Final. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/. 2007>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. (2021). Mata Atlântica. Disponível em: < https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/ >. Acesso em: 10 de maio de 2022.

GALINDO-LEAL, C. & I.G. CÂMARA. 2003. Atlantic forest hotspots status: an overview. in C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. pp. 3-11. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.

GANASSIN, M. J. M. et al. Urbanisation affects the diet and feeding selectivity of the invasive guppy Poecilia reticulata. Ecology of Freshwater Fish, v. 29, n. 2, p. 252-265, 2020.

GIULIETTI, A.M., PIRANI, J.R. & HARLEY, R.M. (1997). Espinhaço Range region, eastern Brazil. In Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation (S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton, eds.). Information Press, Oxford, 3: 397-404. 1997.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. S. (2009). Plantas Raras do Brasil. Belo Horizonte, Conservação Internacional, 496 p.

GOGLIATH, M., BISAGGIO, E. L., RIBEIRO, L. B., RESGALLA, A. E. & BORGES, R. C. (2010). Avifauna apreendida e entregue voluntariamente ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do Ibama de Juiz de Fora, Minas Gerais. Atualidades Ornitológicas 154: 55-59.

GOOGLE MAPS. Escola Municipal Sinhô Machado em Santa Rita Durão. 2012. Disponível em: < https://www.google.com.br/maps>. Acesso em 18/05/2022.

GOVERNO DE MINAS GERAIS. Decreto no 47.837, de 9 de janeiro de 2020. Diário do Executivo. Belo Horizonte, 2020.

GOVERNO DO BRASIL. Primeiro Anuário Brasileiro de Pesca e Aquicultura. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2014.

GUEDES-BRUNI, R. R.; SILVA NETO, S. J.; MORIM, M. P. & MANTOVANI, W. (2006). Composição florística e estrutura de trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. Rodriguésia, 57(3): 413-428.

Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. BioScience, 55(3).

HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. 2000. Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: a general overview and the description of a new mode. Biotropica, 32: 862-871.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. 2013. Anfíbios da Mata Atlântica. São Paulo: Anolis Books. 542 p.

HILTY, J., & MERENLENDER, A. (2000). Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. Biological conservation, 92(2), 185-197.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2019. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil 1:250.000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro. 2004.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 2012. 275p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatítica. 2006. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/15827-unidades-de-relevo.html.

IBGE. Pesquisa de Informações Municipais. Disponível em: <http://munic.ibge.gov.br/sel_tema.php?ano=2013&munic=314000&uf=31&nome=Mariana > Acesso em 20/04/2022.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. 2016. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 4162 p.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2010). Portaria Nº 134, de 23 de dezembro de 2010. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dps Mamíferos da Mata Atlântica Central – PAN Mamíferos da Mata Atlântica Central.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2014). Portaria Nº 32, 27 de março de 2014. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN Pequenos Felinos.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 622p.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2018b). Portaria Nº 612, de 22 de junho de 2018. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos - PAN Grandes Felinos.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1a ed. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

INEP. Dados educacionais. 2020. Disponível em: < http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2021. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cadastro Central de Empresas. 2022. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/pesquisa/19/29763?tipo=ranking&indicador=29765&ano=2019>. Acesso em: 18/05/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 1991. Disponibilidade e acesso: <http:\\www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 2000. Disponibilidade e acesso: <http:\\www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 2010. Disponibilidade e acesso: <http:\\www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 1991. Disponibilidade e acesso: <http:\\www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões Geográficas. 2017. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/#/home>. Acesso em: 18/05/2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília: ICMBio/MMA, 2018a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018b.

Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA). Núcleo Histórico do Distrito de Santa Rita Durão. 2022. Disponível em: < http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-protegido/bens-tombados/details/1/95/bens-tombados-n%C3%BAcleo-hist%C3%B3rico-do-distrito-de-santa-rita-dur%C3%A3o>. Acesso em: 18/05/2022.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species 2021-3. 2021. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 maio 2022.

INTERTECHNE CONSULTORES S.A. Estudos hidrológicos – determinação das vazões máximas – projeto detalhado de descaracterização do dique PDE Permanente II. S4329 RL-1830NN-X-00085

IPATRIMÔNIO. Mariana – Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré. 2022. Disponível em: <http://www.ipatrimonio.org/mariana-igreja-matriz-de-nossa-senhora-de-nazare/#!/map=38329&loc=-20.182730000000024,-43.416242999999994,17>. Acesso em: 18/05/2022

IPEADATA. 2019. Disponível em: < http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em 20 abr. 2022.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2019. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 09 de maio de 2022.

IUCN. The IUCN red list of threatened species (ver. 03/2021). Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 mai. 2022.

JAHN, A. E., SEAVY, N. E., BEJARANA, V., GUZMÁN, M. B., PROVINCIATO, I. C. C., PIZO, M. A., & MACPHERSON, M. (2016). Intra-tropical migration and wintering areas of Fork-tailed Flycatchers (Tyrannus savana) breeding in São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia, 24(2), 116-121.

JONES, G., D.S. JACOBS, T.H. KUNZ, M.R. WILLIG & P.A. RACEY. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered Species Research, v. 8, p. 93-115, 2009.

KAMINO, L.H.Y.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; STEHMANN, J.R. (2008). Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. Megadiversidade, 4: 1-2.

KLEMANN, L. & VIEIRA, JS. (2013). Assessing the extent of occurrence, area of occupancy, territory size, and population size of marsh tapaculo (Scytalopus iraiensis). Animal Biodiversity and Conservation 36 (1), 47 – 57p.

KÖPPEN, W., GEIGER, R. 1928. Klimate der Erde. Map.

KUNZ, T. H.; TORREZ, E. B.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T. H. Ecosystem services provided by bats. Annals of the New York Academy of Sciences, v. 1223, p. 1-38, 2011.

LANDRUM, L.R. & KAWASAKIM M.L. The genea of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. Brittonia, 49: 508- 536. 1997.

LATINI, A. et al. Atualização e análise da distribuição do andirá (Henochilus wheatlandii Garman, 1980) na Bacia do Rio Santo Antônio, MG. VI Simpósio Brasileiro sobre pequenas e médias centrais hidrelétricas. Anais...Belo Horizonte: 2008

LEITÃO FILHO, H. D. F. (1992) A flora arbórea dos cerrados do Estado de São Paulo.. Hoehnea, 19(1/2): 151-163.

LEITE, F.S.F., PEZZUTI, T.L., GARCIA, P.C.A. 2019. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero (data de acesso). Acessível em http://saglab.ufv.br/aqf/. Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil

LEMOS, F. G. et al. Lycalopex vetulus (Lund, 1842). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. p. 320-326.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, D.P.; STIASSNY, M.L.J.; TEDESCO, P.A. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. Hydrobiologia Springer, Dordrecht, p. 545-567, 2007. Likens, G.E. 1975. Primary production of inland aquatic ecosystem. In: Lieth, H. & Whittaker, R.H. (eds.) Primary productivity of the biosphere. New York,

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, p. 36-42, 2005.

LEWIS, G., SCHRIRE, B., MACKINDER, B. & LOCK, M. Legumes of the world. Kew: Royal Botanic Gardens. 577p. 2005.

LIMA, C. A., SIQUEIRA, P. R., GONÇALVES, R. M., VASCONCELOS, M. F., & LEITE, L. O. (2010). Dieta de aves da Mata Atlântica: uma abordagem baseada em conteúdos estomacais. Ornitologia Neotropical 21: 425-438.

LIMA, F. C. T. A revision of the cis-andean species of the genus Brycon Müller & Troschel (Characiformes: Characidae). Zootaxa, v. 4222, n. 1, p. 1-189, 2017.

LINO, C.F.; AZEVEDO, C.M.A.; ALBUQUERQUE, J.L.R.; COSTA, J.P.O., 2011. Convenção da Diversidade Biológica – CDB. As Metas de Aichi 2020 e o Protocolo de Nagoya (Acesso e Repartição de Benefícios do Uso de Recursos Naturais). Cadernos da

Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Série 1: Conservação e áreas protegidas; 41, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo. 64p.

LOPES, E. L.; FERNANDES, A. M. & MARINI, M. A. (2005). Diet of some Atlantic Forest birds. Ararajuba 13 (1): 95-103.

LOPES, L. E. & MARÇAL, B. F. (2016). Avifauna do Campus Florestal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Atualidades Ornitológicas 193: 41-56.

LOPES, L. E. (2006). As aves da região de Varginha e Elói Mendes, sul de Minas Gerais, Brasil. Acta Biologica Leopondensia, 28(1), 46-54.

LOPES, L. E. (2008). The range of the curl-crested jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. Diversity and Distributions,14(4), 561-568.

LOPES, L. E., NETO, S. D. A., LEITE, L. O., MORAES, L. L., & CAPURUCHO, J. M. G. (2010). Birds from Rio Pandeiros, southeastern Brazil: a wetland in an arid ecotone. Revista Brasileira de Ornitologia, 18(4), 267-282.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA. Capanema Umidade Natural, Mina de Capanema, 2014.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA. Diagnóstico Mina de Capanema, Mina de Capanema, 2010.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA. Diagnóstico Mina de Capanema, Mina de Capanema, 2011.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA. Projeto Atualização do Book IBAMA - Ampliação da Cava de Fabrica Nova. Mina de Fábrica Nova, 2019.

LUME. (2008). Estudo de Impacto Ambiental - PDE Portaria - Implantação da Pilha de Disposição de Estéril Portaria Mina de Alegria - Mariana/MG. Lume Estratégia Ambiental, Belo Horizonte.

MACHADO, R.B. & FONSECA. G.A.B. (2000). The avifauna of Rio Doce valley, southeastern Brazil, a highly fragmented area. Biotropica 32(4b): 914-924.

MALACCO, G. B.; PIOLI, D.; JUNIOR, E. L. S.; FRANCHIN, A. G.; MELO, C.; SILVA, A. M. & PEDRONI. F. (2013). Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. Atualidades Ornitológicas 173: 58-71.

MALLET-RODRIGUES, F. (2010). Técnicas para amostragem da dieta e procedimentos para estudos do forrageamento de aves In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 47-60.

MARIANA RECEBE A PRAÇA GOMES FREIRE REQUALIFICADA E COM MELHORIAS

MARTINS, F. R. (1990). Atributos de comunidades vegetais. Quid Teresina, 9: 12-17.

MATTOS, G.T., M.A. ANDRADE & M.V. FREITAS. (1993). Nova lista de aves do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Fundação Acangaú.

MAXWELL, C. H. 1972. Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. Professional Paper, 341-J, 71 p.

MAZZONI, L. G., & PERILLO, A. (2014). The wintering distribution of the Blue-tufted Starthroat Heliomaster furcifer (Apodiformes: Trochilidae) in Minas Gerais, and its association with Pyrostegia venusta (Bignoniaceae). Atualidades Ornitológicas, 180, 7-9.

MAZZONI, L. G.; VASCONCELOS, M. F.; PERILLO, A.; MORAIS, R.; MALACCO, G. B.; BENFICA, C. E. R. T. & GARCIA, F. I. A. (2016). Filling gaps in the distribution of Atlantic Forest birds in Minas Gerais, southeastern Brazil. Atualidades Ornitológicas 190: 33-47.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation biology, 14.6: 1666-1675, 2000.

MEDICI, P. E.; et al. Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. p. 59-68.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 47.749, de 11 de novembro de 2019. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=384701>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

MINAS GERAIS. Lei Estadual n° 13.635, de 12 de julho de 2000. Disponível em: < https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-13635-2000-minas-gerais-declara-o-buriti-de-interesse-comum-e-imune-de-corte>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Disponível em: < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=36095>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 20.922/2013. Disponível em: < https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=Lei&num=20922&ano=2013>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988. Disponível em: < https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=9743&ano=1988>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MINAS GERAIS. Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992. Disponível em: < https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=1992&num=10883&tipo=LEI>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MISSOURE BOTANICAL GARDEN (2022). Disponível em:< https://www.missouribotanicalgarden.org>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

MITTERMEIER, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, Cidade do México.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies. Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de fevereiro de 2014, Seção 1, p. 53.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2019). Mapas: Mata Atlântica. Disponível em: < http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/cerrado/mapas_pdf/vegetacao/250000>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2022). Portaria n°. 148 de 07 de junho de 2022. Altera os anexos das Portarias n° 443 de 17 dezembro de 2014 e n° 444 de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção

MMA, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1. ed. Brasília, DF.

MOL, R. M.; FRANÇA, A. T. R. C.; TUNES, P. H.; COSTA, C. G.; CLEMENTE, C. A. 2021. Reptiles of the Iron Quadrangle: a species richness survey in one of the most human exploited biodiversity hotspots of the world. Cuadernos de Herpetología, 35(2): 283-302.

MORAES, M. B. DE et al. Espécies Exóticas e Alóctones da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Implicações para a Conservação. Biodiversidade Brasileira, v. 7, n. 1, p. 33-54, 2017.

MORAES, Tatiana. Procissão das Almas é destaque no Sábado de Aleluia em Mariana; veja as fotos. Hoje em Dia, 2019. Disponível em: < https://www.hojeemdia.com.br/minas/prociss-o-das-almas-e-destaque-no-sabado-de-aleluia-em-mariana-veja-as-fotos-1.708808>. Acesso em 18/05/2022.

MORAIS, A. R.; SIQUEIRA, M. N.; LEMES, P.; MACIEL, N. M.; DE MARCO JR, P.; BRITO, D. 2013. Unraveling the conservation status of Data Deficient species. Biological Conservation, 166: 98-102.

MOREIRA-LIMA, L. M. (2013). Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Dissertação de mestrado (Zoologia). São Paulo, Universidade de São Paulo.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. Biotropica, 32(4b): 786-792.

MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALHO, A.M. & SANTOS, T.S. Ecological Importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. Biotropica 15: 68-70. 1983.

MORLEY, R. J., & DICK, C. W. (2003). Missing fossils, molecular clocks, and the origin of the Melastomataceae. American Journal of Botany, 90(11): 1638-1644.

MOTTA JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba 1: 65-71, 1990.

MOURÃO, A. & STEHMANN, J. R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, 58(4): 775-786. 2007.

MOYLE, P. B.; CECH, J. J. Fishes: an Introduction to Ichthyology. 3a ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1996.

MUYLAERT, R.L.; VANCINE, M.H.; BERNARDO, R.; OSHIMA, J.E.F.; SOBRAL-SOUZA, T.; TONETTI, V.R.; NIEBUHR, B.B.; RIBEIRO, M.C. (2018). Uma nota sobre os limites territoriais da Mata Atlântica. Oecologia Australis, 22(3): 302-311.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403.

NAKAJIMA, N.J. & SEMIR, J. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, 24(4): 471-478. 2001.

NIC LUGHADHA, E.M. & SNOW, N. Biology and Evolution of Myrtaceae: a symposium. Key Bulletin, 55: 591 – 592. 2000.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES. Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Cava de Fábrica Nova. 2015.

NICHO. (2015). Mina de Fábrica Nova - Ampliação da Cava de Fábrica Nova - Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Mariana/MG. Nicho Engenheiros Consultores, Belo Horizonte.

NOGUEIRA, C. C.; ARGÔLO, A. J. S.; ARZAMENDIA, V.; BARBO, F. E.; BÉRNILS, R. S.; BOLOCHIO, B. E.; MARTINS; M B.; GODINHO, M. B.; BRAZ, H.; BUONONATO, M. A.; HEREDIA, D. F. C.; COLLI, G. R.; COSTA, H. C.; FRANCO, F. L.; GIRAUDO, A.; GONZALEZ, R. C.; GUEDES, T.; HOOGMOED, M. S.; MARQUES, O. A. V.; MONTINGELLI, G. G.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A. L. C.; RIVAS, G. A.; SANCHEZ, P. M.; SERRANO, F. C.; SILVA, N. J.; STRUSSMAN, C.; ALENCAR, J. P. S. V.; ZAHER, H.; SAWAYA, R. J.; MARTINS, M. 2019. Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. South American Journal of Herpetology 14(s1): 1-274.

NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C.; COLLI, G.R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savana hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. Journal of Biogeography 38: 1907-1922.

NOWAK, R. M. Walker’s Mammals of the World. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018.

NUNES-DE-ALMEIDA, C. H. L.; HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F. 2021. A revised classification of the amphibian reproductive modes. Salamandra, 57(3).

O LIBERAL. Escola de Tempo Integral é bem estruturada em Santa Rita Durão. 2015. Disponível em: < http://antigo.jornaloliberal.net/noticia/escola-de-tempo-integral-e-bem-estruturada-em-santa-rita-durao/>. Acesso em: 18/05/2022.

O LIBERAL. Mariana recebe a Praça Gomes Freire requalificada e com melhorias. 2021. Disponível em: <https://site.jornaloliberal.net/noticia/4831/mariana-recebe-a-praca-gomes-freire-requalificada-e-com-melhorias>. Acesso em: 18/05/2022.

OLIVEIRA FILHO, A. T. de; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de; CARVALHO, L. M. T. de. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do Estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. de (Org.). Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA. 1: 21-35. 2006.

OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32:793-810. 2000.

OLIVEIRA, A. F.; CASTOLDI, L.; VIEIRA JUNIOR, G. M.; MONÇÃO FILHO, E. S.; CHAVES, M. H.; RODRIQUES, D. J.; SUGUI, M. M. 2019. Evaluation of antimutagenic and cytotoxic activity of skin secretion extract of Rhinella marina and Rhaebo guttatus (Anura, Bufonidae). Acta Amazonica, 49, 145-151.

OLIVEIRA, A. F.; CASTOLDI, L.; VIEIRA JUNIOR, G. M.; MONÇÃO FILHO, E. S.; CHAVES, M. H.; RODRIQUES, D. J.; SUGUI, M. M. 2019. Evaluation of antimutagenic and cytotoxic activity of skin secretion extract of Rhinella marina and Rhaebo guttatus (Anura, Bufonidae). Acta Amazonica, 49, 145-151.

OLIVEIRA, J. C. D. et al. Does the oscillation of the water volume of the reservoir influence in the same way in fish diet? Acta Limnologica Brasiliensia, v. 30, n. 104, p. 1-13, 2018.

PACHECO, JF, SILVEIRA, LF, ALEIXO, A. et al. Lista de verificação anotada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. Ornitol. Res. 29, 94-105 (2021).

PAGLIA, A. P. et al. Mamíferos. In: DRUMMOND, G. M. et al. (Eds.). Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009. p. 297–314.

PAGLIA, A. P.; et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2. ed. Occasional Papers in Conservation Biology, n. 6. Arlington: Conservation International, 2012. 76 p.

PEREIRA, A. B. (2009). Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. Nucleus. Abr.

PEREIRA, A. F. S. Florística, fitossociologia e relação solo-vegetação em campo rupestre ferruginoso do Quadrilátero Ferrífero, MG. 2017, 97f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-graduação em Botânica, 2017.

PEREIRA, E. H. L.; VIEIRA, F.; REIS, R. E. Pareiorhaphis scutula, a new species of neoplecostomine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Doce basin, Southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 8, n. 1, p. 33-38, 2010.

PEREIRA, G. A. & BRITO, M. T. DE. (2005). Diversidade de aves silvestres brasileiras comercializadas nas feiras livres da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. Atualidades Ornitológicas 126: 14-20.

PEREIRA, J. P. R., SCHIAVETTI, A. Conhecimentos e usos da fauna cinegética pelos caçadores indígenas "Tupinambá de Olivença"(Bahia). Biota Neotropica, v. 10, p. 175-183, 2010.

PEREIRA, L. S.; AGOSTINHO, A. A.; DELARIVA, R. L. Effects of river damming in Neotropical piscivorous and omnivorous fish: feeding, body condition and abundances. Neotropical Ichthyology, v. 14, n. 1, p. 267-278, 2016.

PIRATELLI, A. & PEREIRA, M. R. (2002). Dieta de Aves na Região Leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. Ararajuba 10 (2), p. 131-139.

PIZO, M. A., & MELO, A. S. (2010). Attendance and co-occurrence of birds following army ants in the Atlantic rain forest. The Condor, 112(3), 571-578.

PORTAL DO TURISMO. Museu Arquidiocesano de Arte Sacra. 2022. Disponível em: < https://turismo.pmmariana.com.br/atrativos/culturais/museus/museu-arquidiocesano-de-arte-sacra>. Acesso em: 18/05/2022.

PRB CONSULTORIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA. Monitoramento da Ictiofauna: UHE Salto Grande (Relatório anual 2010/2011), 2011.

PRB CONSULTORIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA. Monitoramento de ictiofauna: PCH Dona Rita (Relatório ano 2009/2010), 2010a.

PRB CONSULTORIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA. Monitoramento de ictiofauna: UHE Peti (Relatório ano 2009/2010), 2010b.

PRB CONSULTORIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA. Relatório do Monitoraento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho (Relatório ano 2009/2010), 2010c.

PREFEIRTURA DE MARIANA. Santa Rita Durão comemora dia da Padroeira em grande estilo. 2017. Disponível em: <https://www.mariana.mg.gov.br/noticia/4049/santa-rita-durao-comemora-dia-da-padroeira-em-grande-estilo>. Acesso em: 18/05/2022.

PREFEITURA DE MARIANA. União XV de Novembro se apresenta na Praça da Sé e homenageia mulheres. 2020. Disponível em: < https://mariana.mg.gov.br/noticia/5869/uniao-xv-de-novembro-se-apresenta-na-praca-da-se-e-homenageia-mulheres>. Acesso em: 18/05/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA. Histórico. Disponível em: <https://www.mariana.mg.gov.br/historico>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA. Serviços. Disponível em: < https://www.mariana.mg.gov.br/coleta-seletiva>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINA. Projetos Relativos à Secretaria de Saúde. 2014.

QUINTELA, F. M.; ROSA, C. A. D. A.; FEIJÓ, A. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. v. 92, p. 1–57, 2020.

RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2020. Disponível em: <http://rbma.org.br/n/a-rbma>. Acesso em: 08 de maio de 2022. Acesso em: 10 de maio de 2022.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). Morcegos do Brasil. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2007.

REIS, R. E. et al. Fish biodiversity and conservation in South America. Journal of Fish Biology, v. 89, n. 1, p. 12-47, 2016.

REIS, R. E.; PEREIRA, E. H. L.; ARMBRUSTER, J. W. Delturinae, a new loricariid catfish subfamily (Teleostei, Siluriformes), with revisions of Delturus and Hemipsilichthys. Zoological Journal of the Linnean Society, v. 147, n. 2, p. 277-299, 2006.

RENCTAS. (2002). Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais, RENCTAS 108p.

RENCTAS. (2017). Relatório nacional sobre gestão e uso sustentável da fauna silvestre. Brasília Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais. 2ed. Revisada. Disponível em: < http://www.renctas.org.br>. Acesso: 21/01/2022.

RENNER, S.S. (1993). Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. Nordic Journal of Botany, 13: 519-540.

Resolução CONAMA nº 357, de 17 março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água ediretrizes ambientais para o seu enquadramento,bem como estabelece as condições e padrões delançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em: março de 2022.

Resolução CONAMA nº 357, de 17 março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água ediretrizes ambientais para o seu enquadramento,bem como estabelece as condições e padrões delançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em: março de 2022.

Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895>. Acesso em: maio de 2022.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. (1998). Fitofitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.) Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa, 1998. p.89-166.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.). Cerrado: ecologia e flora. Ecologia e flora. Brasília: Embrapa, p. 151-222.

RIDGELY, R. S. & TUDOR, G. (1989). The Birds of South America Volume 1: The Oscine Passerines. Austin (TX): University of Texas Press.

RIDGELY, R. S. & TUDOR, G. (1994). The Birds of South America Volume 2: The Suboscine Passerines. Austin (TX): University of Texas Press. 940p.

RIDGELY, R. S., ALLNUTT, T. F., BROOKS, T., MCNICOL, D. K., MEHLMAN, D. W., YOUNG, B. E., ZOOK, J. R. (2007). Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere, version 3.0. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.

RODRIGUES, C., ALMEIDA, P. H. & TRIVELATO, G. P. (2010). Levantamento Preliminar da Avifauna do Município de Jacutinga, Minas Gerais. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal 7(4): 43-54.

RODRIGUES, L. A.; et al. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical Lontra longicaudis (Olfers, 1818) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 1, p. 216–227, 2013.

ROOT, R.B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecological monographs, 37(4): 317-350.

ROSSA-FERES, D. C.; GAREY, M. V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F.; NOMURA, F.; BISPO, A. A.; BRASILEIRO, C. A.; THOMÉ, M. T. C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C. E.; CRUZ, C. A. G.; NASCIMENTO, L. B.; GASPARINI, J. L.; ALMEIDA, A. P.; HADDAD, C. F. B. 2017. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de Espécies, Histórico dos Estudos, Biologia e Conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. Curitiba: Editora UFPR.

ROXO, F. F. et al. Neoplecostomus doceensis: A new loricariid species (Teleostei, Siluriformes) from the rio doce basin and comments about its putative origin. ZooKeys, n. 440, p. 115-127, 2014.

SALTHE, S. N.; DUELLMAN, W. E. 1973. Quantitative constrains associated with reproductive mode in anurans. In: VIAL, J. L. Evolutionary biology of the anurans: contemporary research on major problems. Columbia: University of Missouri Press, p. 229-249.

SALVADOR, G. N. et al. Length-weight relationship of 21 fish species from Rio Doce River basin, Minas Gerais, Brazil. Journal of Applied Ichthyology, v. 34, n. 5, p. 1198-12, 2018.

SALVADOR-JR, L. F.; ALVES, D. F. C.; SOUZA, J. S. B. F.; OLIVEIRA, J. C. R. V.; MAZZONI, L. G.; SALLES, R. C.; SILVA, F. A. & PAPROCKI, H. (2020). Rapinantes diurnos (Aves: Accipitriformes e Falconiformes) do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Historia Natural (Tercera Serie) 10(2): 123-146.

SANTOS, A. C. DE A. et al. Henochilus wheatlandii Garman, 1890. In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio/MMA, 2018b. p. 114-117.

SANTOS, A. C. DE A. et al. Pareiorhaphis scutula Pereira, Vieira & Reis, 20. In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio/MMA, 2018a,. p. 380-381.

SANTOS, A. C. DE A. et al. Steindachneridion doceanum (Eigenmann & Eigenmann, 1889). In: ICMBIO (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio/MMA, 2018c. p. 211-214.

SÃO CAMILO. Hospital Monsenhor Horta. 2022. Disponível em: < http://hmh.org.br/#prettyPhoto>. Acesso em: 18/05/2022.

SAZIMA, I., & D'ANGELO, G. B. (2015). Associações de aves com insetos sociais: um sumário no Sudeste do Brasil. Iheringia. Série Zoologia, 105, 333-338.

SCHMITZ, O. J.; LAWLER, J. J.; BEIER, P.; GROVES, C.; KNIGHT, G.; DOUGLAS, A. B. J.; BULLOCK, J.; JOHNSTON, K. M.; KLEIN, M. L.; MULLER, K.; PIERCE, D. J.; SINGLETON, W.R.; STRITTHOLT, J.R.; THEOBALD, D.M.; TROMBULAK, S. C.; TRAINOR, A. (2015). Conserving biodiversity: practical guidance about climate change adaptation approaches in support of land-use planning. Natural Areas Journal, 35:190–203.

SEGALLA, M.V., BERNECK, B., CANEDO, C., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GARCIA, P.C.A., et al. (2021): List of Brazilian Amphibians. Herpetologia Brasileira 10: 121–216.

ŞEKERCIOĞLU, Ç. H., EHRLICH, P. R., DAILY, G. C., AYGEN, D., GOEHRING, D., & SANDÍ, R. F. (2002). Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. Proceedings of the National Academy of Sciences, 99(1), 263-267.

SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. Projeto de Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2. Mina de Água Limpa, 2019.

SEVILHA, A. C.; PAULA, A.; LOPES, W. P.; SILVA, A. F. (2001). Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. Revista Árvore, 25(4): 431-443.

SICK, H. (1997). Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

SILVA, A. P. Pesca artesanal brasileira: Aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. Embrapa Pesca e Aquicultura, 2014.

SILVA, J. C. & ANDRADE, R. A. (2019). Avifauna do Parque Estadual Mata do Limoeiro, Itabira, Minas Gerais, Brasil. Atualidades Ornitológicas 209: 41-56.

SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. (2002). Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. BioScience 52 (3): 225-233.

SILVA, J. M. C. (1995). Birds of the Cerrado region, South America. Steenstrupia (21): 69-92.

SILVA, J. M. C. (1999). Seasonal movements and conservation of seedeaters of the genus Sporophila in South America. Studies in Avian Biology 19: 272-280.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. (2005). A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação (A. SCARIOT, J.C. SOUZA-SILVA & J.M. FELFILI, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.220-233.

SILVA, L.G. et al. Fragmentação da Mata Atlântica de interior: análise de paisagem do corredor verde Sul-Americano e florestas do Alto Paraná. Boletim de Geografia, v.32, n.3, p.61-68, 2014.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. (2004). Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, 28(3): 397-405.

SILVA, P. C. et al. The unique karyotype of Henochilus wheatlandii, a critically endangered fish living in a fast-developing region in Minas Gerais State, Brazil. PloS one, v. 7, n. 7, p. e42278, 2012.

SILVA, P. C.; MALABARBA, M. C.; MALABARBA, L. R. Using ancient DNA to unravel taxonomic puzzles: The identity of Deuterodon pedri (Ostariophysi: Characidae). Neotropical Ichthyology, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2017.

SILVA, W. R., PIZO, M. A. e GABRIEL, V. A. (2010). A avifauna como promotora da restauração ecológica In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 507-516.

SILVEIRA, A. L., L. S. V. B. RIBEIRO, T. N. FERNANDES & T. T. DORNAS (2019a). Anfíbios doQuadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. Belo Horizonte, Editora Rupestre.

SILVEIRA, A. L., S. H. S. T. MENDONÇA, R. O. L. SALLES, & M. C. C. SECCO, M. C. C. (2019b).Eficácia de um prático modelo de covo na captura de quelônios dulcícolas, com sugestão de protocolos amostrais. Acta Biologica Brasiliensia, 2(2): 25-51.

SILVEIRA, A. L.; RIBEIRO L. S. V. B.; FERNANDES T. N.; DORNAS T. T. 2019. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. Belo Horizonte, Editora Rupestre, 448 p.

SILVEIRA, L. F. (1998). The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. Cotinga, 10(2), 55-63.

SIQUEIRA, H. O. Estudos na Conservação de Espécies de Peixes do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce. 2019,48f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação Ciências Biológicas (Zoologia), 2019.

SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 03 mai. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Painel de Informações Sobre Saneamento. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/>. Acesso em 19 de abr. 2022.

SOARES Jr, F. J. (2000). Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico, Viçosa, MG. 2000. 68 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOARES, E. S. & ANJOS, L. (1999). Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. Ornitologia Neotropical 10: 61-68.

SOMENZARI, M., AMARAL, P. P., CUETO, V. R., GUARALDO, A. C., JAHN, A. E., LIMA, D. M.; LIMA, P. C., LUGARINI, C., MACHADO, C. G., MARTINEZ, J., NASCIMENTO, J. L. X., PACHECO, J. F.; PALUDO, D., PRESTES, N. P., SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; SOUSA, A. E. B. A.; SOUSA, N. A.; SOUZA, M. A.; TELINO-

JÚNIOR, W. R. & WHITNEY, B. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 58: e20185803.

SOUZA, M.L.D.R. (1998). Revisão taxonômica do gênero Ossaea DC. (Melastomataceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 317 p.

SOUZA, T. O, VILELA, D. A. R, & CÂMARA, B. G. O. (2014). Pressões sobre a avifauna brasileira: Aves recebidas pelo CETAS/IBAMA, Belo Horizonte, Minas Gerais. Ornithologia, 7(1), 1-11.

SPÓSITO, T.C. & STEHMANN, J.R. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da área de proteção ambiental ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 20:347-362. 2006.

STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2009. 505p.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER, T. A. & D. K. MOSKOVITS. (1996). Neotropical Birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 478p.

STOUFFER, P. & BIERREGAARD, R. O. (1995). Use of Amazonian Forest fragments by understorey insectivorous birds. Ecology 76:2429-2445.

STRAHLER, A.N. e STRAHLER A.H., 1989. Elements of Physical Geography, John Wiley e Sons, 4ª Edição.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. (2010). Prospects for biodi-versity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified land-scapes. Biolology Conservation, 143: 2328-2340.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. & LARRAZÁBAL M. E. L. (2005). Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 4, p. 962-673.

THIOLLAY, J. M. (1989). Area requirements for the conservation of rainforest raptors and game birds in French Guiana. Conservation Biology, v. 3, p. 128-137.

TOMADON, L. S., DETTKE, G. A., CAXAMBU, M. G., FERREIRA, I. J. M., & COUTO, E. V. (2019). Significance of forest fragments for conservation of endangered vascular plant species in southern Brazil hotspots. Écoscience, 26(3): 221–235.

TOMASSEN, H.; LEITE, F. S. F.; GARCIA, P. C. A.; COSTA, H. C. 2016. Distribution Extension of Trilepida jani in the Espinhaço Range and Revision of Records of Trilepida koppesi From the Atlantic Forest (Serpentes: Leptotyphlopidae). Oecologia Australis, 20(4): 532-536.

TOZETTI, A. M.; SAWAYA, R. J.; MOLINA, F. B.; BÉRNILS, R. S.; BARBO, F. E.; LEITE, J. C. M.; MARTINS, M. B.; RECORDER, R.; JUNIOR, M. T.; ARGÔLO, A. J. S.; MORATO, S. A. A.; RODRIGUES, M. T. 2017. Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. Curitiba: Editora UFPR.

UNESCO. Biosphere Reserves. Disponível em: https://en.unesco.org/biosphere/about. Acesso em: 27 de mar. de 2021.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. South American Journal of Herpetology 7(2): 63-78.

VALE S.A. Levantamento de Fauna Silvestre: relatório analítico em atendimento ao Ofício FEAM/PRE nº. 97/29/ Processo nº 2090..001562/29-67. 2019

VALE S.A. Relatório de Monitoramento de Fauna: Mina de Brucutu, 2019.

VALE, AMPLO. Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos (PMISE). PMISE Mina Fazendão. 2017

VASCONCELOS, M. F. (2007). Comentários sobre a avifauna da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Minas Gerais, com a lista dos exemplares coletados na região. Atualidades Ornitológicas 137(3): 7-9.

VASCONCELOS, M. F. D., & RODRIGUES, M. (2010). Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo), 50(1), 1-29.

VASCONCELOS, M. F., & D'ANGELO NETO, S. (2007). Padrões de distribuição e conservação da avifauna na região central da Cadeia do Espinhaço e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil. Cotinga, 28, 27-44.

VASCONCELOS, M. F., MAZZONI, L. G., PERILLO, A., ALMEIDA, T. O., CUNHA, F. C. R., SILVA, C. R., GAZZINELLI, E. J. & D'ANGELO NETO, S. (2015). Is the Chestnut-capped Foliage-gleaner Clibanornis rectirostris (Wied, 1831)(Passeriformes: Furnariidae) a typical gallery forest species endemic to the Cerrado region?. Atualidades Ornitológicas 185: 40-45.

VASCONCELOS, M. F.; LIMA, P. C.; SANTOS, S. S. & LIMA, R. C. F. R. (2003). Ocorrência migratória de Progne tapera fusca (Passeriformes: Hirundinidae) na região da Serra do Caraça, Minas Gerais, Brasil. Ararajuba 11(2): 221-222.

VASCONCELOS, M. F.; MAURÍCIO, G. N.; KIRWAN, G. M. & SILVEIRA, L. F. (2008). Range extension for Marsh Tapaculo Scytalopus iraiensis to the highlands of Minas Gerais, Brazil, with an overview of the species' distribution. Bulletin of the British Ornithologists Club 128(2): 101-106.

VASCONCELOS, M. F.; MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; MORAIS, R.; PEDROSO, L. F. & SABINO, U. 2017. As Aves da Chapada de Canga. In: KAMINO, L. H. M. & CARMO, F. F. Chapada de Canga – patrimônio natural e cultural de relevante interesse para a conservação. Belo Horizonte: 3i Editora. 360 p.

VASCONCELOS, M.F. 2012 Avifauna. In: Província Brasileira da Congregação da Missão. Plano de Manejo da RPPN "Santuário do Caraça". Catas Altas & Santa Bárbara: Província Brasileira da Congregação da Missão, p. 68-87.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. (1991). Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.

VIEIRA, F. A ictiofauna do rio Santo Antônio, bacia do rio Doce, MG: proposta de conservação. 2006, 106f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, 2006.

VIEIRA, F. Distribuição , impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce. MG Biota, v. 2, n. 5, p. 5-22, 2010.

VIEIRA, F. et al. Peixes do Quadrilátero Ferrífero: guia de identificação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2015.

VIEIRA, F.; BAUMGRATZ, S. S. O Peixe e a Pesca no Rio Piracicaba. 2a ed. Belo Horizonte: Ecodinâmica Consultores Associados Ltda., 2011.

VOGT, R. C.; FAGUNDES, C. K.; BATAUS, Y. S. L.; BALESTRA, R. A. M.; BATISTA, F. R. W.; UHLIG, V. M.; SILVEIRA, A. L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A. M.; SOUZA, F. L.; DRUMMOND, G. M.; REIS, I. J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S. H. S. T.; LUZ, V. L. F. 2015.Avaliação do Risco de Extinção de Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1825) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.

WATERGEO. 2021. Análise hidrogeológica expansão da cava da Mina de Alegria - Relatório Técnico. Fevereiro de 2021.

WELCOMME, R. L. International Introductions of Inland Aquatic Species. FAO Fisheries Technical Paper, v. 294, p. 1-318, 1988.

WHELAN, C. J., ŞEKERCIOĞLU, Ç. H., & WENNY, D. G. (2015) Why birds matter: from economic ornithology to ecosystem services. Journal of Ornithology doi:10.1007/s10336-015-1229-y.

WILSON, E. O. Biodiversity. National Academy Press, Washington. 1986. 538 p.

ZORZIN, G., CARVALHO, C. E. A., CARVALHO FILHO, E. P. M., & CANUTO, M. (2006). Novos registros de Falconiformes raros e ameaçados para o estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ornitologia, 14(4): 417-421.

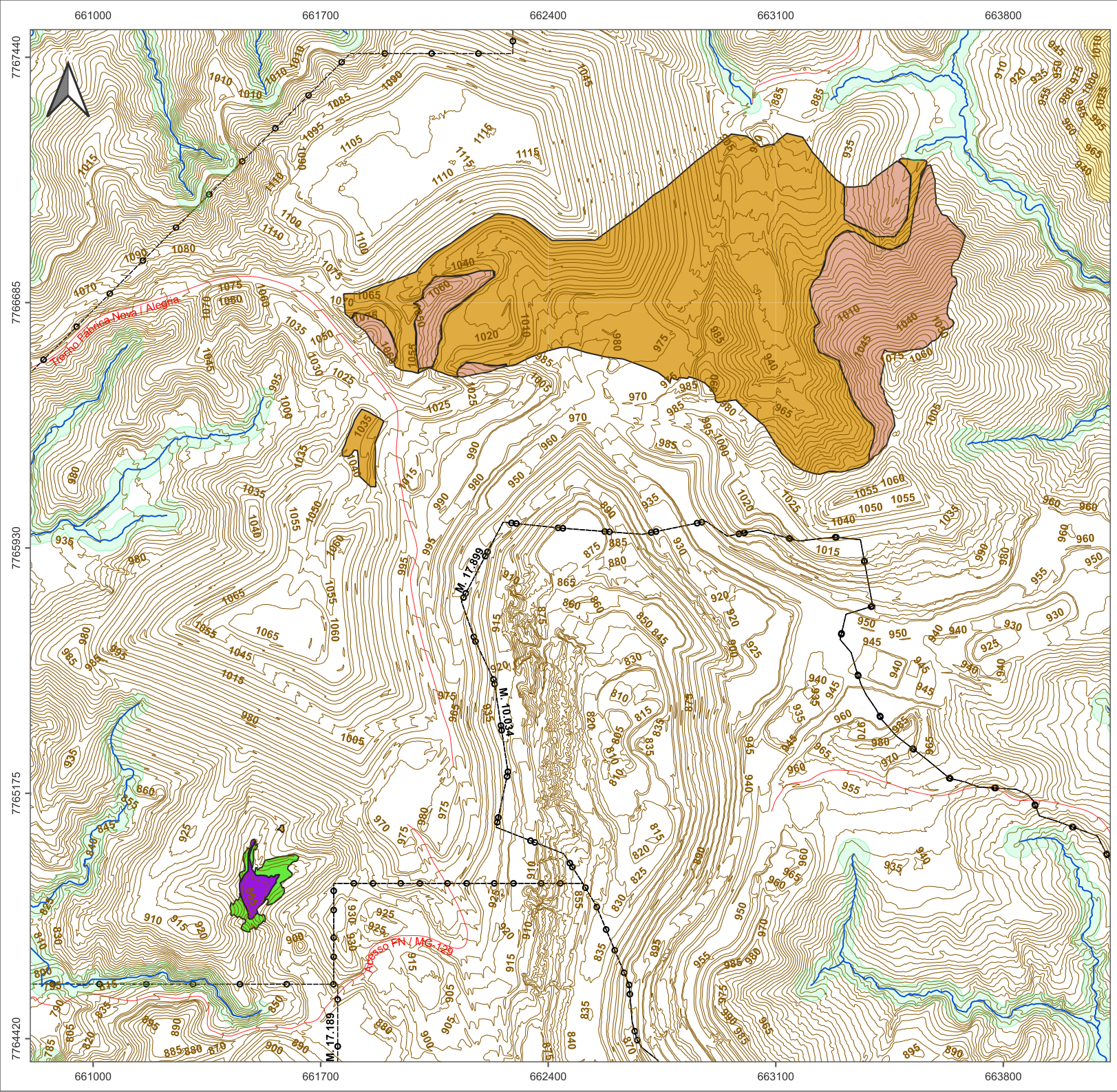
15 EQUIPE TÉCNICA

O desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental contou com a presença de uma equipe técnica multidisciplinar habilitada. A tabela a seguir apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro no Conselho de Classe
Rodrigo Lisboa Costa Puccini	Coordenador geral	Ciências Biológicas e Gestão Ambiental	62.515/04 CRBIO-04
Guilherme Silvino	Supervisão Técnica	Engenharia Civil	84.851/D CREA-MG
Sara Dias	Coordenação de Estudo	Ciências Biológicas	44.991/04 CRBIO-04
Pedro Barbosa	Coordenação de Estudos	Engenharia Ambiental	156.016/D CREA-MG
Bruno Dias Martins da Costa	Líder de Projeto e Responsável pela Elaboração da Caracterização do Empreendimento	Engenheira Ambiental e Sanitária	234.710/D-CREA-MG
Armando Aredes de Paula	Coordenação do Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária; Engenharia de Segurança do Trabalho	110.025/D – CREA-MG
Renan Condé Pires	Coordenação do Meio Biótico - fauna	Ciências Biológicas	080053/04-D CRBIO
Rafaela Sangiorgi Guimarães	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	104.394/04-D CRBIO
Angelica Diniz de Andrade	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	123.682/04-P CRBIO
Natália dos Santos Falcão Saturnino	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	114.429/RS CRBIO
Vitor Souza Borges	Responsável pelos estudos de herpetofauna	Ciências Biológicas - Herpetólogo	80.073.04-D CRBIO
Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes	Responsável pelos estudos de avifauna	Ciências Biológicas - Ornitólogo	57.741/04-D CRBIO
Rodolfo Assis Magalhães	Responsável pelos estudos de mastofauna	Ciências Biológicas - Mastozoólogo	104.927/04-D CRBIO
Henrique Godoy Corsetti Purcino	Coordenação de estudos de flora após coleta de dados de campo	Ciências Biológicas	112.657/04-D CRBIO-04
Bruna Karen Pinheiro Costa	Elaboração e compilação do estudo de flora após coleta de dados de campo	Ciências Biológicas Mestre em Biologia Vegetal	112.538/04-D CRBIO-04
Thamyris Bragioni	Levantamento de flora	Ciências Biológicas, Mestre em Biologia Vegetal	CRBIO-MG: 117284/04-D
Paulo Rossi	Responsável pelas informações referentes a Espeleologia	Geógrafo Espelecialista / Espeleólogo	122.856/D CREA-MG
Margarida Kézia de Soua Pinto	Elaboração da Planta Planialtimétrica	Geografia	283.920 CREA-MG
Pamela Paula Reis Pinheiro	Responsável pela elaboração do RIMA	Engenharia Ambiental, Gestão do SGI	281.363/D CREA-MG

ANEXO 1

PLANTA PLANIALTIMÉTRICA



LEGENDA

- Imóveis - Vale
- Reserva Legal - Vale
- Rodovia e Acessos
- Curva de nível (5m)
- Rede Hidrográfica
- Área de Preservação Permanente (APP)

Tipologias de Uso

- Área antropizada
- Área antropizada em Regeneração
- Área do Dique
- Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio

LOCALIZAÇÃO



PLANTA PLANIALTIMÉTRICA

PROJETO:

Obras de remoção do Dique PDE Permanente II

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:

Margarida Kézia de Sousa Pinto - Geógrafa | Visto Profissional
CREA/MG: 283920

BASE CARTOGRÁFICA:

Malhas territoriais: IBGE (acesso em 02/12/2021)
Hidrografia: GIS Mineral (acesso em 18/05/2022)
Curvas de nível: Gis Mineral (acesso em 20/05/2022)

clam MEIO AMBIENTE | VALE

SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL

Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S

0 400 800 m

DATA: Junho/2022	**ESCALA:** 1: 16.000	**FORMATO:** A4

ANEXO 2

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF) DA EQUIPE TÉCNICA

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000108006

CONTRATADO

Nome RODRIGO LISBOA COSTA PUCCINI	Registro CRBio: 062515/04-D
Cpf: 072.049.746-97	Tel: (31) 99101-8320
E-mail: RODRIGO@CLAM.COM.BR	
Endereço AVENIDA PROFESSOR CÂNDIDO HOLANDA, 70 AP 404	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SÃO BENTO
CEP: 30.350-340	UF: MG

CONTRATANTE

Nome VALE S.A.	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 33.592.510/0412-68
Endereço OUTROS MINA DE ALEGRIA, S/N	
Cidade MARIANA	Bairro ZONA RURAL
CEP: 35.420-000	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II MINA FÁBRICA NOVA, MARIANA - MG			
Município do Trabalho: MARIANA,	UF :MG	Município da sede: MARIANA,	UF :MG
Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Coordenador geral da elaboração do Estudo e Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Plano de Controle Ambiental (PCA), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), Projeto de Recomposição de Área Degradadas e Alteradas (PRADA), Propostas de Compensação por Intervenções Ambientais (PCIA) e Estudo Critério Locacional (ECL de Cavidades e de Reserva da Biosfera) do Projeto obras de remoção do dique PDE Permanente II Mina Fábrica Nova, Mariana - MG.

Valor: R$ 10.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 17 / 06 / 2022	Data: / /
Rodrigo Lisboa Costa Puccini Gerente de Licenciamento CRBIO 62.515-04 Clam Meio Ambiente Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221214677

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

GUILHERME SILVINO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **1403885494**

Registro: **MG0000084851D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Clam Engenharia LTDA**

CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**

RUA SERGIPE

Nº: **1333**

Complemento: **10 andar sala 1001**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA SERGIPE

Nº: **1333**

Complemento: **10 andar sala 1001**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130174**

Data de Início: **20/03/2022**

Previsão de término: **20/06/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Clam Engenharia LTDA**

CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
23 - Supervisão		
42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.2 - DE VIABILIDADE AMBIENTAL	15,00	d

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

5. Observações

Coordenação Adjunta do Estudo de Impacto Ambiental das Obras de Remoção do Dique Permanente II - Mina de Fábrica Nova

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

AEAEEUFMG - Associação dos Ex-alunos da Escola de Engenharia da U.F.M.G.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 16 de junho de 2022

Local / data

Guilherme Silvino

GUILHERME SILVINO - CPF: 896.664.376-00

Rodrigo P

Clam Engenharia LTDA - CNPJ: 01.955.846/0001-48

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **15/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598897453**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 1W3CD
Impresso em: 16/06/2022 às 09:07:19 por: , ip: 177.206.86.101

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

17 jun 2022 09:24:35 — **MARIA CLARA ALVES MACHADO** criou este documento. (E-mail: mclaramachado01@gmail.com)

17 jun 2022 09:41:01 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

17 jun 2022 09:41:05 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107988

CONTRATADO

Nome SARA DA COSTA DIAS	Registro CRBio: 044991/04-D
Cpf: 055.991.366-47	Tel: 31 32934666
E-mail: SARADIASBIO@YAHOO.COM.BR	
Endereço RUA OSCAR TROMPOWSKY, 1298202	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: GRAJAÚ
CEP: 30.431-177	UF: MG

CONTRATANTE

Nome VFO CONSULTORIA LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 35.265.541/0001-26
Endereço RUA SERGIPE, 1333 10º ANDAR	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-174	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDICIPLINAR		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Planejamento, coordenação, gestão e suporte técnico na área de meio biótico e avaliação de impactos do EIA e estudos complementares referente ao projeto "Obras de remoção do dique PDE Permanente II".

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 09/06/2022	Término

ASSINATURAS

verifique a autenticidade

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/06/2022
Assinatura do Profissional

Data: 15/06/2022
Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221214914

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PEDRO COSTA BARBOSA
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RNP: **1411148185**
Registro: **MG0000156016D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VFO Consultoria LTDA** CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**
RUA SERGIPE Nº: **1333**
Complemento: **10º andar, Sala 1001** Bairro: **SAVASSI**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **20/03/2022**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Mina de Alegria Nº: **S/N**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **MARIANA** UF: **MG** CEP: **35420000**
Data de Início: **20/03/2022** Previsão de término: **20/06/2022** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **VALE S.A.** CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

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

5. Observações

Planejamento, coordenação, gestão e suporte técnico do EIA/RIMA/PCA/PIA/PRADA/PRAD e estudos de critérios locacionais referentes ao projeto ?Obras de remoção do dique PDE Permanente II - Mina de Fábrica Nova?.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

PEDRO COSTA BARBOSA - CPF: 073.036.406-22

Belo Horizonte (Local), 17 de julho (data) de 2022

Assinado eletronicamente
VFO Consultoria LTDA - CNPJ: 35.265.541/0001-26

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **15/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598898681**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: xd7Zy
Impresso em: 16/06/2022 às 12:27:45 por: , ip: 187.20.179.132

Página de assinaturas

Assinado eletronicamente

Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

17 jun 2022 10:50:17 — **Marcelo José Macedo Diniz** criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)

17 jun 2022 10:50:20 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)* visualizou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

17 jun 2022 10:50:22 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)* assinou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221215545

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

BRUNO DIAS MARTINS DA COSTA

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: **1417957417**

Registro: **MG0000234710D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VFO CONSULTORIA LTDA** CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**

RUA SERGIPE Nº: **1333**

Complemento: **Sala 801** Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **20/03/2022**

Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIçãO Mina Alegria Nº: **S/N**

Complemento: **S/N** Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **MARIANA** UF: **MG** CEP: **35420000**

Data de Início: **20/03/2022** Previsão de término: **20/06/2022** Coordenadas Geográficas: **-20.191456, -43.489767**

Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **VALE S.A.** CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	100,00	h
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	100,00	h
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	100,00	h
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	100,00	h
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL	100,00	h

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

5. Observações

Elaboração dos capítulos de apresentação, introdução, caracterização do empreendimento, avaliação de impactos ambientais, revisão e suporte técnico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e estudos complementares para o projeto denominada: Obras de remoção do dique PDE Permanente II, Mina Fábrica Nova, Mariana/MG - Vale S.A.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BRUNO DIAS MARTINS DA COSTA - CPF: 090.561.896-38

Belo Horizonte, 16 de junho de 2022

Local data

Assinado eletronicamente

VFO CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 35.265.541/0001-26

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Página de assinaturas

Assinado eletronicamente

Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

17 jun 2022 10:49:23 — **Marcelo José Macedo Diniz** criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)

17 jun 2022 10:49:26 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)* visualizou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

17 jun 2022 10:49:28 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00)* assinou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221215297

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ARMANDO AREDES DE PAULA

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **1406709050**
Registro: **MG0000110025D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Clam Engenharia Ltda**
CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**
RUA SERGIPE
Nº: **1333**
Complemento: **4º andar**
Bairro: **FUNCIONÁRIOS**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30130171**

Contrato: **Não especificado**
Celebrado em: **20/03/2022**
Valor: **R$ 5.000,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIçãO zona rural
Nº: **sn**
Complemento:
Bairro: **zona rural**
Cidade: **MARIANA**
UF: **MG**
CEP: **35420000**
Data de Início: **20/03/2022**
Previsão de término: **30/06/2022**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **VALE SA**
CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

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

5. Observações

Elaboração de Estudos de Meio Físico para composição do EIA e PCA das "Obras de remoção do dique PDE Permanente II ? Mina Fábrica Nova, Mariana"

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 17 de junho de 2022

Local data

ARMANDO AREDES DE PAULA - CPF: 069.103.846-52

Rodrigo Lisboa Costa Puccini
Gerente de Licenciamento CREA/MG 62.515-04
Clam Meio Ambiente

Clam Engenharia Ltda - CNPJ: 01.955.846/0001-48

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **15/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598899932**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: Y8Y9w
Impresso em: 17/06/2022 às 10:21:11 por: , ip: 189.122.208.223

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107994

CONTRATADO

Nome RENAN CONDE PIRES	Registro CRBio: 080053/04-D
Cpf: 083.786.846-79	Tel: 31 33781752
E-mail: RENANCONDEPIRES@GMAIL.COM	
Endereço RUA JOSÉ RODRIGUES PEREIRA, 1278401	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: ESTORIL
CEP: 30.455-640	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II, MINA FÁBRICA NOVA, MARIANA, MG.			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: COORDENAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FAUNA, AIA E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS, PARA COMPOSIÇÃO DE EIA/RIMA, ESTUDOS DE CRITÉRIOS LOCACIONAIS E PCA NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO DAS "OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II, MINA DE FÁBRICA NOVA, MARIANA, MG. VALE S.A"

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 15 / 06 / 2022	Data: 15 / 06 / 2022
Renan Condé Pires	Rodrigo P
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:40:39 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:47:56 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:47:57 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107992

CONTRATADO

Nome RAFAELA SANGIORGI GUIMARAES	Registro CRBio: 104394/04-D
Cpf: 016.102.136-02	Tel: (31) 99476-5490
E-mail: RAFAELA.SANGIORGI@HOTMAIL.COM	
Endereço RUA MARANHÃO, 885 204	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: FUNCIONÁRIOS
CEP: 30.150-331	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II- MINA DE FÁBRICA NOVA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FAUNA, AIA E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS, PARA COMPOSIÇÃO DE EIA/RIMA, ESTUDOS DE CRITÉRIOS LOCACIONAIS E PCA NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO DAS OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II - MINA DE FÁBRICA NOVA. MARIANA, MINAS GERAIS.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 15/06/2022	Data: 15 / 06 / 2022
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:40:15 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:47:52 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:47:53 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000108007

CONTRATADO

Nome ANGELICA DINIZ DE ANDRADE	Registro CRBio: 123682/04-P
Cpf: 132.780.046-20	Tel: (31) 98752-6220
E-mail: ANGELIC_DINIZ@HOTMAIL.COM	
Endereço RUA ITAMBACURY, 383 CASA 7	
Cidade: CONTAGEM	Bairro: FONTE GRANDE
CEP: 32.013-260	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II- MINA DE FÁBRICA NOVA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDICIPLINAR
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FAUNA, AIA E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS, PARA COMPOSIÇÃO DE EIA/RIMA, ESTUDOS DE CRITÉRIOS LOCACIONAIS E PCA NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO DAS OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II - MINA DE FÁBRICA NOVA. MARIANA, MINAS GERAIS.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:39:14 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:47:42 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:47:43 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000108001

CONTRATADO

Nome NATÁLIA DOS SANTOS FALCÃO SATURNINO	Registro CRBio: 114.429/RS
Cpf: 101.273.854-01	Tel: (83) 98820-2486
E-mail: NATALIA.SATURNINO@HOTMAIL.COM	
Endereço RUA BARÃO DE COCAIS, 51c	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SAGRADA FAMÍLIA
CEP: 31.030-100	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II- MINA DE FÁBRICA NOVA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR.
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DE FAUNA, AIA E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS, PARA COMPOSIÇÃO DE EIA/RIMA, ESTUDOS DE CRITÉRIOS LOCACIONAIS E PCA NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO DAS OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II - MINA DE FÁBRICA NOVA. MARIANA, MINAS GERAIS.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 15/06/2022

Natália dos Santos Falcão Saturnino

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:39:54 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:47:49 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:47:50 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 10/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107736

CONTRATADO

Nome VITOR SOUZA BORGES	Registro CRBio: 080073/04-D
Cpf: 085.364.516-70	Tel: 31 33756063
E-mail: VITOR_SOUZA_BORGES@YAHOO.COM.BR	
Endereço RUA MONTEVIDÉU, 402202	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SION
CEP: 30.315-560	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 10 ANDAR, SALA 1001	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II- MINA DE FÁBRICA NOVA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
Área do Conhecimento: ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico da herpetofauna para composição do de EIA/RIMA necessário ao licenciamento das Obras de remoção do Dique PDE Permanente II- Mina de Fábrica Nova.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br
Documento assinado digitalmente
Vitor Souza Borges
Data: 10/06/2022 15:56:36-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:41:23 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:48:03 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:48:04 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 13/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107823

CONTRATADO

Nome LUIZ GABRIEL MAZZONI PRATA FERNANDES	Registro CRBio: 057741/04-D
Cpf: 079.797.426-13	Tel: 31 32840858
E-mail: LUIZMAZ@HOTMAIL.COM	
Endereço RUA DOS TIMBIRAS, S/N	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: FUNCIONÁRIOS
CEP: 30.140-060	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II- MINA DE FÁBRICA NOVA			
Município do Trabalho: MARIANA,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico da avifauna para composição do de EIA/RIMA necessário ao licenciamento do projeto Obras de remoção do Dique PDE Permanente II- Mina de Fábrica Nova".

Valor: R$ 2.025,00	Total de horas: 45
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 13 / 06 / 2022

Luiz Gabriel Mazzoni P. Fernandes

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:39:32 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:47:46 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:47:47 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107901

CONTRATADO

Nome RODOLFO ASSIS MAGALHAES	Registro CRBio: 104927/04-D
Cpf: 095.496.836-05	Tel: 993391135
E-mail: RODOLFOASSISMAGALHAES@GMAIL.COM	
Endereço RUA CÓRREGO DA MATA, 296 402A	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: HORTO
CEP: 31.030-030	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 10º ANDAR, SALA 1001	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR		
Área do Conhecimento: ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico da mastofauna para composição do de EIA/RIMA necessário ao licenciamento do projeto
Obras de remoção do Dique PDE Permanente II - Mina de Fábrica Nova

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 13/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 14 / 06 / 2022	Data: 15 / 06 / 2022
Rodolfo Assis Magalhães	Rodrigo P
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

15 jun 2022 17:41:04 — **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)

16 jun 2022 07:48:00 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

16 jun 2022 07:48:01 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000108017

CONTRATADO

Nome HENRIQUE GODOY CORSETTI PURCINO	Registro CRBio: 112657/04-D
Cpf: 104.343.546-86	Tel: 998229622
E-mail: HENRIQUEGODOYPURCINO@GMAIL.COM	
Endereço RUA CASSIPORÉ, S/N	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: ANCHIETA
CEP: 30.310-430	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II MINA FÁBRICA NOVA, MARIANA			
Município do Trabalho: MARIANA,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR		
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Coordenação e elaboração de Diagnóstico de flora para composição de EIA, PCA, PIA, PRADA conceitual e PCIA conceitual do projeto Dique Permanente II. Compilação de dados a partir de informações e modelos enviados pela equipe de campo.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 13/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 17 / 06 / 2022	Data: 17 / 06 / 2022
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Rodrigo Lisboa Costa Puccini
Gerente de Licenciamento - CRBIO 62515/04
Clam Meio Ambiente

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000108010

CONTRATADO

Nome BRUNA KAREN PINHEIRO COSTA	Registro CRBio: 112538/04-D
Cpf: 112.639.406-84	Tel: 999777451
E-mail: BRUNA_KPC@YAHOO.COM.BR	
Endereço RUA DOM OSCAR ROMERO, S/N	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: NOVA GAMELEIRA
CEP: 30.510-080	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Elaboração de Diagnóstico de flora para composição de EIA, PCA, PIA, PRADA conceitual e PCIA conceitual do projeto Dique Permanente II. Compilação de dados a partir de informações e modelos enviados pela equipe de campo.

Valor: R$ 2.000,00	Total de horas: 100
Início 10/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 10 / 06 / 2022

Bruna Karen Pinheiro Costa

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 06 / 2022

Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/06/2022
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000107999

CONTRATADO

Nome THAMYRIS LUIZA SANTANA BRAGIONI	Registro CRBio: 117284/04-D
Cpf: 099.800.076-05	Tel: 991513820
E-mail: BRAGIONIT@GMAIL.COM	
Endereço RUA ITAJUBÁ, 1965	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SAGRADA FAMÍLIA
CEP: 31.035-540	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
Endereço RUA SERGIPE, 1333 AP 402	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.130-171	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação DESCARACTERIZAÇÃO DO DIQUE PERMANENTE II			
Município do Trabalho: MARIANA,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR.		
Área do Conhecimento: BOTÂNICA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Levantamento de dados primários em campo para elaboração dos estudos ambientais (PIA e PCIA) referente as obras de descaracterização do Dique Permanente II

Valor: R$ 900,00	Total de horas: 40
Início 01/06/2022	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 20/ 06 /2022	Data: 20/06/2022
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221200471

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PAULO GUERINO GARCIA ROSSI
Título profissional: **GEÓGRAFO**
RNP: **1408139332**
Registro: **MG0000122856D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VFO CONSULTORIA LTDA** CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**
RUA SERGIPE Nº: **1333**
Complemento: **SALA 801** Bairro: **SAVASSI**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **01/03/2022**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Alegria Nº: **S/N**
Complemento: **MINA DE ALEGRIA** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **MARIANA** UF: **MG** CEP: **35420000**
Data de Início: **01/04/2022** Previsão de término: **05/08/2022** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **VALE S.A.** CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

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

5. Observações

Elaboração dos estudos espeleológicos necessários ao licenciamento ambiental das obras de remoção do Dique PDE Permanente II.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

PAULO GUERINO GARCIA ROSSI - CPF: 076.207.496-59

BELO HORIZONTE (Local), 17 de JUNHO (data) de 2022

VFO CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 35.265.541/0001-26

9. Informações

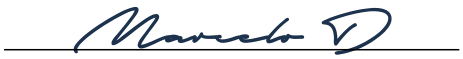
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **13/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598856024**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: Ww9zZ
Impresso em: 17/06/2022 às 11:40:10 por: , ip: 45.235.82.146

Página de assinaturas



Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

17 jun 2022 12:02:38 — **Marcelo José Macedo Diniz** criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.eng.br, CPF: 873.133.161-00)

17 jun 2022 12:02:40 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.eng.br, CPF: 873.133.161-00)* visualizou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

17 jun 2022 12:02:43 — **Marcelo José Macedo Diniz** *(E-mail: marcelo.diniz@clam.eng.br, CPF: 873.133.161-00)* assinou este documento por meio do IP 191.215.224.205 localizado em Nova Lima - Minas Gerais - Brazil.

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221214707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARGARIDA KÉZIA DE SOUSA PINTO

Título profissional: **GEÓGRAFA**

RNP: **0618611975**

Registro: **283920MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Clam Engenharia LTDA** CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**

RUA SERGIPE Nº: **1333**

Complemento: **Quarto Andar - Sala 402** Bairro: **Funcionários**

Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 1.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA ALEGRIA Nº: **S/N**

Complemento: **ZONA RURAL** Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **MARIANA** UF: **MG** CEP: **35420000**

Data de Início: **10/06/2022** Previsão de término: **20/07/2022** Coordenadas Geográficas: **-20.374210, -43.416210**

Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **VALE S.A** CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	1,00	h

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

5. Observações

Elaboração de planta planialtimétrica para as Obras de remoção do dique PDE Permanente II

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte (Local), 17 de junho de 2022 (data)

Margarida Kézia de Sousa Pinto

MARGARIDA KÉZIA DE SOUSA PINTO - CPF: 038.553.353-54

Rodrigo Lisboa Costa Puccini
Gerente de Licenciamento - CREA MG 62 515-04
Clam Meio Ambiente

Clam Engenharia LTDA - CNPJ: 01.955.846/0001-48

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **15/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598897622**

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221214574

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PAMELA PAULA REIS PINHEIRO
Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**
RNP: **1419893513**
Registro: **281363MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Clam Engenharia LTDA.** CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**
RUA SERGIPE Nº: **1333**
Complemento: **Quarto Andar** Bairro: **SAVASSI**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:
Valor: **R$ 2.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Mina de Fábrica Nova Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **MARIANA** UF: **MG** CEP: **35420000**
Data de Início: **10/06/2022** Previsão de término: **20/06/2022** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **VALE S.A** CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	100,00	h

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) PARA AS OBRAS DE REMOÇÃO DO DIQUE PDE PERMANENTE II - MINA FÁBRICA NOVA, MARIANA

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 16 de junho de 2022
Local data

PamelaReis
PAMELA PAULA REIS PINHEIRO - CPF: 118.714.616-18

Rodrigo P
Clam Engenharia LTDA. - CNPJ: 01.955.846/0001-48

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **15/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8598896943**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: c829b
Impresso em: 16/06/2022 às 08:15:28 por: , ip: 201.17.157.253

Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

17 jun 2022 09:26:21 — **MARIA CLARA ALVES MACHADO** criou este documento. (E-mail: mclaramachado01@gmail.com)

17 jun 2022 09:40:11 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* visualizou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

17 jun 2022 09:40:23 — **Rodrigo Lisboa Costa Puccini** *(E-mail: rodrigo@clam.com.br, CPF: 072.049.746-97)* assinou este documento por meio do IP 187.20.197.237 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
254266	16/05/2022	16/05/2022	16/08/2022

Dados básicos:

CNPJ : 01.955.846/0001-48
Razão Social : CLAM ENGENHARIA LTDA
Nome fantasia : CLAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
Data de abertura : 15/04/1997

Endereço:

logradouro: RUA SERGIPE
N.º: 1333 Complemento: 4º ANDAR
Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30130-171 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	**Atividade**
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	G1P89BLUPQYVL7L5

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6378355	13/05/2022	13/05/2022	13/08/2022

Dados básicos:

CPF: 072.049.746-97
Nome: RODRIGO LISBOA COSTA PUCCNI

Endereço:

logradouro: RUA PROFESSOR CANDIDO HOLANDA
N.º: 70 Complemento: APT. 404
Bairro: SAO BENTO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30350-340 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	DKAIVL54K3WBWFCZ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5451589	26/04/2022	26/04/2022	26/07/2022

Dados básicos:

CPF: 896.664.376-00
Nome: GUILHERME SILVINO

Endereço:

logradouro: RUA ENGENHEIRO ALBERTO PONTES
N.º: 164 Complemento: 501
Bairro: BURITIS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30492-020 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2142-60	Engenheiro Civil (Saneamento)	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	SBF5MJBE5BZT8T2G

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
997777	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 055.991.366-47
Nome: SARA DA COSTA DIAS

Endereço:

logradouro: RUA OSCAR TROMPOWHISK
N.º: 1298 Complemento: 202
Bairro: GRAJAÚ Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30431-177 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
20-5	Utilização do patrimônio genético natural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	M5Z1AN6RFJ48FQ8V

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5169516	18/04/2022	18/04/2022	18/07/2022

Dados básicos:

CPF: 073.036.406-22
Nome: PEDRO COSTA BARBOSA

Endereço:

logradouro: R. BARÃO DE COCAIS
N.º: 423 Complemento: AP. 301
Bairro: SAGRADA FAMÍLIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31030-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerenciar implantação do sistema de gestão ambiental-sga
2140-05	Engenheiro Ambiental	Controlar emissões de poluentes
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerir resíduos
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	KDBBA3RZWE141MYS

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
8084720	09/06/2022	09/06/2022	09/09/2022

Dados básicos:

CPF: 090.561.896-38
Nome: BRUNO DIAS MARTINS DA COSTA

Endereço:

logradouro: RUA GUAXUPÉ
N.º: 164 Complemento: 101
Bairro: SERRA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30220-320 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WRD2WC6FZQXE82TD

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
8114907	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 069.103.846-52
Nome: ARMANDO AREDES DE PAULA

Endereço:

logradouro: TENENTE GARRO
N.º: 617 Complemento: 201
Bairro: SANTA EFIGENIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30240-360 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	**Descrição**
1-1	Pesquisa mineral com guia de utilização
17-67	Recuperação de áreas degradadas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	YPM3RGKSUNUH7XF3

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
3049965	28/03/2022	28/03/2022	28/06/2022

Dados básicos:

CPF: 083.786.846-79
Nome: RENAN CONDÉ PIRES

Endereço:

logradouro: RUA JOSÉ RODRIGUES PEREIRA,1278 APTO 401
N.º: 1278 Complemento: 401
Bairro: ESTORIL Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30455-640 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	K32RBC2GWB7LDVU3

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6594466	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 016.102.136-02
Nome: RAFAELA SANGIORGI GUIMARAES

Endereço:

logradouro: RUA MARANHAO
N.º: 885 Complemento: 204
Bairro: FUNCIONARIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30150-330 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	HV5L2J59PDUNN7X4

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7865422	25/03/2022	25/03/2022	25/06/2022

Dados básicos:

CPF: 132.780.046-20
Nome: ANGELICA DINIZ DE ANDRADE

Endereço:

logradouro: RUA ITAMBACURY
N.º: 383 Complemento: CASA 7
Bairro: FONTE GRANDE Município: CONTAGEM
CEP: 32013-260 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	DFYJJICQH7UDJBZN

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6144497	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 101.273.854-01
Nome: NATÁLIA DOS SANTOS FALCÃO SATURNINO

Endereço:

logradouro: Rua Antônio de Souza Franqueiro, 238
N.º: 391 Complemento:
Bairro: Santa Mônica Município: UBERLANDIA
CEP: 38408-114 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	TFMK7MR5U8883XLA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2309017	27/05/2022	27/05/2022	27/08/2022

Dados básicos:

CPF: 085.364.516-70
Nome: VITOR SOUZA BORGES

Endereço:

logradouro: RUA MONTEVIDÉU
N.º: SION
Complemento: 402
Bairro: 202
Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30315-560
UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	QBXDPMRVNYJE53BE

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2150417	26/04/2022	26/04/2022	26/07/2022

Dados básicos:

CPF: 079.797.426-13
Nome: LUIZ GABRIEL MAZZONI PRATA FERNANDES

Endereço:

logradouro: RUA DOS TIMBIRAS
N.º: 225 Complemento: APT 501
Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30140-060 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	7W29WEE36FDXF1VJ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6195329	12/06/2022	12/06/2022	12/09/2022

Dados básicos:

CPF: 095.496.836-05
Nome: RODOLFO ASSIS MAGALHÃES

Endereço:

logradouro: RUA CÓRREGO DA MATA - DE 213/214 AO FIM
N.º: 296 Complemento: 402A
Bairro: HORTO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31030-030 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	6KIXQTL4NIHMLMH9

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7124571	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 104.343.546-86
Nome: HENRIQUE GODOY CORSETTI PURCINO

Endereço:

logradouro: RUA CASSIPORE
N.º: 392 Complemento: CASA
Bairro: ANCHIETA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30310-430 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	AKHFY79RL6SHK2XR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5595378	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 112.639.406-84
Nome: BRUNA KAREN PINHEIRO COSTA

Endereço:

logradouro:	RUA DOM OSCAR ROMERO N157		
N.º:	157	Complemento:	BLOCO D2 APT 201
Bairro:	NOVA GAMELEIRA	Município:	BELO HORIZONTE
CEP:	30510-080	UF:	MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	U4M5PNII3G2IITY4

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6639472	03/06/2022	03/06/2022	03/09/2022

Dados básicos:

CPF: 099.800.076-05
Nome: THAMYRIS LUIZA SANTANA BRAGIONI

Endereço:

logradouro: ALAMEDA BOUGAIVILLE
N.º: 269 Complemento: CASA
Bairro: RECANTO DA ALDEIA Município: BRUMADINHO
CEP: 35460-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	VPBE94URI21I8KL9

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4899935	24/03/2022	24/03/2022	24/06/2022

Dados básicos:

CPF: 076.207.496-59
Nome: PAULO GUERINO GARCIA ROSSI

Endereço:

logradouro:	RUA PRINCESA LEOPOLDINA		
N.º:	163	Complemento:	APTO 406
Bairro:	IPIRANGA	Município:	BELO HORIZONTE
CEP:	31160-120	UF:	MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
17-67	Recuperação de áreas degradadas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas
2513-05	Geógrafo	Regionalizar território

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	I71VQQ5PD6EIWM6I

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7520935	13/05/2022	13/05/2022	13/08/2022

Dados básicos:

CPF: 038.553.353-54
Nome: MARGARIDA KÉZIA DE SOUSA PINTO

Endereço:

logradouro: RUA INGÁ
N.º: 241 Complemento: APARTAMENTO 701
Bairro: IPIRANGA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31160-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	4GM22KMZ7B7RGF3H

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7794242	01/06/2022	01/06/2022	01/09/2022

Dados básicos:

CPF: 118.714.616-18
Nome: PAMELA PAULA REIS PINHEIRO

Endereço:

logradouro: AVENIDA MIGUEL PERRELA
N.º: 975 Complemento: APT. 1103
Bairro: CASTELO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31330-290 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	UYY2DRELYKXW6XAF

ANEXO 3

CERTIDÕES / LICENÇA AMBIENTAL

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

CERTIFICADO LIC+LO Nº003/2021

L I C E N Ç A A M B I E N T A L

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM -, no uso de suas atribuições, e com base no artigo 14, inciso III, da Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e nos termos do artigo 14, inciso IV, do Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016, concede à empresa **Vale S/A - Complexo Mariana - Mina de Alegria / Fabrica Nova**, CNPJ 33.592.510/0412-68**, Licença de Instalação em Caráter Corretivo e Licença de Operação, concomitantemente,** para a atividade principal Lavra a céu aberto - Minério de Ferro - Produção Bruta: 22.300.000,00 t/ano, com critério locacional 2, enquadrada na DN COPAM nº 217, de 2017, sob o código A-02-03-8, ANM: 002.329/1935; 001076/1967; 831.097/1984; 831.588/1984; 830.464/1991; 831.582/1991; 831.639/2000; 830.785/2000 e 832.638/2006, autorizando a continuidade da instalação e sua operação, de acordo com os planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes a serem atendidas nas fases de sua implementação e operação, localizada nas Coordenadas Geográficas: Sirgas 2000 Zona 23S - Latitude: 20°7'43,23" / Longitude: 43°25'1,1", no Município de Mariana, no Estado de Minas Gerais, conforme o processo administrativo nº 00182/1987/105/2018, e decisão da Câmara Técnica Especializada de Atividades Minerárias, em reunião do dia 29/01/2021.

[ ] Sem condicionantes

[X] Com condicionantes

(Válida somente acompanhada das condicionantes listadas no anexo)
(A concessão da Licença deverá ser publicada nos termos do Capítulo III da DN COPAM nº 217/2017, sob pena de sua anulação)
(A renovação da licença dar-se-á com base na no art. 37 do Decreto Estadual nº 47.383/2018)

Recebemos
Belo Horizonte, 17 de fevereiro 2021
Horário: 13 : 24
Bárbara

O PRESENTE CERTIFICADO SOMENTE TEM VALIDADE ACOMPANHADO DOS ANEXOS I, II e III, DO TÍTULO AUTORIZATIVO VÁLIDO EMITIDO PELA ANM (CASO DE MINERAÇÃO) E ANP (CASO DE PETRÓLEO/GAS), QUANDO FOR O CASO.
ESTA LICENÇA NÃO DISPENSA, NEM SUBSTITUI A OBTENÇÃO PELO REQUERENTE DE CERTIDÕES, ALVARÁS, LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA, EXIGIDOS PELAS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL.

Validade da Licença Ambiental: 10 (dez) anos, com vencimento em 29/01/2031.

Belo Horizonte, 02 de fevereiro de 2021.

Rodrigo Ribas
Superintendente de Projetos Prioritários

Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI
Protocolo nº 0078333/2021
Responsável:
FL nº

feam FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
IEF INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

Outras atividades listadas no empreendimento Complexo Mariana - Mina de Alegria - Fabrica Nova				
Código	Atividade	Parâmetro	Quantidade	Unidade
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro	Área útil	459,00	ha

Autorização para Intervenção Ambiental:

Processo de APEF nº: 000603/2015
Autorização para Intervenção Ambiental (AIA), com vencimento: 29/01/2031; Tipo de Intervenção: Supressão de cobertura vegetal nativa, com destoca, para uso alternativo do solo (2,11ha); Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP (1,395ha); **Coordenadas Geográficas:** Sirgas 2000 Zona 23S - LAT/Y 661907 LONG/X 7766725; **Bioma**: Cerrado e Mata Atlântica; **Fitofisionomia:** Floresta Estacional Semidecidual e Campo Hidromórfico; **Produto/Subproduto:** Madeira de Floresta Nativa (20,31m³).

Intervenção em Recursos Hídricos:

- **Processo de Outorga nº** 876/2015; **Modo de Uso:** Barramento em curso d'água, sem captação; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - Latitude: 20°11'29,3"S / Longitude: 43°25'42"W.

- **Processo de Outorga nº** 2343/2015; **Modo de Uso:** Barramento em curso d'água, sem captação; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - Latitude: 20°11'08"S / Longitude: 43°25'59W ".

- **Processo de Outorga nº** 21649/2015; **Modo de Uso:** Captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água em mineração; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°12'14"S / Longitude: 43°26'39"W.

- **Processo de Outorga nº** 3651/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'41"S / Longitude: 43°28'32"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°12'07"S / Longitude: 43°28'08"W.

- **Processo de Outorga nº** 5215/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'17"S / Longitude: 43°27'10"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°12'02"S / Longitude: 43°27'45"W.

- **Processo de Outorga nº** 5216/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'30"S / Longitude: 43°26'58"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°12'09"S / Longitude: 43°27'21"W.

- **Processo de Outorga nº** 5217/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'50"S / Longitude: 43°26'48"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°12'31"S / Longitude: 43°27'13"W.

- **Processo de Outorga nº** 5218/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'17"S / Longitude: 43°27'10"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°11'05"S / Longitude: 43°26'23"W.

- **Processo de Outorga nº** 26314/2016; **Modo de Uso:** Canalização e/ou retificação de curso de água; **Coordenadas Geográficas**: Sirgas 2000 - **Ponto Inicial**: Latitude: 20°11'19"S / Longitude: 43°26'09"W. **Ponto Final:** Latitude: 20°11'07"S / Longitude: 43°26'08"W.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SEMAD-Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

CERTIDÃO DE DISPENSA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana certifica que o empreendimento solicitado, pertencente ao cadastro da pessoa VALE S.A., CNPJ nº 33.592.510/0412-68, com responsabilidade administrativa vinculada ao endereço Fazenda Alegria número/km S/N Bairro Zona Rural Cep 35420-000 Mariana - MG, possui atividade não passível de licenciamento ambiental pelo Estado de Minas Gerais – conforme informações prestadas por GIANNI MARCUS PANTUZA ALMEIDA, CPF nº 56584750663, as quais instruíram o seu requerimento.

Denominação do empreendimento para fins do licenciamento: Descaracterização do dique de contenção de sedimentos Permanente II

A(s) atividade(s) não se encontra(m) listada(s) no âmbito da Deliberação Normativa nº 217/2017 e, dessa maneira, não necessita (m) submeter-se à regularização por meio do instrumento de licenciamento ambiental pelo ente federado estadual, sendo identificada (s) pela (s) descrição (ções) abaixo:

Adequação de acesso interno a área do empreendimento;
Implantação de canteiro de obras;
Implantação de sistema de controle ambiental (sump).

Esta certidão não exime o requerente de obter junto aos órgãos ambientais competentes as demais autorizações porventura necessárias, tais como a outorga para direito de uso de recursos hídricos, a autorização para intervenção em área de preservação permanente e para a supressão de vegetação, bem como de possíveis anuências relativas às unidades de conservação.

Salienta-se ainda que caso o empreendimento se situe em zona rural, a obrigação de inscrição no Cadastro Ambiental Rural – CAR – é imprescindível para o efetivo cumprimento das obrigações ambientais e, por consequência, dos próprios comandos legais.

Certificado emitido eletronicamente, no dia 08/09/2021 às 11:23 h, nos termos do art. 1º e art. 2º do Decreto Estadual nº 47.222/2017 e do art. 6º, §4º, do Decreto Estadual nº 47.441/2018, com base nas informações prestadas em seu requerimento.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

CERTIFICADO LP+LI+LO Nº 010/2020 2ª Via

LICENÇA AMBIENTAL

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM -, no uso de suas atribuições, e com base no artigo 14, inciso III, da Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e nos termos do artigo 14, inciso IV, do Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016, concede à empresa Vale S/A - Complexo Mariana - Mina de Alegria - Fabrica Nova, **CNPJ 33.592.510/0412-68**, **Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, concomitantemente**, para a atividade principal Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco - minério de Ferro - Produção Bruta: 33.700.000,00 t/ano - ANM: 1.076/1967, 2.329/1935, 831.097/1984, 831.588/1984, 830.464/1991, 930.016/1995, 830.785/2000 e 831.639/2000, sem critério locacional, enquadrada na DN COPAM nº 74, de 2004, sob o código A-02-03-8, autorizando a sua implantação e a sua operação, de acordo com planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, localizada nas Coordenadas Geográficas: Sirgas 2000, Zona 23S - UTM X: 663208 / Y: 7764619, no Município de Mariana, no Estado de Minas Gerais, conforme o processo administrativo nº 00182/1987/101/2015, e decisão da Câmara Técnica Especializada de Atividades Minerárias, em reunião do dia 26/06/2020.

[ ] Sem condicionantes

[X] Com condicionantes

(Válida somente acompanhada das condicionantes listadas no anexo)
(A concessão da Licença deverá ser publicada nos termos do Capítulo III da DN COPAM nº 217/2017, sob pena de sua anulação)
(A renovação da licença dar-se-á com base na no art. 37 do Decreto Estadual nº 47.383/2018)

Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI
Protocolo nº 0593890/2020
Responsável: Mariana
FL nº
Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI

O PRESENTE CERTIFICADO SOMENTE POSSUI VALIDADE ACOMPANHADO DOS ANEXOS I, II e III DO TÍTULO AUTORIZATIVO VÁLIDO EMITIDO PELA ANM (CASO DE MINERAÇÃO) E ANP (CASO DE PETRÓLEO/GAS), QUANDO FOR O CASO.
ESTA LICENÇA NÃO DISPENSA NEM SUBSTITUI A OBTENÇÃO PELO REQUERENTE DE CERTIDÕES, ALVARÁS, LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA, EXIGIDOS PELAS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL.

Validade da Licença Ambiental: 10 (dez) anos, com vencimento em 26/06/2030. Ressalve-se que a instalação do empreendimento deverá estar concluída no prazo de 6 (seis) anos, contados da data da emissão da licença.

Belo Horizonte, 01 de julho de 2020.

Rodrigo Ribas
Superintendente de Projetos Prioritários

Recebemos
Belo Horizonte, 23 de dezembro 2020
Horário: 11 : 04
Bárbara e. Machado

Outras atividades listadas no empreendimento Complexo Mariana - Mina de Alegria - Fabrica Nova				
Código	Atividade	Parâmetro	Quantidade	Unidade
A-07-01-1	Pesquisa mineral com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma mata atlântica em estágios médio e avançado de regeneração, quando não envolver o emprego de guia de utilização expedida pelo DNPM.	Área de Intervenção	0 76	(ha)

Autorização para Intervenção Ambiental:

Processo de APEF nº: 005437/2015

Autorização para Intervenção Ambiental (AIA), com vencimento: 26/06/2030; Tipo de Intervenção: Supressão de cobertura vegetal nativa, com destoca, para uso alternativo do solo (145,63 ha); Supressão de cobertura vegetal nativa, sem destoca, para uso alternativo do solo (70,98 ha); Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP (33,66 ha); Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP (2,38 ha); Supressão de maciço florestal de origem plantada, localizado em área de reserva legal ou em APP (0,662 ha); **Coordenadas Geográficas:** Sirgas 2000, Zona 23S - UTM X: 663208 / Y: 7764619; **Bioma**: Cerrado e Mata Atlântica; **Fitofisionomia:** Floresta Estacional Semidecidual, Campo Rupestre Ferruginoso e Candeal; **Produto/Subproduto:** Lenha de Floresta Nativa (20.125m³).

052587

ANEXO 4

CERTIDÃO DE MATRÍCULA

dou fé.

R-6-10617 - 04/09/2019 - Protocolo: 111510 - 03/09/2019

PENHORA. Por ordem contida na Carta Precatória de nº 1347/2018 datada de 28/11/2018, assinada pelo Mmo. Juiz de Direito da 25ª Vara Federal de Belo Horizonte Dr. Valmir Nunes Conrado, com cumpra-se da Mma Juíza de Direito da 1ª Vara Cível desta comarca de Mariana Dra. Cirlaine Maria Guimarães e nos termos do Auto de Penhora, Avaliação e Depósito datado de 30/07/2019 firmado pelo Oficial de Justiça Avaliador Alcides das Dores Ramos, ambos extraídos dos autos de nº 5000107-56.2018.8.13.0400, Ação de Execução Fiscal que a Fazenda Pública Federal move em face da Samarco Mineração S/A o imóvel objeto da presente matrícula foi PENHORADO em favor da credora supra citada, ficando como fiel depositário do bem a própria executada Samarco Mineração, representada por Churistiano do Couto Reis, CPF: 091.931.106-77. Valor do imóvel: R$ 47.670.000,00 (quarenta e sete milhões, seiscentos e setenta mil reais). O referido é verdade e dou fé. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Ato: 4527, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Ato: 8101, quantidade Ato: 4. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DAX72999, código de segurança : 2277582035731837. Valor Total dos Emolumentos: R$ 0,00. Valor Total do Recompe: R$ 0,00. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Valor Total Final ao Usuário: R$ 0,00. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br". A Oficial Titular, Ana Cristina de Souza Maia.

AV-7-10617 - 18/11/2019 - Protocolo: 111594 - 01/10/2019

Procede-se esta averbação para fazer constar a inclusão do NIRF (Número Interno da Receita Federal) do imóvel objeto da presente matrícula que é 1.322.303-8 bem como os dados constantes do Certificado de Cadastro no INCRA - **CCIR**, conforme artigo 171 do Provimento 260 da CGJ/MG: Código do imóvel rural: 415.014.013.382-1. Dados do detentor (declarante): Samarco Mineração S.A. Denominação do imóvel: Fazenda Samarco I e Horto Alegria. Município: Mariana. Módulo Rural: 0,0000. Nº de módulos rurais: 0,00. Módulo fiscal: 20,0000. Nº de módulos fiscais: 203,6156. Fração mínima de parcelamento: 3,00. Área total de lançamento: 4.072,3128. Nº do CCIR: 25904010193. Tudo conforme requerimento da parte interessada e documentação que fica arquivada neste Cartório. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DFF25004, código de segurança : 5124425183357021. Valor Total dos Emolumentos: R$ 2.891,94. Valor Total do Recompe: R$ 173,51. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.339,71. Valor Total Final ao Usuário: R$ 5.405,16. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

R-8-10617 - 18/11/2019 - Protocolo: 111594 - 01/10/2019

SERVIDÃO. Nos termos da Escritura Pública de Servidão datada de 30/08/2019, lavrada no Cartório do 2º Ofício de Notas da cidade e comarca de Belo Horizonte, MG, no livro 3226-N, fls 192 a 201, passada pelo Tabelião: João Carlos Nunes Júnior, a **OUTORGANTE: SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** empresa de mineração, com sede na Rua Paraíba, nº 1.122, 9º e 10º andares, bairro Funcionários, Belo Horizonte, MG, inscrita no CNPJ: 16.628.281/0001-61, NIRE 3130004666-4, representada por seu Diretor Presidente Interino e de Operações e Projetos Rodrigo Alvarenga Vilela, brasileiro, casado, engenheiro metalurgista, RG: MG-15.218.715 SSP/MG, CPF: 704.587.586-04, residente e domiciliado em Belo Horizonte, MG e por sua Diretora Financeira Cristina Morgan Cavalcanti, brasileira, divorciada, administradora de empresa, RG: MG-6.081.575 PC/MG,

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

CPF: 891.364.546-72, residente e domiciliada em Belo Horizonte, MG, nos termos do respectivo Estatuto Social, aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 10/12/2003, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais, sob o nº 3040463, em 30/12/2003, resolveu constituir sobre o imóvel objeto da presente matrícula uma faixa de **SERVIDÃO** permanente e irremovível em favor da **OUTORGADA: VALE S/A**, empresa de mineração, com sede na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, inscrita sob o CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada por Júnia da Conceição Freitas Silva, brasileira, solteira, advogada, RG: 11.112.492 SSP/MG, CPF: 051.974.716-03 e Maria de Abreu Glória, brasileira, solteira, advogada, RG: MG-11.507.616 SSP/MG, CPF: 046.844.406-80, ambas com endereço comercial na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, representadas nos termos do Estatuto Social aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 07/05/2013, para efeito de disposição de estéril, disposição de rejeitos e captação de água industrial, pela outorgada, no local denominado Brumado, em Mariana, MG. **A servidão ora constituída será exercida sobre o imóvel acima descrito nas seguintes poligonais: Área 01 - com área total de 36,4933 ha e perímetro de 6.863,57 m**, com a seguinte descrição: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P-01, de coordenadas N. 7.767.185,26 m e E. 658.610,06 m, situado no limite com a Vale S/A - Matrícula 10034, deste, segue com azimute de 168°37'27" e distância de 83,50 m, confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da E.F.V.M. até o vértice P-02, de coordenadas N. 7.767.103,40 m e E. 658.626,53 m; deste, segue com azimute de 159°18'09" e distância de 48,86 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-03, de coordenadas N. 7.767.057,69 m e E. 658.643,80 m; deste, segue com azimute de 149°10'27" e distância de 64,77 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-04, de coordenadas N. 7.767.002,07 m e E. 658.676,99 m; deste, segue com azimute de 184°17'19" e distância de 51,48 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-05, de coordenadas N. 7.766.950,73 m e E. 658.673,14 m; deste, segue com azimute de 184°27'55" e distância de 51,51 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-06, de coordenadas N. 7.766.899,38 m e E. 658.669,13 m; deste, segue com azimute de 222°55'02" e distância de 48,64 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-07, de coordenadas N. 7.766.863,76 m e E. 658.636,01 m; deste, segue com azimute de 222°45'28" e distância de 48,80 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-08, de coordenadas N. 7.766.827,93 m e E. 658.602,88 m; deste, segue com azimute de 220°11'52" e distância de 10,47 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-09, de coordenadas N. 7.766.819,93 m e E. 658.596,12 m; deste, segue com azimute de 147°24'53" e distância de 52,36 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-10, de coordenadas N. 7.766.775,81 m e E. 658.624,32 m; deste, segue com azimute de 105°54'12" e distância de 35,65 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-11, de coordenadas N. 7.766.766,04 m e E. 658.658,61 m; deste, segue com azimute de 34°59'21" e distância de 79,64 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-12, de coordenadas N. 7.766.831,29 m e E. 658.704,28 m; deste, segue com azimute de 21°18'19" e distância de 67,69 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-13, de coordenadas N. 7.766.894,36 m e E. 658.728,88 m; deste, segue com azimute de 163°45'29" e distância de 19,78 m, confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da Rodovia MG-129 até o vértice P-14, de coordenadas N. 7.766.875,37 m e E. 658.734,41 m; deste, segue com azimute de 166°57'18" e distância de 21,41 m, até o vértice P-15, de coordenadas N. 7.766.854,51 m e E. 658.739,24 m; deste, segue com azimute de 172°13'56" e distância de 20,13 m, até o vértice P-16, de coordenadas N. 7.766.834,56 m e E. 658.741,96 m; deste, segue com azimute de 179°26'10" e distância de 18,65 m, até o vértice P-17, de coordenadas N. 7.766.815,91 m e E. 658.742,14 m; deste, segue com azimute de 185°43'58" e distância de 14,58 m, até o vértice P-18, de coordenadas N. 7.766.801,40 m e E. 658.740,69 m; deste, segue com azimute de 191°46'56" e distância de 17,55 m, até o vértice P-19, de coordenadas N. 7.766.784,22 m e E. 658.737,10 m; deste, segue com azimute de 198°00'46" e distância de 16,07 m, até o vértice P-20, de coordenadas N.

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-c

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE MARIANA - MG
CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS

OFICIALA: Ana Cristina de Souza Maia

QUEM NÃO REGISTRA NÃO É DONO
Art. 1.245, § 1o - Código Civil

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 10034 de 25/09/1997 verifiquei constar:

10034 - 25/09/1997
IMÓVEL: Constituído de um imóvel rural com área de **5.230,11 há** (cinco mil, duzentos e trinta hectares e onze ares) que passa a denominar-se "**Fazenda Mina da Alegria**" parte essa que ora vendida à outorgada compradora, imóvel situado neste município de Mariana-MG, cujos limites e confrontações são os seguintes: - (Linha delimitadora das divisas e confrontações é descrita no sentido horário) - Ponto de partida: - A descrição do contorno desta área inicia na barra do Córrego João Manoel com o Rio Piracicaba onde também é um ponto da linha de divisa de município de Ouro Preto com Mariana, de coordenadas aproximadas: 657358-E 7768954-N (UTM) este é denominado ponto 1. Confrontantes: - todos os confrontantes ficam a esquerda da linha do contorno dos terrenos da Fazenda Mina da Alegria. Primeiro confrontante: - terrenos da Fazenda Alegria, de propriedade da S/A Mineração da Trindade - SAMITRI - neste trecho a divisa é caracterizada pela margem esquerda (subindo) do córrego João Manoel e também limite dos municípios de Ouro Preto e Mariana; comprimento do trecho; ponto 1 para ponto 2 = 143 m rumo 75 graus 31 minutos noroeste; 2 para 3 = 85m. 88 graus 39 minutos sudoeste; 3 para 4 = 143,56 m. 44 graus 9 minutos sudoeste; para, digo, 4 para 5 = 226,77 m. 75 graus 58 minutos noroeste; 5 para 6 = 100,84 m. 82 graus e 6 para 7 = 209,75 m. 58 graus 30 minutos; Segundo confrontante: terrenos de propriedade da Samarco Mineração S/A, inicia no ponto 7 e termina no ponto 69, neste trecho a linha divisória é definida por seguimentos de retas consecutivas e ortogonais a partir do ponto 8; comprimento do trecho; ponto 7 para ponto 8 = 316 9 para 10 = 492,60 m. defletindo para direita, 10 para 11 = 107,39 m defletindo para esquerda, 11 para 12 = 50 m; defletindo para direita, 12 para 13 = 86,6 m. defletindo para esquerda, 13 para 14 = 50 m. defletindo para direita, 14 para 15 = 111,6 m. defletindo para esquerda, 15 para 16 = 136,6 m. defletindo para esquerda, 16 para 17 = 50 m. defletindo para direita, 17 para 18 = 86,6 m. defletindo para esquerda, 18 para 19 = 50 m. defletindo para direita, 19 para 20 = 86,6 m. defletindo para esquerda, 20 para 21 = 50 m. defletindo para direita, 21 área, digo, 21 para 22 = 86,6 m, defletindo para esquerda, 22 para 23 = 50 m. defletindo para direita, 23 para 24 = 86,6 m. defletindo para esquerda, 24 para 25 = 50 m, defletindo para direita, 25 para 26 = 86,6. Defletindo para esquerda, 26 para 27 = 50 m. defletindo para a direita, 27 para 28 = 43,3 m. defletindo para a esquerda, 28 para 29= 86,6 m. defletindo para a esquerda, 29 para 30 = 75,0 m. defletindo para direita, 30 para 31 = 86,6 m. defletindo para esquerda, 31 para 32 = 50,0 m, defletindo para direita, 32 para 33 = 86,6 m, defletindo para a esquerda, 35 para 36 = 34,37 m. defletindo para direita, 36 para 37 = 89,96 m. defletindo para esquerda, 37 para 38 = 86,6 m. defletindo para direita, 38 para 39 = 50 m. defletindo para esquerda, 39 para 40 = 86,6 m. defletindo para direita, 40 para 41 = 50 m, defletindo para esquerda, 41 para 42 = 86,6 m. defletindo para direita, 42

para 43 = 50 m. defletindo para esquerda, 43 para 44 = 86,6. defletindo para direita, 44 para 45 = 50 m. defletindo para esquerda, para, digo, 45 para 46 = 86,6 m. defletindo para direita, 46 para 47 = 50 m. defletindo para esquerda, 47 para 48 = 86,6 m. defletindo para direita 48 para 49 = 50 m; defletindo para esquerda, 49 para 50 = 86,6 m. defletindo para a direita, 50 para 51 = 50 m. defletindo para esquerda, 51 para 52 - 50 m.. defletindo para direita, 52 para 53 = 50 m. defletindo para esquerda, 53 para 54 - 86,6 m. defletindo para direita, 54 para 55 = 191,77 defletindo para direita, 55 para 56 = 50 m. defletindo para esquerda, 56 para 57 = 86,6. defletindo para direita, 57 para 58 = 50 m. defletindo para esquerda, 58 para 59 = 86,6 m., defletindo para direita, 59 para 60 = 50.m. defletindo para direita, 61 para 62 = 50 m. defletindo para esquerda, 62 para 63 = 86,6 m. defletindo para direita, 63 para 64 = 50 m. defletindo para esquerda, 64 para 65 = 86,6 m. defletindo para direita, 65 para 66 = 36,53 m. defletindo para esquerda, 66 para 67 = 205,77 m. defletindo para direita, 67 para 68 = 439,40 m. defletindo esquerda, 68 para 69 = 200 da S/A Mineração da Trindade - SAMITRI - Inicia no ponto 69 e termina no ponto 82, neste trecho a partir do ponto 70 a divisa é definida pela margem direita (descendo) do Córrego das Almas, até o ponto 81. Estes pontos estão próximos ao referido córrego e possuem os seguintes comprimentos; defletindo para direita 69 para 70 = 180,00m. 70 para 71 = 75,00m. seguindo margem direita do córrego das Almas 71 para 72 = 232,60 m; 72 para 73 = 526,47.; 73 para 74 = 379,60 m. 74 para 75 = 580,20 m. 75 para 76 = 756,90 m. 76 para 77 = 441,00m; 77 para 78 = 1.202,00m; 78 para 79 = 549,00m. 79 para 80 = 596,70 m., 80 para 81 = 587,90 m. deste ponto em linha reta de comprimento = 1.239,51 m. na direção noroeste 21 graus e 30 minutos, até o topo da Serra do Caraça. Quarto confrontante: - Terrenos do Colégio Caraça, inicia no ponto, digo, no ponto 82 e termina no ponto 114 de coordenada aproximada 663420-E 7774360-N; neste trecho, a divisa é definida pelo divisor de águas que é também a linha delimitadora do Município de Catas Altas e Mariana, também caracterizada por terreno rochoso, numa extensão de aproximadamente 5.600 metros. Quinto confrontante: - Terrenos da Fazenda Bananal, inicia no ponto 114 e termina no ponto 117, neste trecho, a divisa é definida pela linha delimitadora dos Municípios de Catas Altas e Mariana, numa extensão aproximada de 1.190 metros. Sexto Confrontante: Fazenda Fazendão terrenos de propriedade da Cia. Vale do Rio Doce, inicia no ponto 117 de coordenadas aproximadas 664602-E 7774262-N e termina ponto 127, neste trecho a divisa é definida por seguimentos de retas consecutivas com os seguimentos comprimentos e rumos: do ponto 117 para 118 defletindo para direita no rumo 10 graus e 15 minutos sudoeste (SW) e comprimento de 2797,61 metros; do ponto 118 para 119, defletindo para esquerda no rumo 84 graus 15 minutos sudeste (SE) e comprimento de 475 metros, do ponto 119 para 120, defletindo para direita no rumo 9 graus sudoeste (SW), atravessando a faixa de servidão da ferroviária da EFVM e depois o Rio Piracicaba, com comprimento de 1000 metros; do ponto 120 para 121 defletindo para esquerda no rumo 84 graus e 15 minutos sudoeste (SE) e comprimento 865 metros, extremidade esta que coincide com a Barra do Córrego Fazendão no Rio Piracicaba; deste ponto (121) para 122, defletindo para esquerda no rumo 77 graus 29 minutos nordeste (NE) comprimento de 242,32 metros; do ponto 122 para 123, defletindo para esquerda no rumo de 23 graus e 5 minutos nordeste (NE) comprimento de 830 metros, deste ponto, deixa a confrontação com Fazenda Fazendão e passa a confrontar com terrenos do antigo campo de pouso (aviação) de propriedade da Cia. Vale do Rio Doce, do ponto 123 para 124 defletindo para direita, rumo 64 graus e 30 minutos nordeste (NE) comprimento de 160 metros do ponto 124 para 125, defletindo para esquerda, rumo 22 graus e comprimento de 720 metros, do ponto 125 para 126, defletindo para direita no rumo 34 graus e 30 minutos nordeste (NE), comprimento de 410 metros, do ponto 126 para 127 defletindo para esquerda no rumo 24 graus e 30 minutos noroeste (NW) e comprimento de 218,63 metros, nesse ponto (127) coincide com a linha delimitadora dos Municípios de Catas Altas e Mariana. Sétimo Confrontante: - Terrenos de propriedade da Aluminas S/A do ponto 127 seguindo pela linha de Municípios supracitados no rumo sudeste e comprimento aproximado de 100 metros depois defletindo para direita, deixa a linha delimitadora dos municípios e passa a

seguir a cerca de arame numa extensão aproximada de 4.440 metros até o ponto 152. Oitavo Confrontante: - Terrenos dos herdeiros de Murilo Magalhães de Sá, do ponto 152 defletindo direita segue a cerca de arame por uma extensão aproximada de 900 metros até atravessar o Rio Piracicaba, descendo por sua margem direita numa extensão aproximada de 1.800 metros, até o ponto 173. Nono Confrontante: - Terrenos de Celso Costa, divisa caracterizada por cerca de arame, do ponto 173 até o ponto 186. Décimo confrontante: Terrenos de herdeiros de Manoel Martins, divisa caracterizada por cerca de arame, do ponto 186 até o ponto 202. Décimo confrontante: - Terrenos de Geraldo Martins, divisa caracterizada por cerca de arame, do ponto 202 até o ponto 205. Décimo Segundo confrontante: Terrenos de José Teixeira, divisa caracterizada por cerca de arame, do ponto 205 até o ponto 209. Décimo Terceiro confrontante: Terrenos da Fazenda Fábrica Nova Leste, propriedade de S/A Mineração da Trindade - SAMITRI - inicia no ponto 209, defletindo para direita no rumo aproximado oeste, seguindo a margem direita da estrada rodoviária município que liga Santa Rita Durão a Mariana, numa extensão aproximada de 1740 metros até a divisa da Fazenda Ouro Fino até o ponto 223. Décimo quarto confrontante: - Terrenos da Fazenda Ouro Fino propriedade da S/A Mineração da Trindade - SAMITRI inicia no ponto 223. continua no rumo noroeste pedivisor de águas, das bacias dos córregos Ouro Fino e afluentes do Rio Piracicaba até o ponto denominado Alto Fundão, depois defletindo para esquerda, também por divisor de águas por uma extensão aproximada de 100 metros até o ponto 271. Décimo quinto confrontante: terrenos da SAMARCO Mineração S/A inicia no ponto 271 e termina no ponto 285, este trecho é definido por seguimentos de retas consecutivas; do ponto 271 para 272, defletindo para a direita no rumo oeste, comprimento de 767,53 metros, do ponto 272 para 273, defletindo para esquerda no rumo sul, comprimento de 342 metros, do ponto 273 para 274 defletindo a direita no rumo oeste, comprimento de 1080 metros do ponto 274 para 275, defletindo para esquerda no rumo sudoeste (SW) 45 graus, comprimento de 720 metros, do ponto 275 para 276, defletindo para a direita no rumo noroeste (NW) 45 graus, comprimento de 2650 metros do ponto 276 para 277, defletindo para direita no rumo leste, comprimento de 2000 metros, do ponto 277 para 278, defletindo para esquerda no rumo noroeste (NE) 45 graus, comprimento de 2121,30 metros, do ponto 278 para 279 defletindo para direita no rumo leste, comprimento de 500 metros, do ponto 279 para 280 defletindo para esquerda no rumo norte, comprimento de 1539, 30 metros do ponto 280 para 281, defletindo para esquerda no rumo oeste, comprimento de 1841,12 metros, do ponto 281 para 282, defletindo para a esquerda, rumo sudoeste (SW) 45 graus, comprimento de 2828 metros, do ponto 282 para 283 defletindo para esquerda, defletindo para esquerda, rumo oeste comprimento de 648,50 metros, do ponto 283 para 284, defletindo para direita, rumo norte, comprimento de 166,72 metros, do ponto 284 para 285, defletindo para esquerda, rumo oeste, comprimento de 833,81 metros. Décimo sexto confrontante: Terrenos da Fazenda Alegria propriedades da S/A Mineração da Trindade - SAMITRI; inicia no ponto 285 e termina na Barra do córrego João Manoel com Rio Piracicaba, do ponto 285, defletindo para direita no rumo norte até o Córrego Casa Velha, que também é divisa dos Municípios de Ouro Preto e Mariana, descendo pela sua margem esquerda até sua Barra com o Rio Piracicaba, atravessa este e segue descendo pela sua margem esquerda, até a Barra do Córrego João Manoel ponto de partida (início) da descrição dos limites e confrontações da Fazenda Mina da Alegria. As partes esclarecem ainda que existe faixa de terreno (Servidão) utilizada pela EFVM para transporte ferroviário - digo, Faixa de terrenos (Servidão) utilizada pela SAMARCO Mineração S/A, para transporte de minério via Mineroduto com 3.600 mts. De comprimento e largura de 60 metros , documentos n.º R-1-2.269, fls. 509 do Livro 2-F, Cartório de Registro de Imóveis de Mariana, Faixa de terrenos (Servidão) utilizada pela CEMIG para transporte de energia elétrica, com 4.050 metros de comprimento e largura de 30 metros, documento número R-1- 2.719 fls. 083 do Livro 2-H do Registro de Imóveis desta Comarca. Uma gleba de terras localizada entre a margem direita do Rio Piracicaba e o Córrego Brumado, pertencente a Aluminas S/A, documento RI número: 5.556 Livro 3-H, folhas 129, Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de

Mariana - Maria da Conceição Guimarães - Mariana(MG). Uma gleba de terra ocupada por João Martins, próximo estação de Alegria (sem registro. **REGISTRO ANTERIOR**: Livro 2-AI, folhas 205, matrícula nº 5.230 deste Serviço Registral de Imóveis desta Comarca.

R-1-10034 - 25/09/1997

Protocolo nº 29.353. **COMPRA E VENDA**. Escritura pública lavrada nas Notas do 2º Notário desta Comarca, aos 23 de setembro de 1997, no Livro nº 25-A, folhas 184 a 190. **TRANSMITENTE: COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA** - inscrita no CGC/MF 24.315.012/0001-73 com sede à Av. Carandaí, nº 1.115, 17/26 andares e representada neste ato por Francelino José Miranda de Albuquerque Maranhão, brasileiro, casado, contador, portador da CIM. 322.618/SSP-MG e CPF nº 175.789.576-00, residente e domiciliado em Belo Horizonte-MG e Michel Leon Mathias Victor Thoma, luxemburês, casado, economista, portador da CI nº V 172.859-Z e CPF nº 011.996.946-73, residentes e domiciliados em Belo Horizonte-MG. **ADQUIRENTE: S/A MINERAÇÃO TRINTADE - SAMITRI** - Companhia aberta de capital privado, inscrito no CGC/MF sob o nº 17.179.391/0001-56 e representada neste ato por Marcos Afonso Maia, brasileiro, casado, economista, CPF 653.242.858-20 e Cart. de Identidade nº 6.182.516 - SSP/SP. residente na AV. Dom José Gaspar 459/502 e Rachid Saliba, brasileiro, casado, engenheiro geólogo, CFP nº 089.236.647, digo, 089.236.476-91 e Carteira de Identidade M-257.375/SSP-MG. residente à AV. Álvares Cabral, 1.155/1.501 ambos em Belo Horizonte-MG. PREÇO: R$ 2.385.191,66 (dois milhões, trezentos e oitenta e cinco mil, cento e noventa e um reais e sessenta e seis centavos), à vista, quitados. Apresentou as Certidões de Quitação de tributos e Contribuições Federais, administrados pela Secretária da Receita Federal, Código INCRA 431.500280470.7 datada de 16-07-97. Apresentou o CCIR/94 de acordo com a Lei 9.393 de 19 de dezembro de 1996. Apresentou a CND do INSS nº 048001 série H - PCND nº 05876/97 - 11.601.016 - datada de 30 de junho de 1997 (válida por 06 meses) Ag. de Ouro Preto-MG. 11.601.016. Dou fé. **EM TEMPO:** Deixei de constar na matrícula o **PROPRIETÁRIO: COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA,** inscrita no CGC/MF 24.315.012/0001-73 com sede à AV. Carandaí 1.115, 17/26 representada por seus representantes legais autorizados. Data Supra

AV-2-10034 - 10/07/1998

Prot nº 30.094. **TERMO DE RESPONSABILIDADE DE PRESERVAÇÃO DE FLORESTA** - Reserva Legal - datado de 21 de maio de 1998, requerido pela S/A Mineração da Trindade - SAMITRI; CGC nº 17.179.391/0009-03 - Fazenda da Alegria - Santa Rita Durão deste município e Comarca de Mariana-MG. Imóvel registrado acima sob o nº 10.034 denominado Fazenda Mina da Alegria- declara perante a autoridade florestal que também este termo assina, tendo em vista o que determina a Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, em seus artigos 16 e 44 - artigo 9ª da Lei Florestal nº 10.561/91 e art. 13 e 14 do Decreto 33.944/92, que a floresta ou forma de vegetação existente com, a área gravada com área de **1.081,30 há** não inferior a 20% do total da propriedade compreendida nos limites abaixo indicado, fica gravada como utilização limitada não podendo nela ser feita qualquer tipo de exploração, a não ser mediante autorização limitada não ser mediante autorização do IEF. O atual proprietário compromete-se por si, seus herdeiros ou sucessores, a fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso. - Características, confrontações e área do imóvel: - Topografia - fortemente ondulada - solo litossolo com presença de laterita nas encostas e latossolo vermelho amarelo nas baixadas. - Hidrografia: Várias nascentes e vários córregos - espécies vegetais de maior ocorrência: murici, camboatá, candeia, canela, espeto, ingá, quaresma, unha de vaca. Confrontações com as características e divisas constantes da matrícula 10.034. Ficam fazendo parte integrante desta averbação todas as cláusulas e condições contidas. Dou fé.

R-3-10034 - 14/06/2002

Prot nº 70.188. **INCORPORAÇÃO.** Pelo requerimento feito a este Cartório em 27 de maio de 2002; pela **COMPANHIA VALE DO RIO DOCE**, com sede na Av. Graça Aranha, 26 - Rio de Janeiro-RJ. CNPJ 33.592.510/0001-54 por seus procuradores legais, foi feito o registro da **INCORPORAÇÃO** ao patrimônio da requerente, dos imóveis

pertencentes a **S.A MINERAÇÃO TRINDADE - SAMITRI** - já qualificada; dentre ele o imóvel matriculado acima sob o nº 10.034 conforme Ata da Assembléia Geral Extraordinária realizada em 25 de setembro de 2001; imóvel avaliado pela Prefeitura Municipal local no valor de R$ 2.385.191,86 (dois milhões trezentos oitenta e cinco mil, cento e noventa e um reais e oitenta e seis centavos). A requerente apresentou cópia da Ata da Assembléia Geral Extraordinária dos Acionistas; Protocolo de Incorporação da S.A Mineração da Trindade - SAMITRI pela Cia - Vale do Rio Doce assinada pelos Diretores, presidentes e conselheiros autorizados - Cópia dos exemplares dos Jornais "Diário Oficial do R.J" datado de 08/10/2001 - (2ª feira) e do "Estado de Minas" 09/10/2001 - (3ª feira). Certidão de quitação do fisco Municipal e do Estado.

AV-4-10034 - 10/06/2005

Prot nº 91.815. AVERBAÇÃO DE RESERVA LEGAL. Procede-se a esta averbação a requerimento da Companhia Vale do Rio Doce, representada por seu procurador Túlio Weber Drumond Santos, que assina o requerimento ora apresentado conforme procuração anexa, para fazer constar a **RELOCAÇÃO** de parte da área de reserva legal do imóvel objeto da presente matrícula, averbada na AV-2 retro, conforme Termo de Responsabilidade de Preservação de Floresta do IEF, que fica arquivado neste Cartório, juntamente com planta/croqui da área ora relocada. Não houve alteração da área reservada. Fica destacada da reserva legal a área de 83,15 hectares, referente à APP - área de preservação permanente - nos termos da lei 14.309, de 06/06/2002, anteriormente inserida na reserva legal. Fazem parte da presente averbação as cláusulas e condições dos documentos apresentados e arquivados nesta Serventia.

AV-5-10034 - 25/09/2006

Procede-se a esta averbação de ofício para fazer constar o correto registro anterior da presente matrícula, que na realidade é Livro 2AI, fls. 205, matrícula 9.662, e não como constou acima. O referido é verdade e dou fé.

AV-6-10034 - 02/06/2010 - Protocolo: 98522 - 20/05/2010

RESERVA FLORESTAL. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: COMPANHIA VALE DO RIO DOCE**, qualificada acima, representada por seus procuradores Maria de Abreu Glória, matrícula 750.406 e Galileu Marcelo de Oliveira Souza, matrícula 212.506, para fazer constar que a área de **1.064 ha** (um mil e sessenta e quatro hectares) contida dentro do perímetro da presente matrícula fica gravada como **Reserva Particular do Patrimônio Natural de Alegria - RPPN Horto Alegria**, conforme Termo de Compromisso firmado pela requerente junto ao IEF - Instituto Estadual de Florestas. A presente reserva, cuja área encontra-se definida e caracterizada na planta topográfica e memorial descritivo apresentados em anexo, é feita em caráter perpétuo, conforme facultado no artigo 21 da Lei 9985, de 18/07/2000 e previsto no artigo 22 da Lei Estadual 14.309 de 19/06/2002. Emolumentos: R$ 8,98; Recompe: R$ 0,54 e Taxa Fiscalização: R$ 3,00.

AV-7-10034 - 06/02/2013 - Protocolo: 103603 - 06/02/2013

ALTERAÇÃO DE RAZÃO SOCIAL. Procede-se a esta averbação para fazer constar a alteração da razão social da **PROPRIETÁRIA** do imóvel objeto da presente matrícula de **COMPANHIA VALE DO RIO DOCE** para **VALE S/A**, sem alteração do CNPJ, nos termos da Ata de Assembléia Geral Extraordinária realizada aos 22/05/2009, devidamente registrada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob o nº 00001912888 e conforme requerimento da parte interessada, documentos que se encontram arquivados neste Cartório. O referido é verdade e dou fé. Emol.: R$ 11,92 e TFJ: R$ 3,75.

AV-8-10034 - 08/04/2016 - Protocolo: 107870 - 26/02/2016

Procede-se a esta averbação nos termos do Ofício nº 135/2016, datado de 31/03/2016, expedido pela Mma. Juíza de Direito da 2ª Vara desta Comarca de Mariana, MG, Dra. Marcela Oliveira Decat de Moura, nos autos de nº 400.15.004457-8 procedimento ordinário de responsabilidade civil que a CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S/A CENIBRA move em face da SAMARCO MINERAÇÃO S/A e OUTRA, para fazer constar que foi decretada a **indisponibilidade do imóvel objeto da presente matrícula**

para garantia de eventual condenação cujo limite foi fixado no montante de R$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais). O referido é verdade e dou fé.

AV-9-10034 - 14/12/2016 - Protocolo: 108661 - 14/12/2016

CANCELAMENTO DE INDISPONIBILIDADE. Procede-se a esta averbação nos termos do Ofício 203/16, datado de 27/04/2016, assinado pela Mma. Juíza de Direito da Comarca de Mariana, MG, Dra. Marcela Oliveira Decat de Moura, para fazer constar que foi autorizado o **Cancelamento da Indisponibilidade** averbada acima em razão de procedimento ordinário de responsabilidade civil que a Celulose Nipo Brasileira S/A Cenibra move em face da Samarco Mineração S/A e outras, para que o imóvel objeto da presente matrícula **fique livre e desembaraçado da constrição que o gravava**. O referido é verdade e dou fé.

AV-10-10034 - 05/06/2019 - Protocolo: 111186 - 21/05/2019

Nos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE), datada de 26/04/2019, firmado entre as **COMPROMISSÁRIAS: VALE S/A**, com sede na Avenida Praia de Botafogo, nº 186, salas 501 a 1.901, bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, inscrita no CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada pelo seu gerente Executivo de Licenciamento Ambiental, Estudos, Espeleologia, Saúde e Segurança, o Sr. Rodrigo Dutra Amaral, brasileiro, casado, engenheiro, RG: 770.780/DF, CPF: 287.270.611-91, com escritório na Avenida Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, prédio 1, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG e pelo gerente de Espeleologia e Tecnologia, Sr. Iuri Viana Brandi, brasileiro, RG: M-3.702.876, CPF: 627.303.476-15, residente e domiciliado na Rua Nicararágua, nº 142, Apto 501, bairro Sion, Belo Horizonte, MG e **MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A - MBR**, com sede na Avenida Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG, inscrita no CNPJ: 33.417.445/0001-20, representada pelo Sr. Carlos Eduardo Leite dos Santos, brasileiro, engenheiro, especialista, CREA-MG 45.851/D, CPF: 415.090.216-04, residente e domiciliado na Rua Manoel Venâncio Martins, nº 12, Apto 102, bairro Palmares, Belo Horizonte, MG e pelo Sr. João Carlos Coelho Henriques, brasileiro, gerente de Licenciamento Ambiental, RG: 658483, CPF: 136.269.496-72, residente e domiciliado na Rua Rio de Janeiro, nº 2.797, Apto 03, bairro Lourdes, Belo Horizonte, MG e o **COMPROMITENTE:** o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, pro meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, orgão público do Poder Executivo Estadual, inscrito no CNPJ: 00.957.404/0001-78, com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº 4.143, Prédio Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG, representada pelo Superintendente de Projetos Priotários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, promoverão a **COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA,** a título de servidão ambiental de caráter permanente, nos termos do artigo 9º-A da Lei Federal 6.938/91, como forma de compensação pelos impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas, com grau de relevância alto, a serem autorizados no empreendimento "Continuidade das Operações na Mina da Jangada" (processo administrativo 00118/2000/030/2013). A referida **área de influência da cavidade MAS1-0015, de coordenadas E 666632 e coordenadas N 7769420**, é delimitada a seguir descritos: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_01, definido pelas coordenadas E: 666.590,074 m e N: 7.769.378,251 m com azimute 144° 07' 40,39" e distância de 0,19 m até o vértice V_02, definido pelas coordenadas E: 666.590,184 m e N: 7.769.378,100 m com azimute 117° 16' 46,09" e distância de 0,15 m até o vértice V_03, definido pelas coordenadas E: 666.590,315 m e N: 7.769.378,032 m com azimute 139° 49' 58,91" e distância de 0,62 m até o vértice V_04, definido pelas coordenadas E: 666.590,711 m e N: 7.769.377,562 m com azimute 150° 38' 10,31" e distância de 0,15 m até o vértice V_05, definido pelas coordenadas E: 666.590,787 m e N: 7.769.377,427 m com azimute 160° 24' 47,41" e distância de 0,20 m até o vértice V_06, definido pelas coordenadas E: 666.590,855 m e N: 7.769.377,237 m com azimute 169° 49' 15,69" e distância de 0,17 m até o vértice V_07, definido pelas coordenadas E:

666.590,884 m e N: 7.769.377,073 m com azimute 168° 55' 57,27" e distância de 0,18 m até o vértice V_08, definido pelas coordenadas E: 666.590,918 m e N: 7.769.376,900 m com azimute 178° 34' 22,79" e distância de 0,17 m até o vértice V_09, definido pelas coordenadas E: 666.590,922 m e N: 7.769.376,732 m com azimute 160° 45' 12,97" e distância de 0,19 m até o vértice V_10, definido pelas coordenadas E: 666.590,986 m e N: 7.769.376,550 m com azimute 150° 37' 04,93" e distância de 0,15 m até o vértice V_11, definido pelas coordenadas E: 666.591,062 m e N: 7.769.376,416 m com azimute 159° 16' 22,53" e distância de 0,32 m até o vértice V_12, definido pelas coordenadas E: 666.591,175 m e N: 7.769.376,115 m com azimute 185° 33' 16,61" e distância de 0,13 m até o vértice V_13, definido pelas coordenadas E: 666.591,163 m e N: 7.769.375,984 m com azimute 210° 58' 25,50" e distância de 0,20 m até o vértice V_14, definido pelas coordenadas E: 666.591,062 m e N: 7.769.375,815 m com azimute 232° 41' 52,80" e distância de 0,11 m até o vértice V_15, definido pelas coordenadas E: 666.590,973 m e N: 7.769.375,748 m com azimute 210° 58' 54,30" e distância de 0,15 m até o vértice V_16, definido pelas coordenadas E: 666.590,897 m e N: 7.769.375,622 m com azimute 169° 33' 58,20" e distância de 0,16 m até o vértice V_17, definido pelas coordenadas E: 666.590,927 m e N: 7.769.375,461 m com azimute 182° 17' 02,73" e distância de 0,11 m até o vértice V_18, definido pelas coordenadas E: 666.590,922 m e N: 7.769.375,356 m com azimute 207° 26' 39,49" e distância de 0,13 m até o vértice V_19, definido pelas coordenadas E: 666.590,863 m e N: 7.769.375,242 m com azimute 190° 18' 30,50" e distância de 0,14 m até o vértice V_20, definido pelas coordenadas E: 666.590,838 m e N: 7.769.375,103 m com azimute 185° 43' 07,21" e distância de 0,21 m até o vértice V_21, definido pelas coordenadas E: 666.590,817 m e N: 7.769.374,892 m com azimute 203° 30' 41,48" e distância de 0,11 m até o vértice V_22, definido pelas coordenadas E: 666.590,775 m e N: 7.769.374,795 m com azimute 190° 27' 21,25" e distância de 0,12 m até o vértice V_23, definido pelas coordenadas E: 666.590,754 m e N: 7.769.374,682 m com azimute 214° 17' 18,84" e distância de 0,13 m até o vértice V_24, definido pelas coordenadas E: 666.590,682 m e N: 7.769.374,576 m com azimute 251° 33' 54,18" e distância de 0,09 m até o vértice V_25, definido pelas coordenadas E: 666.590,593 m e N: 7.769.374,547 m com azimute 270° e distância de 0,11 m até o vértice V_26, definido pelas coordenadas E: 666.590,479 m e N: 7.769.374,547 m com azimute 277° 43' 55,56" e distância de 0,09 m até o vértice V_27, definido pelas coordenadas E: 666.590,387 m e N: 7.769.374,559 m com azimute 240° 32' 08,85" e distância de 0,11 m até o vértice V_28, definido pelas coordenadas E: 666.590,290 m e N: 7.769.374,505 m com azimute 168° 40' 52,86" e distância de 0,13 m até o vértice V_29, definido pelas coordenadas E: 666.590,315 m e N: 7.769.374,378 m com azimute 159° 09' 41,91" e distância de 0,10 m até o vértice V_30, definido pelas coordenadas E: 666.590,349 m e N: 7.769.374,289 m com azimute 298° 40' 37,82" e distância de 5,26 m até o vértice V_31, definido pelas coordenadas E: 666.585,733 m e N: 7.769.376,814 m com azimute 64° 21' 51,57" e distância de 0,24 m até o vértice V_32, definido pelas coordenadas E: 666.585,946 m e N: 7.769.376,917 m com azimute 21° 50' 18,23" e distância de 0,12 m até o vértice V_33, definido pelas coordenadas E: 666.585,989 m e N: 7.769.377,024 m com azimute 287° 56' 00,96" e distância de 0,17 m até o vértice V_34, definido pelas coordenadas E: 666.585,831 m e N: 7.769.377,075 m com azimute 279° 47' 30,09" e distância de 0,25 m até o vértice V_35, definido pelas coordenadas E: 666.585,583 m e N: 7.769.377,118 m com azimute 263° 21' 13,24" e distância de 0,26 m até o vértice V_36, definido pelas coordenadas E: 666.585,326 m e N: 7.769.377,088 m com azimute 290° 56' 44,60" e distância de 0,22 m até o vértice V_37, definido pelas coordenadas E: 666.585,125 m e N: 7.769.377,165 m com azimute 277° 05' 01,59" e distância de 0,14 m até o vértice V_38, definido pelas coordenadas E: 666.584,989 m e N: 7.769.377,182 m com azimute 279° 27' 28,07" e distância de 0,21 m até o vértice V_39, definido pelas coordenadas E: 666.584,783 m e N: 7.769.377,216 m com azimute 274° 46' 09,01" e distância de 0,26 m até o vértice V_40, definido pelas coordenadas E: 666.584,527 m e N: 7.769.377,237 m com azimute 286° 40' 48,28" e distância de 0,40 m até o vértice V_41, definido pelas

coordenadas E: 666.584,142 m e N: 7.769.377,353 m com azimute 280° 46' 52,92" e distância de 0,18 m até o vértice V_42, definido pelas coordenadas E: 666.583,962 m e N: 7.769.377,387 m com azimute 260° 13' 50,68" e distância de 0,25 m até o vértice V_43, definido pelas coordenadas E: 666.583,714 m e N: 7.769.377,344 m com azimute 294° 31' 28,20" e distância de 0,16 m até o vértice V_44, definido pelas coordenadas E: 666.583,565 m e N: 7.769.377,412 m com azimute 271° 26' 25,68" e distância de 0,17 m até o vértice V_45, definido pelas coordenadas E: 666.583,394 m e N: 7.769.377,417 m com azimute 264° 44' 31,11" e distância de 0,33 m até o vértice V_46, definido pelas coordenadas E: 666.583,069 m e N: 7.769.377,387 m com azimute 273° 29' 43,66" e distância de 0,42 m até o vértice V_47, definido pelas coordenadas E: 666.582,650 m e N: 7.769.377,412 m com azimute 259° 01' 49,82" e distância de 0,19 m até o vértice V_48, definido pelas coordenadas E: 666.582,465 m e N: 7.769.377,377 m com azimute 270° e distância de 0,13 m até o vértice V_49, definido pelas coordenadas E: 666.582,333 m e N: 7.769.377,377 m com azimute 292° 00' 36,42" e distância de 0,19 m até o vértice V_50, definido pelas coordenadas E: 666.582,153 m e N: 7.769.377,449 m com azimute 294° 52' 30,82" e distância de 0,13 m até o vértice V_51, definido pelas coordenadas E: 666.582,033 m e N: 7.769.377,505 m com azimute 313° 26' 31,40" e distância de 0,11 m até o vértice V_52, definido pelas coordenadas E: 666.581,952 m e N: 7.769.377,582 m com azimute 327° 56' 44,40" e distância de 0,16 m até o vértice V_53, definido pelas coordenadas E: 666.581,866 m e N: 7.769.377,718 m com azimute 329° 02' 32,96" e distância de 0,15 m até o vértice V_54, definido pelas coordenadas E: 666.581,790 m e N: 7.769.377,847 m com azimute 356° 30' 34,88" e distância de 0,14 m até o vértice V_55, definido pelas coordenadas E: 666.581,781 m e N: 7.769.377,988 m com azimute 346° 45' 18,30" e distância de 0,15 m até o vértice V_56, definido pelas coordenadas E: 666.581,747 m e N: 7.769.378,133 m com azimute 321° 18' 26,93" e distância de 0,11 m até o vértice V_57, definido pelas coordenadas E: 666.581,678 m e N: 7.769.378,218 m com azimute 323° 57' 29,28" e distância de 0,12 m até o vértice V_58, definido pelas coordenadas E: 666.581,610 m e N: 7.769.378,312 m com azimute 314° 59' 60,00" e distância de 0,11 m até o vértice V_59, definido pelas coordenadas E: 666.581,529 m e N: 7.769.378,393 m com azimute 334° 29' 31,35" e distância de 0,10 m até o vértice V_60, definido pelas coordenadas E: 666.581,486 m e N: 7.769.378,483 m com azimute 338° 11' 04,98" e distância de 0,23 m até o vértice V_61, definido pelas coordenadas E: 666.581,400 m e N: 7.769.378,697 m com azimute 356° 30' 34,88" e distância de 0,14 m até o vértice V_62, definido pelas coordenadas E: 666.581,392 m e N: 7.769.378,838 m com azimute 34° 19' 56,08" e distância de 0,11 m até o vértice V_63, definido pelas coordenadas E: 666.581,456 m e N: 7.769.378,932 m com azimute 351° 51' 13,69" e distância de 0,15 m até o vértice V_64, definido pelas coordenadas E: 666.581,435 m e N: 7.769.379,081 m com azimute 351° 14' 59,87" e distância de 0,22 m até o vértice V_65, definido pelas coordenadas E: 666.581,400 m e N: 7.769.379,303 m com azimute 329° 18' 55,51" e distância de 0,09 m até o vértice V_66, definido pelas coordenadas E: 666.581,354 m e N: 7.769.379,382 m com azimute 3° 35' 49,90" e distância de 0,07 m até o vértice V_67, definido pelas coordenadas E: 666.581,358 m e N: 7.769.379,451 m com azimute 351° 02' 11,18" e distância de 0,16 m até o vértice V_68, definido pelas coordenadas E: 666.581,332 m e N: 7.769.379,613 m com azimute 355° 58' 59,17" e distância de 0,18 m até o vértice V_69, definido pelas coordenadas E: 666.581,320 m e N: 7.769.379,797 m com azimute 27° 08' 15,83" e distância de 0,20 m até o vértice V_70, definido pelas coordenadas E: 666.581,409 m e N: 7.769.379,972 m com azimute 8° 45' 12,70" e distância de 0,22 m até o vértice V_71, definido pelas coordenadas E: 666.581,444 m e N: 7.769.380,194 m com azimute 356° 16' 29,68" e distância de 0,20 m até o vértice V_72, definido pelas coordenadas E: 666.581,431 m e N: 7.769.380,390 m com azimute 1° 00' 42,08" e distância de 0,24 m até o vértice V_73, definido pelas coordenadas E: 666.581,435 m e N: 7.769.380,634 m com azimute 354° 22' 04,02" e distância de 0,26 m até o vértice V_74, definido pelas coordenadas E: 666.581,409 m e N: 7.769.380,895 m com azimute 356° 21' 09,41" e distância de 0,20 m até o vértice V_75,

definido pelas coordenadas E: 666.581,397 m e N: 7.769.381,095 m com azimute 41° 47' 24,75" e distância de 0,23 m até o vértice V_76, definido pelas coordenadas E: 666.581,551 m e N: 7.769.381,268 m com azimute 26° 34' 42,46" e distância de 0,19 m até o vértice V_77, definido pelas coordenadas E: 666.581,636 m e N: 7.769.381,439 m com azimute 33° 01' 38,65" e distância de 0,20 m até o vértice V_78, definido pelas coordenadas E: 666.581,747 m e N: 7.769.381,609 m com azimute 51° 35' 10,02" e distância de 0,19 m até o vértice V_79, definido pelas coordenadas E: 666.581,893 m e N: 7.769.381,725 m com azimute 25° 12' 32,55" e distância de 0,16 m até o vértice V_80, definido pelas coordenadas E: 666.581,961 m e N: 7.769.381,870 m com azimute 28° 13' 35,14" e distância de 0,14 m até o vértice V_81, definido pelas coordenadas E: 666.582,025 m e N: 7.769.381,990 m com azimute 64° 26' 46,40" e distância de 0,22 m até o vértice V_82, definido pelas coordenadas E: 666.582,222 m e N: 7.769.382,084 m com azimute 108° 47' 36,11" e distância de 0,21 m até o vértice V_83, definido pelas coordenadas E: 666.582,423 m e N: 7.769.382,015 m com azimute 146° 17' 01,52" e distância de 0,12 m até o vértice V_84, definido pelas coordenadas E: 666.582,491 m e N: 7.769.381,913 m com azimute 127° 44' 58,23" e distância de 0,22 m até o vértice V_85, definido pelas coordenadas E: 666.582,662 m e N: 7.769.381,780 m com azimute 128° 38' 07,05" e distância de 0,33 m até o vértice V_86, definido pelas coordenadas E: 666.582,919 m e N: 7.769.381,575 m com azimute 130° 04' 17,06" e distância de 0,21 m até o vértice V_87, definido pelas coordenadas E: 666.583,081 m e N: 7.769.381,439 m com azimute 162° 43' 32,69" e distância de 0,20 m até o vértice V_88, definido pelas coordenadas E: 666.583,141 m e N: 7.769.381,246 m com azimute 161° 11' 21,24" e distância de 0,21 m até o vértice V_89, definido pelas coordenadas E: 666.583,209 m e N: 7.769.381,045 m com azimute 149° 36' 26,78" e distância de 0,20 m até o vértice V_90, definido pelas coordenadas E: 666.583,312 m e N: 7.769.380,870 m com azimute 155° 13' 21,64" e distância de 0,18 m até o vértice V_91, definido pelas coordenadas E: 666.583,389 m e N: 7.769.380,704 m com azimute 165° 24' 58,47" e distância de 0,22 m até o vértice V_92, definido pelas coordenadas E: 666.583,445 m e N: 7.769.380,490 m com azimute 181° 13' 36,13" e distância de 0,20 m até o vértice V_93, definido pelas coordenadas E: 666.583,440 m e N: 7.769.380,289 m com azimute 182° 51' 32,62" e distância de 0,26 m até o vértice V_94, definido pelas coordenadas E: 666.583,428 m e N: 7.769.380,033 m com azimute 151° 55' 05,65" e distância de 0,07 m até o vértice V_95, definido pelas coordenadas E: 666.583,462 m e N: 7.769.379,969 m com azimute 44° 59' 60,00" e distância de 0,07 m até o vértice V_96, definido pelas coordenadas E: 666.583,509 m e N: 7.769.380,016 m com azimute 19° 52' 31,27" e distância de 0,16 m até o vértice V_97, definido pelas coordenadas E: 666.583,564 m e N: 7.769.380,170 m com azimute 8° 40' 49,51" e distância de 0,20 m até o vértice V_98, definido pelas coordenadas E: 666.583,594 m e N: 7.769.380,366 m com azimute 356° 51' 29,21" e distância de 0,24 m até o vértice V_99, definido pelas coordenadas E: 666.583,581 m e N: 7.769.380,601 m com azimute 352° 34' 38,34" e distância de 0,20 m até o vértice V_100, definido pelas coordenadas E: 666.583,556 m e N: 7.769.380,798 m com azimute 355° 25' 30,05" e distância de 0,21 m até o vértice V_101, definido pelas coordenadas E: 666.583,539 m e N: 7.769.381,011 m com azimute 14° 03' 04,58" e distância de 0,37 m até o vértice V_102, definido pelas coordenadas E: 666.583,629 m e N: 7.769.381,370 m com azimute 7° 15' 56,62" e distância de 0,20 m até o vértice V_103, definido pelas coordenadas E: 666.583,654 m e N: 7.769.381,571 m com azimute 36° 32' 05,25" e distância de 0,14 m até o vértice V_104, definido pelas coordenadas E: 666.583,740 m e N: 7.769.381,686 m com azimute 48° 13' 04,75" e distância de 0,22 m até o vértice V_105, definido pelas coordenadas E: 666.583,902 m e N: 7.769.381,832 m com azimute 45° 21' 26,36" e distância de 0,37 m até o vértice V_106, definido pelas coordenadas E: 666.584,168 m e N: 7.769.382,095 m com azimute 74° 04' 08,59" e distância de 0,22 m até o vértice V_107, definido pelas coordenadas E: 666.584,378 m e N: 7.769.382,154 m com azimute 53° 42' 06,37" e distância de 0,18 m até o vértice V_108, definido pelas coordenadas E: 666.584,523 m e N: 7.769.382,261 m com azimute 18° 27' 20,09" e

distância de 0,18 m até o vértice V_109, definido pelas coordenadas E: 666.584,579 m e N: 7.769.382,428 m com azimute 12° 52' 37,49" e distância de 0,15 m até o vértice V_110, definido pelas coordenadas E: 666.584,613 m e N: 7.769.382,577 m com azimute 354° 54' 56,85" e distância de 0,19 m até o vértice V_111, definido pelas coordenadas E: 666.584,596 m e N: 7.769.382,770 m com azimute 350° 43' 29,71" e distância de 0,19 m até o vértice V_112, definido pelas coordenadas E: 666.584,566 m e N: 7.769.382,953 m com azimute 340° 51' 14,03" e distância de 0,22 m até o vértice V_113, definido pelas coordenadas E: 666.584,493 m e N: 7.769.383,163 m com azimute 356° 13' 48,11" e distância de 0,19 m até o vértice V_114, definido pelas coordenadas E: 666.584,481 m e N: 7.769.383,352 m com azimute 12° 42' 59,01" e distância de 0,14 m até o vértice V_115, definido pelas coordenadas E: 666.584,511 m e N: 7.769.383,485 m com azimute 2° 08' 08,88" e distância de 0,12 m até o vértice V_116, definido pelas coordenadas E: 666.584,515 m e N: 7.769.383,600 m com azimute 43° 15' 17,56" e distância de 0,10 m até o vértice V_117, definido pelas coordenadas E: 666.584,583 m e N: 7.769.383,673 m com azimute 0° e distância de 0,13 m até o vértice V_118, definido pelas coordenadas E: 666.584,583 m e N: 7.769.383,801 m com azimute 38° 28' 23,58" e distância de 0,38 m até o vértice V_119, definido pelas coordenadas E: 666.584,819 m e N: 7.769.384,098 m com azimute 53° 08' 37,27" e distância de 0,17 m até o vértice V_120, definido pelas coordenadas E: 666.584,954 m e N: 7.769.384,199 m com azimute 20° 08' 32,56" e distância de 0,22 m até o vértice V_121, definido pelas coordenadas E: 666.585,028 m e N: 7.769.384,401 m com azimute 51° 23' 18,63" e distância de 0,13 m até o vértice V_122, definido pelas coordenadas E: 666.585,130 m e N: 7.769.384,482 m com azimute 70° 10' 06,80" e distância de 0,26 m até o vértice V_123, definido pelas coordenadas E: 666.585,373 m e N: 7.769.384,570 m com azimute 54° 10' 40,25" e distância de 0,15 m até o vértice V_124, definido pelas coordenadas E: 666.585,494 m e N: 7.769.384,657 m com azimute 32° 01' 29,04" e distância de 0,19 m até o vértice V_125, definido pelas coordenadas E: 666.585,595 m e N: 7.769.384,819 m com azimute 25° 21' 13,92" e distância de 0,14 m até o vértice V_126, definido pelas coordenadas E: 666.585,656 m e N: 7.769.384,947 m com azimute 38° 04' 26,14" e distância de 0,20 m até o vértice V_127, definido pelas coordenadas E: 666.585,777 m e N: 7.769.385,102 m com azimute 88° 32' 28,48" e distância de 0,26 m até o vértice V_128, definido pelas coordenadas E: 666.586,041 m e N: 7.769.385,109 m com azimute 117° 42' 51,00" e distância de 0,14 m até o vértice V_129, definido pelas coordenadas E: 666.586,169 m e N: 7.769.385,042 m com azimute 116° 33' 23,61" e distância de 0,30 m até o vértice V_130, definido pelas coordenadas E: 666.586,439 m e N: 7.769.384,907 m com azimute 134° 58' 50,48" e distância de 0,21 m até o vértice V_131, definido pelas coordenadas E: 666.586,587 m e N: 7.769.384,758 m com azimute 129° 27' 16,92" e distância de 0,15 m até o vértice V_132, definido pelas coordenadas E: 666.586,702 m e N: 7.769.384,664 m com azimute 122° 38' 33,76" e distância de 0,31 m até o vértice V_133, definido pelas coordenadas E: 666.586,965 m e N: 7.769.384,495 m com azimute 136° 07' 36,12" e distância de 0,23 m até o vértice V_134, definido pelas coordenadas E: 666.587,127 m e N: 7.769.384,327 m com azimute 119° 13' 48,75" e distância de 0,19 m até o vértice V_135, definido pelas coordenadas E: 666.587,296 m e N: 7.769.384,232 m com azimute 124° 41' 18,44" e distância de 0,55 m até o vértice V_136, definido pelas coordenadas E: 666.587,745 m e N: 7.769.383,922 m com azimute 152° 02' 38,16" e distância de 0,08 m até o vértice V_137, definido pelas coordenadas E: 666.587,783 m e N: 7.769.383,850 m com azimute 193° 14' 36,57" e distância de 0,22 m até o vértice V_138, definido pelas coordenadas E: 666.587,732 m e N: 7.769.383,635 m com azimute 169° 21' 41,53" e distância de 0,21 m até o vértice V_139, definido pelas coordenadas E: 666.587,770 m e N: 7.769.383,433 m com azimute 160° 42' 46,73" e distância de 0,18 m até o vértice V_140, definido pelas coordenadas E: 666.587,829 m e N: 7.769.383,264 m com azimute 143° 05' 56,54" e distância de 0,15 m até o vértice V_141, definido pelas coordenadas E: 666.587,918 m e N: 7.769.383,146 m com azimute 165° 04' 17,05" e distância de 0,13 m até o vértice V_142, definido pelas coordenadas E: 666.587,951 m e N: 7.769.383,020 m com azimute 171° 43'

46,35" e distância de 0,27 m até o vértice V_143, definido pelas coordenadas E: 666.587,990 m e N: 7.769.382,757 m com azimute 129° 16' 44,46" e distância de 0,12 m até o vértice V_144, definido pelas coordenadas E: 666.588,082 m e N: 7.769.382,681 m com azimute 145° 44' 54,94" e distância de 0,13 m até o vértice V_145, definido pelas coordenadas E: 666.588,154 m e N: 7.769.382,576 m com azimute 161° 08' 53,84" e distância de 0,18 m até o vértice V_146, definido pelas coordenadas E: 666.588,213 m e N: 7.769.382,403 m com azimute 163° 42' 53,22" e distância de 0,21 m até o vértice V_147, definido pelas coordenadas E: 666.588,272 m e N: 7.769.382,201 m com azimute 168° 27' 20,16" e distância de 0,21 m até o vértice V_148, definido pelas coordenadas E: 666.588,314 m e N: 7.769.381,994 m com azimute 157° 39' 55,74" e distância de 0,18 m até o vértice V_149, definido pelas coordenadas E: 666.588,382 m e N: 7.769.381,830 m com azimute 144° 06' 33,69" e distância de 0,15 m até o vértice V_150, definido pelas coordenadas E: 666.588,470 m e N: 7.769.381,708 m com azimute 167° 42' 56,12" e distância de 0,10 m até o vértice V_151, definido pelas coordenadas E: 666.588,491 m e N: 7.769.381,611 m com azimute 187° 35' 47,84" e distância de 0,19 m até o vértice V_152, definido pelas coordenadas E: 666.588,466 m e N: 7.769.381,421 m com azimute 162° 48' 48,18" e distância de 0,37 m até o vértice V_153, definido pelas coordenadas E: 666.588,576 m e N: 7.769.381,066 m com azimute 153° 56' 39,66" e distância de 0,20 m até o vértice V_154, definido pelas coordenadas E: 666.588,665 m e N: 7.769.380,885 m com azimute 154° 29' 40,94" e distância de 0,21 m até o vértice V_155, definido pelas coordenadas E: 666.588,753 m e N: 7.769.380,699 m com azimute 167° 46' 02,18" e distância de 0,16 m até o vértice V_156, definido pelas coordenadas E: 666.588,787 m e N: 7.769.380,543 m com azimute 180° e distância de 0,12 m até o vértice V_157, definido pelas coordenadas E: 666.588,787 m e N: 7.769.380,425 m com azimute 181° 43' 46,09" e distância de 0,14 m até o vértice V_158, definido pelas coordenadas E: 666.588,783 m e N: 7.769.380,286 m com azimute 163° 44' 27,18" e distância de 0,21 m até o vértice V_159, definido pelas coordenadas E: 666.588,842 m e N: 7.769.380,084 m com azimute 181° 46' 59,81" e distância de 0,13 m até o vértice V_160, definido pelas coordenadas E: 666.588,837 m e N: 7.769.379,949 m com azimute 189° 43' 58,69" e distância de 0,15 m até o vértice V_161, definido pelas coordenadas E: 666.588,812 m e N: 7.769.379,802 m com azimute 172° 51' 59,83" e distância de 0,17 m até o vértice V_162, definido pelas coordenadas E: 666.588,833 m e N: 7.769.379,633 m com azimute 153° 53' 58,12" e distância de 0,31 m até o vértice V_163, definido pelas coordenadas E: 666.588,969 m e N: 7.769.379,356 m com azimute 130° 13' 13,80" e distância de 0,08 m até o vértice V_164, definido pelas coordenadas E: 666.589,034 m e N: 7.769.379,301 m com azimute 90° e distância de 0,10 m até o vértice V_165, definido pelas coordenadas E: 666.589,138 m e N: 7.769.379,301 m com azimute 99° 51' 16,52" e distância de 0,20 m até o vértice V_166, definido pelas coordenadas E: 666.589,332 m e N: 7.769.379,267 m com azimute 126° 18' 58,12" e distância de 0,18 m até o vértice V_167, definido pelas coordenadas E: 666.589,475 m e N: 7.769.379,162 m com azimute 134° 58' 15,41" e distância de 0,28 m até o vértice V_168, definido pelas coordenadas E: 666.589,674 m e N: 7.769.378,964 m com azimute 146° 17' 33,01" e distância de 0,18 m até o vértice V_169, definido pelas coordenadas E: 666.589,775 m e N: 7.769.378,812 m com azimute 131° 36' 53,27" e distância de 0,25 m até o vértice V_170, definido pelas coordenadas E: 666.589,965 m e N: 7.769.378,643 m com azimute 149° 49' 21,61" e distância de 0,15 m até o vértice V_171, definido pelas coordenadas E: 666.590,041 m e N: 7.769.378,513 m com azimute 172° 39' 03,96" e distância de 0,26 m até o vértice V_01, encerrando este perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM. Tudo conforme planta e memorial arquivados nesta Serventia. O presente compromisso obriga em todos os termos e condições, as compromissárias e seus sucessores, a qualquer título. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa

de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 15. Emolumentos: R$ 89,70. Recompe: R$ 5,40. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 29,85. Total: R$ 124,95. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: CVN67168, código de segurança : 4252304308317420. Valor Total dos Emolumentos: R$ 221,72. Valor Total do Recompe: R$ 13,34. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 73,76. Valor Total Final ao Usuário: R$ 308,82. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-11-10034 - 05/06/2019 - Protocolo: 111186 - 21/05/2019

Nos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE), datada de 26/04/2019, firmado entre as **COMPROMISSÁRIAS: VALE S/A**, com sede na Avenida Praia de Botafogo, nº 186, salas 501 a 1.901, bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, inscrita no CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada pelo seu gerente Executivo de Licenciamento Ambiental, Estudos, Espeleologia, Saúde e Segurança, o Sr. Rodrigo Dutra Amaral, brasileiro, casado, engenheiro, RG: 770.780/DF, CPF: 287.270.611-91, com escritório na Avenida Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, prédio 1, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG e pelo gerente de Espeleologia e Tecnologia, Sr. Iuri Viana Brandi, brasileiro, RG: M-3.702.876, CPF: 627.303.476-15, residente e domiciliado na Rua Nicararágua, nº 142, Apto 501, bairro Sion, Belo Horizonte, MG e **MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A - MBR**, com sede na Avenida Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG, inscrita no CNPJ: 33.417.445/0001-20, representada pelo Sr. Carlos Eduardo Leite dos Santos, brasileiro, engenheiro, especialista, CREA-MG 45.851/D, CPF: 415.090.216-04, residente e domiciliado na Rua Manoel Venâncio Martins, nº 12, Apto 102, bairro Palmares, Belo Horizonte, MG e pelo Sr. João Carlos Coelho Henriques, brasileiro, gerente de Licenciamento Ambiental, RG: 658483, CPF: 136.269.496-72, residente e domiciliado na Rua Rio de Janeiro, nº 2.797, Apto 03, bairro Lourdes, Belo Horizonte, MG e o **COMPROMITENTE:** o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, pro meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, orgão público do Poder Executivo Estadual, inscrito no CNPJ: 00.957.404/0001-78, com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº 4.143, Prédio Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG, representada pelo Superintendente de Projetos Priotários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, promoverão a **COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA,** a título de servidão ambiental de caráter permanente, nos termos do artigo 9º-A da Lei Federal 6.938/91, como forma de compensação pelos impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas, com grau de relevância alto, a serem autorizados no empreendimento "Continuidade das Operações na Mina da Jangada" (processo administrativo 00118/2000/030/2013). A referida **área de influência da cavidade MAS1-0016, de coordenadas E 666612 e coordenadas N 7769409**, é delimitada a seguir descritos: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_01, definido pelas coordenadas E: 666.566,667 m e N: 7.769.365,141 m com azimute 133° 50' 05,77" e distância de 0,12 m até o vértice V_02, definido pelas coordenadas E: 666.566,755 m e N: 7.769.365,057 m com azimute 161° 32' 30,23" e distância de 0,16 m até o vértice V_03, definido pelas coordenadas E: 666.566,804 m e N: 7.769.364,909 m com azimute 131° 31' 02,48" e distância de 0,16 m até o vértice V_04, definido pelas coordenadas E: 666.566,927 m e N: 7.769.364,800 m com azimute 109° 22' 19,46" e distância de 0,20 m até o vértice V_05, definido pelas coordenadas E: 666.567,117 m e N: 7.769.364,734 m com azimute 129° 47' 07,83" e distância de 0,11 m até o vértice V_06, definido pelas coordenadas E: 666.567,201 m e N: 7.769.364,664 m com azimute 112° 34' 40,96" e distância de 0,14 m até o vértice V_07, definido pelas coordenadas E: 666.567,328 m e N: 7.769.364,611 m com azimute 116° 33' 54,19" e distância de 0,14 m até o vértice V_08, definido pelas coordenadas E: 666.567,454 m e N: 7.769.364,548 m com azimute 125° 52' 34,94" e distância de 0,13 m até o vértice V_09, definido pelas coordenadas E: 666.567,556 m e N: 7.769.364,474 m com azimute 142° 26'

36,75" e distância de 0,12 m até o vértice V_10, definido pelas coordenadas E: 666.567,626 m e N: 7.769.364,383 m com azimute 100° 23' 57,26" e distância de 0,14 m até o vértice V_11, definido pelas coordenadas E: 666.567,760 m e N: 7.769.364,358 m com azimute 228° 45' 30,94" e distância de 0,99 m até o vértice V_12, definido pelas coordenadas E: 666.567,015 m e N: 7.769.363,705 m com azimute 8° 53' 14,88" e distância de 0,18 m até o vértice V_13, definido pelas coordenadas E: 666.567,043 m e N: 7.769.363,885 m com azimute 343° 14' 06,68" e distância de 0,06 m até o vértice V_14, definido pelas coordenadas E: 666.567,026 m e N: 7.769.363,941 m com azimute 292° 27' 53,35" e distância de 0,18 m até o vértice V_15, definido pelas coordenadas E: 666.566,863 m e N: 7.769.364,009 m com azimute 283° 33' 48,81" e distância de 0,17 m até o vértice V_16, definido pelas coordenadas E: 666.566,700 m e N: 7.769.364,048 m com azimute 288° 25' 32,46" e distância de 0,20 m até o vértice V_17, definido pelas coordenadas E: 666.566,515 m e N: 7.769.364,110 m com azimute 275° 59' 11,99" e distância de 0,11 m até o vértice V_18, definido pelas coordenadas E: 666.566,408 m e N: 7.769.364,121 m com azimute 296° 33' 15,15" e distância de 0,24 m até o vértice V_19, definido pelas coordenadas E: 666.566,195 m e N: 7.769.364,228 m com azimute 294° 59' 40,43" e distância de 0,09 m até o vértice V_20, definido pelas coordenadas E: 666.566,110 m e N: 7.769.364,267 m com azimute 279° 52' 17,10" e distância de 0,13 m até o vértice V_21, definido pelas coordenadas E: 666.565,981 m e N: 7.769.364,289 m com azimute 242° 27' 00,79" e distância de 0,15 m até o vértice V_22, definido pelas coordenadas E: 666.565,852 m e N: 7.769.364,222 m com azimute 191° 41' 43,89" e distância de 0,17 m até o vértice V_23, definido pelas coordenadas E: 666.565,818 m e N: 7.769.364,059 m com azimute 174° 18' 22,47" e distância de 0,17 m até o vértice V_24, definido pelas coordenadas E: 666.565,835 m e N: 7.769.363,891 m com azimute 176° 36' 44,74" e distância de 0,19 m até o vértice V_25, definido pelas coordenadas E: 666.565,846 m e N: 7.769.363,700 m com azimute 178° 29' 48,48" e distância de 0,21 m até o vértice V_26, definido pelas coordenadas E: 666.565,852 m e N: 7.769.363,486 m com azimute 195° 16' 24,35" e distância de 0,19 m até o vértice V_27, definido pelas coordenadas E: 666.565,801 m e N: 7.769.363,301 m com azimute 237° 44' 40,36" e distância de 0,13 m até o vértice V_28, definido pelas coordenadas E: 666.565,694 m e N: 7.769.363,234 m com azimute 247° 06' 18,04" e distância de 0,16 m até o vértice V_29, definido pelas coordenadas E: 666.565,548 m e N: 7.769.363,172 m com azimute 259° 06' 46,87" e distância de 0,15 m até o vértice V_30, definido pelas coordenadas E: 666.565,402 m e N: 7.769.363,144 m com azimute 272° 02' 20,04" e distância de 0,16 m até o vértice V_31, definido pelas coordenadas E: 666.565,245 m e N: 7.769.363,150 m com azimute 259° 52' 40,25" e distância de 0,16 m até o vértice V_32, definido pelas coordenadas E: 666.565,088 m e N: 7.769.363,121 m com azimute 266° 04' 00,79" e distância de 0,16 m até o vértice V_33, definido pelas coordenadas E: 666.564,925 m e N: 7.769.363,110 m com azimute 272° 11' 36,79" e distância de 0,15 m até o vértice V_34, definido pelas coordenadas E: 666.564,778 m e N: 7.769.363,116 m com azimute 290° 24' 37,32" e distância de 0,26 m até o vértice V_35, definido pelas coordenadas E: 666.564,537 m e N: 7.769.363,206 m com azimute 327° 08' 18,49" e distância de 0,21 m até o vértice V_36, definido pelas coordenadas E: 666.564,424 m e N: 7.769.363,380 m com azimute 347° 54' 27,83" e distância de 0,16 m até o vértice V_37, definido pelas coordenadas E: 666.564,391 m e N: 7.769.363,537 m com azimute 341° 32' 40,70" e distância de 0,09 m até o vértice V_38, definido pelas coordenadas E: 666.564,363 m e N: 7.769.363,621 m com azimute 317° 21' 24,42" e distância de 0,19 m até o vértice V_39, definido pelas coordenadas E: 666.564,233 m e N: 7.769.363,762 m com azimute 336° 23' 38,13" e distância de 0,11 m até o vértice V_40, definido pelas coordenadas E: 666.564,188 m e N: 7.769.363,865 m com azimute 19° 55' 24,72" e distância de 0,07 m até o vértice V_41, definido pelas coordenadas E: 666.564,211 m e N: 7.769.363,927 m com azimute 351° 20' 55,94" e distância de 0,26 m até o vértice V_42, definido pelas coordenadas E: 666.564,171 m e N: 7.769.364,185 m com azimute 299° 28' 00,95" e distância de 0,15 m até o vértice V_43, definido pelas coordenadas E: 666.564,042 m e N: 7.769.364,258 m com azimute 295° 09' 28,13" e distância de 0,11 m até o vértice V_44, definido pelas coordenadas E: 666.563,947 m e N: 7.769.364,303 m com azimute 355° 46' 29,07" e distância de 0,15 m até o vértice V_45, definido pelas coordenadas E: 666.563,935 m e N: 7.769.364,454 m com azimute 338° 56' 48,16" e distância de 0,16 m até o vértice V_46, definido pelas coordenadas E: 666.563,879 m e N: 7.769.364,600 m com azimute 336° 46' 19,52" e distância de 0,13 m até o vértice V_47, definido pelas coordenadas E: 666.563,829 m e N: 7.769.364,718 m com azimute 310° 15'

01,54" e distância de 0,10 m até o vértice V_48, definido pelas coordenadas E: 666.563,756 m e N: 7.769.364,780 m com azimute 257° 27' 54,71" e distância de 0,10 m até o vértice V_49, definido pelas coordenadas E: 666.563,654 m e N: 7.769.364,758 m com azimute 263° 59' 02,53" e distância de 0,21 m até o vértice V_50, definido pelas coordenadas E: 666.563,441 m e N: 7.769.364,735 m com azimute 272° 25' 10,23" e distância de 0,14 m até o vértice V_51, definido pelas coordenadas E: 666.563,306 m e N: 7.769.364,741 m com azimute 261° 23' 10,25" e distância de 0,19 m até o vértice V_52, definido pelas coordenadas E: 666.563,120 m e N: 7.769.364,713 m com azimute 266° 05' 20,53" e distância de 0,25 m até o vértice V_53, definido pelas coordenadas E: 666.562,873 m e N: 7.769.364,696 m com azimute 267° 40' 16,22" e distância de 0,28 m até o vértice V_54, definido pelas coordenadas E: 666.562,598 m e N: 7.769.364,685 m com azimute 272° 28' 51,23" e distância de 0,26 m até o vértice V_55, definido pelas coordenadas E: 666.562,339 m e N: 7.769.364,696 m com azimute 283° 45' 24,23" e distância de 0,28 m até o vértice V_56, definido pelas coordenadas E: 666.562,064 m e N: 7.769.364,763 m com azimute 255° 11' 50,72" e distância de 0,20 m até o vértice V_57, definido pelas coordenadas E: 666.561,873 m e N: 7.769.364,713 m com azimute 265° 48' 17,45" e distância de 0,23 m até o vértice V_58, definido pelas coordenadas E: 666.561,643 m e N: 7.769.364,696 m com azimute 270° e distância de 0,20 m até o vértice V_59, definido pelas coordenadas E: 666.561,446 m e N: 7.769.364,696 m com azimute 299° 45' 38,01" e distância de 0,09 m até o vértice V_60, definido pelas coordenadas E: 666.561,367 m e N: 7.769.364,741 m com azimute 348° 40' 13,60" e distância de 0,11 m até o vértice V_61, definido pelas coordenadas E: 666.561,345 m e N: 7.769.364,853 m com azimute 26° 36' 21,20" e distância de 0,06 m até o vértice V_62, definido pelas coordenadas E: 666.561,373 m e N: 7.769.364,909 m com azimute 84° 49' 35,23" e distância de 0,12 m até o vértice V_63, definido pelas coordenadas E: 666.561,496 m e N: 7.769.364,920 m com azimute 73° 44' 46,77" e distância de 0,14 m até o vértice V_64, definido pelas coordenadas E: 666.561,631 m e N: 7.769.364,960 m com azimute 84° 24' 01,05" e distância de 0,29 m até o vértice V_65, definido pelas coordenadas E: 666.561,918 m e N: 7.769.364,988 m com azimute 90° e distância de 0,29 m até o vértice V_66, definido pelas coordenadas E: 666.562,210 m e N: 7.769.364,988 m com azimute 84° 54' 50,10" e distância de 0,25 m até o vértice V_67, definido pelas coordenadas E: 666.562,463 m e N: 7.769.365,010 m com azimute 90° e distância de 0,17 m até o vértice V_68, definido pelas coordenadas E: 666.562,632 m e N: 7.769.365,010 m com azimute 90° e distância de 0,45 m até o vértice V_69, definido pelas coordenadas E: 666.563,081 m e N: 7.769.365,010 m com azimute 75° 00' 29,65" e distância de 0,24 m até o vértice V_70, definido pelas coordenadas E: 666.563,312 m e N: 7.769.365,072 m com azimute 99° 41' 36,85" e distância de 0,20 m até o vértice V_71, definido pelas coordenadas E: 666.563,508 m e N: 7.769.365,038 m com azimute 96° 42' 22,88" e distância de 0,29 m até o vértice V_72, definido pelas coordenadas E: 666.563,795 m e N: 7.769.365,005 m com azimute 68° 12' 37,12" e distância de 0,09 m até o vértice V_73, definido pelas coordenadas E: 666.563,879 m e N: 7.769.365,038 m com azimute 338° 56' 48,16" e distância de 0,08 m até o vértice V_74, definido pelas coordenadas E: 666.563,851 m e N: 7.769.365,111 m com azimute 314° 56' 56,33" e distância de 0,08 m até o vértice V_75, definido pelas coordenadas E: 666.563,795 m e N: 7.769.365,168 m com azimute 334° 58' 45,77" e distância de 0,09 m até o vértice V_76, definido pelas coordenadas E: 666.563,756 m e N: 7.769.365,252 m com azimute 343° 02' 26,62" e distância de 0,14 m até o vértice V_77, definido pelas coordenadas E: 666.563,716 m e N: 7.769.365,381 m com azimute 6° 55' 23,63" e distância de 0,19 m até o vértice V_78, definido pelas coordenadas E: 666.563,739 m e N: 7.769.365,566 m com azimute 11° 19' 04,01" e distância de 0,14 m até o vértice V_79, definido pelas coordenadas E: 666.563,767 m e N: 7.769.365,707 m com azimute 348° 22' 01,97" e distância de 0,19 m até o vértice V_80, definido pelas coordenadas E: 666.563,727 m e N: 7.769.365,898 m com azimute 320° 57' 46,45" e distância de 0,15 m até o vértice V_81, definido pelas coordenadas E: 666.563,632 m e N: 7.769.366,015 m com azimute 333° 55' 49,51" e distância de 0,17 m até o vértice V_82, definido pelas coordenadas E: 666.563,557 m e N: 7.769.366,169 m com azimute 3° 00' 13,57" e distância de 0,13 m até o vértice V_83, definido pelas coordenadas E: 666.563,564 m e N: 7.769.366,302 m com azimute 16° 59' 39,41" e distância de 0,13 m até o vértice V_84, definido pelas coordenadas E: 666.563,602 m e N: 7.769.366,428 m com azimute 1° 23' 32,39" e distância de 0,14 m até o vértice V_85, definido pelas coordenadas E: 666.563,606 m e N: 7.769.366,572 m com azimute 340° 57'

37,82" e distância de 0,11 m até o vértice V_86, definido pelas coordenadas E: 666.563,571 m e N: 7.769.366,674 m com azimute 319° 52' 59,61" e distância de 0,09 m até o vértice V_87, definido pelas coordenadas E: 666.563,515 m e N: 7.769.366,741 m com azimute 313° 32' 07,76" e distância de 0,10 m até o vértice V_88, definido pelas coordenadas E: 666.563,444 m e N: 7.769.366,808 m com azimute 337° 01' 44,45" e distância de 0,10 m até o vértice V_89, definido pelas coordenadas E: 666.563,406 m e N: 7.769.366,899 m com azimute 1° 19' 43,28" e distância de 0,15 m até o vértice V_90, definido pelas coordenadas E: 666.563,409 m e N: 7.769.367,050 m com azimute 3° 26' 44,66" e distância de 0,29 m até o vértice V_91, definido pelas coordenadas E: 666.563,427 m e N: 7.769.367,342 m com azimute 347° 38' 39,04" e distância de 0,11 m até o vértice V_92, definido pelas coordenadas E: 666.563,402 m e N: 7.769.367,454 m com azimute 16° 16' 04,92" e distância de 0,09 m até o vértice V_93, definido pelas coordenadas E: 666.563,427 m e N: 7.769.367,539 m com azimute 24° 37' 41,70" e distância de 0,09 m até o vértice V_94, definido pelas coordenadas E: 666.563,465 m e N: 7.769.367,623 m com azimute 55° 09' 03,22" e distância de 0,14 m até o vértice V_95, definido pelas coordenadas E: 666.563,581 m e N: 7.769.367,704 m com azimute 49° 35' 18,51" e distância de 0,12 m até o vértice V_96, definido pelas coordenadas E: 666.563,676 m e N: 7.769.367,784 m com azimute 331° 53' 16,63" e distância de 0,06 m até o vértice V_97, definido pelas coordenadas E: 666.563,648 m e N: 7.769.367,837 m com azimute 323° 24' 01,24" e distância de 0,14 m até o vértice V_98, definido pelas coordenadas E: 666.563,567 m e N: 7.769.367,946 m com azimute 358° 05' 46,62" e distância de 0,11 m até o vértice V_99, definido pelas coordenadas E: 666.563,564 m e N: 7.769.368,051 m com azimute 31° 24' 53,62" e distância de 0,07 m até o vértice V_100, definido pelas coordenadas E: 666.563,602 m e N: 7.769.368,114 m com azimute 90° e distância de 0,17 m até o vértice V_101, definido pelas coordenadas E: 666.563,768 m e N: 7.769.368,114 m com azimute 125° 55' 31,45" e distância de 0,17 m até o vértice V_102, definido pelas coordenadas E: 666.563,908 m e N: 7.769.368,012 m com azimute 143° 06' 07,69" e distância de 0,12 m até o vértice V_103, definido pelas coordenadas E: 666.563,982 m e N: 7.769.367,914 m com azimute 144° 25' 48,61" e distância de 0,29 m até o vértice V_104, definido pelas coordenadas E: 666.564,151 m e N: 7.769.367,678 m com azimute 126° 51' 24,68" e distância de 0,09 m até o vértice V_105, definido pelas coordenadas E: 666.564,221 m e N: 7.769.367,626 m com azimute 134° 08' 53,52" e distância de 0,17 m até o vértice V_106, definido pelas coordenadas E: 666.564,344 m e N: 7.769.367,506 m com azimute 107° 05' 22,25" e distância de 0,10 m até o vértice V_107, definido pelas coordenadas E: 666.564,435 m e N: 7.769.367,478 m com azimute 98° 40' 16,83" e distância de 0,21 m até o vértice V_108, definido pelas coordenadas E: 666.564,642 m e N: 7.769.367,447 m com azimute 104° 43' 51,19" e distância de 0,14 m até o vértice V_109, definido pelas coordenadas E: 666.564,776 m e N: 7.769.367,411 m com azimute 146° 59' 51,18" e distância de 0,15 m até o vértice V_110, definido pelas coordenadas E: 666.564,860 m e N: 7.769.367,282 m com azimute 151° 17' 10,40" e distância de 0,17 m até o vértice V_111, definido pelas coordenadas E: 666.564,941 m e N: 7.769.367,134 m com azimute 131° 16' 42,35" e distância de 0,38 m até o vértice V_112, definido pelas coordenadas E: 666.565,230 m e N: 7.769.366,880 m com azimute 108° 25' 00,60" e distância de 0,10 m até o vértice V_113, definido pelas coordenadas E: 666.565,325 m e N: 7.769.366,849 m com azimute 115° 27' 16,01" e distância de 0,16 m até o vértice V_114, definido pelas coordenadas E: 666.565,472 m e N: 7.769.366,779 m com azimute 151° 22' 31,06" e distância de 0,13 m até o vértice V_115, definido pelas coordenadas E: 666.565,536 m e N: 7.769.366,663 m com azimute 155° 40' 02,05" e distância de 0,12 m até o vértice V_116, definido pelas coordenadas E: 666.565,585 m e N: 7.769.366,554 m com azimute 138° 10' 11,24" e distância de 0,09 m até o vértice V_117, definido pelas coordenadas E: 666.565,644 m e N: 7.769.366,487 m com azimute 114° 59' 35,09" e distância de 0,17 m até o vértice V_118, definido pelas coordenadas E: 666.565,803 m e N: 7.769.366,414 m com azimute 130° 18' 09,99" e distância de 0,15 m até o vértice V_119, definido pelas coordenadas E: 666.565,918 m e N: 7.769.366,315 m com azimute 121° 27' 29,64" e distância de 0,26 m até o vértice V_120, definido pelas coordenadas E: 666.566,144 m e N: 7.769.366,177 m com azimute 133° 57' 41,79" e distância de 0,14 m até o vértice V_121, definido pelas coordenadas E: 666.566,242 m e N: 7.769.366,083 m com azimute 154° 39' 00,47" e distância de 0,15 m até o vértice V_122, definido pelas coordenadas E: 666.566,305 m e N: 7.769.365,949 m com azimute 154° 36' 54,23" e distância de 0,15 m até o vértice V_123, definido pelas coordenadas E: 666.566,369 m e N: 7.769.365,816 m com

azimute 171° 30' 54,41" e distância de 0,17 m até o vértice V_124, definido pelas coordenadas E: 666.566,393 m e N: 7.769.365,651 m com azimute 148° 28' 01,36" e distância de 0,18 m até o vértice V_125, definido pelas coordenadas E: 666.566,488 m e N: 7.769.365,496 m com azimute 165° 59' 08,88" e distância de 0,19 m até o vértice V_126, definido pelas coordenadas E: 666.566,534 m e N: 7.769.365,313 m com azimute 144° 52' 13,07" e distância de 0,12 m até o vértice V_127, definido pelas coordenadas E: 666.566,601 m e N: 7.769.365,218 m com azimute 139° 07' 51,08" e distância de 0,10 m até o vértice V_01, encerrando este perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM. Tudo conforme planta e memorial arquivados nesta Serventia. O presente compromisso obriga em todos os termos e condições, as compromissárias e seus sucessores, a qualquer título. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 15. Emolumentos: R$ 89,70. Recompe: R$ 5,40. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 29,85. Total: R$ 124,95. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: CVN67168, código de segurança : 4252304308317420. Valor Total dos Emolumentos: R$ 221,72. Valor Total do Recompe: R$ 13,34. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 73,76. Valor Total Final ao Usuário: R$ 308,82. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-12-10034 - 05/06/2019 - Protocolo: 111187 - 21/05/2019

Nos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), datada de 26/04/2019, firmado entre as **COMPROMISSÁRIAS: VALE S/A**, com sede na Avenida Praia de Botafogo, nº 186, salas 501 a 1.901, bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, inscrita no CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada pelo seu gerente Executivo de Licenciamento Ambiental, Estudos, Espeleologia, Saúde e Segurança, o Sr. Rodrigo Dutra Amaral, brasileiro, casado, engenheiro, RG: 770.780/DF, CPF: 287.270.611-91, com escritório na Avenida Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, prédio 1, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG e pelo gerente de Espeleologia e Tecnologia, Sr. Iuri Viana Brandi, brasileiro, RG: M-3.702.876, CPF: 627.303.476-15, residente e domiciliado na Rua Nicararágua, nº 142, Apto 501, bairro Sion, Belo Horizonte, MG e **MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A - MBR**, com sede na Avenida Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG, inscrita no CNPJ: 33.417.445/0001-20, representada pelo Sr. Carlos Eduardo Leite dos Santos, brasileiro, engenheiro, especialista, CREA-MG 45.851/D, CPF: 415.090.216-04, residente e domiciliado na Rua Manoel Venâncio Martins, nº 12, Apto 102, bairro Palmares, Belo Horizonte, MG e pelo Sr. João Carlos Coelho Henriques, brasileiro, gerente de Licenciamento Ambiental, RG: 658483, CPF: 136.269.496-72, residente e domiciliado na Rua Rio de Janeiro, nº 2.797, Apto 03, bairro Lourdes, Belo Horizonte, MG e o **COMPROMITENTE:** o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, pro meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, orgão público do Poder Executivo Estadual, inscrito no CNPJ: 00.957.404/0001-78, com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº 4.143, Prédio Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG, representada pelo Superintendente de Projetos Priotários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a titulo de indenização e a adoção de medidas de controle e proteção das cavidades naturais subterrâneas propostas para **COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA,** em virtude dos danos causados à cavidade natural subterrânea, denominada MJ-0004, pelo empreendimento Mina da Jangada. A referida **área de influência da cavidade MAS1-0017, de coordenadas E 666633 e coordenadas N 7769400**, é delimitada a seguir descritos: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_01, definido pelas coordenadas E: 666.590,211 m e N:

7.769.357,390 m com azimute 233° 58' 10,35" e distância de 0,14 m até o vértice V_02, definido pelas coordenadas E: 666.590,101 m e N: 7.769.357,310 m com azimute 192° 54' 06,85" e distância de 0,18 m até o vértice V_03, definido pelas coordenadas E: 666.590,060 m e N: 7.769.357,134 m com azimute 197° 49' 50,52" e distância de 0,16 m até o vértice V_04, definido pelas coordenadas E: 666.590,010 m e N: 7.769.356,977 m com azimute 211° 20' 56,99" e distância de 0,14 m até o vértice V_05, definido pelas coordenadas E: 666.589,940 m e N: 7.769.356,862 m com azimute 216° 03' 18,58" e distância de 0,14 m até o vértice V_06, definido pelas coordenadas E: 666.589,859 m e N: 7.769.356,751 m com azimute 219° 49' 27,44" e distância de 0,12 m até o vértice V_07, definido pelas coordenadas E: 666.589,784 m e N: 7.769.356,661 m com azimute 228° 36' 02,81" e distância de 0,11 m até o vértice V_08, definido pelas coordenadas E: 666.589,699 m e N: 7.769.356,586 m com azimute 264° 31' 34,94" e distância de 0,11 m até o vértice V_09, definido pelas coordenadas E: 666.589,593 m e N: 7.769.356,576 m com azimute 246° 24' 55,79" e distância de 0,09 m até o vértice V_10, definido pelas coordenadas E: 666.589,513 m e N: 7.769.356,541 m com azimute 225° 00' 00,00" e distância de 0,10 m até o vértice V_11, definido pelas coordenadas E: 666.589,443 m e N: 7.769.356,471 m com azimute 202° 25' 26,54" e distância de 0,09 m até o vértice V_12, definido pelas coordenadas E: 666.589,408 m e N: 7.769.356,385 m com azimute 177° 48' 14,95" e distância de 0,13 m até o vértice V_13, definido pelas coordenadas E: 666.589,413 m e N: 7.769.356,255 m com azimute 165° 57' 01,14" e distância de 0,10 m até o vértice V_14, definido pelas coordenadas E: 666.589,438 m e N: 7.769.356,155 m com azimute 159° 43' 40,05" e distância de 0,10 m até o vértice V_15, definido pelas coordenadas E: 666.589,473 m e N: 7.769.356,059 m com azimute 140° 01' 29,31" e distância de 0,24 m até o vértice V_16, definido pelas coordenadas E: 666.589,628 m e N: 7.769.355,874 m com azimute 150° 52' 42,80" e distância de 0,39 m até o vértice V_17, definido pelas coordenadas E: 666.589,819 m e N: 7.769.355,531 m com azimute 156° 36' 15,25" e distância de 0,20 m até o vértice V_18, definido pelas coordenadas E: 666.589,900 m e N: 7.769.355,346 m com azimute 134° 58' 11,84" e distância de 0,13 m até o vértice V_19, definido pelas coordenadas E: 666.589,995 m e N: 7.769.355,250 m com azimute 124° 06' 46,24" e distância de 0,19 m até o vértice V_20, definido pelas coordenadas E: 666.590,151 m e N: 7.769.355,145 m com azimute 140° 53' 24,03" e distância de 0,10 m até o vértice V_21, definido pelas coordenadas E: 666.590,216 m e N: 7.769.355,065 m com azimute 157° 29' 21,37" e distância de 0,16 m até o vértice V_22, definido pelas coordenadas E: 666.590,276 m e N: 7.769.354,919 m com azimute 149° 00' 44,08" e distância de 0,20 m até o vértice V_23, definido pelas coordenadas E: 666.590,381 m e N: 7.769.354,744 m com azimute 128° 39' 09,25" e distância de 0,13 m até o vértice V_24, definido pelas coordenadas E: 666.590,482 m e N: 7.769.354,663 m com azimute 126° 50' 28,91" e distância de 0,20 m até o vértice V_25, definido pelas coordenadas E: 666.590,643 m e N: 7.769.354,543 m com azimute 125° 34' 39,46" e distância de 0,17 m até o vértice V_26, definido pelas coordenadas E: 666.590,778 m e N: 7.769.354,446 m com azimute 131° 48' 03,07" e distância de 0,13 m até o vértice V_27, definido pelas coordenadas E: 666.590,874 m e N: 7.769.354,361 m com azimute 122° 07' 09,88" e distância de 0,21 m até o vértice V_28, definido pelas coordenadas E: 666.591,049 m e N: 7.769.354,250 m com azimute 130° 46' 33,28" e distância de 0,15 m até o vértice V_29, definido pelas coordenadas E: 666.591,160 m e N: 7.769.354,155 m com azimute 186° 45' 09,73" e distância de 0,09 m até o vértice V_30, definido pelas coordenadas E: 666.591,150 m e N: 7.769.354,070 m com azimute 214° 30' 19,78" e distância de 0,10 m até o vértice V_31, definido pelas coordenadas E: 666.591,094 m e N: 7.769.353,989 m com azimute 234° 00' 14,37" e distância de 0,07 m até o vértice V_32, definido pelas coordenadas E: 666.591,039 m e N: 7.769.353,949 m com azimute 222° 18' 35,52" e distância de 0,15 m até o vértice V_33, definido pelas coordenadas E: 666.590,939 m e N: 7.769.353,839 m com azimute 237° 00' 00,75" e distância de 0,12 m até o vértice V_34, definido pelas coordenadas E: 666.590,838 m e N: 7.769.353,774 m com azimute 232° 47' 17,97" e distância de 0,16 m até o vértice V_35, definido pelas

coordenadas E: 666.590,713 m e N: 7.769.353,679 m com azimute 255° 03' 15,75" e distância de 0,16 m até o vértice V_36, definido pelas coordenadas E: 666.590,562 m e N: 7.769.353,638 m com azimute 252° 41' 04,77" e distância de 0,17 m até o vértice V_37, definido pelas coordenadas E: 666.590,402 m e N: 7.769.353,588 m com azimute 233° 58' 10,35" e distância de 0,14 m até o vértice V_38, definido pelas coordenadas E: 666.590,291 m e N: 7.769.353,508 m com azimute 204° 48' 17,48" e distância de 0,22 m até o vértice V_39, definido pelas coordenadas E: 666.590,201 m e N: 7.769.353,312 m com azimute 244° 56' 50,68" e distância de 0,30 m até o vértice V_40, definido pelas coordenadas E: 666.589,929 m e N: 7.769.353,185 m com azimute 225° 02' 08,51" e distância de 0,11 m até o vértice V_41, definido pelas coordenadas E: 666.589,849 m e N: 7.769.353,105 m com azimute 215° 12' 44,35" e distância de 0,10 m até o vértice V_42, definido pelas coordenadas E: 666.589,789 m e N: 7.769.353,020 m com azimute 200° 01' 29,29" e distância de 0,12 m até o vértice V_43, definido pelas coordenadas E: 666.589,748 m e N: 7.769.352,910 m com azimute 174° 37' 32,55" e distância de 0,16 m até o vértice V_44, definido pelas coordenadas E: 666.589,764 m e N: 7.769.352,749 m com azimute 192° 00' 00,75" e distância de 0,17 m até o vértice V_45, definido pelas coordenadas E: 666.589,728 m e N: 7.769.352,583 m com azimute 191° 46' 50,32" e distância de 0,25 m até o vértice V_46, definido pelas coordenadas E: 666.589,678 m e N: 7.769.352,343 m com azimute 174° 40' 34,56" e distância de 0,22 m até o vértice V_47, definido pelas coordenadas E: 666.589,698 m e N: 7.769.352,127 m com azimute 171° 50' 49,44" e distância de 0,11 m até o vértice V_48, definido pelas coordenadas E: 666.589,713 m e N: 7.769.352,022 m com azimute 225° 03' 25,65" e distância de 0,07 m até o vértice V_49, definido pelas coordenadas E: 666.589,663 m e N: 7.769.351,972 m com azimute 251° 33' 03,35" e distância de 0,13 m até o vértice V_50, definido pelas coordenadas E: 666.589,543 m e N: 7.769.351,931 m com azimute 270° e distância de 0,14 m até o vértice V_51, definido pelas coordenadas E: 666.589,407 m e N: 7.769.351,931 m com azimute 281° 19' 43,48" e distância de 0,18 m até o vértice V_52, definido pelas coordenadas E: 666.589,231 m e N: 7.769.351,967 m com azimute 271° 25' 35,01" e distância de 0,20 m até o vértice V_53, definido pelas coordenadas E: 666.589,031 m e N: 7.769.351,972 m com azimute 267° 31' 16,44" e distância de 0,12 m até o vértice V_54, definido pelas coordenadas E: 666.588,915 m e N: 7.769.351,967 m com azimute 236° 47' 38,15" e distância de 0,17 m até o vértice V_55, definido pelas coordenadas E: 666.588,770 m e N: 7.769.351,871 m com azimute 255° 51' 46,60" e distância de 0,04 m até o vértice V_56, definido pelas coordenadas E: 666.588,729 m e N: 7.769.351,861 m com azimute 260° 01' 39,26" e distância de 2,40 m até o vértice V_57, definido pelas coordenadas E: 666.586,365 m e N: 7.769.351,445 m com azimute 6° 01' 39,11" e distância de 0,10 m até o vértice V_58, definido pelas coordenadas E: 666.586,375 m e N: 7.769.351,542 m com azimute 340° 19' 05,25" e distância de 0,15 m até o vértice V_59, definido pelas coordenadas E: 666.586,325 m e N: 7.769.351,684 m com azimute 336° 11' 18,04" e distância de 0,19 m até o vértice V_60, definido pelas coordenadas E: 666.586,248 m e N: 7.769.351,857 m com azimute 319° 43' 42,37" e distância de 0,17 m até o vértice V_61, definido pelas coordenadas E: 666.586,136 m e N: 7.769.351,989 m com azimute 317° 07' 38,17" e distância de 0,10 m até o vértice V_62, definido pelas coordenadas E: 666.586,070 m e N: 7.769.352,061 m com azimute 345° 03' 24,81" e distância de 0,16 m até o vértice V_63, definido pelas coordenadas E: 666.586,029 m e N: 7.769.352,213 m com azimute 3° 49' 25,65" e distância de 0,15 m até o vértice V_64, definido pelas coordenadas E: 666.586,040 m e N: 7.769.352,366 m com azimute 349° 45' 48,45" e distância de 0,32 m até o vértice V_65, definido pelas coordenadas E: 666.585,984 m e N: 7.769.352,676 m com azimute 354° 47' 24,64" e distância de 0,17 m até o vértice V_66, definido pelas coordenadas E: 666.585,968 m e N: 7.769.352,844 m com azimute 21° 23' 11,52" e distância de 0,25 m até o vértice V_67, definido pelas coordenadas E: 666.586,060 m e N: 7.769.353,078 m com azimute 347° 19' 47,27" e distância de 0,26 m até o vértice V_68, definido pelas coordenadas E: 666.586,004 m e N: 7.769.353,327 m com azimute 6° 21' 31,38" e distância de 0,28 m até o vértice V_69,

definido pelas coordenadas E: 666.586,035 m e N: 7.769.353,601 m com azimute 12° 37' 19,09" e distância de 0,35 m até o vértice V_70, definido pelas coordenadas E: 666.586,110 m e N: 7.769.353,940 m com azimute 333° 26' 05,81" e distância de 0,06 m até o vértice V_71, definido pelas coordenadas E: 666.586,085 m e N: 7.769.353,991 m com azimute 345° 03' 58,49" e distância de 0,16 m até o vértice V_72, definido pelas coordenadas E: 666.586,044 m e N: 7.769.354,143 m com azimute 347° 39' 27,94" e distância de 0,17 m até o vértice V_73, definido pelas coordenadas E: 666.586,009 m e N: 7.769.354,306 m com azimute 0° e distância de 0,20 m até o vértice V_74, definido pelas coordenadas E: 666.586,009 m e N: 7.769.354,504 m com azimute 342° 52' 06,03" e distância de 0,28 m até o vértice V_75, definido pelas coordenadas E: 666.585,927 m e N: 7.769.354,769 m com azimute 22° 38' 47,53" e distância de 0,13 m até o vértice V_76, definido pelas coordenadas E: 666.585,978 m e N: 7.769.354,891 m com azimute 11° 18' 55,26" e distância de 0,21 m até o vértice V_77, definido pelas coordenadas E: 666.586,019 m e N: 7.769.355,094 m com azimute 11° 02' 19,44" e distância de 0,19 m até o vértice V_78, definido pelas coordenadas E: 666.586,054 m e N: 7.769.355,277 m com azimute 41° 10' 33,45" e distância de 0,11 m até o vértice V_79, definido pelas coordenadas E: 666.586,126 m e N: 7.769.355,358 m com azimute 24° 14' 38,91" e distância de 0,11 m até o vértice V_80, definido pelas coordenadas E: 666.586,171 m e N: 7.769.355,460 m com azimute 33° 44' 31,53" e distância de 0,09 m até o vértice V_81, definido pelas coordenadas E: 666.586,222 m e N: 7.769.355,536 m com azimute 8° 30' 01,65" e distância de 0,10 m até o vértice V_82, definido pelas coordenadas E: 666.586,238 m e N: 7.769.355,638 m com azimute 351° 29' 58,35" e distância de 0,10 m até o vértice V_83, definido pelas coordenadas E: 666.586,222 m e N: 7.769.355,740 m com azimute 311° 58' 51,57" e distância de 0,07 m até o vértice V_84, definido pelas coordenadas E: 666.586,171 m e N: 7.769.355,785 m com azimute 308° 14' 17,72" e distância de 0,12 m até o vértice V_85, definido pelas coordenadas E: 666.586,075 m e N: 7.769.355,862 m com azimute 283° 01' 57,34" e distância de 0,07 m até o vértice V_86, definido pelas coordenadas E: 666.586,009 m e N: 7.769.355,877 m com azimute 277° 36' 16,08" e distância de 0,08 m até o vértice V_87, definido pelas coordenadas E: 666.585,932 m e N: 7.769.355,887 m com azimute 251° 31' 39,11" e distância de 0,10 m até o vértice V_88, definido pelas coordenadas E: 666.585,841 m e N: 7.769.355,857 m com azimute 216° 23' 32,80" e distância de 0,12 m até o vértice V_89, definido pelas coordenadas E: 666.585,769 m e N: 7.769.355,760 m com azimute 220° 27' 24,41" e distância de 0,18 m até o vértice V_90, definido pelas coordenadas E: 666.585,652 m e N: 7.769.355,623 m com azimute 235° 52' 00,70" e distância de 0,17 m até o vértice V_91, definido pelas coordenadas E: 666.585,510 m e N: 7.769.355,526 m com azimute 219° 07' 13,25" e distância de 0,10 m até o vértice V_92, definido pelas coordenadas E: 666.585,444 m e N: 7.769.355,445 m com azimute 194° 01' 48,78" e distância de 0,23 m até o vértice V_93, definido pelas coordenadas E: 666.585,388 m e N: 7.769.355,221 m com azimute 216° 53' 44,30" e distância de 0,18 m até o vértice V_94, definido pelas coordenadas E: 666.585,281 m e N: 7.769.355,079 m com azimute 198° 26' 54,26" e distância de 0,27 m até o vértice V_95, definido pelas coordenadas E: 666.585,194 m e N: 7.769.354,819 m com azimute 205° 12' 38,51" e distância de 0,19 m até o vértice V_96, definido pelas coordenadas E: 666.585,113 m e N: 7.769.354,646 m com azimute 243° 28' 40,23" e distância de 0,24 m até o vértice V_97, definido pelas coordenadas E: 666.584,899 m e N: 7.769.354,540 m com azimute 221° 50' 33,72" e distância de 0,13 m até o vértice V_98, definido pelas coordenadas E: 666.584,813 m e N: 7.769.354,443 m com azimute 296° 32' 39,70" e distância de 0,13 m até o vértice V_99, definido pelas coordenadas E: 666.584,701 m e N: 7.769.354,499 m com azimute 332° 37' 55,74" e distância de 0,17 m até o vértice V_100, definido pelas coordenadas E: 666.584,625 m e N: 7.769.354,646 m com azimute 315° 50' 56,01" e distância de 0,23 m até o vértice V_101, definido pelas coordenadas E: 666.584,462 m e N: 7.769.354,814 m com azimute 333° 26' 05,82" e distância de 0,17 m até o vértice V_102, definido pelas coordenadas E: 666.584,385 m e N: 7.769.354,967 m com azimute 351° 38' 16,56" e distância de 0,17 m

até o vértice V_103, definido pelas coordenadas E: 666.584,360 m e N: 7.769.355,140 m com azimute 324° 39' 13,14" e distância de 0,15 m até o vértice V_104, definido pelas coordenadas E: 666.584,273 m e N: 7.769.355,262 m com azimute 347° 55' 12,89" e distância de 0,29 m até o vértice V_105, definido pelas coordenadas E: 666.584,212 m e N: 7.769.355,549 m com azimute 337° 02' 32,84" e distância de 0,14 m até o vértice V_106, definido pelas coordenadas E: 666.584,156 m e N: 7.769.355,681 m com azimute 306° 26' 39,99" e distância de 0,15 m até o vértice V_107, definido pelas coordenadas E: 666.584,039 m e N: 7.769.355,767 m com azimute 318° 21' 11,81" e distância de 0,18 m até o vértice V_108, definido pelas coordenadas E: 666.583,917 m e N: 7.769.355,905 m com azimute 296° 33' 00,15" e distância de 0,17 m até o vértice V_109, definido pelas coordenadas E: 666.583,764 m e N: 7.769.355,981 m com azimute 294° 07' 27,70" e distância de 0,16 m até o vértice V_110, definido pelas coordenadas E: 666.583,617 m e N: 7.769.356,047 m com azimute 313° 59' 31,71" e distância de 0,21 m até o vértice V_111, definido pelas coordenadas E: 666.583,469 m e N: 7.769.356,189 m com azimute 314° 57' 44,16" e distância de 0,22 m até o vértice V_112, definido pelas coordenadas E: 666.583,316 m e N: 7.769.356,342 m com azimute 271° 35' 40,61" e distância de 0,18 m até o vértice V_113, definido pelas coordenadas E: 666.583,133 m e N: 7.769.356,347 m com azimute 293° 25' 12,95" e distância de 0,17 m até o vértice V_114, definido pelas coordenadas E: 666.582,981 m e N: 7.769.356,413 m com azimute 302° 42' 17,04" e distância de 0,17 m até o vértice V_115, definido pelas coordenadas E: 666.582,838 m e N: 7.769.356,505 m com azimute 332° 00' 09,02" e distância de 0,18 m até o vértice V_116, definido pelas coordenadas E: 666.582,752 m e N: 7.769.356,667 m com azimute 346° 14' 48,10" e distância de 0,24 m até o vértice V_117, definido pelas coordenadas E: 666.582,696 m e N: 7.769.356,896 m com azimute 317° 09' 06,04" e distância de 0,28 m até o vértice V_118, definido pelas coordenadas E: 666.582,502 m e N: 7.769.357,105 m com azimute 300° 44' 32,81" e distância de 0,25 m até o vértice V_119, definido pelas coordenadas E: 666.582,288 m e N: 7.769.357,232 m com azimute 306° 13' 59,95" e distância de 0,27 m até o vértice V_120, definido pelas coordenadas E: 666.582,069 m e N: 7.769.357,392 m com azimute 314° 59' 60,00" e distância de 0,11 m até o vértice V_121, definido pelas coordenadas E: 666.581,993 m e N: 7.769.357,469 m com azimute 335° 11' 46,63" e distância de 0,15 m até o vértice V_122, definido pelas coordenadas E: 666.581,932 m e N: 7.769.357,601 m com azimute 356° 20' 53,83" e distância de 0,48 m até o vértice V_123, definido pelas coordenadas E: 666.581,901 m e N: 7.769.358,079 m com azimute 0° e distância de 0,17 m até o vértice V_124, definido pelas coordenadas E: 666.581,901 m e N: 7.769.358,252 m com azimute 355° 13' 24,28" e distância de 0,18 m até o vértice V_125, definido pelas coordenadas E: 666.581,886 m e N: 7.769.358,435 m com azimute 343° 17' 32,95" e distância de 0,27 m até o vértice V_126, definido pelas coordenadas E: 666.581,810 m e N: 7.769.358,689 m com azimute 348° 26' 36,45" e distância de 0,18 m até o vértice V_127, definido pelas coordenadas E: 666.581,774 m e N: 7.769.358,863 m com azimute 7° 08' 53,29" e distância de 0,12 m até o vértice V_128, definido pelas coordenadas E: 666.581,789 m e N: 7.769.358,985 m com azimute 24° 54' 00,14" e distância de 0,16 m até o vértice V_129, definido pelas coordenadas E: 666.581,855 m e N: 7.769.359,128 m com azimute 354° 37' 41,38" e distância de 0,16 m até o vértice V_130, definido pelas coordenadas E: 666.581,840 m e N: 7.769.359,290 m com azimute 353° 12' 55,57" e distância de 0,22 m até o vértice V_131, definido pelas coordenadas E: 666.581,815 m e N: 7.769.359,504 m com azimute 346° 32' 07,94" e distância de 0,24 m até o vértice V_132, definido pelas coordenadas E: 666.581,759 m e N: 7.769.359,738 m com azimute 301° 44' 30,98" e distância de 0,25 m até o vértice V_133, definido pelas coordenadas E: 666.581,545 m e N: 7.769.359,870 m com azimute 321° 26' 11,46" e distância de 0,20 m até o vértice V_134, definido pelas coordenadas E: 666.581,418 m e N: 7.769.360,030 m com azimute 319° 03' 15,06" e distância de 0,10 m até o vértice V_135, definido pelas coordenadas E: 666.581,351 m e N: 7.769.360,106 m com azimute 318° 29' 25,59" e distância de 0,18 m até o vértice V_136, definido pelas coordenadas E: 666.581,234 m e N: 7.769.360,238 m com azimute 319° 01' 01,15" e

distância de 0,10 m até o vértice V_137, definido pelas coordenadas E: 666.581,168 m e N: 7.769.360,314 m com azimute 321° 58' 52,45" e distância de 0,21 m até o vértice V_138, definido pelas coordenadas E: 666.581,041 m e N: 7.769.360,477 m com azimute 327° 31' 55,64" e distância de 0,13 m até o vértice V_139, definido pelas coordenadas E: 666.580,970 m e N: 7.769.360,589 m com azimute 328° 12' 26,24" e distância de 0,13 m até o vértice V_140, definido pelas coordenadas E: 666.580,904 m e N: 7.769.360,696 m com azimute 28° 50' 20,04" e distância de 0,12 m até o vértice V_141, definido pelas coordenadas E: 666.580,960 m e N: 7.769.360,797 m com azimute 44° 18' 04,59" e distância de 0,28 m até o vértice V_142, definido pelas coordenadas E: 666.581,158 m e N: 7.769.361,001 m com azimute 51° 21' 14,12" e distância de 0,13 m até o vértice V_143, definido pelas coordenadas E: 666.581,260 m e N: 7.769.361,082 m com azimute 51° 03' 13,49" e distância de 0,14 m até o vértice V_144, definido pelas coordenadas E: 666.581,367 m e N: 7.769.361,169 m com azimute 40° 37' 08,26" e distância de 0,14 m até o vértice V_145, definido pelas coordenadas E: 666.581,458 m e N: 7.769.361,275 m com azimute 10° 45' 43,59" e distância de 0,11 m até o vértice V_146, definido pelas coordenadas E: 666.581,479 m e N: 7.769.361,382 m com azimute 7° 08' 53,29" e distância de 0,12 m até o vértice V_147, definido pelas coordenadas E: 666.581,494 m e N: 7.769.361,504 m com azimute 1° 22' 03,93" e distância de 0,21 m até o vértice V_148, definido pelas coordenadas E: 666.581,499 m e N: 7.769.361,718 m com azimute 349° 50' 25,77" e distância de 0,14 m até o vértice V_149, definido pelas coordenadas E: 666.581,474 m e N: 7.769.361,860 m com azimute 351° 15' 21,63" e distância de 0,20 m até o vértice V_150, definido pelas coordenadas E: 666.581,443 m e N: 7.769.362,058 m com azimute 358° 17' 41,49" e distância de 0,16 m até o vértice V_151, definido pelas coordenadas E: 666.581,438 m e N: 7.769.362,223 m com azimute 2° 23' 30,48" e distância de 0,12 m até o vértice V_152, definido pelas coordenadas E: 666.581,443 m e N: 7.769.362,345 m com azimute 341° 32' 33,04" e distância de 0,16 m até o vértice V_153, definido pelas coordenadas E: 666.581,392 m e N: 7.769.362,498 m com azimute 327° 31' 55,64" e distância de 0,13 m até o vértice V_154, definido pelas coordenadas E: 666.581,321 m e N: 7.769.362,609 m com azimute 334° 19' 31,07" e distância de 0,14 m até o vértice V_155, definido pelas coordenadas E: 666.581,260 m e N: 7.769.362,737 m com azimute 352° 51' 06,71" e distância de 0,12 m até o vértice V_156, definido pelas coordenadas E: 666.581,245 m e N: 7.769.362,859 m com azimute 357° 00' 26,81" e distância de 0,19 m até o vértice V_157, definido pelas coordenadas E: 666.581,235 m e N: 7.769.363,052 m com azimute 357° 52' 22,38" e distância de 0,14 m até o vértice V_158, definido pelas coordenadas E: 666.581,230 m e N: 7.769.363,189 m com azimute 41° 46' 23,93" e distância de 0,19 m até o vértice V_159, definido pelas coordenadas E: 666.581,357 m e N: 7.769.363,331 m com azimute 49° 06' 33,98" e distância de 0,30 m até o vértice V_160, definido pelas coordenadas E: 666.581,586 m e N: 7.769.363,530 m com azimute 59° 17' 15,42" e distância de 0,22 m até o vértice V_161, definido pelas coordenadas E: 666.581,774 m e N: 7.769.363,642 m com azimute 19° 06' 30,15" e distância de 0,14 m até o vértice V_162, definido pelas coordenadas E: 666.581,820 m e N: 7.769.363,774 m com azimute 355° 18' 50,76" e distância de 0,06 m até o vértice V_163, definido pelas coordenadas E: 666.581,815 m e N: 7.769.363,835 m com azimute 0° e distância de 0,21 m até o vértice V_164, definido pelas coordenadas E: 666.581,815 m e N: 7.769.364,043 m com azimute 111° 01' 11,26" e distância de 0,07 m até o vértice V_165, definido pelas coordenadas E: 666.581,881 m e N: 7.769.364,018 m com azimute 110° 12' 40,07" e distância de 0,10 m até o vértice V_166, definido pelas coordenadas E: 666.581,978 m e N: 7.769.363,982 m com azimute 120° 57' 25,67" e distância de 0,15 m até o vértice V_167, definido pelas coordenadas E: 666.582,105 m e N: 7.769.363,906 m com azimute 160° 06' 44,92" e distância de 0,19 m até o vértice V_168, definido pelas coordenadas E: 666.582,171 m e N: 7.769.363,723 m com azimute 170° 02' 00,93" e distância de 0,09 m até o vértice V_169, definido pelas coordenadas E: 666.582,186 m e N: 7.769.363,636 m com azimute 155° 45' 21,09" e distância de 0,11 m até o vértice V_170, definido pelas coordenadas E: 666.582,232 m e N: 7.769.363,535 m com azimute 139° 22'

07,95" e distância de 0,19 m até o vértice V_171, definido pelas coordenadas E: 666.582,354 m e N: 7.769.363,392 m com azimute 178° 37' 23,47" e distância de 0,43 m até o vértice V_172, definido pelas coordenadas E: 666.582,364 m e N: 7.769.362,960 m com azimute 171° 31' 40,29" e distância de 0,24 m até o vértice V_173, definido pelas coordenadas E: 666.582,400 m e N: 7.769.362,721 m com azimute 111° 47' 18,46" e distância de 0,08 m até o vértice V_174, definido pelas coordenadas E: 666.582,476 m e N: 7.769.362,690 m com azimute 57° 20' 31,23" e distância de 0,08 m até o vértice V_175, definido pelas coordenadas E: 666.582,548 m e N: 7.769.362,736 m com azimute 23° 37' 21,30" e distância de 0,09 m até o vértice V_176, definido pelas coordenadas E: 666.582,583 m e N: 7.769.362,817 m com azimute 18° 26' 05,82" e distância de 0,11 m até o vértice V_177, definido pelas coordenadas E: 666.582,619 m e N: 7.769.362,924 m com azimute 81° 02' 16,88" e distância de 0,20 m até o vértice V_178, definido pelas coordenadas E: 666.582,812 m e N: 7.769.362,955 m com azimute 42° 19' 10,45" e distância de 0,08 m até o vértice V_179, definido pelas coordenadas E: 666.582,863 m e N: 7.769.363,011 m com azimute 45° 00' 00,00" e distância de 0,11 m até o vértice V_180, definido pelas coordenadas E: 666.582,939 m e N: 7.769.363,087 m com azimute 40° 16' 16,72" e distância de 0,09 m até o vértice V_181, definido pelas coordenadas E: 666.582,995 m e N: 7.769.363,153 m com azimute 64° 18' 32,47" e distância de 0,15 m até o vértice V_182, definido pelas coordenadas E: 666.583,133 m e N: 7.769.363,219 m com azimute 81° 07' 56,01" e distância de 0,16 m até o vértice V_183, definido pelas coordenadas E: 666.583,296 m e N: 7.769.363,244 m com azimute 111° 47' 25,14" e distância de 0,19 m até o vértice V_184, definido pelas coordenadas E: 666.583,474 m e N: 7.769.363,173 m com azimute 135° 50' 25,97" e distância de 0,24 m até o vértice V_185, definido pelas coordenadas E: 666.583,642 m e N: 7.769.363,000 m com azimute 118° 24' 34,17" e distância de 0,14 m até o vértice V_186, definido pelas coordenadas E: 666.583,764 m e N: 7.769.362,934 m com azimute 130° 59' 53,42" e distância de 0,16 m até o vértice V_187, definido pelas coordenadas E: 666.583,881 m e N: 7.769.362,833 m com azimute 164° 02' 00,02" e distância de 0,19 m até o vértice V_188, definido pelas coordenadas E: 666.583,932 m e N: 7.769.362,655 m com azimute 137° 07' 38,17" e distância de 0,10 m até o vértice V_189, definido pelas coordenadas E: 666.583,998 m e N: 7.769.362,583 m com azimute 117° 34' 09,93" e distância de 0,25 m até o vértice V_190, definido pelas coordenadas E: 666.584,222 m e N: 7.769.362,467 m com azimute 132° 02' 47,83" e distância de 0,21 m até o vértice V_191, definido pelas coordenadas E: 666.584,376 m e N: 7.769.362,328 m com azimute 140° 28' 10,12" e distância de 0,11 m até o vértice V_192, definido pelas coordenadas E: 666.584,447 m e N: 7.769.362,241 m com azimute 158° 11' 19,96" e distância de 0,11 m até o vértice V_193, definido pelas coordenadas E: 666.584,488 m e N: 7.769.362,140 m com azimute 124° 49' 38,49" e distância de 0,14 m até o vértice V_194, definido pelas coordenadas E: 666.584,605 m e N: 7.769.362,058 m com azimute 110° 06' 23,51" e distância de 0,16 m até o vértice V_195, definido pelas coordenadas E: 666.584,757 m e N: 7.769.362,002 m com azimute 112° 28' 04,79" e distância de 0,16 m até o vértice V_196, definido pelas coordenadas E: 666.584,905 m e N: 7.769.361,941 m com azimute 82° 25' 39,10" e distância de 0,15 m até o vértice V_197, definido pelas coordenadas E: 666.585,058 m e N: 7.769.361,962 m com azimute 76° 52' 35,95" e distância de 0,16 m até o vértice V_198, definido pelas coordenadas E: 666.585,210 m e N: 7.769.361,997 m com azimute 103° 37' 33,67" e distância de 0,17 m até o vértice V_199, definido pelas coordenadas E: 666.585,378 m e N: 7.769.361,957 m com azimute 91° 24' 26,89" e distância de 0,20 m até o vértice V_200, definido pelas coordenadas E: 666.585,582 m e N: 7.769.361,952 m com azimute 109° 32' 19,45" e distância de 0,17 m até o vértice V_201, definido pelas coordenadas E: 666.585,739 m e N: 7.769.361,896 m com azimute 91° 51' 08,26" e distância de 0,16 m até o vértice V_202, definido pelas coordenadas E: 666.585,897 m e N: 7.769.361,890 m com azimute 82° 04' 33,00" e distância de 0,18 m até o vértice V_203, definido pelas coordenadas E: 666.586,080 m e N: 7.769.361,916 m com azimute 88° 28' 44,26" e distância de 0,19 m até o vértice V_204, definido pelas coordenadas E: 666.586,269 m e N:

7.769.361,921 m com azimute 102° 14' 54,63" e distância de 0,12 m até o vértice V_205, definido pelas coordenadas E: 666.586,386 m e N: 7.769.361,896 m com azimute 136° 06' 15,31" e distância de 0,18 m até o vértice V_206, definido pelas coordenadas E: 666.586,513 m e N: 7.769.361,763 m com azimute 132° 58' 56,22" e distância de 0,10 m até o vértice V_207, definido pelas coordenadas E: 666.586,589 m e N: 7.769.361,692 m com azimute 180° e distância de 0,17 m até o vértice V_208, definido pelas coordenadas E: 666.586,589 m e N: 7.769.361,519 m com azimute 200° 10' 51,43" e distância de 0,28 m até o vértice V_209, definido pelas coordenadas E: 666.586,494 m e N: 7.769.361,259 m com azimute 225° 05' 37,58" e distância de 0,04 m até o vértice V_210, definido pelas coordenadas E: 666.586,463 m e N: 7.769.361,229 m com azimute 251° 33' 54,18" e distância de 0,14 m até o vértice V_211, definido pelas coordenadas E: 666.586,326 m e N: 7.769.361,183 m com azimute 236° 46' 43,60" e distância de 0,18 m até o vértice V_212, definido pelas coordenadas E: 666.586,178 m e N: 7.769.361,086 m com azimute 250° 52' 40,60" e distância de 0,12 m até o vértice V_213, definido pelas coordenadas E: 666.586,061 m e N: 7.769.361,046 m com azimute 270° e distância de 0,21 m até o vértice V_214, definido pelas coordenadas E: 666.585,847 m e N: 7.769.361,046 m com azimute 270° e distância de 0,12 m até o vértice V_215, definido pelas coordenadas E: 666.585,730 m e N: 7.769.361,046 m com azimute 256° 26' 23,18" e distância de 0,15 m até o vértice V_216, definido pelas coordenadas E: 666.585,583 m e N: 7.769.361,010 m com azimute 231° 43' 30,75" e distância de 0,12 m até o vértice V_217, definido pelas coordenadas E: 666.585,486 m e N: 7.769.360,934 m com azimute 202° 59' 32,01" e distância de 0,18 m até o vértice V_218, definido pelas coordenadas E: 666.585,415 m e N: 7.769.360,766 m com azimute 160° 02' 29,71" e distância de 0,06 m até o vértice V_219, definido pelas coordenadas E: 666.585,435 m e N: 7.769.360,710 m com azimute 91° 54' 46,44" e distância de 0,15 m até o vértice V_220, definido pelas coordenadas E: 666.585,588 m e N: 7.769.360,705 m com azimute 101° 53' 02,83" e distância de 0,20 m até o vértice V_221, definido pelas coordenadas E: 666.585,781 m e N: 7.769.360,664 m com azimute 87° 23' 25,69" e distância de 0,11 m até o vértice V_222, definido pelas coordenadas E: 666.585,893 m e N: 7.769.360,669 m com azimute 115° 06' 40,42" e distância de 0,18 m até o vértice V_223, definido pelas coordenadas E: 666.586,056 m e N: 7.769.360,593 m com azimute 135° 53' 03,55" e distância de 0,26 m até o vértice V_224, definido pelas coordenadas E: 666.586,235 m e N: 7.769.360,409 m com azimute 128° 14' 16,69" e distância de 0,12 m até o vértice V_225, definido pelas coordenadas E: 666.586,331 m e N: 7.769.360,333 m com azimute 98° 19' 06,37" e distância de 0,21 m até o vértice V_226, definido pelas coordenadas E: 666.586,540 m e N: 7.769.360,302 m com azimute 67° 05' 41,09" e distância de 0,14 m até o vértice V_227, definido pelas coordenadas E: 666.586,672 m e N: 7.769.360,358 m com azimute 90° e distância de 0,02 m até o vértice V_228, definido pelas coordenadas E: 666.586,693 m e N: 7.769.360,358 m com azimute 140° 09' 26,98" e distância de 0,08 m até o vértice V_229, definido pelas coordenadas E: 666.586,743 m e N: 7.769.360,297 m com azimute 176° 37' 32,79" e distância de 0,09 m até o vértice V_230, definido pelas coordenadas E: 666.586,749 m e N: 7.769.360,211 m com azimute 182° 03' 09,32" e distância de 0,14 m até o vértice V_231, definido pelas coordenadas E: 666.586,743 m e N: 7.769.360,068 m com azimute 176° 24' 53,65" e distância de 0,08 m até o vértice V_232, definido pelas coordenadas E: 666.586,749 m e N: 7.769.359,987 m com azimute 180° e distância de 0,08 m até o vértice V_233, definido pelas coordenadas E: 666.586,749 m e N: 7.769.359,911 m com azimute 190° 59' 16,69" e distância de 0,16 m até o vértice V_234, definido pelas coordenadas E: 666.586,718 m e N: 7.769.359,753 m com azimute 191° 45' 38,83" e distância de 0,12 m até o vértice V_235, definido pelas coordenadas E: 666.586,693 m e N: 7.769.359,631 m com azimute 205° 07' 29,13" e distância de 0,18 m até o vértice V_236, definido pelas coordenadas E: 666.586,616 m e N: 7.769.359,468 m com azimute 202° 47' 05,56" e distância de 0,17 m até o vértice V_237, definido pelas coordenadas E: 666.586,550 m e N: 7.769.359,311 m com azimute 196° 41' 38,67" e distância de 0,11 m até o vértice V_238, definido pelas coordenadas E: 666.586,520 m e N: 7.769.359,209 m com azimute 150° 54'

48,62" e distância de 0,10 m até o vértice V_239, definido pelas coordenadas E: 666.586,570 m e N: 7.769.359,118 m com azimute 162° 40' 12,09" e distância de 0,09 m até o vértice V_240, definido pelas coordenadas E: 666.586,596 m e N: 7.769.359,036 m com azimute 183° 01' 19,66" e distância de 0,10 m até o vértice V_241, definido pelas coordenadas E: 666.586,591 m e N: 7.769.358,940 m com azimute 174° 47' 24,64" e distância de 0,17 m até o vértice V_242, definido pelas coordenadas E: 666.586,606 m e N: 7.769.358,772 m com azimute 152° 04' 20,17" e distância de 0,10 m até o vértice V_243, definido pelas coordenadas E: 666.586,652 m e N: 7.769.358,685 m com azimute 77° 33' 50,21" e distância de 0,05 m até o vértice V_244, definido pelas coordenadas E: 666.586,698 m e N: 7.769.358,695 m com azimute 55° 01' 50,34" e distância de 0,06 m até o vértice V_245, definido pelas coordenadas E: 666.586,749 m e N: 7.769.358,731 m com azimute 42° 30' 06,98" e distância de 0,08 m até o vértice V_246, definido pelas coordenadas E: 666.586,804 m e N: 7.769.358,792 m com azimute 23° 13' 22,32" e distância de 0,15 m até o vértice V_247, definido pelas coordenadas E: 666.586,866 m e N: 7.769.358,934 m com azimute 39° 27' 30,70" e distância de 0,11 m até o vértice V_248, definido pelas coordenadas E: 666.586,937 m e N: 7.769.359,021 m com azimute 45° 03' 59,65" e distância de 0,12 m até o vértice V_249, definido pelas coordenadas E: 666.587,023 m e N: 7.769.359,107 m com azimute 31° 59' 56,57" e distância de 0,10 m até o vértice V_250, definido pelas coordenadas E: 666.587,074 m e N: 7.769.359,189 m com azimute 78° 02' 08,65" e distância de 0,17 m até o vértice V_251, definido pelas coordenadas E: 666.587,242 m e N: 7.769.359,224 m com azimute 88° 30' 31,39" e distância de 0,39 m até o vértice V_252, definido pelas coordenadas E: 666.587,634 m e N: 7.769.359,234 m com azimute 77° 12' 40,42" e distância de 0,11 m até o vértice V_253, definido pelas coordenadas E: 666.587,746 m e N: 7.769.359,260 m com azimute 39° 50' 33,02" e distância de 0,08 m até o vértice V_254, definido pelas coordenadas E: 666.587,797 m e N: 7.769.359,321 m com azimute 15° 17' 38,78" e distância de 0,12 m até o vértice V_255, definido pelas coordenadas E: 666.587,827 m e N: 7.769.359,433 m com azimute 44° 59' 60,00" e distância de 0,09 m até o vértice V_256, definido pelas coordenadas E: 666.587,893 m e N: 7.769.359,499 m com azimute 45° 02' 48,93" e distância de 0,09 m até o vértice V_257, definido pelas coordenadas E: 666.587,955 m e N: 7.769.359,560 m com azimute 64° 10' 51,78" e distância de 0,18 m até o vértice V_258, definido pelas coordenadas E: 666.588,112 m e N: 7.769.359,636 m com azimute 8° 09' 09,48" e distância de 0,04 m até o vértice V_259, definido pelas coordenadas E: 666.588,117 m e N: 7.769.359,672 m com azimute 74° 05' 49,55" e distância de 0,15 m até o vértice V_260, definido pelas coordenadas E: 666.588,260 m e N: 7.769.359,712 m com azimute 63° 26' 05,82" e distância de 0,17 m até o vértice V_261, definido pelas coordenadas E: 666.588,412 m e N: 7.769.359,789 m com azimute 10° 48' 49,96" e distância de 0,11 m até o vértice V_262, definido pelas coordenadas E: 666.588,433 m e N: 7.769.359,895 m com azimute 336° 28' 15,51" e distância de 0,13 m até o vértice V_263, definido pelas coordenadas E: 666.588,382 m e N: 7.769.360,012 m com azimute 332° 31' 21,83" e distância de 0,14 m até o vértice V_264, definido pelas coordenadas E: 666.588,316 m e N: 7.769.360,139 m com azimute 324° 08' 38,69" e distância de 0,11 m até o vértice V_265, definido pelas coordenadas E: 666.588,250 m e N: 7.769.360,231 m com azimute 11° 05' 13,36" e distância de 2,25 m até o vértice V_266, definido pelas coordenadas E: 666.588,683 m e N: 7.769.362,442 m com azimute 147° 58' 39,44" e distância de 0,14 m até o vértice V_267, definido pelas coordenadas E: 666.588,759 m e N: 7.769.362,321 m com azimute 147° 58' 39,44" e distância de 0,14 m até o vértice V_268, definido pelas coordenadas E: 666.588,835 m e N: 7.769.362,200 m com azimute 128° 53' 52,47" e distância de 0,17 m até o vértice V_269, definido pelas coordenadas E: 666.588,966 m e N: 7.769.362,094 m com azimute 116° 32' 36,41" e distância de 0,24 m até o vértice V_270, definido pelas coordenadas E: 666.589,178 m e N: 7.769.361,988 m com azimute 145° 23' 25,26" e distância de 0,18 m até o vértice V_271, definido pelas coordenadas E: 666.589,279 m e N: 7.769.361,841 m com azimute 158° 04' 56,26" e distância de 0,37 m até o vértice V_272, definido pelas coordenadas E: 666.589,416 m e N:

7.769.361,502 m com azimute 170° 12' 06,76" e distância de 0,15 m até o vértice V_273, definido pelas coordenadas E: 666.589,441 m e N: 7.769.361,355 m com azimute 164° 44' 41,57" e distância de 0,35 m até o vértice V_274, definido pelas coordenadas E: 666.589,532 m e N: 7.769.361,022 m com azimute 158° 09' 57,58" e distância de 0,16 m até o vértice V_275, definido pelas coordenadas E: 666.589,593 m e N: 7.769.360,870 m com azimute 153° 25' 16,81" e distância de 0,19 m até o vértice V_276, definido pelas coordenadas E: 666.589,679 m e N: 7.769.360,699 m com azimute 149° 19' 38,86" e distância de 0,16 m até o vértice V_277, definido pelas coordenadas E: 666.589,760 m e N: 7.769.360,562 m com azimute 136° 19' 07,43" e distância de 0,15 m até o vértice V_278, definido pelas coordenadas E: 666.589,866 m e N: 7.769.360,451 m com azimute 139° 31' 37,34" e distância de 0,18 m até o vértice V_279, definido pelas coordenadas E: 666.589,982 m e N: 7.769.360,315 m com azimute 172° 00' 11,15" e distância de 0,33 m até o vértice V_280, definido pelas coordenadas E: 666.590,028 m e N: 7.769.359,990 m com azimute 169° 00' 41,92" e distância de 0,19 m até o vértice V_281, definido pelas coordenadas E: 666.590,063 m e N: 7.769.359,808 m com azimute 170° 30' 25,26" e distância de 0,18 m até o vértice V_282, definido pelas coordenadas E: 666.590,093 m e N: 7.769.359,626 m com azimute 156° 46' 54,64" e distância de 0,19 m até o vértice V_283, definido pelas coordenadas E: 666.590,169 m e N: 7.769.359,449 m com azimute 130° 48' 15,66" e distância de 0,15 m até o vértice V_284, definido pelas coordenadas E: 666.590,280 m e N: 7.769.359,353 m com azimute 147° 15' 53,18" e distância de 0,17 m até o vértice V_285, definido pelas coordenadas E: 666.590,371 m e N: 7.769.359,212 m com azimute 163° 52' 16,43" e distância de 0,60 m até o vértice V_286, definido pelas coordenadas E: 666.590,538 m e N: 7.769.358,634 m com azimute 164° 20' 37,64" e distância de 0,13 m até o vértice V_287, definido pelas coordenadas E: 666.590,574 m e N: 7.769.358,508 m com azimute 165° 38' 06,42" e distância de 0,22 m até o vértice V_288, definido pelas coordenadas E: 666.590,629 m e N: 7.769.358,291 m com azimute 162° 38' 45,51" e distância de 0,17 m até o vértice V_289, definido pelas coordenadas E: 666.590,680 m e N: 7.769.358,129 m com azimute 173° 28' 55,29" e distância de 0,18 m até o vértice V_290, definido pelas coordenadas E: 666.590,700 m e N: 7.769.357,953 m com azimute 212° 31' 41,28" e distância de 0,21 m até o vértice V_291, definido pelas coordenadas E: 666.590,588 m e N: 7.769.357,776 m com azimute 214° 49' 54,34" e distância de 0,14 m até o vértice V_292, definido pelas coordenadas E: 666.590,507 m e N: 7.769.357,661 m com azimute 207° 39' 51,38" e distância de 0,12 m até o vértice V_293, definido pelas coordenadas E: 666.590,452 m e N: 7.769.357,555 m com azimute 223° 24' 09,09" e distância de 0,12 m até o vértice V_294, definido pelas coordenadas E: 666.590,367 m e N: 7.769.357,465 m com azimute 244° 12' 21,47" e distância de 0,17 m até o vértice V_01, encerrando este perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM. Tudo conforme planta e memorial arquivados nesta Serventia. O presente compromisso obriga em todos os termos e condições, as compromissárias e seus sucessores, a qualquer título. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 45. Emolumentos: R$ 269,10. Recompe: R$ 16,20. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 89,55. Total: R$ 374,85. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: CVN67202, código de segurança : 4207850483986679. Valor Total dos Emolumentos: R$ 308,03. Valor Total do Recompe: R$ 18,54. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 103,23. Valor Total Final ao Usuário: R$ 429,80. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

SERVIDÃO. Nos termos da Escritura Pública de Servidão datada de 30/08/2019, lavrada no Cartório do 2º Ofício de Notas da cidade e comarca de Belo Horizonte, MG, no livro 3226-N, fls 165 a 169, passada pelo Tabelião: João Carlos Nunes Júnior, a **OUTORGANTE: VALE S/A**, empresa de mineração, com sede na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, inscrita sob o CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada por Júnia da Conceição Freitas Silva, brasileira, solteira, advogada, RG: 11.112.492 SSP/MG, CPF: 051.974.716-03 e Maria de Abreu Glória, brasileira, solteira, advogada, RG: MG-11.507.616 SSP/MG, CPF: 046.844.406-80, ambas com endereço comercial na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, representadas nos termos do Estatuto Social aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 07/05/2013, resolveu constituir sobre o imóvel objeto da presente matrícula uma faixa de **SERVIDÃO** permanente e irremovível em favor da **OUTORGADA: SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** empresa de mineração, com sede na Rua Paraíba, nº 1.122, 9º e 10º andares, bairro Funcionários, Belo Horizonte, MG, inscrita no CNPJ: 16.628.281/0001-61, NIRE 3130004666-4, representada por seu Diretor Presidente Interino e de Operações e Projetos Rodrigo Alvarenga Vilela, brasileiro, casado, engenheiro metalurgista, RG: MG-15.218.715 SSP/MG, CPF: 704.587.586-04, residente e domiciliado em Belo Horizonte, MG e por sua Diretora Financeira Cristina Morgan Cavalcanti, brasileira, divorciada, administradora de empresa, RG: MG-6.081.575 PC/MG, CPF: 891.364.546-72, residente e domiciliada em Belo Horizonte, MG, nos termos do respectivo Estatuto Social, aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 10/12/2003, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais, sob o nº 3040463, em 30/12/2003, para efeito de efetuar a disposição de rejeitos, disposição de estéreis e realizar a instalação de estruturas industriais e outras auxiliares a mineração, pela outorgada, no Vale do Fundão, em Mariana, MG. **A servidão ora constituída será exercida sobre o imóvel acima descrito com área total de 283,4058 ha e perímetro de 9.395,15 m**, com a seguinte descrição: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P01, de coordenadas N. 7.765.954,25 m. e E. 658.290,49 m, situado no limite com Samarco Mineração S/A (matrícula 10.617), deste, segue com azimute de 90°02'07" e distância de 995,32 m, até o vértice P02, de coordenadas N. 7.765.953,64 m e E. 659.285,81 m; deste, segue com azimute de 169°28'56" e distância de 343,79 m, confrontando neste trecho com Vale S/A (matrícula 10.034) até o vértice P03, de coordenadas N. 7.765.615,62 m e E. 659.348,57 m; deste, segue com azimute de 92°55'36" e distância de 877,72 m, até o vértice P04, de coordenadas N. 7.765.570,81 m e E. 660.225,14 m; deste, segue com azimute de 41°33'45" e distância de 447,71 m, até o vértice P05, de coordenadas N. 7.765.905,80 m e E. 660.522,17 m; deste, segue com azimute de 116°55'54" e distância de 457,89 m, até o vértice P06, de coordenadas N. 7.765.698,41 m e E. 660.930,40 m; deste, segue com azimute de 199°42'48" e distância de 105,78 m, até o vértice P07, de coordenadas N. 7.765.598,83 m e E. 660.894,72 m; deste, segue com azimute de 121°59'59" e distância de 145,26 m, até o vértice P08, de coordenadas N. 7.765.521,85 m e E. 661.017,91 m; deste, segue com azimute de 87°31'42" e distância de 71,42 m, até o vértice P09, de coordenadas N. 7.765.524,93 m e E. 661.089,26 m; deste, segue com azimute de 111°51'11" e distância de 117,11 m, até o vértice P10, de coordenadas N. 7.765.481,34 m e E. 661.197,95 m; deste, segue com azimute de 154°17'21" e distância de 155,48 m, até o vértice P11, de coordenadas N. 7.765.341,26 m. e E. 661.265,40 m; deste, segue com azimute de 110°09'08" e distância de 137,97 m, até o vértice P12, de coordenadas N. 7.765.293,73 m e E. 661.394,93 m; deste, segue com azimute de 172°18'07" e distância de 71,86 m, até o vértice P13, de coordenadas N. 7.765.222,51 m e E. 661.404,55 m; deste, segue com azimute de 211°23'40" e distância de 499,84 m, até o vértice P14, de coordenadas N. 7.764.795,85 m e E. 661.144,17 m; deste, segue com azimute de 121°49'28" e distância de 278,04 m, até o vértice P15, de coordenadas N. 7.764.649,23 m e E. 661.380,42 m; deste, segue com azimute de 32°43'29" e distância de 175,42 m, até o vértice P16, de coordenadas N. 7.764.796,81 m e E. 661.475,25 m.; deste, segue com azimute de 108°40'29" e distância de

65,49 m, até o vértice P17, de coordenadas N. 7.764.775,84 m e E. 661.537,29 m; deste, segue com azimute de 172°35'59" e distância de 189,90 m, até o vértice P18, de coordenadas N. 7.764.587,52 m e E. 661.561,75 m; deste, segue com azimute de 270°02'07" e distância de 889,15 m, confrontando neste trecho com Samarco Mineração S/A (matrícula 10.617) até o vértice P19, de coordenadas N. 7.764.588,07 m e E. 660.672,60 m; deste, segue com azimute de 225°02'07" e distância de 720,00 m, até o vértice P20, de coordenadas N. 7.764.079,26 m e E. 660.163,17 m; deste, segue com azimute de 315°02'07" e distância de 2.650,00 m, até o vértice P01, de coordenadas N. 7.765.954,25 m e E. 658.290,49 m; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45° WGr, tendo como o Datum, o Sistema SIRGAS2000. Todos os azimutes, distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Valor: R$ 1.968.213,60 (um milhão, novecentos e sessenta e oito mil, duzentos e treze reais e sessenta centavos), a título de indenização pela constituição de servidão em favor da outorgante, conforme cláusula 2.1.4 do memorando de entendimentos, assinado pela outorgante e outorgada no dia 29/09/2005. Cadastro Ambiental Rural - CAR nº MG-3140001 - A459 - 5744 - 0D19 - 4D4E - 8A21 - 323F - 62DD - F01A. Apresentadas as certidões exigidas pelo parágrafo 2º do artigo 1º da Lei 7.433/85, nos termos da sua regulamentação contida no decreto 93.240/86 e em conformidade com a instrução 192/90 da Corregedoria de Justiça do Estado de Minas Gerais. Em atendimento à recomendação 03 do CNJ datada de 15/03/2012, as partes declaram que foram previamente cientificadas a respeito da possibilidade da obtenção da CNDT, através do sítio eletrônico do TST. Foi atestada a consulta à base de dados da Central Nacional de Indisponibilidade de Bens - CNIB, gerando resultados negativos. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 4522, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 2.836,05. Recompe: R$ 170,15. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.320,40. Total: R$ 5.326,60. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DCX40314, código de segurança : 9535275957831038. Valor Total dos Emolumentos: R$ 2.858,82. Valor Total do Recompe: R$ 171,52. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.328,70. Valor Total Final ao Usuário: R$ 5.359,04. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-14-10034 - 15/03/2021 - Protocolo: 112924 - 24/02/2021

Nos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica, datada de 19/11/2020, firmado entre a **COMPROMISSÁRIA: VALE S/A**, com sede na Avenida Praia de Botafogo, nº 186, salas 501 a 1.901, bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, inscrita no CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada pelo seu gerente Executivo de Licenciamento Ambiental, Estudos, Espeleologia, Saúde e Segurança, o Sr. Rodrigo Dutra Amaral, brasileiro, casado, engenheiro, RG: 770.780/DF, CPF: 287.270.611-91, com escritório na Avenida Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, prédio 1, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG e pelo gerente de Espeleologia e Tecnologia, Sr. Iuri Viana Brandi, brasileiro, casado, engenheiro, RG: M-3.702.876, CPF: 627.303.476-15, residente e domiciliado na Rua Nicararágua, nº 142, Apto 501, bairro Sion, Belo Horizonte, MG e o **COMPROMITENTE:** o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, orgão público do Poder Executivo Estadual, inscrito no CNPJ: 00.957.404/0001-78, com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº 4.143, Prédio Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG, representada pelo Superintendente de Projetos Priotários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a titulo de instituição de servidão ambiental como forma de compensação pelos impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas, com grau de relevância alto e médio, a serem autorizados no empreendimento "Ampliação da Mina de Fazendão". (processo administrativo de licença prévia

concomitante com licença de instalação e licença de operação nº 00312/1996/045/2015). A referida **área de influência das cavidades testemunho CPC-0019, de coordenadas E 666137 e coordenadas N 7768856**, é delimitada a seguir descritos: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_1, definido pelas coordenadas E: 666.137,205 m e N: 7.768.856,688 m com azimute 121° 37' 09,94" e distância de 0,50 m até o vértice V_2, definido pelas coordenadas E: 666.137,633 m e N: 7.768.856,424 m com azimute 115° 18' 53,97" e distância de 0,17 m até o vértice V_3, definido pelas coordenadas E: 666.137,784 m e N: 7.768.856,353 m com azimute 105° 54' 58,07" e distância de 0,22 m até o vértice V_4, definido pelas coordenadas E: 666.137,990 m e N: 7.768.856,294 m com azimute 108° 26' 05,82" e distância de 0,15 m até o vértice V_5, definido pelas coordenadas E: 666.138,134 m e N: 7.768.856,246 m com azimute 121° 41' 59,38" e distância de 0,18 m até o vértice V_6, definido pelas coordenadas E: 666.138,287 m e N: 7.768.856,152 m com azimute 115° 00' 10,17" e distância de 0,12 m até o vértice V_7, definido pelas coordenadas E: 666.138,398 m e N: 7.768.856,100 m com azimute 113° 11' 34,80" e distância de 0,13 m até o vértice V_8, definido pelas coordenadas E: 666.138,522 m e N: 7.768.856,047 m com azimute 106° 22' 45,04" e distância de 0,47 m até o vértice V_9, definido pelas coordenadas E: 666.138,971 m e N: 7.768.855,915 m com azimute 89° 28' 19,00" e distância de 0,22 m até o vértice V_10, definido pelas coordenadas E: 666.139,188 m e N: 7.768.855,917 m com azimute 94° 10' 42,85" e distância de 0,11 m até o vértice V_11, definido pelas coordenadas E: 666.139,297 m e N: 7.768.855,909 m com azimute 103° 59' 10,40" e distância de 0,19 m até o vértice V_12, definido pelas coordenadas E: 666.139,486 m e N: 7.768.855,862 m com azimute 109° 42' 25,52" e distância de 0,18 m até o vértice V_13, definido pelas coordenadas E: 666.139,656 m e N: 7.768.855,801 m com azimute 106° 57' 04,20" e distância de 0,16 m até o vértice V_14, definido pelas coordenadas E: 666.139,811 m e N: 7.768.855,754 m com azimute 95° 10' 07,41" e distância de 0,22 m até o vértice V_15, definido pelas coordenadas E: 666.140,032 m e N: 7.768.855,734 m com azimute 92° 38' 18,57" e distância de 0,22 m até o vértice V_16, definido pelas coordenadas E: 666.140,249 m e N: 7.768.855,724 m com azimute 98° 42' 58,86" e distância de 0,82 m até o vértice V_17, definido pelas coordenadas E: 666.141,058 m e N: 7.768.855,600 m com azimute 104° 01' 23,25" e distância de 0,32 m até o vértice V_18, definido pelas coordenadas E: 666.141,366 m e N: 7.768.855,523 m com azimute 107° 36' 56,39" e distância de 0,28 m até o vértice V_19, definido pelas coordenadas E: 666.141,634 m e N: 7.768.855,438 m com azimute 111° 36' 34,17" e distância de 0,13 m até o vértice V_20, definido pelas coordenadas E: 666.141,757 m e N: 7.768.855,389 m com azimute 117° 34' 41,11" e distância de 0,19 m até o vértice V_21, definido pelas coordenadas E: 666.141,928 m e N: 7.768.855,300 m com azimute 135° 23' 23,14" e distância de 0,21 m até o vértice V_22, definido pelas coordenadas E: 666.142,074 m e N: 7.768.855,152 m com azimute 147° 23' 30,82" e distância de 0,09 m até o vértice V_23, definido pelas coordenadas E: 666.142,120 m e N: 7.768.855,079 m com azimute 138° 42' 19,90" e distância de 0,13 m até o vértice V_24, definido pelas coordenadas E: 666.142,206 m e N: 7.768.854,982 m com azimute 238° 10' 21,19" e distância de 0,05 m até o vértice V_25, definido pelas coordenadas E: 666.142,162 m e N: 7.768.854,955 m com azimute 246° 52' 15,40" e distância de 0,04 m até o vértice V_26, definido pelas coordenadas E: 666.142,122 m e N: 7.768.854,938 m com azimute 243° 08' 44,08" e distância de 0,05 m até o vértice V_27, definido pelas coordenadas E: 666.142,075 m e N: 7.768.854,914 m com azimute 265° 26' 39,21" e distância de 0,08 m até o vértice V_28, definido pelas coordenadas E: 666.142,000 m e N: 7.768.854,908 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_29, definido pelas coordenadas E: 666.141,959 m e N: 7.768.854,908 m com azimute 260° 40' 30,15" e distância de 0,06 m até o vértice V_30, definido pelas coordenadas E: 666.141,898 m e N: 7.768.854,898 m com azimute 268° 17' 15,47" e distância de 0,07 m até o vértice V_31, definido pelas coordenadas E: 666.141,831 m e N: 7.768.854,896 m com azimute 277° 28' 46,71" e distância de 0,05 m até o vértice V_32, definido pelas coordenadas E: 666.141,785 m e N: 7.768.854,902 m com azimute 302° 41' 45,88" e distância de 0,04 m

até o vértice V_33, definido pelas coordenadas E: 666.141,756 m e N: 7.768.854,921 m com azimute 346° 03' 24,37" e distância de 0,06 m até o vértice V_34, definido pelas coordenadas E: 666.141,741 m e N: 7.768.854,979 m com azimute 336° 59' 19,62" e distância de 0,09 m até o vértice V_35, definido pelas coordenadas E: 666.141,705 m e N: 7.768.855,064 m com azimute 329° 37' 29,85" e distância de 0,04 m até o vértice V_36, definido pelas coordenadas E: 666.141,684 m e N: 7.768.855,100 m com azimute 299° 14' 23,81" e distância de 0,05 m até o vértice V_37, definido pelas coordenadas E: 666.141,645 m e N: 7.768.855,122 m com azimute 290° 22' 21,43" e distância de 0,04 m até o vértice V_38, definido pelas coordenadas E: 666.141,607 m e N: 7.768.855,136 m com azimute 294° 34' 25,28" e distância de 0,09 m até o vértice V_39, definido pelas coordenadas E: 666.141,524 m e N: 7.768.855,174 m com azimute 274° 23' 31,11" e distância de 0,13 m até o vértice V_40, definido pelas coordenadas E: 666.141,394 m e N: 7.768.855,184 m com azimute 263° 25' 50,08" e distância de 0,05 m até o vértice V_41, definido pelas coordenadas E: 666.141,342 m e N: 7.768.855,178 m com azimute 244° 45' 58,95" e distância de 0,08 m até o vértice V_42, definido pelas coordenadas E: 666.141,274 m e N: 7.768.855,146 m com azimute 251° 54' 31,98" e distância de 0,06 m até o vértice V_43, definido pelas coordenadas E: 666.141,219 m e N: 7.768.855,128 m com azimute 270° e distância de 0,09 m até o vértice V_44, definido pelas coordenadas E: 666.141,125 m e N: 7.768.855,128 m com azimute 258° 56' 15,42" e distância de 0,14 m até o vértice V_45, definido pelas coordenadas E: 666.140,987 m e N: 7.768.855,101 m com azimute 275° 09' 43,62" e distância de 0,14 m até o vértice V_46, definido pelas coordenadas E: 666.140,843 m e N: 7.768.855,114 m com azimute 310° 15' 51,90" e distância de 0,05 m até o vértice V_47, definido pelas coordenadas E: 666.140,807 m e N: 7.768.855,145 m com azimute 321° 15' 02,61" e distância de 0,05 m até o vértice V_48, definido pelas coordenadas E: 666.140,775 m e N: 7.768.855,184 m com azimute 306° 36' 48,98" e distância de 0,04 m até o vértice V_49, definido pelas coordenadas E: 666.140,743 m e N: 7.768.855,208 m com azimute 264° 06' 50,44" e distância de 0,05 m até o vértice V_50, definido pelas coordenadas E: 666.140,694 m e N: 7.768.855,203 m com azimute 217° 23' 54,58" e distância de 0,08 m até o vértice V_51, definido pelas coordenadas E: 666.140,647 m e N: 7.768.855,141 m com azimute 239° 12' 14,18" e distância de 0,05 m até o vértice V_52, definido pelas coordenadas E: 666.140,602 m e N: 7.768.855,114 m com azimute 270° e distância de 0,05 m até o vértice V_53, definido pelas coordenadas E: 666.140,554 m e N: 7.768.855,114 m com azimute 279° 24' 57,93" e distância de 0,06 m até o vértice V_54, definido pelas coordenadas E: 666.140,494 m e N: 7.768.855,124 m com azimute 265° 24' 56,32" e distância de 0,09 m até o vértice V_55, definido pelas coordenadas E: 666.140,407 m e N: 7.768.855,117 m com azimute 240° 43' 31,04" e distância de 0,14 m até o vértice V_56, definido pelas coordenadas E: 666.140,285 m e N: 7.768.855,049 m com azimute 232° 18' 20,73" e distância de 0,11 m até o vértice V_57, definido pelas coordenadas E: 666.140,197 m e N: 7.768.854,981 m com azimute 257° 59' 18,68" e distância de 0,07 m até o vértice V_58, definido pelas coordenadas E: 666.140,132 m e N: 7.768.854,967 m com azimute 285° 34' 32,09" e distância de 0,06 m até o vértice V_59, definido pelas coordenadas E: 666.140,074 m e N: 7.768.854,983 m com azimute 294° 47' 23,03" e distância de 0,05 m até o vértice V_60, definido pelas coordenadas E: 666.140,024 m e N: 7.768.855,006 m com azimute 290° 02' 20,47" e distância de 0,07 m até o vértice V_61, definido pelas coordenadas E: 666.139,959 m e N: 7.768.855,030 m com azimute 291° 49' 28,84" e distância de 0,09 m até o vértice V_62, definido pelas coordenadas E: 666.139,874 m e N: 7.768.855,064 m com azimute 277° 56' 17,75" e distância de 0,10 m até o vértice V_63, definido pelas coordenadas E: 666.139,773 m e N: 7.768.855,078 m com azimute 240° 52' 04,76" e distância de 0,07 m até o vértice V_64, definido pelas coordenadas E: 666.139,711 m e N: 7.768.855,043 m com azimute 270° e distância de 0,06 m até o vértice V_65, definido pelas coordenadas E: 666.139,649 m e N: 7.768.855,043 m com azimute 295° 07' 58,64" e distância de 0,04 m até o vértice V_66, definido pelas coordenadas E: 666.139,609 m e N: 7.768.855,062 m com azimute 289° 10' 44,43" e distância de 0,04 m até o vértice V_67,

definido pelas coordenadas E: 666.139,574 m e N: 7.768.855,074 m com azimute 270° 53' 27,59" e distância de 0,06 m até o vértice V_68, definido pelas coordenadas E: 666.139,510 m e N: 7.768.855,075 m com azimute 246° 39' 08,39" e distância de 0,09 m até o vértice V_69, definido pelas coordenadas E: 666.139,427 m e N: 7.768.855,039 m com azimute 195° 09' 40,47" e distância de 0,03 m até o vértice V_70, definido pelas coordenadas E: 666.139,418 m e N: 7.768.855,008 m com azimute 185° 53' 58,65" e distância de 0,03 m até o vértice V_71, definido pelas coordenadas E: 666.139,415 m e N: 7.768.854,978 m com azimute 161° 08' 11,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_72, definido pelas coordenadas E: 666.139,427 m e N: 7.768.854,942 m com azimute 130° 30' 22,74" e distância de 0,08 m até o vértice V_73, definido pelas coordenadas E: 666.139,487 m e N: 7.768.854,891 m com azimute 132° 32' 58,73" e distância de 0,13 m até o vértice V_74, definido pelas coordenadas E: 666.139,580 m e N: 7.768.854,806 m com azimute 158° 04' 07,42" e distância de 0,04 m até o vértice V_75, definido pelas coordenadas E: 666.139,595 m e N: 7.768.854,768 m com azimute 185° 58' 06,00" e distância de 0,02 m até o vértice V_76, definido pelas coordenadas E: 666.139,593 m e N: 7.768.854,746 m com azimute 197° 01' 37,95" e distância de 0,08 m até o vértice V_77, definido pelas coordenadas E: 666.139,568 m e N: 7.768.854,666 m com azimute 174° 24' 36,47" e distância de 0,05 m até o vértice V_78, definido pelas coordenadas E: 666.139,573 m e N: 7.768.854,619 m com azimute 125° 32' 15,64" e distância de 0,06 m até o vértice V_79, definido pelas coordenadas E: 666.139,622 m e N: 7.768.854,584 m com azimute 144° 51' 23,29" e distância de 0,09 m até o vértice V_80, definido pelas coordenadas E: 666.139,675 m e N: 7.768.854,508 m com azimute 117° 17' 58,46" e distância de 0,07 m até o vértice V_81, definido pelas coordenadas E: 666.139,737 m e N: 7.768.854,476 m com azimute 113° 38' 22,19" e distância de 0,16 m até o vértice V_82, definido pelas coordenadas E: 666.139,886 m e N: 7.768.854,411 m com azimute 113° 59' 25,14" e distância de 0,04 m até o vértice V_83, definido pelas coordenadas E: 666.139,924 m e N: 7.768.854,394 m com azimute 166° 58' 05,77" e distância de 0,13 m até o vértice V_84, definido pelas coordenadas E: 666.139,953 m e N: 7.768.854,270 m com azimute 159° 03' 35,34" e distância de 0,08 m até o vértice V_85, definido pelas coordenadas E: 666.139,981 m e N: 7.768.854,195 m com azimute 184° 57' 11,73" e distância de 0,06 m até o vértice V_86, definido pelas coordenadas E: 666.139,976 m e N: 7.768.854,135 m com azimute 182° 19' 04,26" e distância de 0,04 m até o vértice V_87, definido pelas coordenadas E: 666.139,975 m e N: 7.768.854,093 m com azimute 155° 57' 56,56" e distância de 0,04 m até o vértice V_88, definido pelas coordenadas E: 666.139,991 m e N: 7.768.854,056 m com azimute 173° 06' 16,89" e distância de 0,04 m até o vértice V_89, definido pelas coordenadas E: 666.139,996 m e N: 7.768.854,013 m com azimute 226° 00' 42,27" e distância de 0,13 m até o vértice V_90, definido pelas coordenadas E: 666.139,904 m e N: 7.768.853,924 m com azimute 249° 53' 48,17" e distância de 0,08 m até o vértice V_91, definido pelas coordenadas E: 666.139,828 m e N: 7.768.853,896 m com azimute 274° 18' 31,19" e distância de 0,15 m até o vértice V_92, definido pelas coordenadas E: 666.139,682 m e N: 7.768.853,907 m com azimute 271° 19' 00,89" e distância de 0,09 m até o vértice V_93, definido pelas coordenadas E: 666.139,595 m e N: 7.768.853,909 m com azimute 286° 43' 32,04" e distância de 0,06 m até o vértice V_94, definido pelas coordenadas E: 666.139,535 m e N: 7.768.853,927 m com azimute 303° 45' 14,02" e distância de 0,15 m até o vértice V_95, definido pelas coordenadas E: 666.139,410 m e N: 7.768.854,010 m com azimute 296° 48' 45,82" e distância de 0,03 m até o vértice V_96, definido pelas coordenadas E: 666.139,383 m e N: 7.768.854,024 m com azimute 277° 12' 51,34" e distância de 0,04 m até o vértice V_97, definido pelas coordenadas E: 666.139,343 m e N: 7.768.854,029 m com azimute 268° 43' 32,00" e distância de 0,09 m até o vértice V_98, definido pelas coordenadas E: 666.139,253 m e N: 7.768.854,027 m com azimute 289° 52' 19,84" e distância de 0,04 m até o vértice V_99, definido pelas coordenadas E: 666.139,212 m e N: 7.768.854,042 m com azimute 316° 58' 29,76" e distância de 0,05 m até o vértice V_100, definido pelas coordenadas E: 666.139,178 m e N: 7.768.854,078 m com azimute 344° 32' 25,99" e

distância de 0,07 m até o vértice V_101, definido pelas coordenadas E: 666.139,161 m e N: 7.768.854,142 m com azimute 337° 25' 22,70" e distância de 0,08 m até o vértice V_102, definido pelas coordenadas E: 666.139,129 m e N: 7.768.854,218 m com azimute 306° 10' 25,06" e distância de 0,06 m até o vértice V_103, definido pelas coordenadas E: 666.139,082 m e N: 7.768.854,252 m com azimute 283° 24' 28,38" e distância de 0,09 m até o vértice V_104, definido pelas coordenadas E: 666.138,999 m e N: 7.768.854,272 m com azimute 291° 29' 42,33" e distância de 0,08 m até o vértice V_105, definido pelas coordenadas E: 666.138,927 m e N: 7.768.854,300 m com azimute 333° 36' 25,54" e distância de 0,09 m até o vértice V_106, definido pelas coordenadas E: 666.138,888 m e N: 7.768.854,380 m com azimute 346° 03' 36,33" e distância de 0,06 m até o vértice V_107, definido pelas coordenadas E: 666.138,874 m e N: 7.768.854,436 m com azimute 317° 50' 14,68" e distância de 0,05 m até o vértice V_108, definido pelas coordenadas E: 666.138,841 m e N: 7.768.854,472 m com azimute 333° 45' 06,96" e distância de 0,06 m até o vértice V_109, definido pelas coordenadas E: 666.138,813 m e N: 7.768.854,530 m com azimute 341° 46' 48,64" e distância de 0,05 m até o vértice V_110, definido pelas coordenadas E: 666.138,797 m e N: 7.768.854,578 m com azimute 314° 29' 01,81" e distância de 0,05 m até o vértice V_111, definido pelas coordenadas E: 666.138,763 m e N: 7.768.854,611 m com azimute 287° 09' 28,66" e distância de 0,06 m até o vértice V_112, definido pelas coordenadas E: 666.138,705 m e N: 7.768.854,629 m com azimute 264° 21' 45,51" e distância de 0,13 m até o vértice V_113, definido pelas coordenadas E: 666.138,573 m e N: 7.768.854,616 m com azimute 273° 58' 43,02" e distância de 0,13 m até o vértice V_114, definido pelas coordenadas E: 666.138,444 m e N: 7.768.854,625 m com azimute 289° 27' 40,36" e distância de 0,09 m até o vértice V_115, definido pelas coordenadas E: 666.138,359 m e N: 7.768.854,655 m com azimute 322° 55' 36,94" e distância de 0,11 m até o vértice V_116, definido pelas coordenadas E: 666.138,291 m e N: 7.768.854,745 m com azimute 336° 27' 56,19" e distância de 0,08 m até o vértice V_117, definido pelas coordenadas E: 666.138,258 m e N: 7.768.854,821 m com azimute 298° 04' 20,95" e distância de 0,08 m até o vértice V_118, definido pelas coordenadas E: 666.138,183 m e N: 7.768.854,861 m com azimute 284° 08' 58,12" e distância de 0,04 m até o vértice V_119, definido pelas coordenadas E: 666.138,147 m e N: 7.768.854,870 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_120, definido pelas coordenadas E: 666.138,110 m e N: 7.768.854,870 m com azimute 256° 50' 56,59" e distância de 0,02 m até o vértice V_121, definido pelas coordenadas E: 666.138,088 m e N: 7.768.854,865 m com azimute 238° 36' 35,03" e distância de 0,03 m até o vértice V_122, definido pelas coordenadas E: 666.138,059 m e N: 7.768.854,847 m com azimute 229° 55' 55,51" e distância de 0,03 m até o vértice V_123, definido pelas coordenadas E: 666.138,037 m e N: 7.768.854,829 m com azimute 210° 46' 48,84" e distância de 0,08 m até o vértice V_124, definido pelas coordenadas E: 666.137,996 m e N: 7.768.854,760 m com azimute 239° 22' 12,01" e distância de 0,05 m até o vértice V_125, definido pelas coordenadas E: 666.137,951 m e N: 7.768.854,733 m com azimute 278° 34' 44,64" e distância de 0,05 m até o vértice V_126, definido pelas coordenadas E: 666.137,904 m e N: 7.768.854,740 m com azimute 289° 01' 32,18" e distância de 0,06 m até o vértice V_127, definido pelas coordenadas E: 666.137,846 m e N: 7.768.854,760 m com azimute 302° 11' 06,38" e distância de 0,10 m até o vértice V_128, definido pelas coordenadas E: 666.137,760 m e N: 7.768.854,814 m com azimute 289° 16' 57,38" e distância de 0,11 m até o vértice V_129, definido pelas coordenadas E: 666.137,658 m e N: 7.768.854,850 m com azimute 321° 57' 24,55" e distância de 0,10 m até o vértice V_130, definido pelas coordenadas E: 666.137,595 m e N: 7.768.854,930 m com azimute 294° 23' 32,72" e distância de 0,05 m até o vértice V_131, definido pelas coordenadas E: 666.137,553 m e N: 7.768.854,949 m com azimute 275° 21' 20,97" e distância de 0,03 m até o vértice V_132, definido pelas coordenadas E: 666.137,521 m e N: 7.768.854,952 m com azimute 240° 03' 23,30" e distância de 0,05 m até o vértice V_133, definido pelas coordenadas E: 666.137,478 m e N: 7.768.854,927 m com azimute 242° 01' 13,89" e distância de 0,04 m até o vértice V_134, definido pelas coordenadas E: 666.137,446 m e N: 7.768.854,910 m com azimute

257° 03' 12,56" e distância de 0,04 m até o vértice V_135, definido pelas coordenadas E: 666.137,411 m e N: 7.768.854,902 m com azimute 241° 40' 32,66" e distância de 0,10 m até o vértice V_136, definido pelas coordenadas E: 666.137,324 m e N: 7.768.854,855 m com azimute 205° 46' 02,46" e distância de 0,18 m até o vértice V_137, definido pelas coordenadas E: 666.137,245 m e N: 7.768.854,693 m com azimute 211° 01' 42,70" e distância de 0,08 m até o vértice V_138, definido pelas coordenadas E: 666.137,206 m e N: 7.768.854,628 m com azimute 265° 59' 44,98" e distância de 0,10 m até o vértice V_139, definido pelas coordenadas E: 666.137,106 m e N: 7.768.854,621 m com azimute 258° 57' 18,06" e distância de 0,07 m até o vértice V_140, definido pelas coordenadas E: 666.137,040 m e N: 7.768.854,608 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_141, definido pelas coordenadas E: 666.136,995 m e N: 7.768.854,608 m com azimute 290° 57' 50,12" e distância de 0,03 m até o vértice V_142, definido pelas coordenadas E: 666.136,969 m e N: 7.768.854,618 m com azimute 316° 21' 31,76" e distância de 0,06 m até o vértice V_143, definido pelas coordenadas E: 666.136,930 m e N: 7.768.854,659 m com azimute 300° 25' 20,21" e distância de 0,07 m até o vértice V_144, definido pelas coordenadas E: 666.136,872 m e N: 7.768.854,693 m com azimute 260° 12' 23,59" e distância de 0,09 m até o vértice V_145, definido pelas coordenadas E: 666.136,785 m e N: 7.768.854,678 m com azimute 214° 41' 54,21" e distância de 0,11 m até o vértice V_146, definido pelas coordenadas E: 666.136,721 m e N: 7.768.854,586 m com azimute 252° 03' 39,98" e distância de 0,09 m até o vértice V_147, definido pelas coordenadas E: 666.136,638 m e N: 7.768.854,559 m com azimute 220° 59' 53,42" e distância de 0,03 m até o vértice V_148, definido pelas coordenadas E: 666.136,615 m e N: 7.768.854,533 m com azimute 198° 12' 05,64" e distância de 0,06 m até o vértice V_149, definido pelas coordenadas E: 666.136,596 m e N: 7.768.854,474 m com azimute 179° 01' 29,45" e distância de 0,05 m até o vértice V_150, definido pelas coordenadas E: 666.136,597 m e N: 7.768.854,427 m com azimute 177° 24' 26,08" e distância de 0,05 m até o vértice V_151, definido pelas coordenadas E: 666.136,599 m e N: 7.768.854,374 m com azimute 200° 38' 22,99" e distância de 0,03 m até o vértice V_152, definido pelas coordenadas E: 666.136,588 m e N: 7.768.854,344 m com azimute 215° 41' 52,60" e distância de 0,07 m até o vértice V_153, definido pelas coordenadas E: 666.136,549 m e N: 7.768.854,290 m com azimute 253° 18' 27,39" e distância de 0,08 m até o vértice V_154, definido pelas coordenadas E: 666.136,472 m e N: 7.768.854,267 m com azimute 270° e distância de 0,09 m até o vértice V_155, definido pelas coordenadas E: 666.136,385 m e N: 7.768.854,267 m com azimute 248° 30' 13,37" e distância de 0,06 m até o vértice V_156, definido pelas coordenadas E: 666.136,327 m e N: 7.768.854,244 m com azimute 222° 46' 07,77" e distância de 0,03 m até o vértice V_157, definido pelas coordenadas E: 666.136,308 m e N: 7.768.854,224 m com azimute 224° 48' 30,15" e distância de 0,04 m até o vértice V_158, definido pelas coordenadas E: 666.136,278 m e N: 7.768.854,194 m com azimute 236° 41' 21,73" e distância de 0,04 m até o vértice V_159, definido pelas coordenadas E: 666.136,243 m e N: 7.768.854,171 m com azimute 252° 20' 27,67" e distância de 0,06 m até o vértice V_160, definido pelas coordenadas E: 666.136,190 m e N: 7.768.854,154 m com azimute 270° e distância de 0,02 m até o vértice V_161, definido pelas coordenadas E: 666.136,169 m e N: 7.768.854,154 m com azimute 291° 02' 15,04" e distância de 0,05 m até o vértice V_162, definido pelas coordenadas E: 666.136,125 m e N: 7.768.854,171 m com azimute 288° 21' 12,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_163, definido pelas coordenadas E: 666.136,083 m e N: 7.768.854,185 m com azimute 253° 44' 23,26" e distância de 0,07 m até o vértice V_164, definido pelas coordenadas E: 666.136,011 m e N: 7.768.854,164 m com azimute 220° 07' 57,90" e distância de 0,09 m até o vértice V_165, definido pelas coordenadas E: 666.135,950 m e N: 7.768.854,092 m com azimute 237° 13' 48,38" e distância de 0,16 m até o vértice V_166, definido pelas coordenadas E: 666.135,817 m e N: 7.768.854,006 m com azimute 239° 55' 45,12" e distância de 0,12 m até o vértice V_167, definido pelas coordenadas E: 666.135,715 m e N: 7.768.853,947 m com azimute 276° 56' 20,37" e distância de 0,05 m até o vértice V_168, definido pelas coordenadas E: 666.135,665 m e N: 7.768.853,953 m com azimute 295° 10' 27,43" e

distância de 0,07 m até o vértice V_169, definido pelas coordenadas E: 666.135,604 m e N: 7.768.853,982 m com azimute 314° 55' 40,33" e distância de 0,17 m até o vértice V_170, definido pelas coordenadas E: 666.135,484 m e N: 7.768.854,101 m com azimute 323° 24' 07,56" e distância de 0,14 m até o vértice V_171, definido pelas coordenadas E: 666.135,399 m e N: 7.768.854,216 m com azimute 327° 15' 53,18" e distância de 0,06 m até o vértice V_172, definido pelas coordenadas E: 666.135,367 m e N: 7.768.854,265 m com azimute 299° 36' 16,02" e distância de 0,07 m até o vértice V_173, definido pelas coordenadas E: 666.135,306 m e N: 7.768.854,300 m com azimute 296° 59' 16,41" e distância de 0,07 m até o vértice V_174, definido pelas coordenadas E: 666.135,241 m e N: 7.768.854,333 m com azimute 307° 47' 24,14" e distância de 0,05 m até o vértice V_175, definido pelas coordenadas E: 666.135,204 m e N: 7.768.854,362 m com azimute 321° 55' 37,99" e distância de 0,05 m até o vértice V_176, definido pelas coordenadas E: 666.135,171 m e N: 7.768.854,404 m com azimute 307° 50' 42,53" e distância de 0,05 m até o vértice V_177, definido pelas coordenadas E: 666.135,131 m e N: 7.768.854,435 m com azimute 286° 03' 59,04" e distância de 0,07 m até o vértice V_178, definido pelas coordenadas E: 666.135,068 m e N: 7.768.854,453 m com azimute 259° 33' 10,93" e distância de 0,09 m até o vértice V_179, definido pelas coordenadas E: 666.134,976 m e N: 7.768.854,436 m com azimute 289° 46' 07,84" e distância de 0,05 m até o vértice V_180, definido pelas coordenadas E: 666.134,929 m e N: 7.768.854,453 m com azimute 320° 50' 03,53" e distância de 0,06 m até o vértice V_181, definido pelas coordenadas E: 666.134,890 m e N: 7.768.854,501 m com azimute 325° 20' 20,08" e distância de 0,04 m até o vértice V_182, definido pelas coordenadas E: 666.134,866 m e N: 7.768.854,536 m com azimute 280° 10' 31,84" e distância de 0,04 m até o vértice V_183, definido pelas coordenadas E: 666.134,827 m e N: 7.768.854,543 m com azimute 308° 12' 03,28" e distância de 0,07 m até o vértice V_184, definido pelas coordenadas E: 666.134,774 m e N: 7.768.854,584 m com azimute 316° 20' 49,04" e distância de 0,05 m até o vértice V_185, definido pelas coordenadas E: 666.134,739 m e N: 7.768.854,621 m com azimute 294° 43' 59,82" e distância de 0,06 m até o vértice V_186, definido pelas coordenadas E: 666.134,687 m e N: 7.768.854,645 m com azimute 270° e distância de 0,05 m até o vértice V_187, definido pelas coordenadas E: 666.134,637 m e N: 7.768.854,645 m com azimute 243° 33' 25,93" e distância de 0,13 m até o vértice V_188, definido pelas coordenadas E: 666.134,524 m e N: 7.768.854,589 m com azimute 261° 39' 29,89" e distância de 0,07 m até o vértice V_189, definido pelas coordenadas E: 666.134,456 m e N: 7.768.854,579 m com azimute 273° 40' 46,38" e distância de 0,03 m até o vértice V_190, definido pelas coordenadas E: 666.134,425 m e N: 7.768.854,581 m com azimute 298° 32' 52,88" e distância de 0,04 m até o vértice V_191, definido pelas coordenadas E: 666.134,386 m e N: 7.768.854,602 m com azimute 316° 07' 57,54" e distância de 0,07 m até o vértice V_192, definido pelas coordenadas E: 666.134,339 m e N: 7.768.854,651 m com azimute 314° 23' 33,53" e distância de 0,04 m até o vértice V_193, definido pelas coordenadas E: 666.134,311 m e N: 7.768.854,679 m com azimute 291° 54' 53,52" e distância de 0,06 m até o vértice V_194, definido pelas coordenadas E: 666.134,258 m e N: 7.768.854,700 m com azimute 278° 07' 48,37" e distância de 0,04 m até o vértice V_195, definido pelas coordenadas E: 666.134,216 m e N: 7.768.854,706 m com azimute 254° 34' 12,15" e distância de 0,05 m até o vértice V_196, definido pelas coordenadas E: 666.134,169 m e N: 7.768.854,693 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_197, definido pelas coordenadas E: 666.134,136 m e N: 7.768.854,693 m com azimute 288° 14' 45,07" e distância de 0,05 m até o vértice V_198, definido pelas coordenadas E: 666.134,090 m e N: 7.768.854,708 m com azimute 273° 35' 01,61" e distância de 0,05 m até o vértice V_199, definido pelas coordenadas E: 666.134,042 m e N: 7.768.854,711 m com azimute 260° 19' 24,50" e distância de 0,10 m até o vértice V_200, definido pelas coordenadas E: 666.133,943 m e N: 7.768.854,694 m com azimute 216° 05' 24,29" e distância de 0,05 m até o vértice V_201, definido pelas coordenadas E: 666.133,915 m e N: 7.768.854,656 m com azimute 213° 45' 10,74" e distância de 0,08 m até o vértice V_202, definido pelas coordenadas E: 666.133,873 m e N: 7.768.854,593 m com azimute 242° 46' 32,03" e

distância de 0,03 m até o vértice V_203, definido pelas coordenadas E: 666.133,842 m e N: 7.768.854,577 m com azimute 258° 46' 39,15" e distância de 0,03 m até o vértice V_204, definido pelas coordenadas E: 666.133,817 m e N: 7.768.854,572 m com azimute 284° 41' 39,29" e distância de 0,06 m até o vértice V_205, definido pelas coordenadas E: 666.133,759 m e N: 7.768.854,587 m com azimute 293° 50' 41,64" e distância de 0,04 m até o vértice V_206, definido pelas coordenadas E: 666.133,723 m e N: 7.768.854,603 m com azimute 287° 29' 38,88" e distância de 0,07 m até o vértice V_207, definido pelas coordenadas E: 666.133,653 m e N: 7.768.854,625 m com azimute 272° 04' 03,15" e distância de 0,03 m até o vértice V_208, definido pelas coordenadas E: 666.133,626 m e N: 7.768.854,626 m com azimute 257° 40' 39,01" e distância de 0,04 m até o vértice V_209, definido pelas coordenadas E: 666.133,584 m e N: 7.768.854,617 m com azimute 257° 25' 33,95" e distância de 0,06 m até o vértice V_210, definido pelas coordenadas E: 666.133,531 m e N: 7.768.854,605 m com azimute 233° 56' 47,51" e distância de 0,03 m até o vértice V_211, definido pelas coordenadas E: 666.133,505 m e N: 7.768.854,586 m com azimute 207° 48' 34,02" e distância de 0,06 m até o vértice V_212, definido pelas coordenadas E: 666.133,478 m e N: 7.768.854,535 m com azimute 204° 41' 13,83" e distância de 0,14 m até o vértice V_213, definido pelas coordenadas E: 666.133,421 m e N: 7.768.854,411 m com azimute 229° 40' 00,69" e distância de 0,08 m até o vértice V_214, definido pelas coordenadas E: 666.133,357 m e N: 7.768.854,357 m com azimute 236° 53' 19,17" e distância de 0,09 m até o vértice V_215, definido pelas coordenadas E: 666.133,283 m e N: 7.768.854,309 m com azimute 231° 40' 08,62" e distância de 0,09 m até o vértice V_216, definido pelas coordenadas E: 666.133,215 m e N: 7.768.854,255 m com azimute 251° 20' 39,33" e distância de 0,07 m até o vértice V_217, definido pelas coordenadas E: 666.133,153 m e N: 7.768.854,234 m com azimute 270° 26' 56,46" e distância de 0,13 m até o vértice V_218, definido pelas coordenadas E: 666.133,025 m e N: 7.768.854,235 m com azimute 247° 22' 48,49" e distância de 0,04 m até o vértice V_219, definido pelas coordenadas E: 666.132,985 m e N: 7.768.854,218 m com azimute 253° 34' 40,12" e distância de 0,05 m até o vértice V_220, definido pelas coordenadas E: 666.132,937 m e N: 7.768.854,204 m com azimute 275° 20' 21,26" e distância de 0,03 m até o vértice V_221, definido pelas coordenadas E: 666.132,905 m e N: 7.768.854,207 m com azimute 304° 54' 08,98" e distância de 0,04 m até o vértice V_222, definido pelas coordenadas E: 666.132,875 m e N: 7.768.854,228 m com azimute 301° 05' 50,33" e distância de 0,04 m até o vértice V_223, definido pelas coordenadas E: 666.132,843 m e N: 7.768.854,247 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_224, definido pelas coordenadas E: 666.132,815 m e N: 7.768.854,247 m com azimute 229° 55' 55,51" e distância de 0,04 m até o vértice V_225, definido pelas coordenadas E: 666.132,783 m e N: 7.768.854,220 m com azimute 237° 46' 53,73" e distância de 0,07 m até o vértice V_226, definido pelas coordenadas E: 666.132,723 m e N: 7.768.854,182 m com azimute 259° 45' 57,49" e distância de 0,10 m até o vértice V_227, definido pelas coordenadas E: 666.132,623 m e N: 7.768.854,164 m com azimute 279° 25' 25,55" e distância de 0,07 m até o vértice V_228, definido pelas coordenadas E: 666.132,551 m e N: 7.768.854,176 m com azimute 321° 36' 48,46" e distância de 0,10 m até o vértice V_229, definido pelas coordenadas E: 666.132,490 m e N: 7.768.854,253 m com azimute 330° 30' 23,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_230, definido pelas coordenadas E: 666.132,472 m e N: 7.768.854,285 m com azimute 355° 51' 44,66" e distância de 0,05 m até o vértice V_231, definido pelas coordenadas E: 666.132,468 m e N: 7.768.854,332 m com azimute 359° 15' 09,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_232, definido pelas coordenadas E: 666.132,468 m e N: 7.768.854,378 m com azimute 326° 08' 22,79" e distância de 0,04 m até o vértice V_233, definido pelas coordenadas E: 666.132,447 m e N: 7.768.854,409 m com azimute 284° 55' 53,10" e distância de 0,05 m até o vértice V_234, definido pelas coordenadas E: 666.132,394 m e N: 7.768.854,423 m com azimute 254° 58' 22,40" e distância de 0,03 m até o vértice V_235, definido pelas coordenadas E: 666.132,365 m e N: 7.768.854,415 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_236, definido pelas coordenadas E: 666.132,328 m e N: 7.768.854,415 m com azimute 304° 20' 31,39" e

distância de 0,02 m até o vértice V_237, definido pelas coordenadas E: 666.132,312 m e N: 7.768.854,426 m com azimute 293° 52' 05,99" e distância de 0,04 m até o vértice V_238, definido pelas coordenadas E: 666.132,278 m e N: 7.768.854,441 m com azimute 254° 35' 13,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_239, definido pelas coordenadas E: 666.132,238 m e N: 7.768.854,430 m com azimute 274° 41' 09,24" e distância de 0,05 m até o vértice V_240, definido pelas coordenadas E: 666.132,189 m e N: 7.768.854,434 m com azimute 310° 07' 40,57" e distância de 0,03 m até o vértice V_241, definido pelas coordenadas E: 666.132,163 m e N: 7.768.854,456 m com azimute 333° 07' 48,67" e distância de 0,03 m até o vértice V_242, definido pelas coordenadas E: 666.132,148 m e N: 7.768.854,486 m com azimute 334° 49' 35,31" e distância de 0,03 m até o vértice V_243, definido pelas coordenadas E: 666.132,134 m e N: 7.768.854,516 m com azimute 320° 19' 38,24" e distância de 0,02 m até o vértice V_244, definido pelas coordenadas E: 666.132,120 m e N: 7.768.854,533 m com azimute 306° 06' 20,75" e distância de 0,06 m até o vértice V_245, definido pelas coordenadas E: 666.132,068 m e N: 7.768.854,571 m com azimute 333° 53' 42,52" e distância de 0,02 m até o vértice V_246, definido pelas coordenadas E: 666.132,058 m e N: 7.768.854,591 m com azimute 356° 41' 11,67" e distância de 0,02 m até o vértice V_247, definido pelas coordenadas E: 666.132,057 m e N: 7.768.854,610 m com azimute 11° 18' 35,76" e distância de 0,02 m até o vértice V_248, definido pelas coordenadas E: 666.132,061 m e N: 7.768.854,632 m com azimute 27° 39' 55,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_249, definido pelas coordenadas E: 666.132,079 m e N: 7.768.854,665 m com azimute 11° 45' 12,70" e distância de 0,06 m até o vértice V_250, definido pelas coordenadas E: 666.132,091 m e N: 7.768.854,727 m com azimute 358° 44' 32,96" e distância de 0,04 m até o vértice V_251, definido pelas coordenadas E: 666.132,091 m e N: 7.768.854,768 m com azimute 330° 41' 02,81" e distância de 0,01 m até o vértice V_252, definido pelas coordenadas E: 666.132,083 m e N: 7.768.854,781 m com azimute 296° 44' 32,77" e distância de 0,03 m até o vértice V_253, definido pelas coordenadas E: 666.132,057 m e N: 7.768.854,794 m com azimute 285° 24' 27,73" e distância de 0,03 m até o vértice V_254, definido pelas coordenadas E: 666.132,032 m e N: 7.768.854,801 m com azimute 305° 41' 58,64" e distância de 0,02 m até o vértice V_255, definido pelas coordenadas E: 666.132,015 m e N: 7.768.854,813 m com azimute 348° 41' 24,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_256, definido pelas coordenadas E: 666.132,010 m e N: 7.768.854,841 m com azimute 350° 21' 53,66" e distância de 0,04 m até o vértice V_257, definido pelas coordenadas E: 666.132,002 m e N: 7.768.854,884 m com azimute 316° 21' 41,17" e distância de 0,04 m até o vértice V_258, definido pelas coordenadas E: 666.131,976 m e N: 7.768.854,912 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_259, definido pelas coordenadas E: 666.131,937 m e N: 7.768.854,912 m com azimute 230° 13' 54,02" e distância de 0,10 m até o vértice V_260, definido pelas coordenadas E: 666.131,861 m e N: 7.768.854,849 m com azimute 218° 39' 35,31" e distância de 0,03 m até o vértice V_261, definido pelas coordenadas E: 666.131,845 m e N: 7.768.854,828 m com azimute 202° 43' 47,04" e distância de 0,04 m até o vértice V_262, definido pelas coordenadas E: 666.131,829 m e N: 7.768.854,791 m com azimute 191° 29' 47,63" e distância de 0,06 m até o vértice V_263, definido pelas coordenadas E: 666.131,817 m e N: 7.768.854,732 m com azimute 192° 24' 26,71" e distância de 0,05 m até o vértice V_264, definido pelas coordenadas E: 666.131,806 m e N: 7.768.854,682 m com azimute 217° 28' 34,25" e distância de 0,04 m até o vértice V_265, definido pelas coordenadas E: 666.131,781 m e N: 7.768.854,649 m com azimute 229° 47' 59,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_266, definido pelas coordenadas E: 666.131,752 m e N: 7.768.854,625 m com azimute 260° 54' 35,01" e distância de 0,03 m até o vértice V_267, definido pelas coordenadas E: 666.131,727 m e N: 7.768.854,621 m com azimute 284° 16' 34,02" e distância de 0,04 m até o vértice V_268, definido pelas coordenadas E: 666.131,688 m e N: 7.768.854,631 m com azimute 342° 34' 24,62" e distância de 0,04 m até o vértice V_269, definido pelas coordenadas E: 666.131,677 m e N: 7.768.854,667 m com azimute 332° 41' 29,37" e distância de 0,06 m até o vértice V_270, definido pelas coordenadas E: 666.131,652 m e N: 7.768.854,716 m

com azimute 297° 27' 03,59" e distância de 0,03 m até o vértice V_271, definido pelas coordenadas E: 666.131,621 m e N: 7.768.854,732 m com azimute 246° 56' 55,32" e distância de 0,02 m até o vértice V_272, definido pelas coordenadas E: 666.131,607 m e N: 7.768.854,726 m com azimute 222° 38' 34,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_273, definido pelas coordenadas E: 666.131,567 m e N: 7.768.854,683 m com azimute 268° 15' 51,46" e distância de 0,03 m até o vértice V_274, definido pelas coordenadas E: 666.131,534 m e N: 7.768.854,682 m com azimute 270° e distância de 0,05 m até o vértice V_275, definido pelas coordenadas E: 666.131,487 m e N: 7.768.854,682 m com azimute 231° 20' 24,69" e distância de 0,04 m até o vértice V_276, definido pelas coordenadas E: 666.131,460 m e N: 7.768.854,660 m com azimute 239° 48' 18,08" e distância de 0,05 m até o vértice V_277, definido pelas coordenadas E: 666.131,413 m e N: 7.768.854,633 m com azimute 265° 52' 13,03" e distância de 0,03 m até o vértice V_278, definido pelas coordenadas E: 666.131,386 m e N: 7.768.854,631 m com azimute 314° 13' 45,30" e distância de 0,02 m até o vértice V_279, definido pelas coordenadas E: 666.131,374 m e N: 7.768.854,642 m com azimute 351° 36' 09,71" e distância de 0,02 m até o vértice V_280, definido pelas coordenadas E: 666.131,371 m e N: 7.768.854,663 m com azimute 11° 48' 35,58" e distância de 0,02 m até o vértice V_281, definido pelas coordenadas E: 666.131,376 m e N: 7.768.854,685 m com azimute 12° 57' 09,95" e distância de 0,02 m até o vértice V_282, definido pelas coordenadas E: 666.131,381 m e N: 7.768.854,705 m com azimute 11° 18' 35,76" e distância de 0,02 m até o vértice V_283, definido pelas coordenadas E: 666.131,384 m e N: 7.768.854,720 m com azimute 352° 34' 33,65" e distância de 0,03 m até o vértice V_284, definido pelas coordenadas E: 666.131,379 m e N: 7.768.854,753 m com azimute 315° 51' 18,35" e distância de 0,02 m até o vértice V_285, definido pelas coordenadas E: 666.131,363 m e N: 7.768.854,770 m com azimute 325° 31' 26,08" e distância de 0,02 m até o vértice V_286, definido pelas coordenadas E: 666.131,352 m e N: 7.768.854,785 m com azimute 345° 08' 46,09" e distância de 0,02 m até o vértice V_287, definido pelas coordenadas E: 666.131,346 m e N: 7.768.854,808 m com azimute 6° 31' 49,56" e distância de 0,08 m até o vértice V_288, definido pelas coordenadas E: 666.131,355 m e N: 7.768.854,884 m com azimute 332° 18' 01,90" e distância de 0,04 m até o vértice V_289, definido pelas coordenadas E: 666.131,338 m e N: 7.768.854,916 m com azimute 340° 14' 19,34" e distância de 0,03 m até o vértice V_290, definido pelas coordenadas E: 666.131,329 m e N: 7.768.854,943 m com azimute 357° 56' 17,67" e distância de 0,03 m até o vértice V_291, definido pelas coordenadas E: 666.131,328 m e N: 7.768.854,968 m com azimute 30° 57' 49,53" e distância de 0,02 m até o vértice V_292, definido pelas coordenadas E: 666.131,336 m e N: 7.768.854,982 m com azimute 38° 56' 59,15" e distância de 0,02 m até o vértice V_293, definido pelas coordenadas E: 666.131,346 m e N: 7.768.854,994 m com azimute 51° 45' 20,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_294, definido pelas coordenadas E: 666.131,366 m e N: 7.768.855,010 m com azimute 41° 31' 54,37" e distância de 0,02 m até o vértice V_295, definido pelas coordenadas E: 666.131,378 m e N: 7.768.855,024 m com azimute 15° 14' 18,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_296, definido pelas coordenadas E: 666.131,386 m e N: 7.768.855,053 m com azimute 358° 15' 09,13" e distância de 0,06 m até o vértice V_297, definido pelas coordenadas E: 666.131,385 m e N: 7.768.855,112 m com azimute 4° 09' 34,71" e distância de 0,02 m até o vértice V_298, definido pelas coordenadas E: 666.131,386 m e N: 7.768.855,134 m com azimute 17° 06' 09,82" e distância de 0,04 m até o vértice V_299, definido pelas coordenadas E: 666.131,398 m e N: 7.768.855,173 m com azimute 29° 51' 50,99" e distância de 0,04 m até o vértice V_300, definido pelas coordenadas E: 666.131,416 m e N: 7.768.855,204 m com azimute 29° 01' 48,99" e distância de 0,02 m até o vértice V_301, definido pelas coordenadas E: 666.131,427 m e N: 7.768.855,224 m com azimute 54° 18' 46,38" e distância de 0,02 m até o vértice V_302, definido pelas coordenadas E: 666.131,445 m e N: 7.768.855,237 m com azimute 59° 26' 09,51" e distância de 0,03 m até o vértice V_303, definido pelas coordenadas E: 666.131,471 m e N: 7.768.855,252 m com azimute 61° 36' 25,13" e distância de 0,05 m até o vértice V_304, definido pelas coordenadas E: 666.131,511 m e

N: 7.768.855,274 m com azimute 63° 55' 03,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_305, definido pelas coordenadas E: 666.131,540 m e N: 7.768.855,288 m com azimute 37° 49' 05,78" e distância de 0,03 m até o vértice V_306, definido pelas coordenadas E: 666.131,556 m e N: 7.768.855,309 m com azimute 30° 47' 41,79" e distância de 0,03 m até o vértice V_307, definido pelas coordenadas E: 666.131,571 m e N: 7.768.855,334 m com azimute 359° 17' 01,82" e distância de 0,02 m até o vértice V_308, definido pelas coordenadas E: 666.131,571 m e N: 7.768.855,358 m com azimute 335° 38' 49,17" e distância de 0,02 m até o vértice V_309, definido pelas coordenadas E: 666.131,562 m e N: 7.768.855,377 m com azimute 338° 11' 54,92" e distância de 0,02 m até o vértice V_310, definido pelas coordenadas E: 666.131,555 m e N: 7.768.855,395 m com azimute 304° 02' 45,38" e distância de 0,02 m até o vértice V_311, definido pelas coordenadas E: 666.131,540 m e N: 7.768.855,405 m com azimute 320° 04' 33,55" e distância de 0,02 m até o vértice V_312, definido pelas coordenadas E: 666.131,524 m e N: 7.768.855,424 m com azimute 0° e distância de 0,02 m até o vértice V_313, definido pelas coordenadas E: 666.131,524 m e N: 7.768.855,443 m com azimute 6° 50' 33,98" e distância de 0,05 m até o vértice V_314, definido pelas coordenadas E: 666.131,530 m e N: 7.768.855,488 m com azimute 28° 15' 28,91" e distância de 0,02 m até o vértice V_315, definido pelas coordenadas E: 666.131,538 m e N: 7.768.855,504 m com azimute 63° 02' 52,15" e distância de 0,02 m até o vértice V_316, definido pelas coordenadas E: 666.131,556 m e N: 7.768.855,513 m com azimute 75° 48' 44,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_317, definido pelas coordenadas E: 666.131,592 m e N: 7.768.855,522 m com azimute 55° 57' 14,63" e distância de 0,02 m até o vértice V_318, definido pelas coordenadas E: 666.131,606 m e N: 7.768.855,532 m com azimute 38° 27' 13,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_319, definido pelas coordenadas E: 666.131,633 m e N: 7.768.855,566 m com azimute 25° 45' 44,50" e distância de 0,03 m até o vértice V_320, definido pelas coordenadas E: 666.131,644 m e N: 7.768.855,589 m com azimute 23° 08' 08,51" e distância de 0,02 m até o vértice V_321, definido pelas coordenadas E: 666.131,654 m e N: 7.768.855,611 m com azimute 33° 08' 31,83" e distância de 0,02 m até o vértice V_322, definido pelas coordenadas E: 666.131,665 m e N: 7.768.855,628 m com azimute 69° 15' 14,10" e distância de 0,01 m até o vértice V_323, definido pelas coordenadas E: 666.131,678 m e N: 7.768.855,633 m com azimute 73° 18' 02,73" e distância de 0,01 m até o vértice V_324, definido pelas coordenadas E: 666.131,688 m e N: 7.768.855,636 m com azimute 100° 02' 12,85" e distância de 0,05 m até o vértice V_325, definido pelas coordenadas E: 666.131,733 m e N: 7.768.855,628 m com azimute 110° 33' 21,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_326, definido pelas coordenadas E: 666.131,765 m e N: 7.768.855,616 m com azimute 90° 38' 45,32" e distância de 0,09 m até o vértice V_327, definido pelas coordenadas E: 666.131,854 m e N: 7.768.855,615 m com azimute 61° 05' 22,29" e distância de 0,06 m até o vértice V_328, definido pelas coordenadas E: 666.131,905 m e N: 7.768.855,643 m com azimute 34° 15' 10,80" e distância de 0,05 m até o vértice V_329, definido pelas coordenadas E: 666.131,933 m e N: 7.768.855,685 m com azimute 16° 41' 57,28" e distância de 0,04 m até o vértice V_330, definido pelas coordenadas E: 666.131,944 m e N: 7.768.855,720 m com azimute 346° 54' 24,07" e distância de 0,09 m até o vértice V_331, definido pelas coordenadas E: 666.131,923 m e N: 7.768.855,809 m com azimute 324° 42' 47,70" e distância de 0,05 m até o vértice V_332, definido pelas coordenadas E: 666.131,896 m e N: 7.768.855,848 m com azimute 351° 55' 33,13" e distância de 0,04 m até o vértice V_333, definido pelas coordenadas E: 666.131,889 m e N: 7.768.855,891 m com azimute 338° 34' 46,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_334, definido pelas coordenadas E: 666.131,874 m e N: 7.768.855,930 m com azimute 311° 54' 41,93" e distância de 0,10 m até o vértice V_335, definido pelas coordenadas E: 666.131,803 m e N: 7.768.855,994 m com azimute 316° 11' 21,70" e distância de 0,08 m até o vértice V_336, definido pelas coordenadas E: 666.131,746 m e N: 7.768.856,053 m com azimute 344° 51' 48,73" e distância de 0,14 m até o vértice V_337, definido pelas coordenadas E: 666.131,709 m e N: 7.768.856,192 m com azimute 339° 55' 42,51" e distância de 0,03 m até o vértice V_338, definido pelas coordenadas E:

666.131,699 m e N: 7.768.856,218 m com azimute 0° e distância de 0,02 m até o vértice V_339, definido pelas coordenadas E: 666.131,699 m e N: 7.768.856,241 m com azimute 11° 48' 35,58" e distância de 0,01 m até o vértice V_340, definido pelas coordenadas E: 666.131,701 m e N: 7.768.856,252 m com azimute 36° 24' 31,59" e distância de 0,02 m até o vértice V_341, definido pelas coordenadas E: 666.131,713 m e N: 7.768.856,268 m com azimute 43° 16' 45,07" e distância de 0,02 m até o vértice V_342, definido pelas coordenadas E: 666.131,725 m e N: 7.768.856,280 m com azimute 27° 15' 57,18" e distância de 0,01 m até o vértice V_343, definido pelas coordenadas E: 666.131,731 m e N: 7.768.856,293 m com azimute 30° 57' 49,52" e distância de 0,01 m até o vértice V_344, definido pelas coordenadas E: 666.131,737 m e N: 7.768.856,302 m com azimute 49° 55' 55,52" e distância de 0,01 m até o vértice V_345, definido pelas coordenadas E: 666.131,747 m e N: 7.768.856,311 m com azimute 57° 40' 11,33" e distância de 0,01 m até o vértice V_346, definido pelas coordenadas E: 666.131,755 m e N: 7.768.856,316 m com azimute 83° 26' 34,99" e distância de 0,01 m até o vértice V_347, definido pelas coordenadas E: 666.131,764 m e N: 7.768.856,317 m com azimute 82° 05' 34,21" e distância de 0,01 m até o vértice V_348, definido pelas coordenadas E: 666.131,771 m e N: 7.768.856,318 m com azimute 112° 00' 02,51" e distância de 0,01 m até o vértice V_349, definido pelas coordenadas E: 666.131,781 m e N: 7.768.856,314 m com azimute 115° 15' 11,39" e distância de 0,01 m até o vértice V_350, definido pelas coordenadas E: 666.131,792 m e N: 7.768.856,309 m com azimute 118° 19' 16,37" e distância de 0,02 m até o vértice V_351, definido pelas coordenadas E: 666.131,808 m e N: 7.768.856,300 m com azimute 97° 07' 30,06" e distância de 0,01 m até o vértice V_352, definido pelas coordenadas E: 666.131,816 m e N: 7.768.856,299 m com azimute 108° 49' 28,96" e distância de 0,02 m até o vértice V_353, definido pelas coordenadas E: 666.131,834 m e N: 7.768.856,293 m com azimute 108° 14' 45,07" e distância de 0,01 m até o vértice V_354, definido pelas coordenadas E: 666.131,843 m e N: 7.768.856,290 m com azimute 151° 09' 29,65" e distância de 0,08 m até o vértice V_355, definido pelas coordenadas E: 666.131,882 m e N: 7.768.856,219 m com azimute 145° 17' 37,73" e distância de 0,03 m até o vértice V_356, definido pelas coordenadas E: 666.131,901 m e N: 7.768.856,192 m com azimute 153° 15' 55,57" e distância de 0,06 m até o vértice V_357, definido pelas coordenadas E: 666.131,928 m e N: 7.768.856,138 m com azimute 126° 40' 27,66" e distância de 0,04 m até o vértice V_358, definido pelas coordenadas E: 666.131,956 m e N: 7.768.856,117 m com azimute 120° 40' 38,21" e distância de 0,03 m até o vértice V_359, definido pelas coordenadas E: 666.131,980 m e N: 7.768.856,103 m com azimute 102° 18' 06,55" e distância de 0,03 m até o vértice V_360, definido pelas coordenadas E: 666.132,012 m e N: 7.768.856,096 m com azimute 92° 38' 18,57" e distância de 0,02 m até o vértice V_361, definido pelas coordenadas E: 666.132,034 m e N: 7.768.856,095 m com azimute 84° 53' 52,20" e distância de 0,01 m até o vértice V_362, definido pelas coordenadas E: 666.132,045 m e N: 7.768.856,096 m com azimute 60° 01' 06,10" e distância de 0,01 m até o vértice V_363, definido pelas coordenadas E: 666.132,055 m e N: 7.768.856,102 m com azimute 43° 49' 51,10" e distância de 0,01 m até o vértice V_364, definido pelas coordenadas E: 666.132,065 m e N: 7.768.856,112 m com azimute 26° 33' 54,18" e distância de 0,02 m até o vértice V_365, definido pelas coordenadas E: 666.132,073 m e N: 7.768.856,128 m com azimute 359° 00' 44,06" e distância de 0,03 m até o vértice V_366, definido pelas coordenadas E: 666.132,072 m e N: 7.768.856,157 m com azimute 340° 27' 48,04" e distância de 0,03 m até o vértice V_367, definido pelas coordenadas E: 666.132,061 m e N: 7.768.856,188 m com azimute 340° 27' 18,49" e distância de 0,02 m até o vértice V_368, definido pelas coordenadas E: 666.132,054 m e N: 7.768.856,208 m com azimute 352° 10' 15,33" e distância de 0,02 m até o vértice V_369, definido pelas coordenadas E: 666.132,052 m e N: 7.768.856,224 m com azimute 20° 33' 21,76" e distância de 0,02 m até o vértice V_370, definido pelas coordenadas E: 666.132,058 m e N: 7.768.856,240 m com azimute 35° 34' 45,66" e distância de 0,02 m até o vértice V_371, definido pelas coordenadas E: 666.132,067 m e N: 7.768.856,253 m com azimute 53° 58' 21,46" e distância de 0,02 m até o vértice V_372, definido pelas

coordenadas E: 666.132,084 m e N: 7.768.856,265 m com azimute 58° 35' 17,26" e distância de 0,02 m até o vértice V_373, definido pelas coordenadas E: 666.132,097 m e N: 7.768.856,273 m com azimute 65° 01' 00,63" e distância de 0,03 m até o vértice V_374, definido pelas coordenadas E: 666.132,125 m e N: 7.768.856,286 m com azimute 19° 52' 36,74" e distância de 0,01 m até o vértice V_375, definido pelas coordenadas E: 666.132,130 m e N: 7.768.856,299 m com azimute 25° 59' 21,24" e distância de 0,02 m até o vértice V_376, definido pelas coordenadas E: 666.132,137 m e N: 7.768.856,315 m com azimute 19° 47' 55,96" e distância de 0,01 m até o vértice V_377, definido pelas coordenadas E: 666.132,141 m e N: 7.768.856,325 m com azimute 14° 25' 14,79" e distância de 0,01 m até o vértice V_378, definido pelas coordenadas E: 666.132,145 m e N: 7.768.856,339 m com azimute 22° 07' 47,77" e distância de 0,02 m até o vértice V_379, definido pelas coordenadas E: 666.132,151 m e N: 7.768.856,354 m com azimute 47° 27' 56,73" e distância de 0,01 m até o vértice V_380, definido pelas coordenadas E: 666.132,162 m e N: 7.768.856,364 m com azimute 76° 17' 34,94" e distância de 0,02 m até o vértice V_381, definido pelas coordenadas E: 666.132,182 m e N: 7.768.856,369 m com azimute 87° 52' 44,05" e distância de 0,03 m até o vértice V_382, definido pelas coordenadas E: 666.132,209 m e N: 7.768.856,370 m com azimute 95° 17' 24,30" e distância de 0,01 m até o vértice V_383, definido pelas coordenadas E: 666.132,220 m e N: 7.768.856,369 m com azimute 98° 52' 50,37" e distância de 0,03 m até o vértice V_384, definido pelas coordenadas E: 666.132,245 m e N: 7.768.856,365 m com azimute 93° 44' 22,21" e distância de 0,02 m até o vértice V_385, definido pelas coordenadas E: 666.132,261 m e N: 7.768.856,364 m com azimute 73° 03' 39,29" e distância de 0,02 m até o vértice V_386, definido pelas coordenadas E: 666.132,280 m e N: 7.768.856,370 m com azimute 86° 42' 38,72" e distância de 0,03 m até o vértice V_387, definido pelas coordenadas E: 666.132,315 m e N: 7.768.856,372 m com azimute 102° 15' 53,19" e distância de 0,02 m até o vértice V_388, definido pelas coordenadas E: 666.132,338 m e N: 7.768.856,367 m com azimute 125° 58' 20,59" e distância de 0,05 m até o vértice V_389, definido pelas coordenadas E: 666.132,375 m e N: 7.768.856,340 m com azimute 150° 15' 18,43" e distância de 0,06 m até o vértice V_390, definido pelas coordenadas E: 666.132,407 m e N: 7.768.856,284 m com azimute 120° 45' 45,79" e distância de 0,01 m até o vértice V_391, definido pelas coordenadas E: 666.132,416 m e N: 7.768.856,279 m com azimute 97° 02' 16,59" e distância de 0,01 m até o vértice V_392, definido pelas coordenadas E: 666.132,424 m e N: 7.768.856,278 m com azimute 81° 26' 53,41" e distância de 0,01 m até o vértice V_393, definido pelas coordenadas E: 666.132,437 m e N: 7.768.856,280 m com azimute 81° 38' 02,82" e distância de 0,01 m até o vértice V_394, definido pelas coordenadas E: 666.132,451 m e N: 7.768.856,282 m com azimute 86° 50' 15,73" e distância de 0,02 m até o vértice V_395, definido pelas coordenadas E: 666.132,469 m e N: 7.768.856,283 m com azimute 98° 21' 57,19" e distância de 0,02 m até o vértice V_396, definido pelas coordenadas E: 666.132,489 m e N: 7.768.856,280 m com azimute 123° 09' 18,84" e distância de 0,02 m até o vértice V_397, definido pelas coordenadas E: 666.132,509 m e N: 7.768.856,267 m com azimute 145° 00' 28,73" e distância de 0,03 m até o vértice V_398, definido pelas coordenadas E: 666.132,528 m e N: 7.768.856,240 m com azimute 186° 46' 19,78" e distância de 0,02 m até o vértice V_399, definido pelas coordenadas E: 666.132,526 m e N: 7.768.856,224 m com azimute 193° 58' 52,33" e distância de 0,05 m até o vértice V_400, definido pelas coordenadas E: 666.132,514 m e N: 7.768.856,175 m com azimute 188° 39' 50,89" e distância de 0,04 m até o vértice V_401, definido pelas coordenadas E: 666.132,508 m e N: 7.768.856,133 m com azimute 177° 15' 06,88" e distância de 0,08 m até o vértice V_402, definido pelas coordenadas E: 666.132,511 m e N: 7.768.856,058 m com azimute 185° 00' 02,32" e distância de 0,02 m até o vértice V_403, definido pelas coordenadas E: 666.132,509 m e N: 7.768.856,034 m com azimute 151° 24' 34,62" e distância de 0,02 m até o vértice V_404, definido pelas coordenadas E: 666.132,520 m e N: 7.768.856,014 m com azimute 120° 27' 55,97" e distância de 0,02 m até o vértice V_405, definido pelas coordenadas E: 666.132,535 m e N: 7.768.856,005 m com azimute 113° 03' 04,69" e distância de 0,01 m

até o vértice V_406, definido pelas coordenadas E: 666.132,540 m e N: 7.768.856,003 m com azimute 99° 01' 09,56" e distância de 0,02 m até o vértice V_407, definido pelas coordenadas E: 666.132,559 m e N: 7.768.856,000 m com azimute 80° 22' 48,97" e distância de 0,01 m até o vértice V_408, definido pelas coordenadas E: 666.132,565 m e N: 7.768.856,001 m com azimute 70° 31' 17,14" e distância de 0,03 m até o vértice V_409, definido pelas coordenadas E: 666.132,596 m e N: 7.768.856,012 m com azimute 87° 06' 31,43" e distância de 0,02 m até o vértice V_410, definido pelas coordenadas E: 666.132,616 m e N: 7.768.856,013 m com azimute 101° 32' 04,64" e distância de 0,01 m até o vértice V_411, definido pelas coordenadas E: 666.132,626 m e N: 7.768.856,011 m com azimute 118° 20' 35,78" e distância de 0,03 m até o vértice V_412, definido pelas coordenadas E: 666.132,650 m e N: 7.768.855,998 m com azimute 108° 49' 28,95" e distância de 0,01 m até o vértice V_413, definido pelas coordenadas E: 666.132,658 m e N: 7.768.855,995 m com azimute 106° 03' 15,19" e distância de 0,01 m até o vértice V_414, definido pelas coordenadas E: 666.132,672 m e N: 7.768.855,991 m com azimute 90° e distância de 0,01 m até o vértice V_415, definido pelas coordenadas E: 666.132,678 m e N: 7.768.855,991 m com azimute 74° 28' 33,20" e distância de 0,02 m até o vértice V_416, definido pelas coordenadas E: 666.132,696 m e N: 7.768.855,996 m com azimute 54° 27' 44,36" e distância de 0,01 m até o vértice V_417, definido pelas coordenadas E: 666.132,703 m e N: 7.768.856,001 m com azimute 59° 38' 50,55" e distância de 0,03 m até o vértice V_418, definido pelas coordenadas E: 666.132,726 m e N: 7.768.856,014 m com azimute 86° 01' 39,03" e distância de 0,01 m até o vértice V_419, definido pelas coordenadas E: 666.132,740 m e N: 7.768.856,015 m com azimute 101° 09' 53,56" e distância de 0,02 m até o vértice V_420, definido pelas coordenadas E: 666.132,755 m e N: 7.768.856,012 m com azimute 101° 32' 04,64" e distância de 0,01 m até o vértice V_421, definido pelas coordenadas E: 666.132,765 m e N: 7.768.856,010 m com azimute 100° 49' 04,20" e distância de 0,02 m até o vértice V_422, definido pelas coordenadas E: 666.132,781 m e N: 7.768.856,007 m com azimute 90° e distância de 0,02 m até o vértice V_423, definido pelas coordenadas E: 666.132,796 m e N: 7.768.856,007 m com azimute 55° 42' 47,24" e distância de 0,01 m até o vértice V_424, definido pelas coordenadas E: 666.132,805 m e N: 7.768.856,013 m com azimute 61° 36' 25,13" e distância de 0,01 m até o vértice V_425, definido pelas coordenadas E: 666.132,816 m e N: 7.768.856,019 m com azimute 78° 54' 22,61" e distância de 0,01 m até o vértice V_426, definido pelas coordenadas E: 666.132,826 m e N: 7.768.856,021 m com azimute 103° 29' 44,63" e distância de 0,01 m até o vértice V_427, definido pelas coordenadas E: 666.132,839 m e N: 7.768.856,018 m com azimute 122° 58' 09,85" e distância de 0,02 m até o vértice V_428, definido pelas coordenadas E: 666.132,857 m e N: 7.768.856,006 m com azimute 98° 23' 46,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_429, definido pelas coordenadas E: 666.132,911 m e N: 7.768.855,998 m com azimute 92° 56' 35,54" e distância de 0,04 m até o vértice V_430, definido pelas coordenadas E: 666.132,950 m e N: 7.768.855,996 m com azimute 84° 44' 02,98" e distância de 0,02 m até o vértice V_431, definido pelas coordenadas E: 666.132,972 m e N: 7.768.855,998 m com azimute 83° 27' 34,61" e distância de 0,08 m até o vértice V_432, definido pelas coordenadas E: 666.133,050 m e N: 7.768.856,007 m com azimute 97° 32' 41,75" e distância de 0,03 m até o vértice V_433, definido pelas coordenadas E: 666.133,081 m e N: 7.768.856,003 m com azimute 122° 26' 23,14" e distância de 0,03 m até o vértice V_434, definido pelas coordenadas E: 666.133,104 m e N: 7.768.855,988 m com azimute 142° 58' 23,78" e distância de 0,04 m até o vértice V_435, definido pelas coordenadas E: 666.133,131 m e N: 7.768.855,953 m com azimute 158° 50' 00,95" e distância de 0,13 m até o vértice V_436, definido pelas coordenadas E: 666.133,179 m e N: 7.768.855,828 m com azimute 151° 19' 59,86" e distância de 0,12 m até o vértice V_437, definido pelas coordenadas E: 666.133,237 m e N: 7.768.855,721 m com azimute 148° 39' 57,46" e distância de 0,04 m até o vértice V_438, definido pelas coordenadas E: 666.133,258 m e N: 7.768.855,687 m com azimute 139° 35' 41,72" e distância de 0,05 m até o vértice V_439, definido pelas coordenadas E: 666.133,293 m e N: 7.768.855,646 m com azimute 98° 29' 20,20" e distância de 0,07 m

até o vértice V_440, definido pelas coordenadas E: 666.133,360 m e N: 7.768.855,636 m com azimute 87° 24' 54,14" e distância de 0,04 m até o vértice V_441, definido pelas coordenadas E: 666.133,404 m e N: 7.768.855,638 m com azimute 77° 01' 28,81" e distância de 0,02 m até o vértice V_442, definido pelas coordenadas E: 666.133,426 m e N: 7.768.855,643 m com azimute 68° 50' 43,04" e distância de 0,05 m até o vértice V_443, definido pelas coordenadas E: 666.133,475 m e N: 7.768.855,662 m com azimute 65° 42' 08,57" e distância de 0,05 m até o vértice V_444, definido pelas coordenadas E: 666.133,519 m e N: 7.768.855,682 m com azimute 74° 44' 41,58" e distância de 0,03 m até o vértice V_445, definido pelas coordenadas E: 666.133,552 m e N: 7.768.855,691 m com azimute 88° 40' 48,19" e distância de 0,04 m até o vértice V_446, definido pelas coordenadas E: 666.133,596 m e N: 7.768.855,692 m com azimute 90° e distância de 0,03 m até o vértice V_447, definido pelas coordenadas E: 666.133,629 m e N: 7.768.855,692 m com azimute 81° 38' 02,81" e distância de 0,08 m até o vértice V_448, definido pelas coordenadas E: 666.133,710 m e N: 7.768.855,704 m com azimute 66° 48' 05,08" e distância de 0,05 m até o vértice V_449, definido pelas coordenadas E: 666.133,759 m e N: 7.768.855,725 m com azimute 14° 27' 40,22" e distância de 0,10 m até o vértice V_450, definido pelas coordenadas E: 666.133,784 m e N: 7.768.855,820 m com azimute 22° 07' 18,99" e distância de 0,13 m até o vértice V_451, definido pelas coordenadas E: 666.133,834 m e N: 7.768.855,943 m com azimute 36° 36' 25,47" e distância de 0,05 m até o vértice V_452, definido pelas coordenadas E: 666.133,865 m e N: 7.768.855,985 m com azimute 57° 08' 15,90" e distância de 0,05 m até o vértice V_453, definido pelas coordenadas E: 666.133,904 m e N: 7.768.856,010 m com azimute 73° 44' 02,25" e distância de 0,04 m até o vértice V_454, definido pelas coordenadas E: 666.133,942 m e N: 7.768.856,021 m com azimute 95° 31' 07,29" e distância de 0,02 m até o vértice V_455, definido pelas coordenadas E: 666.133,962 m e N: 7.768.856,019 m com azimute 120° 58' 28,26" e distância de 0,09 m até o vértice V_456, definido pelas coordenadas E: 666.134,041 m e N: 7.768.855,972 m com azimute 110° 07' 58,35" e distância de 0,05 m até o vértice V_457, definido pelas coordenadas E: 666.134,090 m e N: 7.768.855,954 m com azimute 93° 33' 54,80" e distância de 0,03 m até o vértice V_458, definido pelas coordenadas E: 666.134,122 m e N: 7.768.855,952 m com azimute 63° 54' 16,47" e distância de 0,03 m até o vértice V_459, definido pelas coordenadas E: 666.134,146 m e N: 7.768.855,964 m com azimute 40° 30' 55,42" e distância de 0,01 m até o vértice V_460, definido pelas coordenadas E: 666.134,156 m e N: 7.768.855,975 m com azimute 31° 52' 46,55" e distância de 0,05 m até o vértice V_461, definido pelas coordenadas E: 666.134,181 m e N: 7.768.856,016 m com azimute 16° 36' 41,74" e distância de 0,06 m até o vértice V_462, definido pelas coordenadas E: 666.134,199 m e N: 7.768.856,076 m com azimute 17° 09' 18,83" e distância de 0,05 m até o vértice V_463, definido pelas coordenadas E: 666.134,213 m e N: 7.768.856,122 m com azimute 21° 23' 19,04" e distância de 0,03 m até o vértice V_464, definido pelas coordenadas E: 666.134,223 m e N: 7.768.856,146 m com azimute 58° 44' 00,35" e distância de 0,06 m até o vértice V_465, definido pelas coordenadas E: 666.134,275 m e N: 7.768.856,178 m com azimute 44° 30' 33,74" e distância de 0,15 m até o vértice V_466, definido pelas coordenadas E: 666.134,380 m e N: 7.768.856,284 m com azimute 66° 20' 55,27" e distância de 0,09 m até o vértice V_467, definido pelas coordenadas E: 666.134,462 m e N: 7.768.856,320 m com azimute 78° 31' 08,53" e distância de 0,09 m até o vértice V_468, definido pelas coordenadas E: 666.134,545 m e N: 7.768.856,337 m com azimute 52° 53' 58,89" e distância de 0,04 m até o vértice V_469, definido pelas coordenadas E: 666.134,581 m e N: 7.768.856,364 m com azimute 34° 14' 05,31" e distância de 0,05 m até o vértice V_470, definido pelas coordenadas E: 666.134,609 m e N: 7.768.856,405 m com azimute 21° 34' 16,71" e distância de 0,05 m até o vértice V_471, definido pelas coordenadas E: 666.134,626 m e N: 7.768.856,448 m com azimute 16° 59' 41,72" e distância de 0,07 m até o vértice V_472, definido pelas coordenadas E: 666.134,648 m e N: 7.768.856,519 m com azimute 12° 50' 26,44" e distância de 0,07 m até o vértice V_473, definido pelas coordenadas E: 666.134,663 m e N: 7.768.856,587 m com azimute 28° 52' 07,11" e

distância de 0,09 m até o vértice V_474, definido pelas coordenadas E: 666.134,705 m e N: 7.768.856,663 m com azimute 33° 46' 52,17" e distância de 0,07 m até o vértice V_475, definido pelas coordenadas E: 666.134,744 m e N: 7.768.856,721 m com azimute 37° 46' 32,46" e distância de 0,05 m até o vértice V_476, definido pelas coordenadas E: 666.134,775 m e N: 7.768.856,761 m com azimute 62° 20' 12,34" e distância de 0,03 m até o vértice V_477, definido pelas coordenadas E: 666.134,800 m e N: 7.768.856,774 m com azimute 80° 50' 15,55" e distância de 0,03 m até o vértice V_478, definido pelas coordenadas E: 666.134,825 m e N: 7.768.856,778 m com azimute 86° 18' 31,01" e distância de 0,03 m até o vértice V_479, definido pelas coordenadas E: 666.134,856 m e N: 7.768.856,780 m com azimute 106° 43' 04,14" e distância de 0,12 m até o vértice V_480, definido pelas coordenadas E: 666.134,969 m e N: 7.768.856,746 m com azimute 133° 47' 29,07" e distância de 0,08 m até o vértice V_481, definido pelas coordenadas E: 666.135,029 m e N: 7.768.856,688 m com azimute 122° 51' 27,35" e distância de 0,05 m até o vértice V_482, definido pelas coordenadas E: 666.135,074 m e N: 7.768.856,659 m com azimute 119° 18' 24,58" e distância de 0,06 m até o vértice V_483, definido pelas coordenadas E: 666.135,122 m e N: 7.768.856,632 m com azimute 90° 56' 54,67" e distância de 0,06 m até o vértice V_484, definido pelas coordenadas E: 666.135,183 m e N: 7.768.856,631 m com azimute 90° e distância de 0,07 m até o vértice V_485, definido pelas coordenadas E: 666.135,256 m e N: 7.768.856,631 m com azimute 64° 26' 16,01" e distância de 0,10 m até o vértice V_486, definido pelas coordenadas E: 666.135,345 m e N: 7.768.856,674 m com azimute 26° 10' 54,51" e distância de 0,12 m até o vértice V_487, definido pelas coordenadas E: 666.135,399 m e N: 7.768.856,782 m com azimute 36° 50' 57,45" e distância de 0,11 m até o vértice V_488, definido pelas coordenadas E: 666.135,465 m e N: 7.768.856,871 m com azimute 58° 41' 45,16" e distância de 0,05 m até o vértice V_489, definido pelas coordenadas E: 666.135,510 m e N: 7.768.856,898 m com azimute 90° e distância de 0,02 m até o vértice V_490, definido pelas coordenadas E: 666.135,531 m e N: 7.768.856,898 m com azimute 100° 27' 13,02" e distância de 0,03 m até o vértice V_491, definido pelas coordenadas E: 666.135,558 m e N: 7.768.856,893 m com azimute 119° 23' 45,79" e distância de 0,03 m até o vértice V_492, definido pelas coordenadas E: 666.135,586 m e N: 7.768.856,877 m com azimute 104° 42' 45,73" e distância de 0,05 m até o vértice V_493, definido pelas coordenadas E: 666.135,632 m e N: 7.768.856,865 m com azimute 79° 40' 42,45" e distância de 0,06 m até o vértice V_494, definido pelas coordenadas E: 666.135,692 m e N: 7.768.856,876 m com azimute 67° 58' 51,65" e distância de 0,03 m até o vértice V_495, definido pelas coordenadas E: 666.135,719 m e N: 7.768.856,887 m com azimute 46° 35' 28,11" e distância de 0,03 m até o vértice V_496, definido pelas coordenadas E: 666.135,742 m e N: 7.768.856,908 m com azimute 31° 39' 38,70" e distância de 0,05 m até o vértice V_497, definido pelas coordenadas E: 666.135,768 m e N: 7.768.856,950 m com azimute 23° 23' 06,80" e distância de 0,04 m até o vértice V_498, definido pelas coordenadas E: 666.135,784 m e N: 7.768.856,987 m com azimute 19° 07' 49,37" e distância de 0,03 m até o vértice V_499, definido pelas coordenadas E: 666.135,795 m e N: 7.768.857,019 m com azimute 38° 48' 40,98" e distância de 0,03 m até o vértice V_500, definido pelas coordenadas E: 666.135,813 m e N: 7.768.857,042 m com azimute 53° 34' 13,51" e distância de 0,09 m até o vértice V_501, definido pelas coordenadas E: 666.135,882 m e N: 7.768.857,093 m com azimute 23° 49' 18,88" e distância de 0,06 m até o vértice V_502, definido pelas coordenadas E: 666.135,906 m e N: 7.768.857,146 m com azimute 15° 20' 47,95" e distância de 0,09 m até o vértice V_503, definido pelas coordenadas E: 666.135,930 m e N: 7.768.857,236 m com azimute 1° 18' 23,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_504, definido pelas coordenadas E: 666.135,932 m e N: 7.768.857,293 m com azimute 0° e distância de 0,03 m até o vértice V_505, definido pelas coordenadas E: 666.135,932 m e N: 7.768.857,325 m com azimute 334° 52' 30,15" e distância de 0,03 m até o vértice V_506, definido pelas coordenadas E: 666.135,918 m e N: 7.768.857,354 m com azimute 322° 42' 33,60" e distância de 0,03 m até o vértice V_507, definido pelas coordenadas E: 666.135,898 m e N: 7.768.857,380 m com azimute 330° 58' 36,45" e distância de 0,04 m

até o vértice V_508, definido pelas coordenadas E: 666.135,881 m e N: 7.768.857,411 m com azimute 344° 50' 45,35" e distância de 0,05 m até o vértice V_509, definido pelas coordenadas E: 666.135,868 m e N: 7.768.857,459 m com azimute 98° 04' 33,23" e distância de 0,15 m até o vértice V_510, definido pelas coordenadas E: 666.136,016 m e N: 7.768.857,438 m com azimute 115° 35' 12,09" e distância de 0,16 m até o vértice V_511, definido pelas coordenadas E: 666.136,160 m e N: 7.768.857,369 m com azimute 120° 20' 01,20" e distância de 0,18 m até o vértice V_512, definido pelas coordenadas E: 666.136,312 m e N: 7.768.857,280 m com azimute 117° 09' 26,75" e distância de 0,17 m até o vértice V_513, definido pelas coordenadas E: 666.136,462 m e N: 7.768.857,203 m com azimute 135° 02' 34,04" e distância de 0,09 m até o vértice V_514, definido pelas coordenadas E: 666.136,529 m e N: 7.768.857,136 m com azimute 119° 23' 45,79" e distância de 0,11 m até o vértice V_515, definido pelas coordenadas E: 666.136,629 m e N: 7.768.857,080 m com azimute 118° 43' 13,18" e distância de 0,25 m até o vértice V_516, definido pelas coordenadas E: 666.136,848 m e N: 7.768.856,960 m com azimute 131° 16' 52,79" e distância de 0,06 m até o vértice V_517, definido pelas coordenadas E: 666.136,894 m e N: 7.768.856,919 m com azimute 130° 51' 49,02" e distância de 0,14 m até o vértice V_518, definido pelas coordenadas E: 666.137,002 m e N: 7.768.856,826 m com azimute 124° 36' 40,11" e distância de 0,09 m até o vértice V_519, definido pelas coordenadas E: 666.137,073 m e N: 7.768.856,777 m com azimute 124° 01' 47,28" e distância de 0,16 m até o vértice V_1, encerrando este perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM. Tudo conforme planta e memorial arquivados nesta Serventia. O presente compromisso obriga em todos os termos e condições, as compromissárias e seus sucessores, a qualquer título. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 17,74. Recompe: R$ 1,06. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,91. Total: R$ 24,71. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,49. Recompe: R$ 0,33. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,81. Total: R$ 7,63. Ato: 8101, quantidade Ato: 23. Emolumentos: R$ 151,11. Recompe: R$ 8,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 50,14. Total: R$ 210,22. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: ELG84425, código de segurança : 9325683627635929. Valor Total dos Emolumentos: R$ 368,19. Valor Total do Recompe: R$ 21,89.Valor Total do ISS:R$ 11,17 .Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 123,02. Valor Total Final ao Usuário: R$ 524,27. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-15-10034 - 15/03/2021 - Protocolo: 112924 - 24/02/2021

Nos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica, datada de 19/11/2020, firmado entre a **COMPROMISSÁRIA: VALE S/A**, com sede na Avenida Praia de Botafogo, nº 186, salas 501 a 1.901, bairro de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, inscrita no CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada pelo seu gerente Executivo de Licenciamento Ambiental, Estudos, Espeleologia, Saúde e Segurança, o Sr. Rodrigo Dutra Amaral, brasileiro, casado, engenheiro, RG: 770.780/DF, CPF: 287.270.611-91, com escritório na Avenida Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3.580, prédio 1, bairro Jardim Piemonte, Nova Lima, MG e pelo gerente de Espeleologia e Tecnologia, Sr. Iuri Viana Brandi, brasileiro, casado, engenheiro, RG: M-3.702.876, CPF: 627.303.476-15, residente e domiciliado na Rua Nicararágua, nº 142, Apto 501, bairro Sion, Belo Horizonte, MG e o **COMPROMITENTE:** o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, orgão público do Poder Executivo Estadual, inscrito no CNPJ: 00.957.404/0001-78, com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº 4.143, Prédio Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG, representada pelo Superintendente de Projetos Priotários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições

previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a titulo de instituição de servidão ambiental como forma de compensação pelos impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas, com grau de relevância alto e médio, a serem autorizados no empreendimento "Ampliação da Mina de Fazendão". (processo administrativo de licença prévia concomitante com licença de instalação e licença de operação nº 00312/1996/045/2015). A referida **área de influência das cavidades testemunho CPC-0022, de coordenadas E 666269 e coordenadas N 7769484**, é delimitada a seguir descritos: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice V_1, definido pelas coordenadas E: 666.273,868 m e N: 7.769.479,519 m com azimute 354° 35' 40,41" e distância de 0,09 m até o vértice V_2, definido pelas coordenadas E: 666.273,859 m e N: 7.769.479,612 m com azimute 349° 49' 49,29" e distância de 0,10 m até o vértice V_3, definido pelas coordenadas E: 666.273,842 m e N: 7.769.479,709 m com azimute 345° 21' 42,20" e distância de 0,07 m até o vértice V_4, definido pelas coordenadas E: 666.273,824 m e N: 7.769.479,776 m com azimute 354° 43' 23,95" e distância de 0,16 m até o vértice V_5, definido pelas coordenadas E: 666.273,810 m e N: 7.769.479,933 m com azimute 0° e distância de 0,13 m até o vértice V_6, definido pelas coordenadas E: 666.273,810 m e N: 7.769.480,067 m com azimute 3° 11' 31,33" e distância de 0,05 m até o vértice V_7, definido pelas coordenadas E: 666.273,813 m e N: 7.769.480,119 m com azimute 14° 18' 09,35" e distância de 0,09 m até o vértice V_8, definido pelas coordenadas E: 666.273,836 m e N: 7.769.480,210 m com azimute 3° 45' 02,48" e distância de 0,09 m até o vértice V_9, definido pelas coordenadas E: 666.273,842 m e N: 7.769.480,300 m com azimute 354° 05' 12,76" e distância de 0,08 m até o vértice V_10, definido pelas coordenadas E: 666.273,833 m e N: 7.769.480,384 m com azimute 326° 39' 09,02" e distância de 0,07 m até o vértice V_11, definido pelas coordenadas E: 666.273,792 m e N: 7.769.480,446 m com azimute 18° 58' 59,58" e distância de 0,05 m até o vértice V_12, definido pelas coordenadas E: 666.273,810 m e N: 7.769.480,496 m com azimute 4° 02' 15,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_13, definido pelas coordenadas E: 666.273,812 m e N: 7.769.480,530 m com azimute 3° 03' 10,38" e distância de 0,05 m até o vértice V_14, definido pelas coordenadas E: 666.273,814 m e N: 7.769.480,575 m com azimute 22° 41' 37,66" e distância de 0,04 m até o vértice V_15, definido pelas coordenadas E: 666.273,828 m e N: 7.769.480,608 m com azimute 30° 47' 41,79" e distância de 0,06 m até o vértice V_16, definido pelas coordenadas E: 666.273,858 m e N: 7.769.480,658 m com azimute 72° 23' 59,65" e distância de 0,07 m até o vértice V_17, definido pelas coordenadas E: 666.273,924 m e N: 7.769.480,679 m com azimute 84° 37' 38,94" e distância de 0,06 m até o vértice V_18, definido pelas coordenadas E: 666.273,988 m e N: 7.769.480,685 m com azimute 71° 28' 58,25" e distância de 0,02 m até o vértice V_19, definido pelas coordenadas E: 666.274,009 m e N: 7.769.480,692 m com azimute 108° 51' 28,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_20, definido pelas coordenadas E: 666.274,062 m e N: 7.769.480,674 m com azimute 72° 14' 56,36" e distância de 0,07 m até o vértice V_21, definido pelas coordenadas E: 666.274,127 m e N: 7.769.480,695 m com azimute 63° 12' 14,11" e distância de 0,16 m até o vértice V_22, definido pelas coordenadas E: 666.274,266 m e N: 7.769.480,765 m com azimute 30° 23' 35,75" e distância de 0,06 m até o vértice V_23, definido pelas coordenadas E: 666.274,296 m e N: 7.769.480,817 m com azimute 15° 42' 47,02" e distância de 0,08 m até o vértice V_24, definido pelas coordenadas E: 666.274,317 m e N: 7.769.480,892 m com azimute 7° 15' 36,78" e distância de 0,07 m até o vértice V_25, definido pelas coordenadas E: 666.274,327 m e N: 7.769.480,965 m com azimute 28° 22' 08,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_26, definido pelas coordenadas E: 666.274,346 m e N: 7.769.481,000 m com azimute 55° 28' 56,78" e distância de 0,07 m até o vértice V_27, definido pelas coordenadas E: 666.274,399 m e N: 7.769.481,037 m com azimute 45° 33' 43,08" e distância de 0,15 m até o vértice V_28, definido pelas coordenadas E: 666.274,508 m e N: 7.769.481,143 m com azimute 59° 45' 34,35" e distância de 0,05 m até o vértice V_29, definido pelas coordenadas E: 666.274,552 m e N: 7.769.481,169 m com azimute 66° 52' 51,38" e distância de 0,07 m até o vértice V_30, definido pelas coordenadas E: 666.274,613 m e N: 7.769.481,195 m

com azimute 85° 34' 33,14" e distância de 0,05 m até o vértice V_31, definido pelas coordenadas E: 666.274,665 m e N: 7.769.481,199 m com azimute 106° 28' 52,58" e distância de 0,09 m até o vértice V_32, definido pelas coordenadas E: 666.274,749 m e N: 7.769.481,174 m com azimute 66° 58' 04,01" e distância de 0,06 m até o vértice V_33, definido pelas coordenadas E: 666.274,803 m e N: 7.769.481,197 m com azimute 90° e distância de 0,06 m até o vértice V_34, definido pelas coordenadas E: 666.274,860 m e N: 7.769.481,197 m com azimute 93° 48' 32,44" e distância de 0,08 m até o vértice V_35, definido pelas coordenadas E: 666.274,935 m e N: 7.769.481,192 m com azimute 82° 16' 28,12" e distância de 0,05 m até o vértice V_36, definido pelas coordenadas E: 666.274,986 m e N: 7.769.481,199 m com azimute 41° 20' 15,67" e distância de 0,09 m até o vértice V_37, definido pelas coordenadas E: 666.275,043 m e N: 7.769.481,263 m com azimute 22° 30' 12,70" e distância de 0,13 m até o vértice V_38, definido pelas coordenadas E: 666.275,092 m e N: 7.769.481,382 m com azimute 344° 49' 43,77" e distância de 0,05 m até o vértice V_39, definido pelas coordenadas E: 666.275,078 m e N: 7.769.481,434 m com azimute 327° 24' 19,43" e distância de 0,04 m até o vértice V_40, definido pelas coordenadas E: 666.275,057 m e N: 7.769.481,467 m com azimute 348° 41' 24,24" e distância de 0,04 m até o vértice V_41, definido pelas coordenadas E: 666.275,050 m e N: 7.769.481,502 m com azimute 43° 31' 52,32" e distância de 0,06 m até o vértice V_42, definido pelas coordenadas E: 666.275,090 m e N: 7.769.481,544 m com azimute 64° 32' 11,96" e distância de 0,09 m até o vértice V_43, definido pelas coordenadas E: 666.275,169 m e N: 7.769.481,582 m com azimute 15° 38' 32,09" e distância de 0,03 m até o vértice V_44, definido pelas coordenadas E: 666.275,176 m e N: 7.769.481,607 m com azimute 41° 40' 08,70" e distância de 0,07 m até o vértice V_45, definido pelas coordenadas E: 666.275,221 m e N: 7.769.481,657 m com azimute 40° 51' 00,59" e distância de 0,09 m até o vértice V_46, definido pelas coordenadas E: 666.275,280 m e N: 7.769.481,725 m com azimute 4° 23' 02,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_47, definido pelas coordenadas E: 666.275,282 m e N: 7.769.481,755 m com azimute 301° 34' 38,15" e distância de 0,05 m até o vértice V_48, definido pelas coordenadas E: 666.275,240 m e N: 7.769.481,781 m com azimute 351° 31' 43,88" e distância de 0,05 m até o vértice V_49, definido pelas coordenadas E: 666.275,233 m e N: 7.769.481,828 m com azimute 28° 06' 22,57" e distância de 0,05 m até o vértice V_50, definido pelas coordenadas E: 666.275,256 m e N: 7.769.481,872 m com azimute 349° 25' 00,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_51, definido pelas coordenadas E: 666.275,249 m e N: 7.769.481,910 m com azimute 281° 08' 49,22" e distância de 0,06 m até o vértice V_52, definido pelas coordenadas E: 666.275,188 m e N: 7.769.481,922 m com azimute 254° 24' 38,95" e distância de 0,07 m até o vértice V_53, definido pelas coordenadas E: 666.275,120 m e N: 7.769.481,903 m com azimute 236° 26' 07,60" e distância de 0,05 m até o vértice V_54, definido pelas coordenadas E: 666.275,078 m e N: 7.769.481,875 m com azimute 256° 03' 33,87" e distância de 0,06 m até o vértice V_55, definido pelas coordenadas E: 666.275,022 m e N: 7.769.481,861 m com azimute 270° e distância de 0,06 m até o vértice V_56, definido pelas coordenadas E: 666.274,958 m e N: 7.769.481,861 m com azimute 251° 50' 50,26" e distância de 0,03 m até o vértice V_57, definido pelas coordenadas E: 666.274,928 m e N: 7.769.481,851 m com azimute 256° 48' 01,23" e distância de 0,05 m até o vértice V_58, definido pelas coordenadas E: 666.274,881 m e N: 7.769.481,840 m com azimute 272° 19' 06,25" e distância de 0,05 m até o vértice V_59, definido pelas coordenadas E: 666.274,831 m e N: 7.769.481,842 m com azimute 258° 33' 58,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_60, definido pelas coordenadas E: 666.274,787 m e N: 7.769.481,833 m com azimute 210° 29' 36,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_61, definido pelas coordenadas E: 666.274,766 m e N: 7.769.481,797 m com azimute 235° 14' 20,79" e distância de 0,08 m até o vértice V_62, definido pelas coordenadas E: 666.274,702 m e N: 7.769.481,753 m com azimute 254° 08' 48,28" e distância de 0,05 m até o vértice V_63, definido pelas coordenadas E: 666.274,653 m e N: 7.769.481,739 m com azimute 274° 04' 16,05" e distância de 0,06 m até o vértice V_64, definido pelas coordenadas E: 666.274,597 m e N: 7.769.481,743 m

com azimute 295° 34' 53,51" e distância de 0,08 m até o vértice V_65, definido pelas coordenadas E: 666.274,522 m e N: 7.769.481,779 m com azimute 275° 41' 10,98" e distância de 0,07 m até o vértice V_66, definido pelas coordenadas E: 666.274,451 m e N: 7.769.481,786 m com azimute 274° 03' 24,25" e distância de 0,10 m até o vértice V_67, definido pelas coordenadas E: 666.274,353 m e N: 7.769.481,793 m com azimute 257° 57' 44,44" e distância de 0,09 m até o vértice V_68, definido pelas coordenadas E: 666.274,263 m e N: 7.769.481,774 m com azimute 246° 10' 18,52" e distância de 0,07 m até o vértice V_69, definido pelas coordenadas E: 666.274,200 m e N: 7.769.481,746 m com azimute 260° 02' 57,74" e distância de 0,08 m até o vértice V_70, definido pelas coordenadas E: 666.274,120 m e N: 7.769.481,732 m com azimute 258° 26' 46,53" e distância de 0,06 m até o vértice V_71, definido pelas coordenadas E: 666.274,062 m e N: 7.769.481,720 m com azimute 237° 57' 37,23" e distância de 0,09 m até o vértice V_72, definido pelas coordenadas E: 666.273,986 m e N: 7.769.481,673 m com azimute 265° 56' 15,07" e distância de 0,07 m até o vértice V_73, definido pelas coordenadas E: 666.273,916 m e N: 7.769.481,668 m com azimute 265° 34' 02,39" e distância de 0,05 m até o vértice V_74, definido pelas coordenadas E: 666.273,864 m e N: 7.769.481,664 m com azimute 240° 11' 40,43" e distância de 0,07 m até o vértice V_75, definido pelas coordenadas E: 666.273,803 m e N: 7.769.481,629 m com azimute 203° 20' 38,44" e distância de 0,08 m até o vértice V_76, definido pelas coordenadas E: 666.273,771 m e N: 7.769.481,553 m com azimute 190° 16' 37,71" e distância de 0,09 m até o vértice V_77, definido pelas coordenadas E: 666.273,754 m e N: 7.769.481,462 m com azimute 225° 04' 54,24" e distância de 0,05 m até o vértice V_78, definido pelas coordenadas E: 666.273,719 m e N: 7.769.481,427 m com azimute 213° 05' 01,13" e distância de 0,12 m até o vértice V_79, definido pelas coordenadas E: 666.273,653 m e N: 7.769.481,326 m com azimute 238° 19' 51,29" e distância de 0,24 m até o vértice V_80, definido pelas coordenadas E: 666.273,446 m e N: 7.769.481,198 m com azimute 333° 23' 46,61" e distância de 0,27 m até o vértice V_81, definido pelas coordenadas E: 666.273,327 m e N: 7.769.481,435 m com azimute 317° 54' 12,62" e distância de 0,47 m até o vértice V_82, definido pelas coordenadas E: 666.273,013 m e N: 7.769.481,782 m com azimute 323° 08' 37,03" e distância de 0,51 m até o vértice V_83, definido pelas coordenadas E: 666.272,708 m e N: 7.769.482,189 m com azimute 318° 52' 21,62" e distância de 0,26 m até o vértice V_84, definido pelas coordenadas E: 666.272,539 m e N: 7.769.482,383 m com azimute 301° 24' 01,55" e distância de 0,46 m até o vértice V_85, definido pelas coordenadas E: 666.272,149 m e N: 7.769.482,621 m com azimute 301° 43' 17,52" e distância de 0,60 m até o vértice V_86, definido pelas coordenadas E: 666.271,639 m e N: 7.769.482,936 m com azimute 291° 27' 19,72" e distância de 0,22 m até o vértice V_87, definido pelas coordenadas E: 666.271,433 m e N: 7.769.483,017 m com azimute 293° 51' 14,06" e distância de 0,23 m até o vértice V_88, definido pelas coordenadas E: 666.271,228 m e N: 7.769.483,108 m com azimute 303° 01' 37,56" e distância de 0,15 m até o vértice V_89, definido pelas coordenadas E: 666.271,103 m e N: 7.769.483,189 m com azimute 293° 30' 21,08" e distância de 0,31 m até o vértice V_90, definido pelas coordenadas E: 666.270,816 m e N: 7.769.483,314 m com azimute 291° 35' 02,29" e distância de 0,20 m até o vértice V_91, definido pelas coordenadas E: 666.270,634 m e N: 7.769.483,386 m com azimute 293° 53' 10,36" e distância de 0,52 m até o vértice V_92, definido pelas coordenadas E: 666.270,159 m e N: 7.769.483,596 m com azimute 291° 15' 20,71" e distância de 0,23 m até o vértice V_93, definido pelas coordenadas E: 666.269,949 m e N: 7.769.483,678 m com azimute 284° 23' 22,63" e distância de 0,17 m até o vértice V_94, definido pelas coordenadas E: 666.269,781 m e N: 7.769.483,721 m com azimute 270° 53' 09,00" e distância de 0,26 m até o vértice V_95, definido pelas coordenadas E: 666.269,522 m e N: 7.769.483,725 m com azimute 281° 22' 36,65" e distância de 0,27 m até o vértice V_96, definido pelas coordenadas E: 666.269,259 m e N: 7.769.483,778 m com azimute 283° 38' 23,82" e distância de 0,18 m até o vértice V_97, definido pelas coordenadas E: 666.269,082 m e N: 7.769.483,821 m com azimute 302° 04' 00,48" e distância de 0,20 m até o vértice V_98, definido pelas coordenadas E:

666.268,914 m e N: 7.769.483,926 m com azimute 321° 48' 45,26" e distância de 0,26 m até o vértice V_99, definido pelas coordenadas E: 666.268,756 m e N: 7.769.484,127 m com azimute 303° 39' 49,58" e distância de 0,12 m até o vértice V_100, definido pelas coordenadas E: 666.268,655 m e N: 7.769.484,194 m com azimute 282° 58' 54,75" e distância de 0,24 m até o vértice V_101, definido pelas coordenadas E: 666.268,425 m e N: 7.769.484,247 m com azimute 267° 42' 26,74" e distância de 0,35 m até o vértice V_102, definido pelas coordenadas E: 666.268,076 m e N: 7.769.484,233 m com azimute 261° 26' 43,20" e distância de 0,45 m até o vértice V_103, definido pelas coordenadas E: 666.267,630 m e N: 7.769.484,166 m com azimute 262° 46' 39,92" e distância de 0,27 m até o vértice V_104, definido pelas coordenadas E: 666.267,362 m e N: 7.769.484,132 m com azimute 278° 12' 06,67" e distância de 0,20 m até o vértice V_105, definido pelas coordenadas E: 666.267,161 m e N: 7.769.484,161 m com azimute 293° 09' 13,95" e distância de 0,22 m até o vértice V_106, definido pelas coordenadas E: 666.266,960 m e N: 7.769.484,247 m com azimute 293° 50' 41,64" e distância de 0,18 m até o vértice V_107, definido pelas coordenadas E: 666.266,797 m e N: 7.769.484,319 m com azimute 287° 02' 52,23" e distância de 0,25 m até o vértice V_108, definido pelas coordenadas E: 666.266,562 m e N: 7.769.484,391 m com azimute 308° 47' 39,69" e distância de 0,16 m até o vértice V_109, definido pelas coordenadas E: 666.266,438 m e N: 7.769.484,491 m com azimute 12° 29' 56,79" e distância de 0,15 m até o vértice V_110, definido pelas coordenadas E: 666.266,469 m e N: 7.769.484,634 m com azimute 24° 59' 44,51" e distância de 0,16 m até o vértice V_111, definido pelas coordenadas E: 666.266,538 m e N: 7.769.484,782 m com azimute 354° 47' 43,23" e distância de 0,10 m até o vértice V_112, definido pelas coordenadas E: 666.266,529 m e N: 7.769.484,883 m com azimute 340° 41' 08,34" e distância de 0,11 m até o vértice V_113, definido pelas coordenadas E: 666.266,492 m e N: 7.769.484,988 m com azimute 2° 25' 51,27" e distância de 0,11 m até o vértice V_114, definido pelas coordenadas E: 666.266,497 m e N: 7.769.485,094 m com azimute 35° 53' 12,64" e distância de 0,06 m até o vértice V_115, definido pelas coordenadas E: 666.266,534 m e N: 7.769.485,145 m com azimute 5° 03' 19,13" e distância de 0,16 m até o vértice V_116, definido pelas coordenadas E: 666.266,548 m e N: 7.769.485,301 m com azimute 2° 41' 01,59" e distância de 0,10 m até o vértice V_117, definido pelas coordenadas E: 666.266,552 m e N: 7.769.485,397 m com azimute 26° 22' 03,24" e distância de 0,10 m até o vértice V_118, definido pelas coordenadas E: 666.266,598 m e N: 7.769.485,490 m com azimute 337° 34' 05,38" e distância de 0,08 m até o vértice V_119, definido pelas coordenadas E: 666.266,566 m e N: 7.769.485,568 m com azimute 301° 00' 21,38" e distância de 0,07 m até o vértice V_120, definido pelas coordenadas E: 666.266,506 m e N: 7.769.485,604 m com azimute 319° 46' 55,70" e distância de 0,16 m até o vértice V_121, definido pelas coordenadas E: 666.266,400 m e N: 7.769.485,729 m com azimute 346° 50' 07,02" e distância de 0,06 m até o vértice V_122, definido pelas coordenadas E: 666.266,387 m e N: 7.769.485,788 m com azimute 351° 05' 27,60" e distância de 0,07 m até o vértice V_123, definido pelas coordenadas E: 666.266,375 m e N: 7.769.485,862 m com azimute 36° 28' 29,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_124, definido pelas coordenadas E: 666.266,396 m e N: 7.769.485,890 m com azimute 61° 27' 44,49" e distância de 0,04 m até o vértice V_125, definido pelas coordenadas E: 666.266,429 m e N: 7.769.485,908 m com azimute 68° 15' 51,33" e distância de 0,03 m até o vértice V_126, definido pelas coordenadas E: 666.266,459 m e N: 7.769.485,920 m com azimute 59° 20' 12,90" e distância de 0,06 m até o vértice V_127, definido pelas coordenadas E: 666.266,509 m e N: 7.769.485,950 m com azimute 75° 15' 23,17" e distância de 0,02 m até o vértice V_128, definido pelas coordenadas E: 666.266,528 m e N: 7.769.485,955 m com azimute 86° 33' 09,41" e distância de 0,03 m até o vértice V_129, definido pelas coordenadas E: 666.266,562 m e N: 7.769.485,957 m com azimute 98° 59' 28,50" e distância de 0,03 m até o vértice V_130, definido pelas coordenadas E: 666.266,593 m e N: 7.769.485,952 m com azimute 100° 29' 29,32" e distância de 0,03 m até o vértice V_131, definido pelas coordenadas E: 666.266,620 m e N: 7.769.485,947 m com azimute 84° 21' 24,05" e distância de 0,05 m até o vértice

V_132, definido pelas coordenadas E: 666.266,671 m e N: 7.769.485,952 m com azimute 84° 37' 44,42" e distância de 0,12 m até o vértice V_133, definido pelas coordenadas E: 666.266,788 m e N: 7.769.485,963 m com azimute 100° 13' 55,28" e distância de 0,06 m até o vértice V_134, definido pelas coordenadas E: 666.266,843 m e N: 7.769.485,953 m com azimute 87° 30' 18,11" e distância de 0,05 m até o vértice V_135, definido pelas coordenadas E: 666.266,889 m e N: 7.769.485,955 m com azimute 61° 52' 38,44" e distância de 0,08 m até o vértice V_136, definido pelas coordenadas E: 666.266,960 m e N: 7.769.485,993 m com azimute 22° 24' 27,95" e distância de 0,08 m até o vértice V_137, definido pelas coordenadas E: 666.266,990 m e N: 7.769.486,066 m com azimute 25° 25' 45,21" e distância de 0,18 m até o vértice V_138, definido pelas coordenadas E: 666.267,068 m e N: 7.769.486,229 m com azimute 44° 10' 49,73" e distância de 0,05 m até o vértice V_139, definido pelas coordenadas E: 666.267,106 m e N: 7.769.486,268 m com azimute 18° 31' 31,33" e distância de 0,06 m até o vértice V_140, definido pelas coordenadas E: 666.267,125 m e N: 7.769.486,325 m com azimute 17° 19' 40,52" e distância de 0,03 m até o vértice V_141, definido pelas coordenadas E: 666.267,133 m e N: 7.769.486,350 m com azimute 30° 57' 49,52" e distância de 0,06 m até o vértice V_142, definido pelas coordenadas E: 666.267,163 m e N: 7.769.486,400 m com azimute 53° 36' 56,33" e distância de 0,05 m até o vértice V_143, definido pelas coordenadas E: 666.267,201 m e N: 7.769.486,428 m com azimute 54° 45' 28,67" e distância de 0,05 m até o vértice V_144, definido pelas coordenadas E: 666.267,237 m e N: 7.769.486,454 m com azimute 18° 40' 18,14" e distância de 0,03 m até o vértice V_145, definido pelas coordenadas E: 666.267,247 m e N: 7.769.486,483 m com azimute 345° 53' 40,71" e distância de 0,04 m até o vértice V_146, definido pelas coordenadas E: 666.267,237 m e N: 7.769.486,522 m com azimute 319° 52' 26,03" e distância de 0,05 m até o vértice V_147, definido pelas coordenadas E: 666.267,208 m e N: 7.769.486,557 m com azimute 320° 21' 20,97" e distância de 0,04 m até o vértice V_148, definido pelas coordenadas E: 666.267,185 m e N: 7.769.486,585 m com azimute 327° 51' 45,90" e distância de 0,05 m até o vértice V_149, definido pelas coordenadas E: 666.267,160 m e N: 7.769.486,624 m com azimute 340° 03' 03,52" e distância de 0,03 m até o vértice V_150, definido pelas coordenadas E: 666.267,150 m e N: 7.769.486,651 m com azimute 350° 25' 42,26" e distância de 0,05 m até o vértice V_151, definido pelas coordenadas E: 666.267,142 m e N: 7.769.486,702 m com azimute 323° 38' 48,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_152, definido pelas coordenadas E: 666.267,123 m e N: 7.769.486,727 m com azimute 306° 48' 26,94" e distância de 0,02 m até o vértice V_153, definido pelas coordenadas E: 666.267,109 m e N: 7.769.486,738 m com azimute 349° 19' 37,68" e distância de 0,03 m até o vértice V_154, definido pelas coordenadas E: 666.267,104 m e N: 7.769.486,764 m com azimute 11° 18' 35,76" e distância de 0,02 m até o vértice V_155, definido pelas coordenadas E: 666.267,107 m e N: 7.769.486,782 m com azimute 38° 56' 04,42" e distância de 0,05 m até o vértice V_156, definido pelas coordenadas E: 666.267,138 m e N: 7.769.486,820 m com azimute 55° 06' 55,30" e distância de 0,06 m até o vértice V_157, definido pelas coordenadas E: 666.267,188 m e N: 7.769.486,855 m com azimute 63° 26' 05,82" e distância de 0,04 m até o vértice V_158, definido pelas coordenadas E: 666.267,226 m e N: 7.769.486,874 m com azimute 22° 33' 26,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_159, definido pelas coordenadas E: 666.267,243 m e N: 7.769.486,913 m com azimute 354° 46' 33,79" e distância de 0,04 m até o vértice V_160, definido pelas coordenadas E: 666.267,239 m e N: 7.769.486,948 m com azimute 331° 01' 13,05" e distância de 0,04 m até o vértice V_161, definido pelas coordenadas E: 666.267,218 m e N: 7.769.486,987 m com azimute 12° 15' 23,66" e distância de 0,03 m até o vértice V_162, definido pelas coordenadas E: 666.267,224 m e N: 7.769.487,016 m com azimute 55° 42' 47,24" e distância de 0,04 m até o vértice V_163, definido pelas coordenadas E: 666.267,255 m e N: 7.769.487,037 m com azimute 59° 46' 41,38" e distância de 0,02 m até o vértice V_164, definido pelas coordenadas E: 666.267,275 m e N: 7.769.487,049 m com azimute 49° 07' 39,33" e distância de 0,04 m até o vértice V_165, definido pelas coordenadas E: 666.267,307 m e N: 7.769.487,076 m com azimute 15° 22' 34,50" e

distância de 0,03 m até o vértice V_166, definido pelas coordenadas E: 666.267,315 m e N: 7.769.487,108 m com azimute 346° 22' 45,52" e distância de 0,03 m até o vértice V_167, definido pelas coordenadas E: 666.267,309 m e N: 7.769.487,134 m com azimute 321° 00' 32,42" e distância de 0,03 m até o vértice V_168, definido pelas coordenadas E: 666.267,292 m e N: 7.769.487,155 m com azimute 321° 41' 28,55" e distância de 0,04 m até o vértice V_169, definido pelas coordenadas E: 666.267,268 m e N: 7.769.487,185 m com azimute 336° 58' 28,23" e distância de 0,06 m até o vértice V_170, definido pelas coordenadas E: 666.267,246 m e N: 7.769.487,237 m com azimute 329° 32' 04,04" e distância de 0,02 m até o vértice V_171, definido pelas coordenadas E: 666.267,236 m e N: 7.769.487,254 m com azimute 284° 06' 14,29" e distância de 0,02 m até o vértice V_172, definido pelas coordenadas E: 666.267,216 m e N: 7.769.487,259 m com azimute 270° e distância de 0,04 m até o vértice V_173, definido pelas coordenadas E: 666.267,178 m e N: 7.769.487,259 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_174, definido pelas coordenadas E: 666.267,144 m e N: 7.769.487,259 m com azimute 280° 07' 28,82" e distância de 0,05 m até o vértice V_175, definido pelas coordenadas E: 666.267,099 m e N: 7.769.487,267 m com azimute 297° 49' 39,89" e distância de 0,04 m até o vértice V_176, definido pelas coordenadas E: 666.267,065 m e N: 7.769.487,285 m com azimute 324° 20' 31,42" e distância de 0,08 m até o vértice V_177, definido pelas coordenadas E: 666.267,020 m e N: 7.769.487,348 m com azimute 297° 45' 30,74" e distância de 0,03 m até o vértice V_178, definido pelas coordenadas E: 666.266,993 m e N: 7.769.487,362 m com azimute 278° 45' 25,98" e distância de 0,08 m até o vértice V_179, definido pelas coordenadas E: 666.266,915 m e N: 7.769.487,374 m com azimute 302° 33' 00,01" e distância de 0,02 m até o vértice V_180, definido pelas coordenadas E: 666.266,897 m e N: 7.769.487,386 m com azimute 287° 52' 43,31" e distância de 0,05 m até o vértice V_181, definido pelas coordenadas E: 666.266,850 m e N: 7.769.487,401 m com azimute 308° 56' 27,64" e distância de 0,06 m até o vértice V_182, definido pelas coordenadas E: 666.266,801 m e N: 7.769.487,441 m com azimute 323° 13' 03,04" e distância de 0,03 m até o vértice V_183, definido pelas coordenadas E: 666.266,785 m e N: 7.769.487,462 m com azimute 341° 56' 38,51" e distância de 0,05 m até o vértice V_184, definido pelas coordenadas E: 666.266,769 m e N: 7.769.487,512 m com azimute 341° 21' 01,66" e distância de 0,04 m até o vértice V_185, definido pelas coordenadas E: 666.266,755 m e N: 7.769.487,552 m com azimute 17° 26' 49,88" e distância de 0,03 m até o vértice V_186, definido pelas coordenadas E: 666.266,764 m e N: 7.769.487,580 m com azimute 32° 33' 49,61" e distância de 0,05 m até o vértice V_187, definido pelas coordenadas E: 666.266,792 m e N: 7.769.487,624 m com azimute 65° 28' 18,04" e distância de 0,08 m até o vértice V_188, definido pelas coordenadas E: 666.266,869 m e N: 7.769.487,659 m com azimute 68° 24' 10,49" e distância de 0,12 m até o vértice V_189, definido pelas coordenadas E: 666.266,985 m e N: 7.769.487,705 m com azimute 84° 13' 03,39" e distância de 0,04 m até o vértice V_190, definido pelas coordenadas E: 666.267,024 m e N: 7.769.487,709 m com azimute 77° 15' 06,39" e distância de 0,05 m até o vértice V_191, definido pelas coordenadas E: 666.267,069 m e N: 7.769.487,719 m com azimute 54° 31' 52,81" e distância de 0,05 m até o vértice V_192, definido pelas coordenadas E: 666.267,108 m e N: 7.769.487,747 m com azimute 52° 40' 24,58" e distância de 0,06 m até o vértice V_193, definido pelas coordenadas E: 666.267,154 m e N: 7.769.487,782 m com azimute 68° 53' 18,26" e distância de 0,03 m até o vértice V_194, definido pelas coordenadas E: 666.267,180 m e N: 7.769.487,792 m com azimute 87° 48' 51,12" e distância de 0,08 m até o vértice V_195, definido pelas coordenadas E: 666.267,258 m e N: 7.769.487,795 m com azimute 97° 33' 17,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_196, definido pelas coordenadas E: 666.267,296 m e N: 7.769.487,790 m com azimute 123° 45' 24,16" e distância de 0,10 m até o vértice V_197, definido pelas coordenadas E: 666.267,375 m e N: 7.769.487,737 m com azimute 114° 26' 38,24" e distância de 0,07 m até o vértice V_198, definido pelas coordenadas E: 666.267,435 m e N: 7.769.487,710 m com azimute 92° 12' 24,62" e distância de 0,05 m até o vértice V_199, definido pelas coordenadas E: 666.267,487 m e N: 7.769.487,708 m com azimute

75° 05' 32,35" e distância de 0,06 m até o vértice V_200, definido pelas coordenadas E: 666.267,547 m e N: 7.769.487,724 m com azimute 38° 47' 47,59" e distância de 0,07 m até o vértice V_201, definido pelas coordenadas E: 666.267,588 m e N: 7.769.487,775 m com azimute 71° 19' 23,88" e distância de 0,07 m até o vértice V_202, definido pelas coordenadas E: 666.267,659 m e N: 7.769.487,799 m com azimute 90° e distância de 0,06 m até o vértice V_203, definido pelas coordenadas E: 666.267,715 m e N: 7.769.487,799 m com azimute 94° 17' 01,75" e distância de 0,05 m até o vértice V_204, definido pelas coordenadas E: 666.267,768 m e N: 7.769.487,795 m com azimute 49° 46' 35,12" e distância de 0,03 m até o vértice V_205, definido pelas coordenadas E: 666.267,788 m e N: 7.769.487,812 m com azimute 65° 39' 13,63" e distância de 0,05 m até o vértice V_206, definido pelas coordenadas E: 666.267,832 m e N: 7.769.487,832 m com azimute 105° 59' 36,91" e distância de 0,03 m até o vértice V_207, definido pelas coordenadas E: 666.267,864 m e N: 7.769.487,823 m com azimute 118° 44' 23,26" e distância de 0,07 m até o vértice V_208, definido pelas coordenadas E: 666.267,926 m e N: 7.769.487,789 m com azimute 118° 21' 17,86" e distância de 0,07 m até o vértice V_209, definido pelas coordenadas E: 666.267,989 m e N: 7.769.487,755 m com azimute 112° 37' 11,51" e distância de 0,17 m até o vértice V_210, definido pelas coordenadas E: 666.268,150 m e N: 7.769.487,688 m com azimute 108° 23' 06,92" e distância de 0,07 m até o vértice V_211, definido pelas coordenadas E: 666.268,219 m e N: 7.769.487,665 m com azimute 94° 06' 27,17" e distância de 0,06 m até o vértice V_212, definido pelas coordenadas E: 666.268,275 m e N: 7.769.487,661 m com azimute 65° 45' 02,86" e distância de 0,09 m até o vértice V_213, definido pelas coordenadas E: 666.268,352 m e N: 7.769.487,696 m com azimute 84° 33' 34,81" e distância de 0,05 m até o vértice V_214, definido pelas coordenadas E: 666.268,405 m e N: 7.769.487,701 m com azimute 82° 38' 09,14" e distância de 0,06 m até o vértice V_215, definido pelas coordenadas E: 666.268,467 m e N: 7.769.487,709 m com azimute 71° 50' 50,26" e distância de 0,03 m até o vértice V_216, definido pelas coordenadas E: 666.268,497 m e N: 7.769.487,719 m com azimute 65° 33' 21,76" e distância de 0,02 m até o vértice V_217, definido pelas coordenadas E: 666.268,519 m e N: 7.769.487,729 m com azimute 83° 52' 32,93" e distância de 0,14 m até o vértice V_218, definido pelas coordenadas E: 666.268,659 m e N: 7.769.487,744 m com azimute 57° 11' 14,41" e distância de 0,10 m até o vértice V_219, definido pelas coordenadas E: 666.268,741 m e N: 7.769.487,797 m com azimute 37° 47' 22,02" e distância de 0,16 m até o vértice V_220, definido pelas coordenadas E: 666.268,842 m e N: 7.769.487,927 m com azimute 62° 05' 07,07" e distância de 0,05 m até o vértice V_221, definido pelas coordenadas E: 666.268,887 m e N: 7.769.487,951 m com azimute 90° e distância de 0,06 m até o vértice V_222, definido pelas coordenadas E: 666.268,947 m e N: 7.769.487,951 m com azimute 108° 23' 57,14" e distância de 0,05 m até o vértice V_223, definido pelas coordenadas E: 666.268,995 m e N: 7.769.487,935 m com azimute 91° 10' 08,90" e distância de 0,05 m até o vértice V_224, definido pelas coordenadas E: 666.269,044 m e N: 7.769.487,934 m com azimute 20° 46' 38,40" e distância de 0,07 m até o vértice V_225, definido pelas coordenadas E: 666.269,070 m e N: 7.769.488,002 m com azimute 44° 53' 37,32" e distância de 0,04 m até o vértice V_226, definido pelas coordenadas E: 666.269,097 m e N: 7.769.488,029 m com azimute 54° 27' 44,36" e distância de 0,06 m até o vértice V_227, definido pelas coordenadas E: 666.269,149 m e N: 7.769.488,066 m com azimute 56° 18' 35,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_228, definido pelas coordenadas E: 666.269,177 m e N: 7.769.488,085 m com azimute 13° 15' 47,98" e distância de 0,03 m até o vértice V_229, definido pelas coordenadas E: 666.269,184 m e N: 7.769.488,113 m com azimute 332° 13' 32,59" e distância de 0,03 m até o vértice V_230, definido pelas coordenadas E: 666.269,168 m e N: 7.769.488,143 m com azimute 327° 26' 36,00" e distância de 0,05 m até o vértice V_231, definido pelas coordenadas E: 666.269,143 m e N: 7.769.488,182 m com azimute 349° 04' 29,79" e distância de 0,04 m até o vértice V_232, definido pelas coordenadas E: 666.269,135 m e N: 7.769.488,225 m com azimute 7° 42' 17,99" e distância de 0,03 m até o vértice V_233, definido pelas coordenadas E: 666.269,140 m e N: 7.769.488,259 m com azimute 37° 01'

52,79" e distância de 0,09 m até o vértice V_234, definido pelas coordenadas E: 666.269,191 m e N: 7.769.488,327 m com azimute 35° 37' 40,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_235, definido pelas coordenadas E: 666.269,225 m e N: 7.769.488,375 m com azimute 68° 18' 39,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_236, definido pelas coordenadas E: 666.269,260 m e N: 7.769.488,389 m com azimute 92° 59' 21,24" e distância de 0,04 m até o vértice V_237, definido pelas coordenadas E: 666.269,299 m e N: 7.769.488,387 m com azimute 101° 58' 12,94" e distância de 0,09 m até o vértice V_238, definido pelas coordenadas E: 666.269,384 m e N: 7.769.488,369 m com azimute 90° e distância de 0,08 m até o vértice V_239, definido pelas coordenadas E: 666.269,467 m e N: 7.769.488,369 m com azimute 60° 07' 35,04" e distância de 0,04 m até o vértice V_240, definido pelas coordenadas E: 666.269,505 m e N: 7.769.488,391 m com azimute 14° 55' 53,10" e distância de 0,04 m até o vértice V_241, definido pelas coordenadas E: 666.269,515 m e N: 7.769.488,430 m com azimute 342° 52' 31,84" e distância de 0,04 m até o vértice V_242, definido pelas coordenadas E: 666.269,504 m e N: 7.769.488,467 m com azimute 341° 46' 29,73" e distância de 0,04 m até o vértice V_243, definido pelas coordenadas E: 666.269,490 m e N: 7.769.488,508 m com azimute 15° 50' 06,95" e distância de 0,06 m até o vértice V_244, definido pelas coordenadas E: 666.269,506 m e N: 7.769.488,563 m com azimute 341° 43' 17,23" e distância de 0,07 m até o vértice V_245, definido pelas coordenadas E: 666.269,484 m e N: 7.769.488,629 m com azimute 339° 58' 20,59" e distância de 0,03 m até o vértice V_246, definido pelas coordenadas E: 666.269,473 m e N: 7.769.488,660 m com azimute 14° 39' 24,30" e distância de 0,04 m até o vértice V_247, definido pelas coordenadas E: 666.269,483 m e N: 7.769.488,699 m com azimute 76° 08' 42,95" e distância de 0,05 m até o vértice V_248, definido pelas coordenadas E: 666.269,528 m e N: 7.769.488,710 m com azimute 97° 04' 52,36" e distância de 0,03 m até o vértice V_249, definido pelas coordenadas E: 666.269,560 m e N: 7.769.488,706 m com azimute 98° 48' 46,45" e distância de 0,03 m até o vértice V_250, definido pelas coordenadas E: 666.269,586 m e N: 7.769.488,702 m com azimute 51° 12' 20,31" e distância de 0,04 m até o vértice V_251, definido pelas coordenadas E: 666.269,617 m e N: 7.769.488,727 m com azimute 73° 52' 20,73" e distância de 0,04 m até o vértice V_252, definido pelas coordenadas E: 666.269,658 m e N: 7.769.488,739 m com azimute 90° e distância de 0,04 m até o vértice V_253, definido pelas coordenadas E: 666.269,702 m e N: 7.769.488,739 m com azimute 105° 54' 43,92" e distância de 0,05 m até o vértice V_254, definido pelas coordenadas E: 666.269,747 m e N: 7.769.488,726 m com azimute 87° 47' 20,06" e distância de 0,03 m até o vértice V_255, definido pelas coordenadas E: 666.269,773 m e N: 7.769.488,727 m com azimute 73° 18' 02,72" e distância de 0,03 m até o vértice V_256, definido pelas coordenadas E: 666.269,803 m e N: 7.769.488,736 m com azimute 63° 31' 30,47" e distância de 0,09 m até o vértice V_257, definido pelas coordenadas E: 666.269,880 m e N: 7.769.488,774 m com azimute 79° 59' 05,30" e distância de 0,05 m até o vértice V_258, definido pelas coordenadas E: 666.269,925 m e N: 7.769.488,782 m com azimute 112° 37' 11,51" e distância de 0,06 m até o vértice V_259, definido pelas coordenadas E: 666.269,985 m e N: 7.769.488,757 m com azimute 140° 51' 29,66" e distância de 0,05 m até o vértice V_260, definido pelas coordenadas E: 666.270,014 m e N: 7.769.488,721 m com azimute 122° 00' 19,38" e distância de 0,05 m até o vértice V_261, definido pelas coordenadas E: 666.270,061 m e N: 7.769.488,692 m com azimute 105° 26' 32,81" e distância de 0,04 m até o vértice V_262, definido pelas coordenadas E: 666.270,097 m e N: 7.769.488,682 m com azimute 116° 42' 11,61" e distância de 0,06 m até o vértice V_263, definido pelas coordenadas E: 666.270,146 m e N: 7.769.488,657 m com azimute 113° 08' 22,06" e distância de 0,04 m até o vértice V_264, definido pelas coordenadas E: 666.270,182 m e N: 7.769.488,642 m com azimute 93° 18' 06,71" e distância de 0,05 m até o vértice V_265, definido pelas coordenadas E: 666.270,234 m e N: 7.769.488,639 m com azimute 61° 36' 25,13" e distância de 0,05 m até o vértice V_266, definido pelas coordenadas E: 666.270,274 m e N: 7.769.488,661 m com azimute 27° 19' 26,01" e distância de 0,05 m até o vértice V_267, definido pelas coordenadas E: 666.270,299 m e N: 7.769.488,709 m com azimute

20° 44' 06,84" e distância de 0,04 m até o vértice V_268, definido pelas coordenadas E: 666.270,315 m e N: 7.769.488,751 m com azimute 50° 46' 27,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_269, definido pelas coordenadas E: 666.270,344 m e N: 7.769.488,775 m com azimute 52° 50' 00,26" e distância de 0,07 m até o vértice V_270, definido pelas coordenadas E: 666.270,400 m e N: 7.769.488,817 m com azimute 70° 28' 29,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_271, definido pelas coordenadas E: 666.270,428 m e N: 7.769.488,827 m com azimute 96° 34' 55,00" e distância de 0,03 m até o vértice V_272, definido pelas coordenadas E: 666.270,454 m e N: 7.769.488,824 m com azimute 114° 32' 10,53" e distância de 0,08 m até o vértice V_273, definido pelas coordenadas E: 666.270,524 m e N: 7.769.488,792 m com azimute 113° 11' 54,93" e distância de 0,04 m até o vértice V_274, definido pelas coordenadas E: 666.270,559 m e N: 7.769.488,777 m com azimute 126° 23' 38,24" e distância de 0,10 m até o vértice V_275, definido pelas coordenadas E: 666.270,640 m e N: 7.769.488,717 m com azimute 135° 17' 16,50" e distância de 0,06 m até o vértice V_276, definido pelas coordenadas E: 666.270,680 m e N: 7.769.488,677 m com azimute 124° 47' 54,80" e distância de 0,03 m até o vértice V_277, definido pelas coordenadas E: 666.270,706 m e N: 7.769.488,659 m com azimute 103° 50' 46,35" e distância de 0,03 m até o vértice V_278, definido pelas coordenadas E: 666.270,734 m e N: 7.769.488,652 m com azimute 83° 31' 00,94" e distância de 0,04 m até o vértice V_279, definido pelas coordenadas E: 666.270,778 m e N: 7.769.488,657 m com azimute 65° 04' 21,07" e distância de 0,07 m até o vértice V_280, definido pelas coordenadas E: 666.270,845 m e N: 7.769.488,688 m com azimute 82° 26' 18,86" e distância de 0,02 m até o vértice V_281, definido pelas coordenadas E: 666.270,868 m e N: 7.769.488,691 m com azimute 76° 07' 49,13" e distância de 0,05 m até o vértice V_282, definido pelas coordenadas E: 666.270,916 m e N: 7.769.488,703 m com azimute 52° 52' 14,58" e distância de 0,04 m até o vértice V_283, definido pelas coordenadas E: 666.270,948 m e N: 7.769.488,727 m com azimute 14° 02' 10,48" e distância de 0,04 m até o vértice V_284, definido pelas coordenadas E: 666.270,957 m e N: 7.769.488,763 m com azimute 12° 15' 36,72" e distância de 0,05 m até o vértice V_285, definido pelas coordenadas E: 666.270,968 m e N: 7.769.488,815 m com azimute 10° 55' 17,18" e distância de 0,07 m até o vértice V_286, definido pelas coordenadas E: 666.270,982 m e N: 7.769.488,886 m com azimute 29° 21' 27,91" e distância de 0,04 m até o vértice V_287, definido pelas coordenadas E: 666.271,000 m e N: 7.769.488,918 m com azimute 46° 50' 51,40" e distância de 0,08 m até o vértice V_288, definido pelas coordenadas E: 666.271,058 m e N: 7.769.488,972 m com azimute 67° 29' 33,40" e distância de 0,04 m até o vértice V_289, definido pelas coordenadas E: 666.271,094 m e N: 7.769.488,987 m com azimute 59° 35' 27,64" e distância de 0,10 m até o vértice V_290, definido pelas coordenadas E: 666.271,182 m e N: 7.769.489,039 m com azimute 67° 12' 01,28" e distância de 0,05 m até o vértice V_291, definido pelas coordenadas E: 666.271,228 m e N: 7.769.489,058 m com azimute 97° 34' 40,80" e distância de 0,05 m até o vértice V_292, definido pelas coordenadas E: 666.271,273 m e N: 7.769.489,052 m com azimute 119° 53' 48,09" e distância de 0,06 m até o vértice V_293, definido pelas coordenadas E: 666.271,321 m e N: 7.769.489,024 m com azimute 118° 25' 20,97" e distância de 0,09 m até o vértice V_294, definido pelas coordenadas E: 666.271,403 m e N: 7.769.488,980 m com azimute 102° 45' 11,88" e distância de 0,05 m até o vértice V_295, definido pelas coordenadas E: 666.271,451 m e N: 7.769.488,969 m com azimute 88° 30' 36,71" e distância de 0,08 m até o vértice V_296, definido pelas coordenadas E: 666.271,528 m e N: 7.769.488,971 m com azimute 127° 09' 29,87" e distância de 0,06 m até o vértice V_297, definido pelas coordenadas E: 666.271,576 m e N: 7.769.488,935 m com azimute 164° 05' 32,81" e distância de 0,02 m até o vértice V_298, definido pelas coordenadas E: 666.271,581 m e N: 7.769.488,915 m com azimute 160° 50' 27,38" e distância de 0,08 m até o vértice V_299, definido pelas coordenadas E: 666.271,608 m e N: 7.769.488,837 m com azimute 131° 38' 00,74" e distância de 0,03 m até o vértice V_300, definido pelas coordenadas E: 666.271,631 m e N: 7.769.488,817 m com azimute 107° 43' 05,16" e distância de 0,10 m até o vértice V_301, definido pelas coordenadas E: 666.271,725 m e

N: 7.769.488,787 m com azimute 92° 53' 28,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_302, definido pelas coordenadas E: 666.271,764 m e N: 7.769.488,785 m com azimute 90° e distância de 0,03 m até o vértice V_303, definido pelas coordenadas E: 666.271,795 m e N: 7.769.488,785 m com azimute 81° 36' 13,26" e distância de 0,03 m até o vértice V_304, definido pelas coordenadas E: 666.271,822 m e N: 7.769.488,789 m com azimute 39° 55' 40,32" e distância de 0,06 m até o vértice V_305, definido pelas coordenadas E: 666.271,861 m e N: 7.769.488,835 m com azimute 12° 59' 09,88" e distância de 0,05 m até o vértice V_306, definido pelas coordenadas E: 666.271,872 m e N: 7.769.488,884 m com azimute 48° 24' 30,86" e distância de 0,02 m até o vértice V_307, definido pelas coordenadas E: 666.271,889 m e N: 7.769.488,899 m com azimute 60° 56' 43,42" e distância de 0,02 m até o vértice V_308, definido pelas coordenadas E: 666.271,910 m e N: 7.769.488,911 m com azimute 90° e distância de 0,03 m até o vértice V_309, definido pelas coordenadas E: 666.271,938 m e N: 7.769.488,911 m com azimute 42° 34' 30,88" e distância de 0,04 m até o vértice V_310, definido pelas coordenadas E: 666.271,967 m e N: 7.769.488,943 m com azimute 39° 06' 17,71" e distância de 0,05 m até o vértice V_311, definido pelas coordenadas E: 666.271,999 m e N: 7.769.488,982 m com azimute 58° 54' 09,67" e distância de 0,04 m até o vértice V_312, definido pelas coordenadas E: 666.272,030 m e N: 7.769.489,001 m com azimute 86° 00' 32,71" e distância de 0,04 m até o vértice V_313, definido pelas coordenadas E: 666.272,073 m e N: 7.769.489,004 m com azimute 99° 40' 11,95" e distância de 0,10 m até o vértice V_314, definido pelas coordenadas E: 666.272,167 m e N: 7.769.488,988 m com azimute 120° 59' 36,67" e distância de 0,07 m até o vértice V_315, definido pelas coordenadas E: 666.272,224 m e N: 7.769.488,954 m com azimute 145° 00' 28,73" e distância de 0,02 m até o vértice V_316, definido pelas coordenadas E: 666.272,235 m e N: 7.769.488,938 m com azimute 180° 52' 04,99" e distância de 0,07 m até o vértice V_317, definido pelas coordenadas E: 666.272,234 m e N: 7.769.488,872 m com azimute 188° 10' 48,83" e distância de 0,05 m até o vértice V_318, definido pelas coordenadas E: 666.272,227 m e N: 7.769.488,824 m com azimute 150° 27' 40,38" e distância de 0,05 m até o vértice V_319, definido pelas coordenadas E: 666.272,251 m e N: 7.769.488,782 m com azimute 122° 07' 29,99" e distância de 0,05 m até o vértice V_320, definido pelas coordenadas E: 666.272,294 m e N: 7.769.488,755 m com azimute 126° 36' 25,47" e distância de 0,04 m até o vértice V_321, definido pelas coordenadas E: 666.272,329 m e N: 7.769.488,729 m com azimute 143° 53' 33,18" e distância de 0,04 m até o vértice V_322, definido pelas coordenadas E: 666.272,354 m e N: 7.769.488,695 m com azimute 154° 14' 33,69" e distância de 0,04 m até o vértice V_323, definido pelas coordenadas E: 666.272,373 m e N: 7.769.488,655 m com azimute 131° 29' 59,22" e distância de 0,05 m até o vértice V_324, definido pelas coordenadas E: 666.272,410 m e N: 7.769.488,622 m com azimute 112° 18' 41,89" e distância de 0,05 m até o vértice V_325, definido pelas coordenadas E: 666.272,457 m e N: 7.769.488,603 m com azimute 115° 03' 18,48" e distância de 0,05 m até o vértice V_326, definido pelas coordenadas E: 666.272,506 m e N: 7.769.488,580 m com azimute 134° 27' 34,16" e distância de 0,03 m até o vértice V_327, definido pelas coordenadas E: 666.272,527 m e N: 7.769.488,559 m com azimute 157° 08' 52,99" e distância de 0,02 m até o vértice V_328, definido pelas coordenadas E: 666.272,533 m e N: 7.769.488,545 m com azimute 170° 06' 33,82" e distância de 0,04 m até o vértice V_329, definido pelas coordenadas E: 666.272,540 m e N: 7.769.488,506 m com azimute 149° 44' 36,83" e distância de 0,01 m até o vértice V_330, definido pelas coordenadas E: 666.272,544 m e N: 7.769.488,500 m com azimute 113° 03' 04,68" e distância de 0,02 m até o vértice V_331, definido pelas coordenadas E: 666.272,558 m e N: 7.769.488,494 m com azimute 93° 53' 30,04" e distância de 0,01 m até o vértice V_332, definido pelas coordenadas E: 666.272,572 m e N: 7.769.488,493 m com azimute 75° 11' 39,60" e distância de 0,05 m até o vértice V_333, definido pelas coordenadas E: 666.272,618 m e N: 7.769.488,505 m com azimute 46° 28' 55,95" e distância de 0,05 m até o vértice V_334, definido pelas coordenadas E: 666.272,651 m e N: 7.769.488,537 m com azimute 69° 36' 27,08" e distância de 0,03 m até o vértice V_335, definido pelas coordenadas E: 666.272,678 m e

N: 7.769.488,547 m com azimute 77° 11' 44,64" e distância de 0,05 m até o vértice V_336, definido pelas coordenadas E: 666.272,722 m e N: 7.769.488,557 m com azimute 47° 59' 27,11" e distância de 0,06 m até o vértice V_337, definido pelas coordenadas E: 666.272,766 m e N: 7.769.488,596 m com azimute 84° 31' 30,41" e distância de 0,03 m até o vértice V_338, definido pelas coordenadas E: 666.272,797 m e N: 7.769.488,599 m com azimute 92° 00' 34,39" e distância de 0,03 m até o vértice V_339, definido pelas coordenadas E: 666.272,825 m e N: 7.769.488,598 m com azimute 117° 37' 15,87" e distância de 0,04 m até o vértice V_340, definido pelas coordenadas E: 666.272,860 m e N: 7.769.488,580 m com azimute 121° 50' 42,58" e distância de 0,09 m até o vértice V_341, definido pelas coordenadas E: 666.272,940 m e N: 7.769.488,530 m com azimute 146° 26' 46,53" e distância de 0,08 m até o vértice V_342, definido pelas coordenadas E: 666.272,985 m e N: 7.769.488,462 m com azimute 151° 11' 21,14" e distância de 0,04 m até o vértice V_343, definido pelas coordenadas E: 666.273,004 m e N: 7.769.488,428 m com azimute 133° 27' 06,63" e distância de 0,04 m até o vértice V_344, definido pelas coordenadas E: 666.273,033 m e N: 7.769.488,401 m com azimute 120° 54' 15,78" e distância de 0,03 m até o vértice V_345, definido pelas coordenadas E: 666.273,061 m e N: 7.769.488,384 m com azimute 92° 46' 45,00" e distância de 0,04 m até o vértice V_346, definido pelas coordenadas E: 666.273,102 m e N: 7.769.488,382 m com azimute 67° 34' 26,90" e distância de 0,03 m até o vértice V_347, definido pelas coordenadas E: 666.273,134 m e N: 7.769.488,395 m com azimute 30° 14' 28,59" e distância de 0,05 m até o vértice V_348, definido pelas coordenadas E: 666.273,161 m e N: 7.769.488,442 m com azimute 60° 29' 18,60" e distância de 0,03 m até o vértice V_349, definido pelas coordenadas E: 666.273,188 m e N: 7.769.488,457 m com azimute 64° 02' 47,85" e distância de 0,03 m até o vértice V_350, definido pelas coordenadas E: 666.273,210 m e N: 7.769.488,468 m com azimute 76° 54' 29,19" e distância de 0,04 m até o vértice V_351, definido pelas coordenadas E: 666.273,245 m e N: 7.769.488,476 m com azimute 83° 45' 05,86" e distância de 0,03 m até o vértice V_352, definido pelas coordenadas E: 666.273,272 m e N: 7.769.488,479 m com azimute 94° 37' 45,25" e distância de 0,02 m até o vértice V_353, definido pelas coordenadas E: 666.273,297 m e N: 7.769.488,477 m com azimute 118° 15' 50,41" e distância de 0,02 m até o vértice V_354, definido pelas coordenadas E: 666.273,315 m e N: 7.769.488,467 m com azimute 115° 35' 46,95" e distância de 0,02 m até o vértice V_355, definido pelas coordenadas E: 666.273,332 m e N: 7.769.488,459 m com azimute 129° 13' 32,43" e distância de 0,03 m até o vértice V_356, definido pelas coordenadas E: 666.273,352 m e N: 7.769.488,443 m com azimute 109° 29' 35,03" e distância de 0,02 m até o vértice V_357, definido pelas coordenadas E: 666.273,374 m e N: 7.769.488,435 m com azimute 99° 53' 38,11" e distância de 0,03 m até o vértice V_358, definido pelas coordenadas E: 666.273,409 m e N: 7.769.488,429 m com azimute 72° 17' 58,46" e distância de 0,03 m até o vértice V_359, definido pelas coordenadas E: 666.273,437 m e N: 7.769.488,438 m com azimute 45° 31' 32,29" e distância de 0,04 m até o vértice V_360, definido pelas coordenadas E: 666.273,464 m e N: 7.769.488,465 m com azimute 30° 38' 00,55" e distância de 0,07 m até o vértice V_361, definido pelas coordenadas E: 666.273,502 m e N: 7.769.488,529 m com azimute 359° 45' 40,57" e distância de 0,02 m até o vértice V_362, definido pelas coordenadas E: 666.273,502 m e N: 7.769.488,553 m com azimute 340° 01' 56,03" e distância de 0,03 m até o vértice V_363, definido pelas coordenadas E: 666.273,491 m e N: 7.769.488,583 m com azimute 8° 02' 08,56" e distância de 0,03 m até o vértice V_364, definido pelas coordenadas E: 666.273,496 m e N: 7.769.488,617 m com azimute 31° 10' 38,97" e distância de 0,07 m até o vértice V_365, definido pelas coordenadas E: 666.273,532 m e N: 7.769.488,676 m com azimute 54° 27' 44,36" e distância de 0,05 m até o vértice V_366, definido pelas coordenadas E: 666.273,571 m e N: 7.769.488,704 m com azimute 76° 22' 22,82" e distância de 0,03 m até o vértice V_367, definido pelas coordenadas E: 666.273,604 m e N: 7.769.488,712 m com azimute 91° 20' 29,68" e distância de 0,04 m até o vértice V_368, definido pelas coordenadas E: 666.273,647 m e N: 7.769.488,711 m com azimute 94° 49' 39,77" e distância de 0,06 m até o vértice V_369, definido pelas

coordenadas E: 666.273,706 m e N: 7.769.488,706 m com azimute 90° e distância de 0,03 m até o vértice V_370, definido pelas coordenadas E: 666.273,732 m e N: 7.769.488,706 m com azimute 94° 53' 56,74" e distância de 0,04 m até o vértice V_371, definido pelas coordenadas E: 666.273,767 m e N: 7.769.488,703 m com azimute 72° 42' 08,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_372, definido pelas coordenadas E: 666.273,796 m e N: 7.769.488,712 m com azimute 52° 47' 00,81" e distância de 0,02 m até o vértice V_373, definido pelas coordenadas E: 666.273,812 m e N: 7.769.488,724 m com azimute 34° 31' 23,73" e distância de 0,04 m até o vértice V_374, definido pelas coordenadas E: 666.273,834 m e N: 7.769.488,757 m com azimute 52° 46' 31,56" e distância de 0,07 m até o vértice V_375, definido pelas coordenadas E: 666.273,891 m e N: 7.769.488,800 m com azimute 64° 42' 23,07" e distância de 0,07 m até o vértice V_376, definido pelas coordenadas E: 666.273,957 m e N: 7.769.488,831 m com azimute 31° 55' 15,15" e distância de 0,07 m até o vértice V_377, definido pelas coordenadas E: 666.273,995 m e N: 7.769.488,892 m com azimute 39° 11' 35,78" e distância de 0,07 m até o vértice V_378, definido pelas coordenadas E: 666.274,037 m e N: 7.769.488,944 m com azimute 76° 17' 34,94" e distância de 0,05 m até o vértice V_379, definido pelas coordenadas E: 666.274,086 m e N: 7.769.488,956 m com azimute 107° 21' 14,49" e distância de 0,03 m até o vértice V_380, definido pelas coordenadas E: 666.274,118 m e N: 7.769.488,946 m com azimute 132° 32' 52,90" e distância de 0,03 m até o vértice V_381, definido pelas coordenadas E: 666.274,139 m e N: 7.769.488,927 m com azimute 123° 26' 23,53" e distância de 0,05 m até o vértice V_382, definido pelas coordenadas E: 666.274,181 m e N: 7.769.488,899 m com azimute 131° 54' 21,39" e distância de 0,02 m até o vértice V_383, definido pelas coordenadas E: 666.274,197 m e N: 7.769.488,885 m com azimute 143° 59' 08,63" e distância de 0,03 m até o vértice V_384, definido pelas coordenadas E: 666.274,216 m e N: 7.769.488,859 m com azimute 167° 24' 24,01" e distância de 0,05 m até o vértice V_385, definido pelas coordenadas E: 666.274,226 m e N: 7.769.488,812 m com azimute 151° 34' 43,65" e distância de 0,06 m até o vértice V_386, definido pelas coordenadas E: 666.274,254 m e N: 7.769.488,761 m com azimute 144° 33' 29,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_387, definido pelas coordenadas E: 666.274,278 m e N: 7.769.488,727 m com azimute 134° 54' 27,85" e distância de 0,04 m até o vértice V_388, definido pelas coordenadas E: 666.274,309 m e N: 7.769.488,696 m com azimute 149° 57' 39,19" e distância de 0,08 m até o vértice V_389, definido pelas coordenadas E: 666.274,349 m e N: 7.769.488,627 m com azimute 175° 39' 42,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_390, definido pelas coordenadas E: 666.274,351 m e N: 7.769.488,598 m com azimute 203° 30' 32,54" e distância de 0,02 m até o vértice V_391, definido pelas coordenadas E: 666.274,343 m e N: 7.769.488,578 m com azimute 203° 16' 36,58" e distância de 0,06 m até o vértice V_392, definido pelas coordenadas E: 666.274,320 m e N: 7.769.488,525 m com azimute 201° 12' 39,58" e distância de 0,05 m até o vértice V_393, definido pelas coordenadas E: 666.274,304 m e N: 7.769.488,483 m com azimute 189° 27' 44,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_394, definido pelas coordenadas E: 666.274,297 m e N: 7.769.488,444 m com azimute 164° 04' 36,71" e distância de 0,04 m até o vértice V_395, definido pelas coordenadas E: 666.274,307 m e N: 7.769.488,410 m com azimute 144° 07' 21,69" e distância de 0,14 m até o vértice V_396, definido pelas coordenadas E: 666.274,391 m e N: 7.769.488,294 m com azimute 183° 27' 18,62" e distância de 0,05 m até o vértice V_397, definido pelas coordenadas E: 666.274,387 m e N: 7.769.488,241 m com azimute 160° 00' 14,82" e distância de 0,04 m até o vértice V_398, definido pelas coordenadas E: 666.274,401 m e N: 7.769.488,205 m com azimute 149° 25' 14,78" e distância de 0,05 m até o vértice V_399, definido pelas coordenadas E: 666.274,427 m e N: 7.769.488,161 m com azimute 101° 28' 20,90" e distância de 0,06 m até o vértice V_400, definido pelas coordenadas E: 666.274,481 m e N: 7.769.488,150 m com azimute 97° 05' 23,75" e distância de 0,04 m até o vértice V_401, definido pelas coordenadas E: 666.274,521 m e N: 7.769.488,145 m com azimute 105° 00' 48,11" e distância de 0,03 m até o vértice V_402, definido pelas coordenadas E: 666.274,547 m e N: 7.769.488,138 m com azimute 73° 40' 31,36" e distância de 0,02 m até o vértice

V_403, definido pelas coordenadas E: 666.274,571 m e N: 7.769.488,145 m com azimute 56° 54' 29,88" e distância de 0,05 m até o vértice V_404, definido pelas coordenadas E: 666.274,615 m e N: 7.769.488,174 m com azimute 87° 03' 51,57" e distância de 0,02 m até o vértice V_405, definido pelas coordenadas E: 666.274,635 m e N: 7.769.488,175 m com azimute 101° 46' 05,84" e distância de 0,03 m até o vértice V_406, definido pelas coordenadas E: 666.274,669 m e N: 7.769.488,168 m com azimute 103° 34' 03,43" e distância de 0,07 m até o vértice V_407, definido pelas coordenadas E: 666.274,735 m e N: 7.769.488,152 m com azimute 91° 13' 36,13" e distância de 0,05 m até o vértice V_408, definido pelas coordenadas E: 666.274,782 m e N: 7.769.488,151 m com azimute 102° 03' 10,71" e distância de 0,03 m até o vértice V_409, definido pelas coordenadas E: 666.274,810 m e N: 7.769.488,145 m com azimute 138° 14' 22,92" e distância de 0,04 m até o vértice V_410, definido pelas coordenadas E: 666.274,835 m e N: 7.769.488,117 m com azimute 161° 38' 23,34" e distância de 0,07 m até o vértice V_411, definido pelas coordenadas E: 666.274,858 m e N: 7.769.488,048 m com azimute 167° 51' 58,03" e distância de 0,04 m até o vértice V_412, definido pelas coordenadas E: 666.274,866 m e N: 7.769.488,008 m com azimute 178° 34' 04,45" e distância de 0,04 m até o vértice V_413, definido pelas coordenadas E: 666.274,867 m e N: 7.769.487,964 m com azimute 181° 24' 01,02" e distância de 0,05 m até o vértice V_414, definido pelas coordenadas E: 666.274,866 m e N: 7.769.487,919 m com azimute 150° 27' 40,38" e distância de 0,03 m até o vértice V_415, definido pelas coordenadas E: 666.274,881 m e N: 7.769.487,892 m com azimute 138° 56' 25,86" e distância de 0,06 m até o vértice V_416, definido pelas coordenadas E: 666.274,921 m e N: 7.769.487,847 m com azimute 122° 45' 07,77" e distância de 0,04 m até o vértice V_417, definido pelas coordenadas E: 666.274,955 m e N: 7.769.487,825 m com azimute 134° 31' 35,37" e distância de 0,04 m até o vértice V_418, definido pelas coordenadas E: 666.274,985 m e N: 7.769.487,795 m com azimute 163° 37' 47,46" e distância de 0,02 m até o vértice V_419, definido pelas coordenadas E: 666.274,990 m e N: 7.769.487,779 m com azimute 179° 14' 46,15" e distância de 0,04 m até o vértice V_420, definido pelas coordenadas E: 666.274,991 m e N: 7.769.487,741 m com azimute 185° 42' 38,13" e distância de 0,02 m até o vértice V_421, definido pelas coordenadas E: 666.274,988 m e N: 7.769.487,720 m com azimute 158° 30' 28,66" e distância de 0,07 m até o vértice V_422, definido pelas coordenadas E: 666.275,014 m e N: 7.769.487,656 m com azimute 141° 35' 48,26" e distância de 0,05 m até o vértice V_423, definido pelas coordenadas E: 666.275,046 m e N: 7.769.487,615 m com azimute 113° 43' 13,42" e distância de 0,07 m até o vértice V_424, definido pelas coordenadas E: 666.275,112 m e N: 7.769.487,586 m com azimute 115° 49' 41,67" e distância de 0,11 m até o vértice V_425, definido pelas coordenadas E: 666.275,215 m e N: 7.769.487,536 m com azimute 126° 38' 30,96" e distância de 0,05 m até o vértice V_426, definido pelas coordenadas E: 666.275,252 m e N: 7.769.487,509 m com azimute 156° 35' 36,01" e distância de 0,08 m até o vértice V_427, definido pelas coordenadas E: 666.275,283 m e N: 7.769.487,436 m com azimute 177° 28' 11,90" e distância de 0,04 m até o vértice V_428, definido pelas coordenadas E: 666.275,285 m e N: 7.769.487,393 m com azimute 185° 17' 05,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_429, definido pelas coordenadas E: 666.275,282 m e N: 7.769.487,353 m com azimute 171° 37' 00,31" e distância de 0,04 m até o vértice V_430, definido pelas coordenadas E: 666.275,287 m e N: 7.769.487,315 m com azimute 167° 01' 01,23" e distância de 0,04 m até o vértice V_431, definido pelas coordenadas E: 666.275,295 m e N: 7.769.487,279 m com azimute 146° 05' 24,46" e distância de 0,07 m até o vértice V_432, definido pelas coordenadas E: 666.275,332 m e N: 7.769.487,225 m com azimute 113° 27' 11,17" e distância de 0,05 m até o vértice V_433, definido pelas coordenadas E: 666.275,378 m e N: 7.769.487,205 m com azimute 101° 22' 05,59" e distância de 0,10 m até o vértice V_434, definido pelas coordenadas E: 666.275,472 m e N: 7.769.487,186 m com azimute 110° 35' 32,39" e distância de 0,04 m até o vértice V_435, definido pelas coordenadas E: 666.275,507 m e N: 7.769.487,173 m com azimute 123° 56' 36,92" e distância de 0,04 m até o vértice V_436, definido pelas coordenadas E: 666.275,538 m e N: 7.769.487,152 m com azimute 78° 44' 59,48" e

distância de 0,06 m até o vértice V_437, definido pelas coordenadas E: 666.275,593 m e N: 7.769.487,163 m com azimute 61° 37' 19,33" e distância de 0,09 m até o vértice V_438, definido pelas coordenadas E: 666.275,673 m e N: 7.769.487,206 m com azimute 35° 47' 12,07" e distância de 0,14 m até o vértice V_439, definido pelas coordenadas E: 666.275,756 m e N: 7.769.487,321 m com azimute 28° 54' 55,53" e distância de 0,05 m até o vértice V_440, definido pelas coordenadas E: 666.275,779 m e N: 7.769.487,363 m com azimute 37° 55' 59,77" e distância de 0,04 m até o vértice V_441, definido pelas coordenadas E: 666.275,806 m e N: 7.769.487,397 m com azimute 71° 40' 18,77" e distância de 0,05 m até o vértice V_442, definido pelas coordenadas E: 666.275,854 m e N: 7.769.487,413 m com azimute 79° 58' 21,92" e distância de 0,05 m até o vértice V_443, definido pelas coordenadas E: 666.275,905 m e N: 7.769.487,422 m com azimute 92° 15' 48,52" e distância de 0,03 m até o vértice V_444, definido pelas coordenadas E: 666.275,930 m e N: 7.769.487,421 m com azimute 17° 31' 12,69" e distância de 0,05 m até o vértice V_445, definido pelas coordenadas E: 666.275,946 m e N: 7.769.487,472 m com azimute 42° 53' 35,08" e distância de 0,04 m até o vértice V_446, definido pelas coordenadas E: 666.275,975 m e N: 7.769.487,503 m com azimute 62° 39' 00,45" e distância de 0,03 m até o vértice V_447, definido pelas coordenadas E: 666.275,998 m e N: 7.769.487,515 m com azimute 78° 27' 55,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_448, definido pelas coordenadas E: 666.276,037 m e N: 7.769.487,523 m com azimute 85° 02' 40,39" e distância de 0,03 m até o vértice V_449, definido pelas coordenadas E: 666.276,072 m e N: 7.769.487,526 m com azimute 100° 56' 12,65" e distância de 0,04 m até o vértice V_450, definido pelas coordenadas E: 666.276,113 m e N: 7.769.487,518 m com azimute 94° 57' 32,45" e distância de 0,05 m até o vértice V_451, definido pelas coordenadas E: 666.276,160 m e N: 7.769.487,514 m com azimute 76° 05' 20,54" e distância de 0,03 m até o vértice V_452, definido pelas coordenadas E: 666.276,192 m e N: 7.769.487,522 m com azimute 42° 56' 47,22" e distância de 0,04 m até o vértice V_453, definido pelas coordenadas E: 666.276,216 m e N: 7.769.487,548 m com azimute 26° 59' 11,74" e distância de 0,07 m até o vértice V_454, definido pelas coordenadas E: 666.276,249 m e N: 7.769.487,613 m com azimute 18° 18' 30,49" e distância de 0,07 m até o vértice V_455, definido pelas coordenadas E: 666.276,272 m e N: 7.769.487,681 m com azimute 45° 00' 00,00" e distância de 0,04 m até o vértice V_456, definido pelas coordenadas E: 666.276,300 m e N: 7.769.487,709 m com azimute 65° 27' 27,23" e distância de 0,05 m até o vértice V_457, definido pelas coordenadas E: 666.276,343 m e N: 7.769.487,729 m com azimute 57° 54' 34,96" e distância de 0,04 m até o vértice V_458, definido pelas coordenadas E: 666.276,374 m e N: 7.769.487,748 m com azimute 17° 56' 09,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_459, definido pelas coordenadas E: 666.276,386 m e N: 7.769.487,786 m com azimute 341° 15' 11,16" e distância de 0,03 m até o vértice V_460, definido pelas coordenadas E: 666.276,375 m e N: 7.769.487,819 m com azimute 12° 07' 40,99" e distância de 0,05 m até o vértice V_461, definido pelas coordenadas E: 666.276,385 m e N: 7.769.487,866 m com azimute 52° 47' 36,74" e distância de 0,06 m até o vértice V_462, definido pelas coordenadas E: 666.276,431 m e N: 7.769.487,901 m com azimute 21° 13' 45,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_463, definido pelas coordenadas E: 666.276,441 m e N: 7.769.487,927 m com azimute 3° 55' 58,43" e distância de 0,03 m até o vértice V_464, definido pelas coordenadas E: 666.276,443 m e N: 7.769.487,959 m com azimute 0° e distância de 0,03 m até o vértice V_465, definido pelas coordenadas E: 666.276,443 m e N: 7.769.487,984 m com azimute 332° 13' 49,41" e distância de 0,07 m até o vértice V_466, definido pelas coordenadas E: 666.276,410 m e N: 7.769.488,048 m com azimute 19° 23' 31,45" e distância de 0,03 m até o vértice V_467, definido pelas coordenadas E: 666.276,418 m e N: 7.769.488,073 m com azimute 31° 10' 26,18" e distância de 0,02 m até o vértice V_468, definido pelas coordenadas E: 666.276,431 m e N: 7.769.488,093 m com azimute 24° 06' 51,12" e distância de 0,02 m até o vértice V_469, definido pelas coordenadas E: 666.276,440 m e N: 7.769.488,114 m com azimute 3° 55' 58,43" e distância de 0,02 m até o vértice V_470, definido pelas coordenadas E: 666.276,441 m e N: 7.769.488,130 m com azimute 348° 41'

24,24" e distância de 0,02 m até o vértice V_471, definido pelas coordenadas E: 666.276,437 m e N: 7.769.488,149 m com azimute 320° 04' 09,91" e distância de 0,04 m até o vértice V_472, definido pelas coordenadas E: 666.276,415 m e N: 7.769.488,176 m com azimute 318° 26' 15,59" e distância de 0,02 m até o vértice V_473, definido pelas coordenadas E: 666.276,401 m e N: 7.769.488,191 m com azimute 318° 24' 39,41" e distância de 0,02 m até o vértice V_474, definido pelas coordenadas E: 666.276,387 m e N: 7.769.488,207 m com azimute 338° 02' 02,89" e distância de 0,03 m até o vértice V_475, definido pelas coordenadas E: 666.276,375 m e N: 7.769.488,237 m com azimute 0° e distância de 0,02 m até o vértice V_476, definido pelas coordenadas E: 666.276,375 m e N: 7.769.488,252 m com azimute 338° 55' 30,15" e distância de 0,09 m até o vértice V_477, definido pelas coordenadas E: 666.276,343 m e N: 7.769.488,334 m com azimute 353° 36' 09,53" e distância de 0,03 m até o vértice V_478, definido pelas coordenadas E: 666.276,340 m e N: 7.769.488,367 m com azimute 21° 20' 12,69" e distância de 0,03 m até o vértice V_479, definido pelas coordenadas E: 666.276,352 m e N: 7.769.488,399 m com azimute 31° 53' 26,85" e distância de 0,03 m até o vértice V_480, definido pelas coordenadas E: 666.276,369 m e N: 7.769.488,426 m com azimute 50° 39' 34,13" e distância de 0,04 m até o vértice V_481, definido pelas coordenadas E: 666.276,400 m e N: 7.769.488,451 m com azimute 63° 41' 34,93" e distância de 0,05 m até o vértice V_482, definido pelas coordenadas E: 666.276,444 m e N: 7.769.488,473 m com azimute 58° 01' 38,76" e distância de 0,19 m até o vértice V_483, definido pelas coordenadas E: 666.276,601 m e N: 7.769.488,571 m com azimute 67° 08' 21,67" e distância de 0,08 m até o vértice V_484, definido pelas coordenadas E: 666.276,677 m e N: 7.769.488,603 m com azimute 56° 08' 28,65" e distância de 0,04 m até o vértice V_485, definido pelas coordenadas E: 666.276,708 m e N: 7.769.488,624 m com azimute 55° 37' 10,76" e distância de 0,05 m até o vértice V_486, definido pelas coordenadas E: 666.276,746 m e N: 7.769.488,650 m com azimute 32° 07' 43,76" e distância de 0,03 m até o vértice V_487, definido pelas coordenadas E: 666.276,762 m e N: 7.769.488,675 m com azimute 2° 11' 35,64" e distância de 0,05 m até o vértice V_488, definido pelas coordenadas E: 666.276,764 m e N: 7.769.488,722 m com azimute 343° 51' 41,69" e distância de 0,05 m até o vértice V_489, definido pelas coordenadas E: 666.276,750 m e N: 7.769.488,769 m com azimute 358° 41' 13,93" e distância de 0,05 m até o vértice V_490, definido pelas coordenadas E: 666.276,749 m e N: 7.769.488,817 m com azimute 339° 26' 38,24" e distância de 0,05 m até o vértice V_491, definido pelas coordenadas E: 666.276,733 m e N: 7.769.488,861 m com azimute 317° 01' 06,24" e distância de 0,06 m até o vértice V_492, definido pelas coordenadas E: 666.276,689 m e N: 7.769.488,908 m com azimute 343° 07' 10,81" e distância de 0,03 m até o vértice V_493, definido pelas coordenadas E: 666.276,680 m e N: 7.769.488,937 m com azimute 25° 37' 19,19" e distância de 0,05 m até o vértice V_494, definido pelas coordenadas E: 666.276,703 m e N: 7.769.488,986 m com azimute 52° 59' 31,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_495, definido pelas coordenadas E: 666.276,743 m e N: 7.769.489,016 m com azimute 40° 41' 43,91" e distância de 0,05 m até o vértice V_496, definido pelas coordenadas E: 666.276,778 m e N: 7.769.489,056 m com azimute 25° 40' 45,36" e distância de 0,08 m até o vértice V_497, definido pelas coordenadas E: 666.276,813 m e N: 7.769.489,129 m com azimute 32° 54' 42,63" e distância de 0,04 m até o vértice V_498, definido pelas coordenadas E: 666.276,836 m e N: 7.769.489,165 m com azimute 68° 11' 54,93" e distância de 0,13 m até o vértice V_499, definido pelas coordenadas E: 666.276,954 m e N: 7.769.489,212 m com azimute 64° 06' 22,87" e distância de 0,02 m até o vértice V_500, definido pelas coordenadas E: 666.276,974 m e N: 7.769.489,222 m com azimute 40° 36' 04,66" e distância de 0,03 m até o vértice V_501, definido pelas coordenadas E: 666.276,992 m e N: 7.769.489,243 m com azimute 13° 24' 12,54" e distância de 0,05 m até o vértice V_502, definido pelas coordenadas E: 666.277,003 m e N: 7.769.489,290 m com azimute 12° 13' 30,44" e distância de 0,02 m até o vértice V_503, definido pelas coordenadas E: 666.277,009 m e N: 7.769.489,314 m com azimute 54° 56' 26,06" e distância de 0,02 m até o vértice V_504, definido pelas coordenadas E: 666.277,026 m e N: 7.769.489,326 m

com azimute 79° 43' 16,61" e distância de 0,04 m até o vértice V_505, definido pelas coordenadas E: 666.277,064 m e N: 7.769.489,333 m com azimute 94° 04' 33,40" e distância de 0,04 m até o vértice V_506, definido pelas coordenadas E: 666.277,106 m e N: 7.769.489,330 m com azimute 91° 16' 22,91" e distância de 0,09 m até o vértice V_507, definido pelas coordenadas E: 666.277,196 m e N: 7.769.489,328 m com azimute 76° 38' 17,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_508, definido pelas coordenadas E: 666.277,238 m e N: 7.769.489,338 m com azimute 38° 17' 24,59" e distância de 0,05 m até o vértice V_509, definido pelas coordenadas E: 666.277,268 m e N: 7.769.489,376 m com azimute 55° 02' 57,66" e distância de 0,07 m até o vértice V_510, definido pelas coordenadas E: 666.277,324 m e N: 7.769.489,415 m com azimute 107° 24' 01,75" e distância de 0,04 m até o vértice V_511, definido pelas coordenadas E: 666.277,359 m e N: 7.769.489,404 m com azimute 109° 48' 16,19" e distância de 0,04 m até o vértice V_512, definido pelas coordenadas E: 666.277,395 m e N: 7.769.489,391 m com azimute 92° 58' 36,55" e distância de 0,19 m até o vértice V_513, definido pelas coordenadas E: 666.277,588 m e N: 7.769.489,381 m com azimute 91° 37' 38,22" e distância de 0,07 m até o vértice V_514, definido pelas coordenadas E: 666.277,658 m e N: 7.769.489,379 m com azimute 72° 20' 27,67" e distância de 0,06 m até o vértice V_515, definido pelas coordenadas E: 666.277,712 m e N: 7.769.489,396 m com azimute 44° 08' 31,41" e distância de 0,09 m até o vértice V_516, definido pelas coordenadas E: 666.277,771 m e N: 7.769.489,457 m com azimute 25° 48' 27,28" e distância de 0,07 m até o vértice V_517, definido pelas coordenadas E: 666.277,803 m e N: 7.769.489,524 m com azimute 18° 59' 47,96" e distância de 0,06 m até o vértice V_518, definido pelas coordenadas E: 666.277,824 m e N: 7.769.489,585 m com azimute 337° 53' 02,44" e distância de 0,05 m até o vértice V_519, definido pelas coordenadas E: 666.277,805 m e N: 7.769.489,632 m com azimute 334° 29' 41,89" e distância de 0,05 m até o vértice V_520, definido pelas coordenadas E: 666.277,782 m e N: 7.769.489,680 m com azimute 347° 48' 58,84" e distância de 0,05 m até o vértice V_521, definido pelas coordenadas E: 666.277,773 m e N: 7.769.489,724 m com azimute 335° 39' 04,44" e distância de 0,06 m até o vértice V_522, definido pelas coordenadas E: 666.277,746 m e N: 7.769.489,783 m com azimute 344° 59' 50,22" e distância de 0,05 m até o vértice V_523, definido pelas coordenadas E: 666.277,733 m e N: 7.769.489,833 m com azimute 353° 58' 27,93" e distância de 0,04 m até o vértice V_524, definido pelas coordenadas E: 666.277,729 m e N: 7.769.489,869 m com azimute 39° 16' 41,74" e distância de 0,04 m até o vértice V_525, definido pelas coordenadas E: 666.277,752 m e N: 7.769.489,897 m com azimute 75° 19' 04,92" e distância de 0,05 m até o vértice V_526, definido pelas coordenadas E: 666.277,797 m e N: 7.769.489,909 m com azimute 77° 19' 10,62" e distância de 0,04 m até o vértice V_527, definido pelas coordenadas E: 666.277,837 m e N: 7.769.489,918 m com azimute 69° 44' 03,49" e distância de 0,03 m até o vértice V_528, definido pelas coordenadas E: 666.277,870 m e N: 7.769.489,930 m com azimute 33° 37' 26,06" e distância de 0,05 m até o vértice V_529, definido pelas coordenadas E: 666.277,897 m e N: 7.769.489,970 m com azimute 307° 06' 37,38" e distância de 0,04 m até o vértice V_530, definido pelas coordenadas E: 666.277,866 m e N: 7.769.489,993 m com azimute 319° 50' 08,28" e distância de 0,03 m até o vértice V_531, definido pelas coordenadas E: 666.277,845 m e N: 7.769.490,018 m com azimute 32° 34' 26,61" e distância de 0,04 m até o vértice V_532, definido pelas coordenadas E: 666.277,868 m e N: 7.769.490,054 m com azimute 68° 51' 23,41" e distância de 0,08 m até o vértice V_533, definido pelas coordenadas E: 666.277,940 m e N: 7.769.490,082 m com azimute 87° 23' 29,47" e distância de 0,04 m até o vértice V_534, definido pelas coordenadas E: 666.277,984 m e N: 7.769.490,084 m com azimute 93° 45' 06,22" e distância de 0,06 m até o vértice V_535, definido pelas coordenadas E: 666.278,045 m e N: 7.769.490,080 m com azimute 139° 39' 42,74" e distância de 0,08 m até o vértice V_536, definido pelas coordenadas E: 666.278,099 m e N: 7.769.490,017 m com azimute 162° 25' 43,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_537, definido pelas coordenadas E: 666.278,118 m e N: 7.769.489,957 m com azimute 144° 21' 21,31" e distância de 0,14 m até o vértice V_538, definido pelas coordenadas E:

666.278,202 m e N: 7.769.489,840 m com azimute 182° 34' 11,35" e distância de 0,13 m até o vértice V_539, definido pelas coordenadas E: 666.278,196 m e N: 7.769.489,713 m com azimute 186° 34' 07,55" e distância de 0,03 m até o vértice V_540, definido pelas coordenadas E: 666.278,192 m e N: 7.769.489,680 m com azimute 163° 10' 52,91" e distância de 0,05 m até o vértice V_541, definido pelas coordenadas E: 666.278,206 m e N: 7.769.489,636 m com azimute 156° 27' 23,60" e distância de 0,08 m até o vértice V_542, definido pelas coordenadas E: 666.278,236 m e N: 7.769.489,566 m com azimute 174° 03' 22,94" e distância de 0,07 m até o vértice V_543, definido pelas coordenadas E: 666.278,244 m e N: 7.769.489,493 m com azimute 140° 03' 13,77" e distância de 0,04 m até o vértice V_544, definido pelas coordenadas E: 666.278,270 m e N: 7.769.489,461 m com azimute 103° 42' 25,06" e distância de 0,05 m até o vértice V_545, definido pelas coordenadas E: 666.278,324 m e N: 7.769.489,448 m com azimute 85° 16' 31,97" e distância de 0,04 m até o vértice V_546, definido pelas coordenadas E: 666.278,360 m e N: 7.769.489,451 m com azimute 95° 20' 57,04" e distância de 0,05 m até o vértice V_547, definido pelas coordenadas E: 666.278,413 m e N: 7.769.489,446 m com azimute 100° 15' 00,48" e distância de 0,06 m até o vértice V_548, definido pelas coordenadas E: 666.278,469 m e N: 7.769.489,436 m com azimute 90° e distância de 0,04 m até o vértice V_549, definido pelas coordenadas E: 666.278,505 m e N: 7.769.489,436 m com azimute 68° 10' 47,13" e distância de 0,11 m até o vértice V_550, definido pelas coordenadas E: 666.278,610 m e N: 7.769.489,478 m com azimute 57° 12' 51,19" e distância de 0,11 m até o vértice V_551, definido pelas coordenadas E: 666.278,701 m e N: 7.769.489,537 m com azimute 66° 23' 29,92" e distância de 0,06 m até o vértice V_552, definido pelas coordenadas E: 666.278,759 m e N: 7.769.489,562 m com azimute 68° 11' 54,93" e distância de 0,09 m até o vértice V_553, definido pelas coordenadas E: 666.278,839 m e N: 7.769.489,594 m com azimute 76° 41' 41,15" e distância de 0,06 m até o vértice V_554, definido pelas coordenadas E: 666.278,898 m e N: 7.769.489,608 m com azimute 112° 00' 29,32" e distância de 0,07 m até o vértice V_555, definido pelas coordenadas E: 666.278,965 m e N: 7.769.489,581 m com azimute 118° 19' 29,94" e distância de 0,08 m até o vértice V_556, definido pelas coordenadas E: 666.279,035 m e N: 7.769.489,543 m com azimute 135° 56' 58,44" e distância de 0,06 m até o vértice V_557, definido pelas coordenadas E: 666.279,080 m e N: 7.769.489,497 m com azimute 131° 43' 26,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_558, definido pelas coordenadas E: 666.279,127 m e N: 7.769.489,455 m com azimute 176° 07' 04,88" e distância de 0,06 m até o vértice V_559, definido pelas coordenadas E: 666.279,131 m e N: 7.769.489,399 m com azimute 172° 51' 03,89" e distância de 0,06 m até o vértice V_560, definido pelas coordenadas E: 666.279,138 m e N: 7.769.489,340 m com azimute 126° 18' 16,19" e distância de 0,03 m até o vértice V_561, definido pelas coordenadas E: 666.279,162 m e N: 7.769.489,322 m com azimute 99° 35' 48,93" e distância de 0,08 m até o vértice V_562, definido pelas coordenadas E: 666.279,245 m e N: 7.769.489,308 m com azimute 102° 29' 18,57" e distância de 0,09 m até o vértice V_563, definido pelas coordenadas E: 666.279,336 m e N: 7.769.489,288 m com azimute 131° 03' 45,99" e distância de 0,04 m até o vértice V_564, definido pelas coordenadas E: 666.279,362 m e N: 7.769.489,265 m com azimute 150° 46' 11,05" e distância de 0,05 m até o vértice V_565, definido pelas coordenadas E: 666.279,388 m e N: 7.769.489,218 m com azimute 173° 21' 53,29" e distância de 0,05 m até o vértice V_566, definido pelas coordenadas E: 666.279,394 m e N: 7.769.489,169 m com azimute 203° 49' 01,07" e distância de 0,14 m até o vértice V_567, definido pelas coordenadas E: 666.279,337 m e N: 7.769.489,041 m com azimute 171° 41' 05,55" e distância de 0,07 m até o vértice V_568, definido pelas coordenadas E: 666.279,347 m e N: 7.769.488,976 m com azimute 164° 19' 59,98" e distância de 0,09 m até o vértice V_569, definido pelas coordenadas E: 666.279,371 m e N: 7.769.488,889 m com azimute 146° 08' 02,40" e distância de 0,05 m até o vértice V_570, definido pelas coordenadas E: 666.279,402 m e N: 7.769.488,844 m com azimute 122° 43' 34,13" e distância de 0,08 m até o vértice V_571, definido pelas coordenadas E: 666.279,465 m e N: 7.769.488,803 m com azimute 125° 49' 27,57" e distância de 0,06 m até o vértice V_572, definido pelas

coordenadas E: 666.279,512 m e N: 7.769.488,769 m com azimute 133° 51' 53,95" e distância de 0,07 m até o vértice V_573, definido pelas coordenadas E: 666.279,561 m e N: 7.769.488,722 m com azimute 130° 29' 37,25" e distância de 0,07 m até o vértice V_574, definido pelas coordenadas E: 666.279,614 m e N: 7.769.488,677 m com azimute 159° 43' 02,79" e distância de 0,05 m até o vértice V_575, definido pelas coordenadas E: 666.279,631 m e N: 7.769.488,631 m com azimute 172° 24' 19,28" e distância de 0,10 m até o vértice V_576, definido pelas coordenadas E: 666.279,645 m e N: 7.769.488,529 m com azimute 186° 15' 01,22" e distância de 0,08 m até o vértice V_577, definido pelas coordenadas E: 666.279,635 m e N: 7.769.488,445 m com azimute 203° 59' 37,51" e distância de 0,11 m até o vértice V_578, definido pelas coordenadas E: 666.279,590 m e N: 7.769.488,343 m com azimute 189° 17' 35,91" e distância de 0,09 m até o vértice V_579, definido pelas coordenadas E: 666.279,576 m e N: 7.769.488,255 m com azimute 169° 36' 40,11" e distância de 0,08 m até o vértice V_580, definido pelas coordenadas E: 666.279,590 m e N: 7.769.488,177 m com azimute 150° 15' 52,09" e distância de 0,08 m até o vértice V_581, definido pelas coordenadas E: 666.279,628 m e N: 7.769.488,111 m com azimute 184° 10' 46,45" e distância de 0,05 m até o vértice V_582, definido pelas coordenadas E: 666.279,624 m e N: 7.769.488,059 m com azimute 197° 51' 36,34" e distância de 0,09 m até o vértice V_583, definido pelas coordenadas E: 666.279,598 m e N: 7.769.487,978 m com azimute 200° 28' 08,26" e distância de 0,11 m até o vértice V_584, definido pelas coordenadas E: 666.279,560 m e N: 7.769.487,877 m com azimute 222° 25' 21,03" e distância de 0,09 m até o vértice V_585, definido pelas coordenadas E: 666.279,501 m e N: 7.769.487,812 m com azimute 206° 17' 01,44" e distância de 0,05 m até o vértice V_586, definido pelas coordenadas E: 666.279,476 m e N: 7.769.487,763 m com azimute 178° 34' 04,45" e distância de 0,08 m até o vértice V_587, definido pelas coordenadas E: 666.279,478 m e N: 7.769.487,683 m com azimute 185° 51' 21,65" e distância de 0,04 m até o vértice V_588, definido pelas coordenadas E: 666.279,474 m e N: 7.769.487,644 m com azimute 214° 03' 58,26" e distância de 0,05 m até o vértice V_589, definido pelas coordenadas E: 666.279,446 m e N: 7.769.487,602 m com azimute 211° 04' 38,94" e distância de 0,04 m até o vértice V_590, definido pelas coordenadas E: 666.279,424 m e N: 7.769.487,565 m com azimute 183° 45' 06,22" e distância de 0,06 m até o vértice V_591, definido pelas coordenadas E: 666.279,420 m e N: 7.769.487,504 m com azimute 187° 53' 34,68" e distância de 0,04 m até o vértice V_592, definido pelas coordenadas E: 666.279,414 m e N: 7.769.487,460 m com azimute 187° 46' 55,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_593, definido pelas coordenadas E: 666.279,410 m e N: 7.769.487,430 m com azimute 149° 12' 06,27" e distância de 0,06 m até o vértice V_594, definido pelas coordenadas E: 666.279,440 m e N: 7.769.487,379 m com azimute 133° 54' 12,83" e distância de 0,06 m até o vértice V_595, definido pelas coordenadas E: 666.279,483 m e N: 7.769.487,338 m com azimute 134° 37' 57,81" e distância de 0,09 m até o vértice V_596, definido pelas coordenadas E: 666.279,545 m e N: 7.769.487,276 m com azimute 145° 08' 03,30" e distância de 0,07 m até o vértice V_597, definido pelas coordenadas E: 666.279,588 m e N: 7.769.487,215 m com azimute 163° 35' 16,45" e distância de 0,06 m até o vértice V_598, definido pelas coordenadas E: 666.279,604 m e N: 7.769.487,160 m com azimute 175° 07' 04,21" e distância de 0,05 m até o vértice V_599, definido pelas coordenadas E: 666.279,608 m e N: 7.769.487,112 m com azimute 196° 30' 28,47" e distância de 0,06 m até o vértice V_600, definido pelas coordenadas E: 666.279,592 m e N: 7.769.487,057 m com azimute 166° 15' 23,38" e distância de 0,09 m até o vértice V_601, definido pelas coordenadas E: 666.279,612 m e N: 7.769.486,974 m com azimute 171° 04' 09,88" e distância de 0,08 m até o vértice V_602, definido pelas coordenadas E: 666.279,624 m e N: 7.769.486,897 m com azimute 167° 57' 07,10" e distância de 0,07 m até o vértice V_603, definido pelas coordenadas E: 666.279,639 m e N: 7.769.486,830 m com azimute 139° 51' 28,62" e distância de 0,08 m até o vértice V_604, definido pelas coordenadas E: 666.279,689 m e N: 7.769.486,770 m com azimute 130° 50' 00,58" e distância de 0,10 m até o vértice V_605, definido pelas coordenadas E: 666.279,762 m e N: 7.769.486,707 m com azimute 162° 28' 58,81" e distância de 0,03 m

até o vértice V_606, definido pelas coordenadas E: 666.279,772 m e N: 7.769.486,675 m com azimute 168° 49' 28,20" e distância de 0,04 m até o vértice V_607, definido pelas coordenadas E: 666.279,780 m e N: 7.769.486,634 m com azimute 169° 35' 39,64" e distância de 0,06 m até o vértice V_608, definido pelas coordenadas E: 666.279,790 m e N: 7.769.486,579 m com azimute 186° 46' 09,44" e distância de 0,12 m até o vértice V_609, definido pelas coordenadas E: 666.279,776 m e N: 7.769.486,456 m com azimute 190° 37' 34,48" e distância de 0,11 m até o vértice V_610, definido pelas coordenadas E: 666.279,756 m e N: 7.769.486,351 m com azimute 190° 34' 24,68" e distância de 0,05 m até o vértice V_611, definido pelas coordenadas E: 666.279,748 m e N: 7.769.486,306 m com azimute 202° 07' 32,25" e distância de 0,08 m até o vértice V_612, definido pelas coordenadas E: 666.279,717 m e N: 7.769.486,230 m com azimute 214° 26' 20,36" e distância de 0,08 m até o vértice V_613, definido pelas coordenadas E: 666.279,669 m e N: 7.769.486,160 m com azimute 234° 35' 12,57" e distância de 0,11 m até o vértice V_614, definido pelas coordenadas E: 666.279,582 m e N: 7.769.486,098 m com azimute 218° 14' 17,20" e distância de 0,06 m até o vértice V_615, definido pelas coordenadas E: 666.279,542 m e N: 7.769.486,048 m com azimute 196° 50' 28,34" e distância de 0,04 m até o vértice V_616, definido pelas coordenadas E: 666.279,531 m e N: 7.769.486,011 m com azimute 180° 05' 32,69" e distância de 0,06 m até o vértice V_617, definido pelas coordenadas E: 666.279,531 m e N: 7.769.485,949 m com azimute 159° 30' 54,25" e distância de 0,06 m até o vértice V_618, definido pelas coordenadas E: 666.279,551 m e N: 7.769.485,896 m com azimute 197° 12' 07,03" e distância de 0,08 m até o vértice V_619, definido pelas coordenadas E: 666.279,528 m e N: 7.769.485,823 m com azimute 170° 54' 35,00" e distância de 0,06 m até o vértice V_620, definido pelas coordenadas E: 666.279,538 m e N: 7.769.485,763 m com azimute 118° 27' 54,58" e distância de 0,04 m até o vértice V_621, definido pelas coordenadas E: 666.279,571 m e N: 7.769.485,745 m com azimute 117° 13' 49,85" e distância de 0,08 m até o vértice V_622, definido pelas coordenadas E: 666.279,643 m e N: 7.769.485,708 m com azimute 127° 44' 08,25" e distância de 0,10 m até o vértice V_623, definido pelas coordenadas E: 666.279,725 m e N: 7.769.485,644 m com azimute 140° 02' 27,86" e distância de 0,09 m até o vértice V_624, definido pelas coordenadas E: 666.279,781 m e N: 7.769.485,578 m com azimute 164° 11' 44,84" e distância de 0,06 m até o vértice V_625, definido pelas coordenadas E: 666.279,797 m e N: 7.769.485,519 m com azimute 178° 41' 06,88" e distância de 0,06 m até o vértice V_626, definido pelas coordenadas E: 666.279,799 m e N: 7.769.485,458 m com azimute 199° 57' 11,15" e distância de 0,05 m até o vértice V_627, definido pelas coordenadas E: 666.279,782 m e N: 7.769.485,412 m com azimute 203° 13' 38,63" e distância de 0,05 m até o vértice V_628, definido pelas coordenadas E: 666.279,762 m e N: 7.769.485,364 m com azimute 187° 37' 29,67" e distância de 0,06 m até o vértice V_629, definido pelas coordenadas E: 666.279,753 m e N: 7.769.485,302 m com azimute 180° 05' 55,63" e distância de 0,06 m até o vértice V_630, definido pelas coordenadas E: 666.279,753 m e N: 7.769.485,244 m com azimute 184° 05' 08,22" e distância de 0,05 m até o vértice V_631, definido pelas coordenadas E: 666.279,750 m e N: 7.769.485,195 m com azimute 196° 36' 30,86" e distância de 0,06 m até o vértice V_632, definido pelas coordenadas E: 666.279,732 m e N: 7.769.485,137 m com azimute 211° 49' 23,71" e distância de 0,04 m até o vértice V_633, definido pelas coordenadas E: 666.279,711 m e N: 7.769.485,103 m com azimute 219° 26' 58,20" e distância de 0,05 m até o vértice V_634, definido pelas coordenadas E: 666.279,682 m e N: 7.769.485,068 m com azimute 249° 56' 12,94" e distância de 0,06 m até o vértice V_635, definido pelas coordenadas E: 666.279,625 m e N: 7.769.485,047 m com azimute 240° 30' 25,30" e distância de 0,05 m até o vértice V_636, definido pelas coordenadas E: 666.279,581 m e N: 7.769.485,022 m com azimute 180° e distância de 0,02 m até o vértice V_637, definido pelas coordenadas E: 666.279,581 m e N: 7.769.485,003 m com azimute 174° 56' 05,09" e distância de 0,04 m até o vértice V_638, definido pelas coordenadas E: 666.279,585 m e N: 7.769.484,959 m com azimute 154° 46' 43,99" e distância de 0,08 m até o vértice V_639, definido pelas coordenadas E: 666.279,617 m e N: 7.769.484,890 m com azimute 173° 01' 54,28" e

distância de 0,06 m até o vértice V_640, definido pelas coordenadas E: 666.279,625 m e N: 7.769.484,827 m com azimute 167° 14' 22,00" e distância de 0,10 m até o vértice V_641, definido pelas coordenadas E: 666.279,648 m e N: 7.769.484,725 m com azimute 147° 00' 25,65" e distância de 0,08 m até o vértice V_642, definido pelas coordenadas E: 666.279,690 m e N: 7.769.484,660 m com azimute 149° 26' 34,98" e distância de 0,06 m até o vértice V_643, definido pelas coordenadas E: 666.279,721 m e N: 7.769.484,608 m com azimute 158° 21' 35,41" e distância de 0,10 m até o vértice V_644, definido pelas coordenadas E: 666.279,757 m e N: 7.769.484,516 m com azimute 185° 48' 42,75" e distância de 0,06 m até o vértice V_645, definido pelas coordenadas E: 666.279,752 m e N: 7.769.484,460 m com azimute 204° 53' 28,68" e distância de 0,03 m até o vértice V_646, definido pelas coordenadas E: 666.279,740 m e N: 7.769.484,435 m com azimute 236° 06' 46,95" e distância de 0,05 m até o vértice V_647, definido pelas coordenadas E: 666.279,700 m e N: 7.769.484,408 m com azimute 220° 50' 22,55" e distância de 0,10 m até o vértice V_648, definido pelas coordenadas E: 666.279,637 m e N: 7.769.484,335 m com azimute 240° 39' 11,42" e distância de 0,03 m até o vértice V_649, definido pelas coordenadas E: 666.279,612 m e N: 7.769.484,321 m com azimute 214° 32' 13,63" e distância de 0,02 m até o vértice V_650, definido pelas coordenadas E: 666.279,600 m e N: 7.769.484,304 m com azimute 214° 29' 14,55" e distância de 0,03 m até o vértice V_651, definido pelas coordenadas E: 666.279,584 m e N: 7.769.484,281 m com azimute 195° 27' 40,38" e distância de 0,05 m até o vértice V_652, definido pelas coordenadas E: 666.279,571 m e N: 7.769.484,234 m com azimute 178° 32' 23,41" e distância de 0,05 m até o vértice V_653, definido pelas coordenadas E: 666.279,573 m e N: 7.769.484,183 m com azimute 191° 58' 58,49" e distância de 0,05 m até o vértice V_654, definido pelas coordenadas E: 666.279,562 m e N: 7.769.484,134 m com azimute 198° 09' 23,21" e distância de 0,07 m até o vértice V_655, definido pelas coordenadas E: 666.279,540 m e N: 7.769.484,066 m com azimute 197° 43' 09,54" e distância de 0,04 m até o vértice V_656, definido pelas coordenadas E: 666.279,527 m e N: 7.769.484,025 m com azimute 184° 30' 17,66" e distância de 0,03 m até o vértice V_657, definido pelas coordenadas E: 666.279,524 m e N: 7.769.483,992 m com azimute 180° 06' 52,53" e distância de 0,05 m até o vértice V_658, definido pelas coordenadas E: 666.279,524 m e N: 7.769.483,942 m com azimute 157° 21' 37,05" e distância de 0,04 m até o vértice V_659, definido pelas coordenadas E: 666.279,541 m e N: 7.769.483,901 m com azimute 150° 04' 29,46" e distância de 0,05 m até o vértice V_660, definido pelas coordenadas E: 666.279,565 m e N: 7.769.483,860 m com azimute 136° 58' 29,76" e distância de 0,06 m até o vértice V_661, definido pelas coordenadas E: 666.279,604 m e N: 7.769.483,818 m com azimute 160° 37' 39,60" e distância de 0,10 m até o vértice V_662, definido pelas coordenadas E: 666.279,637 m e N: 7.769.483,725 m com azimute 185° 18' 52,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_663, definido pelas coordenadas E: 666.279,633 m e N: 7.769.483,682 m com azimute 169° 38' 34,81" e distância de 0,06 m até o vértice V_664, definido pelas coordenadas E: 666.279,643 m e N: 7.769.483,624 m com azimute 182° 21' 28,46" e distância de 0,03 m até o vértice V_665, definido pelas coordenadas E: 666.279,642 m e N: 7.769.483,590 m com azimute 151° 42' 07,12" e distância de 0,14 m até o vértice V_666, definido pelas coordenadas E: 666.279,709 m e N: 7.769.483,465 m com azimute 139° 33' 47,63" e distância de 0,03 m até o vértice V_667, definido pelas coordenadas E: 666.279,729 m e N: 7.769.483,442 m com azimute 150° 58' 36,45" e distância de 0,04 m até o vértice V_668, definido pelas coordenadas E: 666.279,746 m e N: 7.769.483,411 m com azimute 172° 29' 26,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_669, definido pelas coordenadas E: 666.279,752 m e N: 7.769.483,367 m com azimute 192° 52' 30,01" e distância de 0,04 m até o vértice V_670, definido pelas coordenadas E: 666.279,744 m e N: 7.769.483,332 m com azimute 213° 41' 24,24" e distância de 0,05 m até o vértice V_671, definido pelas coordenadas E: 666.279,714 m e N: 7.769.483,287 m com azimute 205° 48' 50,49" e distância de 0,05 m até o vértice V_672, definido pelas coordenadas E: 666.279,693 m e N: 7.769.483,244 m com azimute 184° 10' 46,45" e distância de 0,08 m até o vértice V_673, definido pelas coordenadas E: 666.279,687 m e N: 7.769.483,166 m

com azimute 197° 01' 13,89" e distância de 0,05 m até o vértice V_674, definido pelas coordenadas E: 666.279,672 m e N: 7.769.483,117 m com azimute 210° 38' 18,91" e distância de 0,05 m até o vértice V_675, definido pelas coordenadas E: 666.279,649 m e N: 7.769.483,078 m com azimute 211° 41' 26,96" e distância de 0,05 m até o vértice V_676, definido pelas coordenadas E: 666.279,621 m e N: 7.769.483,032 m com azimute 176° 03' 00,48" e distância de 0,04 m até o vértice V_677, definido pelas coordenadas E: 666.279,624 m e N: 7.769.482,990 m com azimute 160° 32' 23,96" e distância de 0,05 m até o vértice V_678, definido pelas coordenadas E: 666.279,640 m e N: 7.769.482,945 m com azimute 155° 00' 40,03" e distância de 0,06 m até o vértice V_679, definido pelas coordenadas E: 666.279,666 m e N: 7.769.482,889 m com azimute 105° 55' 21,61" e distância de 0,14 m até o vértice V_680, definido pelas coordenadas E: 666.279,799 m e N: 7.769.482,851 m com azimute 102° 45' 17,26" e distância de 0,08 m até o vértice V_681, definido pelas coordenadas E: 666.279,874 m e N: 7.769.482,834 m com azimute 126° 45' 51,77" e distância de 0,07 m até o vértice V_682, definido pelas coordenadas E: 666.279,926 m e N: 7.769.482,795 m com azimute 139° 11' 26,35" e distância de 0,14 m até o vértice V_683, definido pelas coordenadas E: 666.280,016 m e N: 7.769.482,691 m com azimute 126° 16' 35,83" e distância de 0,04 m até o vértice V_684, definido pelas coordenadas E: 666.280,049 m e N: 7.769.482,667 m com azimute 147° 45' 27,12" e distância de 0,03 m até o vértice V_685, definido pelas coordenadas E: 666.280,065 m e N: 7.769.482,641 m com azimute 169° 02' 37,15" e distância de 0,08 m até o vértice V_686, definido pelas coordenadas E: 666.280,080 m e N: 7.769.482,563 m com azimute 175° 46' 04,17" e distância de 0,05 m até o vértice V_687, definido pelas coordenadas E: 666.280,084 m e N: 7.769.482,513 m com azimute 164° 05' 04,48" e distância de 0,11 m até o vértice V_688, definido pelas coordenadas E: 666.280,113 m e N: 7.769.482,412 m com azimute 140° 10' 27,51" e distância de 0,07 m até o vértice V_689, definido pelas coordenadas E: 666.280,159 m e N: 7.769.482,356 m com azimute 132° 22' 05,29" e distância de 0,08 m até o vértice V_690, definido pelas coordenadas E: 666.280,220 m e N: 7.769.482,301 m com azimute 136° 38' 11,68" e distância de 0,05 m até o vértice V_691, definido pelas coordenadas E: 666.280,254 m e N: 7.769.482,265 m com azimute 151° 46' 06,37" e distância de 0,10 m até o vértice V_692, definido pelas coordenadas E: 666.280,299 m e N: 7.769.482,181 m com azimute 170° 09' 19,91" e distância de 0,07 m até o vértice V_693, definido pelas coordenadas E: 666.280,311 m e N: 7.769.482,113 m com azimute 177° 32' 45,49" e distância de 0,03 m até o vértice V_694, definido pelas coordenadas E: 666.280,312 m e N: 7.769.482,085 m com azimute 215° 49' 28,48" e distância de 0,04 m até o vértice V_695, definido pelas coordenadas E: 666.280,289 m e N: 7.769.482,053 m com azimute 220° 39' 24,34" e distância de 0,02 m até o vértice V_696, definido pelas coordenadas E: 666.280,274 m e N: 7.769.482,036 m com azimute 230° 06' 57,70" e distância de 0,05 m até o vértice V_697, definido pelas coordenadas E: 666.280,238 m e N: 7.769.482,006 m com azimute 203° 33' 25,92" e distância de 0,03 m até o vértice V_698, definido pelas coordenadas E: 666.280,227 m e N: 7.769.481,981 m com azimute 194° 48' 14,33" e distância de 0,03 m até o vértice V_699, definido pelas coordenadas E: 666.280,220 m e N: 7.769.481,953 m com azimute 191° 08' 52,10" e distância de 0,03 m até o vértice V_700, definido pelas coordenadas E: 666.280,213 m e N: 7.769.481,919 m com azimute 188° 52' 58,71" e distância de 0,15 m até o vértice V_701, definido pelas coordenadas E: 666.280,190 m e N: 7.769.481,768 m com azimute 195° 40' 50,33" e distância de 0,09 m até o vértice V_702, definido pelas coordenadas E: 666.280,166 m e N: 7.769.481,685 m com azimute 205° 18' 04,96" e distância de 0,05 m até o vértice V_703, definido pelas coordenadas E: 666.280,146 m e N: 7.769.481,641 m com azimute 218° 52' 55,61" e distância de 0,06 m até o vértice V_704, definido pelas coordenadas E: 666.280,108 m e N: 7.769.481,594 m com azimute 242° 52' 23,68" e distância de 0,11 m até o vértice V_705, definido pelas coordenadas E: 666.280,006 m e N: 7.769.481,542 m com azimute 216° 12' 14,86" e distância de 0,03 m até o vértice V_706, definido pelas coordenadas E: 666.279,988 m e N: 7.769.481,517 m com azimute 213° 26' 06,16" e distância de 0,09 m até o vértice V_707, definido pelas coordenadas E:

666.279,936 m e N: 7.769.481,439 m com azimute 217° 38' 02,81" e distância de 0,05 m até o vértice V_708, definido pelas coordenadas E: 666.279,907 m e N: 7.769.481,401 m com azimute 254° 33' 52,61" e distância de 0,09 m até o vértice V_709, definido pelas coordenadas E: 666.279,824 m e N: 7.769.481,378 m com azimute 272° 45' 20,85" e distância de 0,08 m até o vértice V_710, definido pelas coordenadas E: 666.279,741 m e N: 7.769.481,382 m com azimute 270° 49' 14,88" e distância de 0,07 m até o vértice V_711, definido pelas coordenadas E: 666.279,671 m e N: 7.769.481,383 m com azimute 252° 32' 36,39" e distância de 0,05 m até o vértice V_712, definido pelas coordenadas E: 666.279,623 m e N: 7.769.481,368 m com azimute 240° 08' 36,22" e distância de 0,04 m até o vértice V_713, definido pelas coordenadas E: 666.279,590 m e N: 7.769.481,349 m com azimute 236° 49' 02,22" e distância de 0,09 m até o vértice V_714, definido pelas coordenadas E: 666.279,517 m e N: 7.769.481,301 m com azimute 227° 05' 24,57" e distância de 0,05 m até o vértice V_715, definido pelas coordenadas E: 666.279,481 m e N: 7.769.481,268 m com azimute 245° 55' 55,44" e distância de 0,04 m até o vértice V_716, definido pelas coordenadas E: 666.279,441 m e N: 7.769.481,250 m com azimute 248° 29' 28,18" e distância de 0,04 m até o vértice V_717, definido pelas coordenadas E: 666.279,400 m e N: 7.769.481,234 m com azimute 228° 37' 31,67" e distância de 0,03 m até o vértice V_718, definido pelas coordenadas E: 666.279,381 m e N: 7.769.481,217 m com azimute 219° 58' 42,74" e distância de 0,02 m até o vértice V_719, definido pelas coordenadas E: 666.279,370 m e N: 7.769.481,204 m com azimute 205° 20' 20,15" e distância de 0,04 m até o vértice V_720, definido pelas coordenadas E: 666.279,354 m e N: 7.769.481,170 m com azimute 198° 08' 52,78" e distância de 0,04 m até o vértice V_721, definido pelas coordenadas E: 666.279,342 m e N: 7.769.481,134 m com azimute 207° 36' 46,90" e distância de 0,04 m até o vértice V_722, definido pelas coordenadas E: 666.279,322 m e N: 7.769.481,095 m com azimute 209° 01' 23,55" e distância de 0,04 m até o vértice V_723, definido pelas coordenadas E: 666.279,305 m e N: 7.769.481,064 m com azimute 208° 46' 19,89" e distância de 0,07 m até o vértice V_724, definido pelas coordenadas E: 666.279,273 m e N: 7.769.481,007 m com azimute 211° 46' 01,44" e distância de 0,03 m até o vértice V_725, definido pelas coordenadas E: 666.279,257 m e N: 7.769.480,981 m com azimute 197° 45' 50,11" e distância de 0,06 m até o vértice V_726, definido pelas coordenadas E: 666.279,240 m e N: 7.769.480,927 m com azimute 198° 24' 13,29" e distância de 0,06 m até o vértice V_727, definido pelas coordenadas E: 666.279,222 m e N: 7.769.480,872 m com azimute 180° e distância de 0,06 m até o vértice V_728, definido pelas coordenadas E: 666.279,222 m e N: 7.769.480,809 m com azimute 197° 31' 12,69" e distância de 0,05 m até o vértice V_729, definido pelas coordenadas E: 666.279,205 m e N: 7.769.480,758 m com azimute 233° 39' 29,79" e distância de 0,05 m até o vértice V_730, definido pelas coordenadas E: 666.279,169 m e N: 7.769.480,731 m com azimute 254° 26' 12,14" e distância de 0,08 m até o vértice V_731, definido pelas coordenadas E: 666.279,093 m e N: 7.769.480,710 m com azimute 259° 09' 55,16" e distância de 0,11 m até o vértice V_732, definido pelas coordenadas E: 666.278,989 m e N: 7.769.480,690 m com azimute 251° 19' 59,11" e distância de 0,06 m até o vértice V_733, definido pelas coordenadas E: 666.278,930 m e N: 7.769.480,670 m com azimute 256° 38' 07,40" e distância de 0,05 m até o vértice V_734, definido pelas coordenadas E: 666.278,883 m e N: 7.769.480,659 m com azimute 253° 38' 54,20" e distância de 0,04 m até o vértice V_735, definido pelas coordenadas E: 666.278,842 m e N: 7.769.480,647 m com azimute 232° 25' 53,07" e distância de 0,03 m até o vértice V_736, definido pelas coordenadas E: 666.278,818 m e N: 7.769.480,628 m com azimute 200° 50' 43,06" e distância de 0,03 m até o vértice V_737, definido pelas coordenadas E: 666.278,808 m e N: 7.769.480,602 m com azimute 184° 38' 18,12" e distância de 0,11 m até o vértice V_738, definido pelas coordenadas E: 666.278,799 m e N: 7.769.480,496 m com azimute 173° 27' 28,66" e distância de 0,11 m até o vértice V_739, definido pelas coordenadas E: 666.278,812 m e N: 7.769.480,387 m com azimute 129° 52' 02,80" e distância de 0,06 m até o vértice V_740, definido pelas coordenadas E: 666.278,857 m e N: 7.769.480,349 m com azimute 154° 24' 28,91" e distância de 0,06 m até o vértice V_741, definido pelas

coordenadas E: 666.278,885 m e N: 7.769.480,292 m com azimute 182° 57' 39,37" e distância de 0,06 m até o vértice V_742, definido pelas coordenadas E: 666.278,882 m e N: 7.769.480,234 m com azimute 195° 43' 26,23" e distância de 0,07 m até o vértice V_743, definido pelas coordenadas E: 666.278,863 m e N: 7.769.480,169 m com azimute 192° 09' 57,17" e distância de 0,08 m até o vértice V_744, definido pelas coordenadas E: 666.278,847 m e N: 7.769.480,092 m com azimute 192° 24' 26,71" e distância de 0,06 m até o vértice V_745, definido pelas coordenadas E: 666.278,835 m e N: 7.769.480,037 m com azimute 177° 18' 58,41" e distância de 0,03 m até o vértice V_746, definido pelas coordenadas E: 666.278,836 m e N: 7.769.480,005 m com azimute 150° 03' 29,01" e distância de 0,06 m até o vértice V_747, definido pelas coordenadas E: 666.278,865 m e N: 7.769.479,955 m com azimute 145° 39' 14,05" e distância de 0,07 m até o vértice V_748, definido pelas coordenadas E: 666.278,906 m e N: 7.769.479,895 m com azimute 155° 39' 56,42" e distância de 0,07 m até o vértice V_749, definido pelas coordenadas E: 666.278,936 m e N: 7.769.479,828 m com azimute 177° 02' 20,63" e distância de 0,03 m até o vértice V_750, definido pelas coordenadas E: 666.278,938 m e N: 7.769.479,799 m com azimute 191° 48' 35,58" e distância de 0,04 m até o vértice V_751, definido pelas coordenadas E: 666.278,928 m e N: 7.769.479,755 m com azimute 207° 59' 23,34" e distância de 0,06 m até o vértice V_752, definido pelas coordenadas E: 666.278,900 m e N: 7.769.479,701 m com azimute 221° 44' 16,68" e distância de 0,07 m até o vértice V_753, definido pelas coordenadas E: 666.278,854 m e N: 7.769.479,650 m com azimute 190° 48' 56,63" e distância de 0,07 m até o vértice V_754, definido pelas coordenadas E: 666.278,841 m e N: 7.769.479,583 m com azimute 167° 40' 44,04" e distância de 0,04 m até o vértice V_755, definido pelas coordenadas E: 666.278,850 m e N: 7.769.479,545 m com azimute 162° 13' 10,17" e distância de 0,03 m até o vértice V_756, definido pelas coordenadas E: 666.278,859 m e N: 7.769.479,516 m com azimute 143° 35' 28,41" e distância de 0,06 m até o vértice V_757, definido pelas coordenadas E: 666.278,894 m e N: 7.769.479,468 m com azimute 161° 49' 37,26" e distância de 0,05 m até o vértice V_758, definido pelas coordenadas E: 666.278,910 m e N: 7.769.479,422 m com azimute 181° 00' 01,08" e distância de 0,06 m até o vértice V_759, definido pelas coordenadas E: 666.278,908 m e N: 7.769.479,359 m com azimute 192° 32' 21,36" e distância de 0,06 m até o vértice V_760, definido pelas coordenadas E: 666.278,896 m e N: 7.769.479,301 m com azimute 201° 11' 15,97" e distância de 0,10 m até o vértice V_761, definido pelas coordenadas E: 666.278,858 m e N: 7.769.479,204 m com azimute 187° 08' 05,56" e distância de 0,14 m até o vértice V_762, definido pelas coordenadas E: 666.278,840 m e N: 7.769.479,061 m com azimute 213° 41' 24,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_763, definido pelas coordenadas E: 666.278,824 m e N: 7.769.479,037 m com azimute 229° 49' 49,51" e distância de 0,04 m até o vértice V_764, definido pelas coordenadas E: 666.278,793 m e N: 7.769.479,011 m com azimute 244° 58' 31,44" e distância de 0,04 m até o vértice V_765, definido pelas coordenadas E: 666.278,753 m e N: 7.769.478,992 m com azimute 243° 28' 57,42" e distância de 0,05 m até o vértice V_766, definido pelas coordenadas E: 666.278,704 m e N: 7.769.478,968 m com azimute 221° 46' 14,33" e distância de 0,06 m até o vértice V_767, definido pelas coordenadas E: 666.278,665 m e N: 7.769.478,924 m com azimute 251° 04' 03,46" e distância de 0,04 m até o vértice V_768, definido pelas coordenadas E: 666.278,627 m e N: 7.769.478,911 m com azimute 257° 51' 47,43" e distância de 0,05 m até o vértice V_769, definido pelas coordenadas E: 666.278,581 m e N: 7.769.478,901 m com azimute 255° 19' 49,05" e distância de 0,02 m até o vértice V_770, definido pelas coordenadas E: 666.278,562 m e N: 7.769.478,896 m com azimute 220° 01' 48,93" e distância de 0,06 m até o vértice V_771, definido pelas coordenadas E: 666.278,524 m e N: 7.769.478,851 m com azimute 162° 44' 21,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_772, definido pelas coordenadas E: 666.278,533 m e N: 7.769.478,823 m com azimute 170° 01' 33,01" e distância de 0,06 m até o vértice V_773, definido pelas coordenadas E: 666.278,543 m e N: 7.769.478,765 m com azimute 178° 29' 51,02" e distância de 0,06 m até o vértice V_774, definido pelas coordenadas E: 666.278,544 m e N: 7.769.478,704 m com azimute 184° 56' 45,48" e distância de 0,05 m

até o vértice V_775, definido pelas coordenadas E: 666.278,540 m e N: 7.769.478,652 m com azimute 145° 57' 23,96" e distância de 0,05 m até o vértice V_776, definido pelas coordenadas E: 666.278,568 m e N: 7.769.478,611 m com azimute 133° 39' 26,55" e distância de 0,04 m até o vértice V_777, definido pelas coordenadas E: 666.278,594 m e N: 7.769.478,586 m com azimute 141° 58' 10,25" e distância de 0,04 m até o vértice V_778, definido pelas coordenadas E: 666.278,616 m e N: 7.769.478,558 m com azimute 152° 03' 46,29" e distância de 0,04 m até o vértice V_779, definido pelas coordenadas E: 666.278,633 m e N: 7.769.478,525 m com azimute 180° e distância de 0,03 m até o vértice V_780, definido pelas coordenadas E: 666.278,633 m e N: 7.769.478,493 m com azimute 214° 09' 34,90" e distância de 0,03 m até o vértice V_781, definido pelas coordenadas E: 666.278,614 m e N: 7.769.478,465 m com azimute 235° 27' 43,03" e distância de 0,03 m até o vértice V_782, definido pelas coordenadas E: 666.278,589 m e N: 7.769.478,448 m com azimute 247° 50' 51,18" e distância de 0,08 m até o vértice V_783, definido pelas coordenadas E: 666.278,511 m e N: 7.769.478,416 m com azimute 255° 31' 13,61" e distância de 0,12 m até o vértice V_784, definido pelas coordenadas E: 666.278,399 m e N: 7.769.478,387 m com azimute 245° 40' 23,69" e distância de 0,06 m até o vértice V_785, definido pelas coordenadas E: 666.278,343 m e N: 7.769.478,362 m com azimute 256° 40' 31,69" e distância de 0,04 m até o vértice V_786, definido pelas coordenadas E: 666.278,305 m e N: 7.769.478,353 m com azimute 252° 50' 23,67" e distância de 0,04 m até o vértice V_787, definido pelas coordenadas E: 666.278,263 m e N: 7.769.478,340 m com azimute 257° 04' 26,40" e distância de 0,03 m até o vértice V_788, definido pelas coordenadas E: 666.278,233 m e N: 7.769.478,333 m com azimute 225° 29' 38,10" e distância de 0,03 m até o vértice V_789, definido pelas coordenadas E: 666.278,209 m e N: 7.769.478,310 m com azimute 175° 15' 48,44" e distância de 0,04 m até o vértice V_790, definido pelas coordenadas E: 666.278,212 m e N: 7.769.478,275 m com azimute 157° 37' 28,81" e distância de 0,06 m até o vértice V_791, definido pelas coordenadas E: 666.278,237 m e N: 7.769.478,215 m com azimute 166° 23' 36,62" e distância de 0,09 m até o vértice V_792, definido pelas coordenadas E: 666.278,258 m e N: 7.769.478,127 m com azimute 139° 02' 31,27" e distância de 0,07 m até o vértice V_793, definido pelas coordenadas E: 666.278,302 m e N: 7.769.478,077 m com azimute 142° 35' 02,44" e distância de 0,05 m até o vértice V_794, definido pelas coordenadas E: 666.278,332 m e N: 7.769.478,037 m com azimute 164° 45' 25,21" e distância de 0,04 m até o vértice V_795, definido pelas coordenadas E: 666.278,343 m e N: 7.769.477,997 m com azimute 185° 24' 42,73" e distância de 0,06 m até o vértice V_796, definido pelas coordenadas E: 666.278,338 m e N: 7.769.477,940 m com azimute 185° 33' 26,04" e distância de 0,07 m até o vértice V_797, definido pelas coordenadas E: 666.278,330 m e N: 7.769.477,866 m com azimute 133° 27' 44,02" e distância de 0,04 m até o vértice V_798, definido pelas coordenadas E: 666.278,361 m e N: 7.769.477,837 m com azimute 135° 08' 36,96" e distância de 0,03 m até o vértice V_799, definido pelas coordenadas E: 666.278,381 m e N: 7.769.477,817 m com azimute 112° 05' 32,76" e distância de 0,06 m até o vértice V_800, definido pelas coordenadas E: 666.278,435 m e N: 7.769.477,795 m com azimute 99° 40' 11,95" e distância de 0,10 m até o vértice V_801, definido pelas coordenadas E: 666.278,529 m e N: 7.769.477,779 m com azimute 94° 52' 29,41" e distância de 0,05 m até o vértice V_802, definido pelas coordenadas E: 666.278,576 m e N: 7.769.477,775 m com azimute 118° 58' 13,34" e distância de 0,03 m até o vértice V_803, definido pelas coordenadas E: 666.278,605 m e N: 7.769.477,759 m com azimute 173° 05' 31,43" e distância de 0,10 m até o vértice V_804, definido pelas coordenadas E: 666.278,617 m e N: 7.769.477,655 m com azimute 170° 45' 34,92" e distância de 0,07 m até o vértice V_805, definido pelas coordenadas E: 666.278,628 m e N: 7.769.477,588 m com azimute 178° 11' 48,62" e distância de 0,05 m até o vértice V_806, definido pelas coordenadas E: 666.278,630 m e N: 7.769.477,534 m com azimute 208° 00' 54,96" e distância de 0,09 m até o vértice V_807, definido pelas coordenadas E: 666.278,589 m e N: 7.769.477,456 m com azimute 234° 20' 13,41" e distância de 0,05 m até o vértice V_808, definido pelas coordenadas E: 666.278,545 m e N: 7.769.477,425 m com azimute 242° 23' 13,10" e

distância de 0,07 m até o vértice V_809, definido pelas coordenadas E: 666.278,480 m e N: 7.769.477,391 m com azimute 239° 36' 57,90" e distância de 0,04 m até o vértice V_810, definido pelas coordenadas E: 666.278,450 m e N: 7.769.477,373 m com azimute 242° 45' 53,47" e distância de 0,03 m até o vértice V_811, definido pelas coordenadas E: 666.278,422 m e N: 7.769.477,359 m com azimute 237° 15' 30,07" e distância de 0,05 m até o vértice V_812, definido pelas coordenadas E: 666.278,377 m e N: 7.769.477,330 m com azimute 265° 29' 52,12" e distância de 0,13 m até o vértice V_813, definido pelas coordenadas E: 666.278,250 m e N: 7.769.477,320 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_814, definido pelas coordenadas E: 666.278,219 m e N: 7.769.477,320 m com azimute 280° 28' 13,48" e distância de 0,05 m até o vértice V_815, definido pelas coordenadas E: 666.278,171 m e N: 7.769.477,329 m com azimute 284° 03' 37,29" e distância de 0,06 m até o vértice V_816, definido pelas coordenadas E: 666.278,115 m e N: 7.769.477,343 m com azimute 290° 35' 07,86" e distância de 0,07 m até o vértice V_817, definido pelas coordenadas E: 666.278,051 m e N: 7.769.477,367 m com azimute 275° 35' 57,62" e distância de 0,02 m até o vértice V_818, definido pelas coordenadas E: 666.278,031 m e N: 7.769.477,369 m com azimute 269° 08' 18,51" e distância de 0,07 m até o vértice V_819, definido pelas coordenadas E: 666.277,964 m e N: 7.769.477,368 m com azimute 263° 40' 20,95" e distância de 0,10 m até o vértice V_820, definido pelas coordenadas E: 666.277,865 m e N: 7.769.477,357 m com azimute 232° 29' 38,27" e distância de 0,06 m até o vértice V_821, definido pelas coordenadas E: 666.277,821 m e N: 7.769.477,323 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_822, definido pelas coordenadas E: 666.277,787 m e N: 7.769.477,323 m com azimute 278° 31' 12,98" e distância de 0,03 m até o vértice V_823, definido pelas coordenadas E: 666.277,760 m e N: 7.769.477,327 m com azimute 294° 49' 52,17" e distância de 0,04 m até o vértice V_824, definido pelas coordenadas E: 666.277,721 m e N: 7.769.477,345 m com azimute 279° 08' 00,18" e distância de 0,03 m até o vértice V_825, definido pelas coordenadas E: 666.277,690 m e N: 7.769.477,350 m com azimute 249° 04' 21,68" e distância de 0,06 m até o vértice V_826, definido pelas coordenadas E: 666.277,638 m e N: 7.769.477,330 m com azimute 241° 02' 56,42" e distância de 0,05 m até o vértice V_827, definido pelas coordenadas E: 666.277,591 m e N: 7.769.477,304 m com azimute 250° 19' 41,36" e distância de 0,21 m até o vértice V_828, definido pelas coordenadas E: 666.277,390 m e N: 7.769.477,232 m com azimute 239° 06' 54,20" e distância de 0,06 m até o vértice V_829, definido pelas coordenadas E: 666.277,336 m e N: 7.769.477,200 m com azimute 238° 09' 17,42" e distância de 0,04 m até o vértice V_830, definido pelas coordenadas E: 666.277,304 m e N: 7.769.477,180 m com azimute 231° 06' 55,81" e distância de 0,06 m até o vértice V_831, definido pelas coordenadas E: 666.277,260 m e N: 7.769.477,145 m com azimute 226° 21' 29,60" e distância de 0,05 m até o vértice V_832, definido pelas coordenadas E: 666.277,224 m e N: 7.769.477,110 m com azimute 215° 31' 21,43" e distância de 0,04 m até o vértice V_833, definido pelas coordenadas E: 666.277,198 m e N: 7.769.477,074 m com azimute 194° 02' 10,48" e distância de 0,02 m até o vértice V_834, definido pelas coordenadas E: 666.277,193 m e N: 7.769.477,052 m com azimute 183° 40' 13,98" e distância de 0,05 m até o vértice V_835, definido pelas coordenadas E: 666.277,189 m e N: 7.769.476,999 m com azimute 178° 52' 28,89" e distância de 0,06 m até o vértice V_836, definido pelas coordenadas E: 666.277,190 m e N: 7.769.476,943 m com azimute 196° 39' 34,97" e distância de 0,14 m até o vértice V_837, definido pelas coordenadas E: 666.277,150 m e N: 7.769.476,810 m com azimute 194° 02' 10,48" e distância de 0,03 m até o vértice V_838, definido pelas coordenadas E: 666.277,143 m e N: 7.769.476,782 m com azimute 209° 29' 36,91" e distância de 0,04 m até o vértice V_839, definido pelas coordenadas E: 666.277,125 m e N: 7.769.476,750 m com azimute 234° 27' 44,36" e distância de 0,04 m até o vértice V_840, definido pelas coordenadas E: 666.277,092 m e N: 7.769.476,726 m com azimute 250° 18' 10,35" e distância de 0,04 m até o vértice V_841, definido pelas coordenadas E: 666.277,050 m e N: 7.769.476,711 m com azimute 249° 33' 01,63" e distância de 0,03 m até o vértice V_842, definido pelas coordenadas E: 666.277,020 m e N: 7.769.476,700 m com azimute 253° 47' 02,77" e

distância de 0,05 m até o vértice V_843, definido pelas coordenadas E: 666.276,976 m e N: 7.769.476,687 m com azimute 213° 33' 02,38" e distância de 0,02 m até o vértice V_844, definido pelas coordenadas E: 666.276,963 m e N: 7.769.476,668 m com azimute 182° 51' 44,66" e distância de 0,03 m até o vértice V_845, definido pelas coordenadas E: 666.276,962 m e N: 7.769.476,638 m com azimute 164° 14' 23,12" e distância de 0,05 m até o vértice V_846, definido pelas coordenadas E: 666.276,974 m e N: 7.769.476,593 m com azimute 172° 44' 48,50" e distância de 0,04 m até o vértice V_847, definido pelas coordenadas E: 666.276,980 m e N: 7.769.476,549 m com azimute 186° 22' 53,62" e distância de 0,08 m até o vértice V_848, definido pelas coordenadas E: 666.276,971 m e N: 7.769.476,473 m com azimute 190° 55' 30,21" e distância de 0,04 m até o vértice V_849, definido pelas coordenadas E: 666.276,963 m e N: 7.769.476,430 m com azimute 213° 22' 40,20" e distância de 0,04 m até o vértice V_850, definido pelas coordenadas E: 666.276,941 m e N: 7.769.476,396 m com azimute 222° 23' 50,78" e distância de 0,03 m até o vértice V_851, definido pelas coordenadas E: 666.276,920 m e N: 7.769.476,373 m com azimute 262° 30' 14,92" e distância de 0,05 m até o vértice V_852, definido pelas coordenadas E: 666.276,866 m e N: 7.769.476,366 m com azimute 270° e distância de 0,03 m até o vértice V_853, definido pelas coordenadas E: 666.276,839 m e N: 7.769.476,366 m com azimute 255° 32' 11,70" e distância de 0,05 m até o vértice V_854, definido pelas coordenadas E: 666.276,788 m e N: 7.769.476,353 m com azimute 223° 01' 30,24" e distância de 0,03 m até o vértice V_855, definido pelas coordenadas E: 666.276,769 m e N: 7.769.476,332 m com azimute 248° 25' 19,86" e distância de 0,06 m até o vértice V_856, definido pelas coordenadas E: 666.276,715 m e N: 7.769.476,311 m com azimute 248° 50' 19,46" e distância de 0,02 m até o vértice V_857, definido pelas coordenadas E: 666.276,700 m e N: 7.769.476,305 m com azimute 279° 03' 59,41" e distância de 0,04 m até o vértice V_858, definido pelas coordenadas E: 666.276,662 m e N: 7.769.476,311 m com azimute 294° 34' 01,82" e distância de 0,04 m até o vértice V_859, definido pelas coordenadas E: 666.276,627 m e N: 7.769.476,327 m com azimute 291° 51' 03,27" e distância de 0,09 m até o vértice V_860, definido pelas coordenadas E: 666.276,548 m e N: 7.769.476,359 m com azimute 331° 26' 02,99" e distância de 0,06 m até o vértice V_861, definido pelas coordenadas E: 666.276,518 m e N: 7.769.476,413 m com azimute 351° 45' 24,51" e distância de 0,08 m até o vértice V_862, definido pelas coordenadas E: 666.276,507 m e N: 7.769.476,491 m com azimute 26° 29' 14,31" e distância de 0,07 m até o vértice V_863, definido pelas coordenadas E: 666.276,536 m e N: 7.769.476,550 m com azimute 15° 38' 32,09" e distância de 0,05 m até o vértice V_864, definido pelas coordenadas E: 666.276,549 m e N: 7.769.476,595 m com azimute 19° 26' 57,84" e distância de 0,03 m até o vértice V_865, definido pelas coordenadas E: 666.276,560 m e N: 7.769.476,627 m com azimute 323° 47' 45,14" e distância de 0,03 m até o vértice V_866, definido pelas coordenadas E: 666.276,542 m e N: 7.769.476,652 m com azimute 301° 13' 06,25" e distância de 0,03 m até o vértice V_867, definido pelas coordenadas E: 666.276,515 m e N: 7.769.476,668 m com azimute 262° 06' 29,87" e distância de 0,05 m até o vértice V_868, definido pelas coordenadas E: 666.276,465 m e N: 7.769.476,661 m com azimute 240° 12' 16,82" e distância de 0,06 m até o vértice V_869, definido pelas coordenadas E: 666.276,416 m e N: 7.769.476,633 m com azimute 290° 51' 16,04" e distância de 0,02 m até o vértice V_870, definido pelas coordenadas E: 666.276,395 m e N: 7.769.476,641 m com azimute 286° 44' 19,53" e distância de 0,03 m até o vértice V_871, definido pelas coordenadas E: 666.276,368 m e N: 7.769.476,649 m com azimute 296° 33' 54,18" e distância de 0,03 m até o vértice V_872, definido pelas coordenadas E: 666.276,340 m e N: 7.769.476,663 m com azimute 286° 01' 04,03" e distância de 0,02 m até o vértice V_873, definido pelas coordenadas E: 666.276,320 m e N: 7.769.476,669 m com azimute 260° 50' 15,55" e distância de 0,04 m até o vértice V_874, definido pelas coordenadas E: 666.276,276 m e N: 7.769.476,662 m com azimute 256° 15' 15,58" e distância de 0,11 m até o vértice V_875, definido pelas coordenadas E: 666.276,174 m e N: 7.769.476,637 m com azimute 282° 32' 53,14" e distância de 0,06 m até o vértice V_876, definido pelas coordenadas E: 666.276,111 m e N: 7.769.476,651 m com azimute

294° 58' 40,50" e distância de 0,04 m até o vértice V_877, definido pelas coordenadas E: 666.276,079 m e N: 7.769.476,666 m com azimute 281° 51' 51,80" e distância de 0,05 m até o vértice V_878, definido pelas coordenadas E: 666.276,031 m e N: 7.769.476,676 m com azimute 271° 00' 05,66" e distância de 0,06 m até o vértice V_879, definido pelas coordenadas E: 666.275,974 m e N: 7.769.476,677 m com azimute 250° 58' 27,82" e distância de 0,05 m até o vértice V_880, definido pelas coordenadas E: 666.275,928 m e N: 7.769.476,661 m com azimute 241° 48' 00,36" e distância de 0,13 m até o vértice V_881, definido pelas coordenadas E: 666.275,816 m e N: 7.769.476,601 m com azimute 275° 41' 21,84" e distância de 0,08 m até o vértice V_882, definido pelas coordenadas E: 666.275,735 m e N: 7.769.476,609 m com azimute 298° 56' 32,61" e distância de 0,02 m até o vértice V_883, definido pelas coordenadas E: 666.275,714 m e N: 7.769.476,621 m com azimute 339° 03' 01,08" e distância de 0,04 m até o vértice V_884, definido pelas coordenadas E: 666.275,700 m e N: 7.769.476,656 m com azimute 334° 38' 08,10" e distância de 0,06 m até o vértice V_885, definido pelas coordenadas E: 666.275,675 m e N: 7.769.476,710 m com azimute 322° 49' 32,68" e distância de 0,03 m até o vértice V_886, definido pelas coordenadas E: 666.275,657 m e N: 7.769.476,734 m com azimute 288° 32' 22,90" e distância de 0,03 m até o vértice V_887, definido pelas coordenadas E: 666.275,624 m e N: 7.769.476,745 m com azimute 280° 59' 19,14" e distância de 0,04 m até o vértice V_888, definido pelas coordenadas E: 666.275,583 m e N: 7.769.476,753 m com azimute 268° 43' 32,00" e distância de 0,09 m até o vértice V_889, definido pelas coordenadas E: 666.275,493 m e N: 7.769.476,751 m com azimute 262° 28' 17,39" e distância de 0,07 m até o vértice V_890, definido pelas coordenadas E: 666.275,425 m e N: 7.769.476,742 m com azimute 268° 17' 15,48" e distância de 0,07 m até o vértice V_891, definido pelas coordenadas E: 666.275,358 m e N: 7.769.476,740 m com azimute 280° 50' 41,32" e distância de 0,05 m até o vértice V_892, definido pelas coordenadas E: 666.275,305 m e N: 7.769.476,750 m com azimute 288° 37' 40,31" e distância de 0,06 m até o vértice V_893, definido pelas coordenadas E: 666.275,252 m e N: 7.769.476,768 m com azimute 316° 47' 00,67" e distância de 0,14 m até o vértice V_894, definido pelas coordenadas E: 666.275,157 m e N: 7.769.476,869 m com azimute 319° 51' 11,15" e distância de 0,06 m até o vértice V_895, definido pelas coordenadas E: 666.275,118 m e N: 7.769.476,915 m com azimute 290° 56' 57,35" e distância de 0,07 m até o vértice V_896, definido pelas coordenadas E: 666.275,053 m e N: 7.769.476,940 m com azimute 312° 16' 25,28" e distância de 0,03 m até o vértice V_897, definido pelas coordenadas E: 666.275,032 m e N: 7.769.476,959 m com azimute 335° 09' 27,40" e distância de 0,06 m até o vértice V_898, definido pelas coordenadas E: 666.275,007 m e N: 7.769.477,013 m com azimute 346° 42' 35,77" e distância de 0,06 m até o vértice V_899, definido pelas coordenadas E: 666.274,993 m e N: 7.769.477,071 m com azimute 340° 01' 41,21" e distância de 0,04 m até o vértice V_900, definido pelas coordenadas E: 666.274,979 m e N: 7.769.477,112 m com azimute 329° 42' 06,01" e distância de 0,06 m até o vértice V_901, definido pelas coordenadas E: 666.274,949 m e N: 7.769.477,163 m com azimute 287° 03' 28,06" e distância de 0,07 m até o vértice V_902, definido pelas coordenadas E: 666.274,877 m e N: 7.769.477,185 m com azimute 290° 31' 00,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_903, definido pelas coordenadas E: 666.274,829 m e N: 7.769.477,203 m com azimute 303° 38' 56,81" e distância de 0,08 m até o vértice V_904, definido pelas coordenadas E: 666.274,764 m e N: 7.769.477,246 m com azimute 300° 45' 45,79" e distância de 0,03 m até o vértice V_905, definido pelas coordenadas E: 666.274,739 m e N: 7.769.477,261 m com azimute 284° 44' 36,83" e distância de 0,02 m até o vértice V_906, definido pelas coordenadas E: 666.274,716 m e N: 7.769.477,267 m com azimute 281° 47' 07,22" e distância de 0,07 m até o vértice V_907, definido pelas coordenadas E: 666.274,649 m e N: 7.769.477,281 m com azimute 292° 37' 11,51" e distância de 0,03 m até o vértice V_908, definido pelas coordenadas E: 666.274,620 m e N: 7.769.477,293 m com azimute 306° 22' 09,12" e distância de 0,06 m até o vértice V_909, definido pelas coordenadas E: 666.274,569 m e N: 7.769.477,331 m com azimute 309° 17' 03,11" e distância de 0,08 m até o vértice V_910, definido pelas coordenadas E: 666.274,509 m e

N: 7.769.477,380 m com azimute 314° 27' 52,35" e distância de 0,08 m até o vértice V_911, definido pelas coordenadas E: 666.274,455 m e N: 7.769.477,433 m com azimute 309° 55' 58,22" e distância de 0,06 m até o vértice V_912, definido pelas coordenadas E: 666.274,411 m e N: 7.769.477,470 m com azimute 313° 00' 02,71" e distância de 0,07 m até o vértice V_913, definido pelas coordenadas E: 666.274,360 m e N: 7.769.477,517 m com azimute 310° 55' 37,16" e distância de 0,07 m até o vértice V_914, definido pelas coordenadas E: 666.274,308 m e N: 7.769.477,562 m com azimute 326° 54' 40,38" e distância de 0,04 m até o vértice V_915, definido pelas coordenadas E: 666.274,288 m e N: 7.769.477,593 m com azimute 0° e distância de 0,03 m até o vértice V_916, definido pelas coordenadas E: 666.274,288 m e N: 7.769.477,628 m com azimute 11° 10' 43,32" e distância de 0,04 m até o vértice V_917, definido pelas coordenadas E: 666.274,297 m e N: 7.769.477,670 m com azimute 20° 59' 45,57" e distância de 0,04 m até o vértice V_918, definido pelas coordenadas E: 666.274,311 m e N: 7.769.477,707 m com azimute 16° 56' 36,31" e distância de 0,04 m até o vértice V_919, definido pelas coordenadas E: 666.274,324 m e N: 7.769.477,750 m com azimute 336° 49' 44,67" e distância de 0,05 m até o vértice V_920, definido pelas coordenadas E: 666.274,302 m e N: 7.769.477,800 m com azimute 326° 06' 49,81" e distância de 0,09 m até o vértice V_921, definido pelas coordenadas E: 666.274,253 m e N: 7.769.477,874 m com azimute 327° 36' 17,11" e distância de 0,20 m até o vértice V_922, definido pelas coordenadas E: 666.274,144 m e N: 7.769.478,045 m com azimute 307° 09' 45,95" e distância de 0,04 m até o vértice V_923, definido pelas coordenadas E: 666.274,110 m e N: 7.769.478,071 m com azimute 306° 44' 50,89" e distância de 0,05 m até o vértice V_924, definido pelas coordenadas E: 666.274,072 m e N: 7.769.478,099 m com azimute 318° 00' 46,03" e distância de 0,05 m até o vértice V_925, definido pelas coordenadas E: 666.274,039 m e N: 7.769.478,136 m com azimute 339° 24' 21,27" e distância de 0,04 m até o vértice V_926, definido pelas coordenadas E: 666.274,027 m e N: 7.769.478,169 m com azimute 2° 49' 01,36" e distância de 0,06 m até o vértice V_927, definido pelas coordenadas E: 666.274,030 m e N: 7.769.478,232 m com azimute 0° e distância de 0,11 m até o vértice V_928, definido pelas coordenadas E: 666.274,030 m e N: 7.769.478,343 m com azimute 305° 28' 15,74" e distância de 0,05 m até o vértice V_929, definido pelas coordenadas E: 666.273,989 m e N: 7.769.478,372 m com azimute 338° 22' 42,33" e distância de 0,06 m até o vértice V_930, definido pelas coordenadas E: 666.273,967 m e N: 7.769.478,427 m com azimute 334° 02' 57,69" e distância de 0,03 m até o vértice V_931, definido pelas coordenadas E: 666.273,953 m e N: 7.769.478,457 m com azimute 344° 17' 28,90" e distância de 0,05 m até o vértice V_932, definido pelas coordenadas E: 666.273,939 m e N: 7.769.478,505 m com azimute 7° 15' 57,63" e distância de 0,04 m até o vértice V_933, definido pelas coordenadas E: 666.273,944 m e N: 7.769.478,545 m com azimute 28° 32' 06,49" e distância de 0,05 m até o vértice V_934, definido pelas coordenadas E: 666.273,970 m e N: 7.769.478,593 m com azimute 29° 13' 30,88" e distância de 0,04 m até o vértice V_935, definido pelas coordenadas E: 666.273,991 m e N: 7.769.478,630 m com azimute 34° 13' 57,84" e distância de 0,06 m até o vértice V_936, definido pelas coordenadas E: 666.274,022 m e N: 7.769.478,676 m com azimute 34° 59' 31,27" e distância de 0,15 m até o vértice V_937, definido pelas coordenadas E: 666.274,110 m e N: 7.769.478,801 m com azimute 356° 50' 12,74" e distância de 0,08 m até o vértice V_938, definido pelas coordenadas E: 666.274,106 m e N: 7.769.478,877 m com azimute 356° 49' 53,41" e distância de 0,06 m até o vértice V_939, definido pelas coordenadas E: 666.274,103 m e N: 7.769.478,933 m com azimute 326° 09' 27,51" e distância de 0,09 m até o vértice V_940, definido pelas coordenadas E: 666.274,050 m e N: 7.769.479,011 m com azimute 326° 16' 45,10" e distância de 0,05 m até o vértice V_941, definido pelas coordenadas E: 666.274,022 m e N: 7.769.479,054 m com azimute 348° 20' 46,17" e distância de 0,03 m até o vértice V_942, definido pelas coordenadas E: 666.274,015 m e N: 7.769.479,086 m com azimute 19° 47' 55,95" e distância de 0,04 m até o vértice V_943, definido pelas coordenadas E: 666.274,029 m e N: 7.769.479,126 m com azimute 16° 13' 51,11" e distância de 0,05 m até o vértice V_944, definido pelas coordenadas E: 666.274,043 m e

N: 7.769.479,171 m com azimute 351° 41' 30,21" e distância de 0,06 m até o vértice V_945, definido pelas coordenadas E: 666.274,033 m e N: 7.769.479,234 m com azimute 330° 46' 19,01" e distância de 0,05 m até o vértice V_946, definido pelas coordenadas E: 666.274,010 m e N: 7.769.479,276 m com azimute 336° 41' 42,39" e distância de 0,16 m até o vértice V_947, definido pelas coordenadas E: 666.273,948 m e N: 7.769.479,419 m com azimute 344° 20' 25,21" e distância de 0,06 m até o vértice V_948, definido pelas coordenadas E: 666.273,931 m e N: 7.769.479,480 m com azimute 320° 38' 53,69" e distância de 0,05 m até o vértice V_949, definido pelas coordenadas E: 666.273,902 m e N: 7.769.479,515 m com azimute 276° 39' 06,05" e distância de 0,03 m até o vértice V_1, encerrando este perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 22S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM. Tudo conforme planta e memorial arquivados nesta Serventia. O presente compromisso obriga em todos os termos e condições, as compromissárias e seus sucessores, a qualquer título. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 17,74. Recompe: R$ 1,06. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,91. Total: R$ 24,71. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,49. Recompe: R$ 0,33. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,81. Total: R$ 7,63. Ato: 8101, quantidade Ato: 23. Emolumentos: R$ 151,11. Recompe: R$ 8,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 50,14. Total: R$ 210,22. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: ELG84425, código de segurança : 9325683627635929. Valor Total dos Emolumentos: R$ 368,19. Valor Total do Recompe: R$ 21,89.Valor Total do ISS:R$ 11,17 .Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 123,02. Valor Total Final ao Usuário: R$ 524,27. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

O referido é o que consta dos meus arquivos. É verdade e dou fé. Mariana, 13 de maio de 2022.

Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: FQJ30339, código de segurança : 9268099550869879. Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 23,59. Recompe: R$ 1,42. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 8,83. Total: R$ 33,84. Valor Total dos Emolumentos: R$ 23,59. Valor Total do Recompe: R$ 1,42.Valor Total do ISS:R$ 0,71 . Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 8,83. Valor Total Final ao Usuário: R$ 34,55. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br"

"A presente certidão foi emitida e assinada digitalmente nos termos da MP 2.200/01 e Lei nº 11.977/2009. Sua emissão e conferência podem ser confirmadas pelo site https://www.crimg.com.br, em consulta do código de validação, que está impresso no rodapé desta."

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE MARIANA - MG
CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS

OFICIALA: Ana Cristina de Souza Maia

QUEM NÃO REGISTRA NÃO É DONO
Art. 1.245, § 1o - Código Civil

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 10617 de 11/01/2000 verifiquei constar:

10617 - 11/01/2000
IMÓVEL: Constituído pela a área de **2.383,47 ha** (dois mil, trezentos e oitenta e três hectares e quarenta e sete hectares) que passa a denominar-se "**FAZENDA SAMARCO I - área "4**", parte esta que ora é vendida ä Outorgada Compradora, imóvel situado neste Município de Mariana (MG), cujos limites e confrontações são os seguintes: (Linha delimitadora das divisas e confrontações ë descrita na sentido horário). PONTO DE PARTIDA: o Ponto escolhido para iniciar a descrição do contorno da área, está a 7.487,20 metros da confluência do Córrego João Manuel com o Rio Piracicaba, no rumo 19 graus 23 minutos SW do PA 401 de corrd. 657358,48-E 7768954,25-N. CONFRONTANTES: Todos os confrontantes ficam a esquerda da linha de contorno dos terrenos deste imóvel. Primeiro confrontante: Terrenos de propriedade da SAMARCO MINERAÇÃO S/A denominado Área "3". Partindo do ponto 1 (ponto de partida) segue em sentindo Noroeste com deflexão e comprimento descritos no memorial do contorno da Área - 4 em anexo, até o ponto 30. Segundo Confrontante: Terreno de propriedade da SAMARCO MINERAÇÃO S/A denominado Área "2". Partindo do ponto 30, segue sentido Noroeste com deflexões e comprimento descrito no memorial do contorno da Área - 4 em anexo, até o ponto 44 que tem o confiante Fazenda Alegria de propriedade da S/A MINERAÇÃO DA TRINDADE-SAMITRI. Terceiro Confrontante: Terrenos da Fazenda da Alegria, propriedade da S/A MINERAÇÃO DA TRINDADE-SAMITRI. Partindo do ponto 44, localizado junto ao córrego Casa Velha, segue sentindo Este com deflexões e comprimento descritos no memorial descritivo do contorno Área - 4 em anexo, até o ponto 56. Quarta confrontante: Terrenos da Fazenda Fábrica Nova, de Propriedade da S/A MINERAÇÃO DA TRINDADE-SAMITRI. Partindo do 56, segue com deflexões e comprimentos descritos no memorial descritivo do contorno da Área - 4 em anexos, até o ponto 68 que fecha no ponto 1 (ponto de partida) a descrição desta poligonal. A Área é delimitada por um polígono irregular, que tem o seu primeiro vértice a 7487,20 m da confluência do córrego João Manuel com Rio Piracicaba (PA 401 coord. 657358,48-E e 7768954,25-N) no rumo de 19g 23'SE (UTM). Os lados a partir deste vértice possuem os seguintes comprimentos e azimutes: de 1 para 2, 48,530m 320º51' 0". de 2 para 3 273,170m 337º1 0"; de 3 para 4, 122,890m 9º 42' 0"; de 4 para 5, 201, 960 m 25º 20' 0"; de 5 para 6 6,54,060 m 350º 6' 0"; de 6 para 7,231,190 m 335º 22' 0"; de 7 para 8, 214,770 m 20º 15' 0"; de 8 para 9, 99,660 m 350º 6'0"; de 9 para 10, 101690m 321º 11' 0"; de 10 para 11, 124,190m 242º 47' 0"; de 11 para 12, 25,630 m 289º 39' 0"; de 12 para 13, 36,210 m 357º 20' 0"; de 13 para 14, 86,510 m 246º 33' 0"; de 14 para 15, 76,490 m 187º 50' 0"; de 15 para 16, 125,730 m 213º 20' 0"; de 16 para 17, 112,420 m 237º 35' 0"; de 17 para 18, 128,790 m 262º 20' 0"; de 18 para 19, 563,520 m 304º 1' 0"; de 19 para 20, 103,530 m 271º 55' 0"; de 20 para 21,

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

143,820 m 247º 29' 0"; de 21 para 22, 92,450 m 256º 0' 0"; de 22 para 23, 70,020 m 279º 56' 0"; de 23 para 24, 266,350 m 302º 2' 0"; de 24 para 25, m 286º 55' 0"; de 25 para 26, 260,410 m 267º 18' 0"; de 26 para 27, 148,490 m 315º 42' 0"; de 27 para 28, 232,830 m 343º 16' 0"; de 28 para 29, 127, 060 m 319º 24' 0"; de 29 para 30, 474,960 m 274º 5' 0"; de 30 para 31, 160,440 m 314º 26' 0"; de 31 para 32, 82,250 m 340º 35' 0"; de 32 para 33, 275,360 m 351º 39' 0"; de 33 para 34, 366,600 m 6º 16' 0"; de 34 para 25, 105,340 m 0º 35' 0"; de 35 para 36, 397,700 m 340º 21' 0"; de 36 para 37, 477,870 m 25º 52' 0"; de 37 para 38, 379,070 m 0º 45' 0"; de 38 para 39, 95,220 m 331º 44' 0"; de 39 para 40, 340,940 m 305º 51' 0"; de 40 a 41, 277,850 m 342º 2' 0"; de 41 para 42, 232,960 m 25º 12' 0"; de 42 para 43, 486,720 m 38º 1' 0"; de 43 para 44, 232,050 m 25º 45' 0"; de 44 para 45, 833,810 m 90º 31' 0"; de 45 para 46, 166,720 m 180º 48' 0"; de 46 para 47, 648,500 m 90º 0' 022; de 47 para 48, 2828,000 m 45º 0' 0"; de 48 para 49, 1841,120 m 90º 0' 0"; de 49 para 50, 1539,300 m 180º 0' 0"; de 50 para 51, 500,000 m 270º 0' 0"; de 51 para 52, 2121,300 m 225º 0' 0"; de 52 para 53, 2000,000 270º 0' 0"; de 53 para 54, 2650,000 m 135º 0' 0"; de 54 para 55, 720,000 m 45º 0' 0"; de 55 para 56, 1080,000m 90º 0' 0"; de 56 para 57, 500,000 m 180º 0' 0"; de 57 para 58, 200,000m 90º 0' 0"; de 58 para 59, 310,000 m 180º 0' 0"; de 59 para 60, 360 m 90º 0' 0"; de 60 para 61, 500,000 m 180º 0' 0". de 61 para 62, 200,000 m 90º 0' 0"; de 62 para 63, 250.000 m 180º 0' 0"; de 63 para 64, 200,000 m 90 º 0' 0"; de 64 para 65, 250,000 m 180º 0' 0"; de 65 para 66, 200,000 m 90º 0' 0"; de 66 para 67, 870,000 m 180º 0' 0"; de 67 para 68, 3099,420m 270º 0' 0"; de 68 para 69 1, 28,770 m 180º 0' 0". O sistema de coordenadas adotadas é UTN. As partes esclarecidas ainda que existe faixa de terrenos (Servidão) utilizada pela EFVM para transportes ferroviários. Existe Faixa de terrenos (servidão) utilizada pela CEMIG para transporte de energia elétrica com 4.050 de comprimentos e largura 30 metros, conforme registro número: R-1-2.719, fls. 083, do Livro 2 - Hum do Registro de Imóveis de Mariana. Existe no interior desta área, um anclave em forma de retângulo, que já pertence à Outorgada Compradora, medindo 28 ha (vinte e oito hectares) onde se encontram os escritórios e instalações industriais da mesma. Apresenta a Certidão de Quitação de Tributos e contribuições Federais, administrados pela Secretaria da Receita Federal, código INCRA 341.500.280.470-7. apresentado ainda, CCIR, de acordo com a lei 9.393 de 19 de dezembro de 1996. **PROPRIETÁRIO: COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA** - inscrita no CGC/MF 24.315.012/0001-73, com sede à Av. Carandaí, 1.115, 19/26 andares e representado neste ato por FRANCELINO JOSÉ MIRANDA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, brasileiro, casado, contador portador da CI M.322.618/SSPMG e CPF nº 175.789.576/00, residente e domiciliado em Belo Horizonte/ MG e MICHEL LEON MATHIAS VICTOR THOMA, Luxemburguês, casado, economista, portador da CI de nº v - 172.859-z e CPF nº 011.996.946/73, residente e domiciliado em Belo Horizonte /MG. **REGISTRO ANTERIOR:** Livro 2-Al, 205, matricula nº 9.662 deste cartório.

R-1-10617 - 11/01/2000

Protocolo nº 40.591. COMPRA E VENDA. Escritura pública lavrada nas Notas do 2º Notário desta comarca aos 30 de dezembro de 1999, Livro 29/ A, ás folhas 115 até 115. **TRANSMITENTE: COMPANHIA SIDERÚRGICA BEGO MINEIRA** - inscrita no CGC/MF 24.315.012/0001-73, com sede á avenida Carandaí, 1.115, 19/26 andares e representada neste ato por FRANCELINO JOSÉ MIRANDA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, brasileiro, casado, contador portador da CI M.322.618/SSP MG e CPF nº 175.789.576/00, residente e domiciliado em Belo Horizonte/ MG e MICHEL LEON MATHIAS VICTOR THOMA, Luxemburguês, casado, economista, portador da CI de nº v - 172.859-z e CPF nº 011.996.946/73, residente e domiciliado em Belo Horizonte /MG. **ADQUIRENTE: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, companhia aberta de capital privado inscrita no CGC/MF nº 16.628.821/0001-61, representada neste ato por WALTER GONÇALVES TAVEIRA , brasileiro, casado, administrador de empresas, portador do CPF nº 007.576.378-15 e da CI nº M-2.443.909-SSP/MG, residente e domiciliado em Belo Horizonte e RUBEN BREÑA , brasileiro, casado, Engenheiro, portador do CPF nº 468.166.407-30 e CI nº M-8.085.342-SSP/MG, residente e domiciliado em Belo

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

Horizonte/ MG. IMÓVEL: O matriculado acima sob o nº 10.617. PREÇO: R$ 349.986,32 (trezentos e quarenta e nove mil, novecentos e oitenta e seis reais e trinta e dois centavos). Foi apresentado a CND do INSS nº 19737 série 197371999-11 6010116. Dou fé.

AV-2-10617 - 18/12/2001

Portocolo. 60.626. RESERVA FLORESTAL. Procede-se a esta averbação nos termos da responsabilidade de Preservação de Floresta, particular datado de 11 de julho de 2001; assinado pela Proprietária - Samarco Mineração SA qualificada acima e representada pelo seu representante legal e pela autoridade Florestal IEF - para acompanhamento da Planta e do Memorial Descritivo; fique reservada no imóvel matriculado acima sob o nº 10.617 a área de Reserva legal de **607,59 ha não inferior a 25,49%** do total da propriedade Samarco I - Área 4 - situado no local conhecido por Mina do Germano distrito de Bento Rodrigues, desta Comarca tudo conforme divisas, e confrontações conforme memorial Descritivo e planta topográfica em anexo, arquivadas em Cartório. O referido é verdade e dou fé.

AV-3-10617 - 29/07/2005

Protocolo nº 91.946. RELOCAÇÃO DE RESERVA LEGAL. Procede-se a esta averbação a requerimento da proprietária Samarco Mineração S/A, por seu representante legal Sérgio José Leite Dias, para fazer constar a **RELOCAÇÃO** de parte da área de reserva legal averbada na AV-2 retro, correspondente a uma área de 3,88 (três hectares e oitenta e oito ares), descrita conforme planta GTOP 0982 e memorial descritivo apresentados e aprovados pelo IEF, tudo conforme Termo de Responsabilidade de Preservação de Floresta que fica arquivado neste Cartório. A área ora relocada fica gravada como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração exceto mediante autorização do IEF.

AV-4-10617 - 08/08/2005

Procede-se a esta averbação a requerimento da proprietária Samarco Mineração S/A, por seu representante legal, Sérgio José Leite Dias e ainda do IEF - Instituto Estadual de Florestas, Aflobio Ouro Preto, MG, representado por José Augusto Rodrigues Lóes para fazer constar o seguinte: na data de 18/12/2001 foi averbada na presente matrícula uma área de reserva legal correspondente a 607,59 ha de terras, o que equivaleria a 25,49% da área total do presente imóvel que é de 2.383,47 ha. Ocorre que a área reservada compreendeu também o imóvel denominado Fazenda Samarco II, área 01, objeto da matrícula 10.618, que mede 472,38 ha, perfazendo, as duas propriedades, um total de 2.855,85 ha, conforme esclarecido pelo IEF em seu requerimento. Assim sendo, dentro da área total reservada, tem-se que **503,67 ha referem-se à presente matrícula 10.617**, correspondendo a 21,132% da área deste imóvel - Fazenda Samarco I, área 04 - e **103,92 ha referem-se à matrícula 10.618** - Fazenda Samarco II, área 01 - representando 22% da área da mesma. Esclarecem ainda os requerentes que tal artifício fez-se necessário porque no imóvel objeto da matrícula 10.618 não existe área florestal, sendo toda ela destinada à exploração minerária. Apresentaram requerimentos escritos da proprietária Samarco Mineração S/A e do IEF/Ouro Preto; termos de responsabilidade de preservação de florestas datado de 11/06/2001 referentes aos imóveis supra citados e mapa da área reservada, documentos estes que permanecem arquivados nesta Serventia.

AV-5-10617 - 23/11/2005

Protocolo nº 92.482. RESERVA LEGAL. Procede-se a esta averbação a requerimento da proprietária Samarco Mineração S/A, por seu representante legal, Sérgio José Leite Dias para fazer constar a **RELOCAÇÃO** de parte da área de reserva legal averbada na AV-2 retro, correspondente a uma área de 128,31 ha, descrita conforme planta GTOP 1024 (ver 00) e 1025 (rev 00), bem como a retificação da planta gráfica que definiu a área de reserva legal averbada na AV-2 retro (607,59 ha), conforme plantas GTOP 1024 (Rev 00) e 1028 (Rev 00) e memorial descritivo apresentados e aprovados pelo IEF, tudo conforme termo de responsabilidade de preservação de floresta datado de 17/11/2005, documentos que ficam arquivados neste Cartório. Não houve alteração da área reservada. Apresentou CCIR do triênio 2000/2001/2002 e Certidão Negativa da Receita Federal. O referido é verdade e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

dou fé.

R-6-10617 - 04/09/2019 - Protocolo: 111510 - 03/09/2019

PENHORA. Por ordem contida na Carta Precatória de nº 1347/2018 datada de 28/11/2018, assinada pelo Mmo. Juiz de Direito da 25ª Vara Federal de Belo Horizonte Dr. Valmir Nunes Conrado, com cumpra-se da Mma Juíza de Direito da 1ª Vara Cível desta comarca de Mariana Dra. Cirlaine Maria Guimarães e nos termos do Auto de Penhora, Avaliação e Depósito datado de 30/07/2019 firmado pelo Oficial de Justiça Avaliador Alcides das Dores Ramos, ambos extraídos dos autos de nº 5000107-56.2018.8.13.0400, Ação de Execução Fiscal que a Fazenda Pública Federal move em face da Samarco Mineração S/A o imóvel objeto da presente matrícula foi PENHORADO em favor da credora supra citada, ficando como fiel depositário do bem a própria executada Samarco Mineração, representada por Churistiano do Couto Reis, CPF: 091.931.106-77. Valor do imóvel: R$ 47.670.000,00 (quarenta e sete milhões, seiscentos e setenta mil reais). O referido é verdade e dou fé. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Ato: 4527, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Ato: 8101, quantidade Ato: 4. Emolumentos: R$ 0,00. Recompe: R$ 0,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Total: R$ 0,00. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DAX72999, código de segurança : 2277582035731837. Valor Total dos Emolumentos: R$ 0,00. Valor Total do Recompe: R$ 0,00. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 0,00. Valor Total Final ao Usuário: R$ 0,00. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br". A Oficial Titular, Ana Cristina de Souza Maia.

AV-7-10617 - 18/11/2019 - Protocolo: 111594 - 01/10/2019

Procede-se esta averbação para fazer constar a inclusão do NIRF (Número Interno da Receita Federal) do imóvel objeto da presente matrícula que é 1.322.303-8 bem como os dados constantes do Certificado de Cadastro no INCRA - **CCIR**, conforme artigo 171 do Provimento 260 da CGJ/MG: Código do imóvel rural: 415.014.013.382-1. Dados do detentor (declarante): Samarco Mineração S.A. Denominação do imóvel: Fazenda Samarco I e Horto Alegria. Município: Mariana. Módulo Rural: 0,0000. Nº de módulos rurais: 0,00. Módulo fiscal: 20,0000. Nº de módulos fiscais: 203,6156. Fração mínima de parcelamento: 3,00. Área total de lançamento: 4.072,3128. Nº do CCIR: 25904010193. Tudo conforme requerimento da parte interessada e documentação que fica arquivada neste Cartório. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DFF25004, código de segurança : 5124425183357021. Valor Total dos Emolumentos: R$ 2.891,94. Valor Total do Recompe: R$ 173,51. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.339,71. Valor Total Final ao Usuário: R$ 5.405,16. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

R-8-10617 - 18/11/2019 - Protocolo: 111594 - 01/10/2019

SERVIDÃO. Nos termos da Escritura Pública de Servidão datada de 30/08/2019, lavrada no Cartório do 2º Ofício de Notas da cidade e comarca de Belo Horizonte, MG, no livro 3226-N, fls 192 a 201, passada pelo Tabelião: João Carlos Nunes Júnior, a **OUTORGANTE: SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** empresa de mineração, com sede na Rua Paraíba, nº 1.122, 9º e 10º andares, bairro Funcionários, Belo Horizonte, MG, inscrita no CNPJ: 16.628.281/0001-61, NIRE 3130004666-4, representada por seu Diretor Presidente Interino e de Operações e Projetos Rodrigo Alvarenga Vilela, brasileiro, casado, engenheiro metalurgista, RG: MG-15.218.715 SSP/MG, CPF: 704.587.586-04, residente e domiciliado em Belo Horizonte, MG e por sua Diretora Financeira Cristina Morgan Cavalcanti, brasileira, divorciada, administradora de empresa, RG: MG-6.081.575 PC/MG,

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

CPF: 891.364.546-72, residente e domiciliada em Belo Horizonte, MG, nos termos do respectivo Estatuto Social, aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 10/12/2003, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais, sob o nº 3040463, em 30/12/2003, resolveu constituir sobre o imóvel objeto da presente matrícula uma faixa de **SERVIDÃO** permanente e irremovível em favor da **OUTORGADA: VALE S/A**, empresa de mineração, com sede na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, inscrita sob o CNPJ: 33.592.510/0001-54, representada por Júnia da Conceição Freitas Silva, brasileira, solteira, advogada, RG: 11.112.492 SSP/MG, CPF: 051.974.716-03 e Maria de Abreu Glória, brasileira, solteira, advogada, RG: MG-11.507.616 SSP/MG, CPF: 046.844.406-80, ambas com endereço comercial na Rua Doutor Marco Paulo, Simon Jardim, nº 3.580, prédio 4, bairro Piemonte, Nova Lima/MG, representadas nos termos do Estatuto Social aprovado em Assembléia Geral Extraordinária realizada em 07/05/2013, para efeito de disposição de estéril, disposição de rejeitos e captação de água industrial, pela outorgada, no local denominado Brumado, em Mariana, MG. **A servidão ora constituída será exercida sobre o imóvel acima descrito nas seguintes poligonais: Área 01 - com área total de 36,4933 ha e perímetro de 6.863,57 m**, com a seguinte descrição: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P-01, de coordenadas N. 7.767.185,26 m e E. 658.610,06 m, situado no limite com a Vale S/A - Matrícula 10034, deste, segue com azimute de 168°37'27" e distância de 83,50 m, confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da E.F.V.M. até o vértice P-02, de coordenadas N. 7.767.103,40 m e E. 658.626,53 m; deste, segue com azimute de 159°18'09" e distância de 48,86 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-03, de coordenadas N. 7.767.057,69 m e E. 658.643,80 m; deste, segue com azimute de 149°10'27" e distância de 64,77 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-04, de coordenadas N. 7.767.002,07 m e E. 658.676,99 m; deste, segue com azimute de 184°17'19" e distância de 51,48 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-05, de coordenadas N. 7.766.950,73 m e E. 658.673,14 m; deste, segue com azimute de 184°27'55" e distância de 51,51 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-06, de coordenadas N. 7.766.899,38 m e E. 658.669,13 m; deste, segue com azimute de 222°55'02" e distância de 48,64 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-07, de coordenadas N. 7.766.863,76 m e E. 658.636,01 m; deste, segue com azimute de 222°45'28" e distância de 48,80 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-08, de coordenadas N. 7.766.827,93 m e E. 658.602,88 m; deste, segue com azimute de 220°11'52" e distância de 10,47 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-09, de coordenadas N. 7.766.819,93 m e E. 658.596,12 m; deste, segue com azimute de 147°24'53" e distância de 52,36 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-10, de coordenadas N. 7.766.775,81 m e E. 658.624,32 m; deste, segue com azimute de 105°54'12" e distância de 35,65 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-11, de coordenadas N. 7.766.766,04 m e E. 658.658,61 m; deste, segue com azimute de 34°59'21" e distância de 79,64 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-12, de coordenadas N. 7.766.831,29 m e E. 658.704,28 m; deste, segue com azimute de 21°18'19" e distância de 67,69 m, confrontando neste trecho com até o vértice P-13, de coordenadas N. 7.766.894,36 m e E. 658.728,88 m; deste, segue com azimute de 163°45'29" e distância de 19,78 m, confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da Rodovia MG-129 até o vértice P-14, de coordenadas N. 7.766.875,37 m e E. 658.734,41 m; deste, segue com azimute de 166°57'18" e distância de 21,41 m, até o vértice P-15, de coordenadas N. 7.766.854,51 m e E. 658.739,24 m; deste, segue com azimute de 172°13'56" e distância de 20,13 m, até o vértice P-16, de coordenadas N. 7.766.834,56 m e E. 658.741,96 m; deste, segue com azimute de 179°26'10" e distância de 18,65 m, até o vértice P-17, de coordenadas N. 7.766.815,91 m e E. 658.742,14 m; deste, segue com azimute de 185°43'58" e distância de 14,58 m, até o vértice P-18, de coordenadas N. 7.766.801,40 m e E. 658.740,69 m; deste, segue com azimute de 191°46'56" e distância de 17,55 m, até o vértice P-19, de coordenadas N. 7.766.784,22 m e E. 658.737,10 m; deste, segue com azimute de 198°00'46" e distância de 16,07 m, até o vértice P-20, de coordenadas N.

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

7.766.768,93 m e E. 658.732,13 m; deste, segue com azimute de 203°17'18" e distância de 12,15 m, até o vértice P-21, de coordenadas N. 7.766.757,77 m e E. 658.727,33 m; deste, segue com azimute de 205°20'05" e distância de 5,58 m, até o vértice P-22, de coordenadas N. 7.766.752,73 m e E. 658.724,94 m; deste, segue com azimute de 210°37'15" e distância de 7,59 m, até o vértice P-23, de coordenadas N. 7.766.746,19 m e E. 658.721,08 m; deste, segue com azimute de 211°40'46" e distância de 6,01 m, até o vértice P-24, de coordenadas N. 7.766.741,08 m e E. 658.717,92 m; deste, segue com azimute de 215°07'04" e distância de 5,76 m, até o vértice P-25, de coordenadas N. 7.766.736,37 m. e E. 658.714,61 m; deste, segue com azimute de 217°56'05" e distância de 7,74 m, até o vértice P-26, de coordenadas N. 7.766.730,27 m e E. 658.709,85 m; deste, segue com azimute de 216°56'10" e distância de 4,95 m, até o vértice P-27, de coordenadas N. 7.766.726,31 m. e E. 658.706,87 m; deste, segue com azimute de 222°12'49" e distância de 5,13 m., até o vértice P-28, de coordenadas N. 7.766.722,51 m e E. 658.703,43 m.; deste, segue com azimute de 223°30'00" e distância de 5,55 m, até o vértice P-29, de coordenadas N. 7.766.718,48 m e E. 658.699,61 m; deste, segue com azimute de 226°01'24" e distância de 6,99 m, até o vértice P-30, de coordenadas N. 7.766.713,63 m e E. 658.694,58 m; deste, segue com azimute de 228°14'38" e distância de 10,15 m, até o vértice P-31, de coordenadas N. 7.766.706,87 m e E. 658.687,01 m; deste, segue com azimute de 230°27'43" e distância de 2,93 m, até o vértice P-32, de coordenadas N. 7.766.705,01 m e E. 658.684,75 m; deste, segue com azimute de 234°24'16" e distância de 6,31 m, até o vértice P-33, de coordenadas N. 7.766.701,34 m e E. 658.679,62 m.; deste, segue com azimute de 237°07'34" e distância de 6,57 m, até o vértice P-34, de coordenadas N. 7.766.697,77 m e E. 658.674,10 m; deste, segue com azimute de 239°28'01" e distância de 3,80 m, até o vértice P-35, de coordenadas N. 7.766.695,84 m e E. 658.670,83 m; deste, segue com azimute de 240°31'31" e distância de 7,60 m, até o vértice P-36, de coordenadas N. 7.766.692,10 m e E. 658.664,22 m; deste, segue com azimute de 243°17'32" e distância de 3,39 m, até o vértice P-37, de coordenadas N. 7.766.690,58 m e E. 658.661,19 m; deste, segue com azimute de 243°24'15" e distância de 2,98 m, até o vértice P-38, de coordenadas N. 7.766.689,24 m e E. 658.658,52 m; deste, segue com azimute de 246°25'32" e distância de 3,97 m, até o vértice P-39, de coordenadas N. 7.766.687,66 m e E. 658.654,88 m; deste, segue com azimute de 246°08'01" e distância de 4,41 m, até o vértice P-40, de coordenadas N. 7.766.685,87 m e E. 658.650,85 m; deste, segue com azimute de 248°22'14" e distância de 3,67 m, até o vértice P-41, de coordenadas N. 7.766.684,52 m. e E. 658.647,44 m; deste, segue com azimute de 249°10'08" e distância de 3,01 m, até o vértice P-42, de coordenadas N. 7.766.683,45 m e E. 658.644,62 m; deste, segue com azimute de 252°11'15" e distância de 4,15 m, até o vértice P-43, de coordenadas N. 7.766.682,18 m e E. 658.640,67 m; deste, segue com azimute de 252°29'32" e distância de 6,04 m, até o vértice P-44, de coordenadas N. 7.766.680,36 m e E. 658.634,91 m; deste, segue com azimute de 254°14'55" e distância de 8,52 m, até o vértice P-45, de coordenadas N. 7.766.678,05 m e E. 658.626,71 m; deste, segue com azimute de 255°35'30" e distância de 9,09 m, até o vértice P-46, de coordenadas N. 7.766.675,79 m e E. 658.617,90 m.; deste, segue com azimute de 259°26'13" e distância de 239,21 m, até o vértice P-47, de coordenadas N. 7.766.631,93 m e E. 658.382,74 m.; deste, segue com azimute de 260°33'02" e distância de 6,68 m, até o vértice P-48, de coordenadas N. 7.766.630,84 m e E. 658.376,15 m; deste, segue com azimute de 263°08'54" e distância de 4,71 m, até o vértice P-49, de coordenadas N. 7.766.630,28 m e E. 658.371,48 m; deste, segue com azimute de 264°14'59" e distância de 3,82 m, até o vértice P-50, de coordenadas N. 7.766.629,89 m. e E. 658.367,68 m; deste, segue com azimute de 267°48'36" e distância de 1,28 m, até o vértice P-51, de coordenadas N. 7.766.629,84 m e E. 658.366,40 m; deste, segue com azimute de 271°24'56" e distância de 3,76 m, até o vértice P-52, de coordenadas N. 7.766.629,94 m e E. 658.362,64 m; deste, segue com azimute de 271°52'56" e distância de 4,12 m, até o vértice P-53, de coordenadas N. 7.766.630,07 m e E. 658.358,52 m; deste, segue com azimute de 275°13'41" e distância de 1,50 m, até o vértice P-54, de coordenadas N. 7.766.630,21 m e E. 658.357,03 m; deste, segue com azimute de 278°05'51" e distância de 4,85 m, até o vértice P-55, de coordenadas N. 7.766.630,89 m e E. 658.352,23 m; deste,

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

segue com azimute de 281°23'08" e distância de 4,73 m, até o vértice P-56, de coordenadas N. 7.766.631,83 m e E. 658.347,59 m; deste, segue com azimute de 282°04'43" e distância de 3,87 m, até o vértice P-57, de coordenadas N. 7.766.632,63 m e E. 658.343,81 m; deste, segue com azimute de 286°19'09" e distância de 2,81 m, até o vértice P-58, de coordenadas N. 7.766.633,42 m e E. 658.341,11 m; deste, segue com azimute de 286°02'42" e distância de 8,45 m, até o vértice P-59, de coordenadas N. 7.766.635,76 m e E. 658.332,99 m; deste, segue com azimute de 288°37'37" e distância de 5,17 m, até o vértice P-60, de coordenadas N. 7.766.637,41 m e E. 658.328,09 m; deste, segue com azimute de 287°07'55" e distância de 45,10 m, até o vértice P-61, de coordenadas N. 7.766.650,70 m e E. 658.284,99 m; deste, segue com azimute de 281°58'54" e distância de 12,51 m, até o vértice P-62, de coordenadas N. 7.766.653,29 m e E. 658.272,76 m; deste, segue com azimute de 280°38'05" e distância de 12,14 m, até o vértice P-63, de coordenadas N. 7.766.655,53 m e E. 658.260,82 m; deste, segue com azimute de 276°54'45" e distância de 9,85 m, até o vértice P-64, de coordenadas N. 7.766.656,72 m e E. 658.251,05 m; deste, segue com azimute de 274°26'18" e distância de 8,62 m, até o vértice P-65, de coordenadas N. 7.766.657,39 m. e E. 658.242,45 m; deste, segue com azimute de 271°36'55" e distância de 11,69 m, até o vértice P-66, de coordenadas N. 7.766.657,72 m e E. 658.230,77 m; deste, segue com azimute de 267°04'24" e distância de 11,47 m, até o vértice P-67, de coordenadas N. 7.766.657,13 m e E. 658.219,32 m; deste, segue com azimute de 265°14'13" e distância de 9,54 m, até o vértice P-68, de coordenadas N. 7.766.656,34 m e E. 658.209,81 m; deste, segue com azimute de 261°31'35" e distância de 7,12 m, até o vértice P-69, de coordenadas N. 7.766.655,29 m e E. 658.202,77 m; deste, segue com azimute de 260°34'50" e distância de 6,01 m, até o vértice P-70, de coordenadas N. 7.766.654,30 m e E. 658.196,84 m; deste, segue com azimute de 259°53'33" e distância de 7,20 m, até o vértice P-71, de coordenadas N. 7.766.653,04 m. e E. 658.189,75 m.; deste, segue com azimute de 256°29'56" e distância de 5,74 m., até o vértice P-72, de coordenadas N. 7.766.651,70 m e E. 658.184,17 m; deste, segue com azimute de 256°13'50" e distância de 5,87 m, até o vértice P-73, de coordenadas N. 7.766.650,31 m e E. 658.178,47 m; deste, segue com azimute de 253°37'09" e distância de 5,42 m, até o vértice P-74, de coordenadas N. 7.766.648,78 m e E. 658.173,27 m; deste, segue com azimute de 251°54'51" e distância de 5,29 m, até o vértice P-75, de coordenadas N. 7.766.647,13 m e E. 658.168,24 m; deste, segue com azimute de 251°31'08" e distância de 5,46 m, até o vértice P-76, de coordenadas N. 7.766.645,40 m e E. 658.163,06 m; deste, segue com azimute de 249°31'41" e distância de 6,13 m, até o vértice P-77, de coordenadas N. 7.766.643,26 m e E. 658.157,32 m; deste, segue com azimute de 246°33'05" e distância de 6,90 m, até o vértice P-78, de coordenadas N. 7.766.640,51 m e E. 658.150,99 m; deste, segue com azimute de 245°14'14" e distância de 6,37 m, até o vértice P-79, de coordenadas N. 7.766.637,85 m e E. 658.145,21 m; deste, segue com azimute de 243°55'51" e distância de 6,58 m, até o vértice P-80, de coordenadas N. 7.766.634,95 m e E. 658.139,29 m; deste, segue com azimute de 241°45'53" e distância de 6,56 m, até o vértice P-81, de coordenadas N. 7.766.631,85 m e E. 658.133,52 m; deste, segue com azimute de 238°25'40" e distância de 6,34 m, até o vértice P-82, de coordenadas N. 7.766.628,53 m e E. 658.128,11 m; deste, segue com azimute de 270°00'00" e distância de 126,33 m, confrontando neste trecho com Samarco Mineração S/A - Matrícula 10617 até o vértice P-83, de coordenadas N. 7.766.628,53 m e E. 658.001,78 m; deste, segue com azimute de 270°46'54" e distância de 273,82 m, até o vértice P-84, de coordenadas N. 7.766.632,27 m e E. 657.727,99 m; deste, segue com azimute de 272°24'40" e distância de 28,56 m, até o vértice P-85, de coordenadas N. 7.766.633,47 m e E. 657.699,46 m; deste, segue com azimute de 276°21'51" e distância de 28,56 m., até o vértice P-86, de coordenadas N. 7.766.636,63 m. e E. 657.671,08 m; deste, segue com azimute de 280°19'03" e distância de 28,56 m, até o vértice P-87, de coordenadas N. 7.766.641,75 m e E. 657.642,98 m; deste, segue com azimute de 284°16'14" e distância de 27,84 m, até o vértice P-88, de coordenadas N. 7.766.648,61 m e E. 657.616,00 m; deste, segue com azimute de 27°21'24" e distância de 389,05 m, até o vértice P-89, de coordenadas N. 7.766.994,14 m e E. 657.794,78 m; deste,

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

segue com azimute de 90°02'12" e distância de 562,36 m, confrontando neste trecho com Vale S/A - Matrícula 10034 até o vértice P-90, de coordenadas N. 7.766.993,79 m e E. 658.357,14 m; deste, segue com azimute de 90°02'04" e distância de 90,06 m, até o vértice P-91, de coordenadas N. 7.766.993,73 m e E. 658.447,20 m; deste, segue com azimute de 40°22'33" e distância de 251,41 m, até o vértice P-01, de coordenadas N. 7.767.185,26 m e E. 658.610,06 m; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45° WGr , tendo como o Datum, o Sistema SIRGAS2000. Todos os azimutes, distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **Área 02 - com área total de 0,3809 ha e perímetro de 337,67 m**, com a seguinte descrição: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P-01, de coordenadas N. 7.767.278,68 m e E. 658.732,15 m, situado no limite com Vale S/A - Matrícula 10034, deste, segue com azimute de 184°04'21" e distância de 10,76 m., confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da MG-129 até o vértice P-02, de coordenadas N. 7.767.267,95 m e E. 658.731,38 m; deste, segue com azimute de 187°08'37" e distância de 9,99 m, até o vértice P-03, de coordenadas N. 7.767.258,04 m e E. 658.730,14 m; deste, segue com azimute de 192°20'42" e distância de 6,38 m, até o vértice P-04, de coordenadas N. 7.767.251,81 m e E. 658.728,78 m; deste, segue com azimute de 194°27'49" e distância de 16,68 m, até o vértice P-05, de coordenadas N. 7.767.235,66 m e E. 658.724,61 m; deste, segue com azimute de 196°14'45" e distância de 84,47 m, até o vértice P-06, de coordenadas N. 7.767.154,56 m e E. 658.700,98 m; deste, segue com azimute de 193°20'45" e distância de 23,89 m, até o vértice P-07, de coordenadas N. 7.767.131,32 m e E. 658.695,47 m; deste, segue com azimute de 189°52'18" e distância de 3,68 m, até o vértice P-08, de coordenadas N. 7.767.127,70 m e E. 658.694,84 m; deste, segue com azimute de 344°37'01" e distância de 29,88 m, confrontando neste trecho com Faixa de Domínio da E.F.V.M. até o vértice P-09, de coordenadas N. 7.767.156,51 m e E. 658.686,91 m; deste, segue com azimute de 341°49'23" e distância de 60,43 m, até o vértice P-10, de coordenadas N. 7.767.213,92 m. e E. 658.668,06 m; deste, segue com azimute de 322°11'27" e distância de 0,48 m, até o vértice P-11, de coordenadas N. 7.767.214,30 m e E. 658.667,77 m; deste, segue com azimute de 45°00'00" e distância de 50,78 m, confrontando neste trecho com Vale S/A - Matrícula 10034 até o vértice P-12, de coordenadas N. 7.767.250,21 m e E. 658.703,67 m; deste, segue com azimute de 45°00'00" e distância de 40,27 m, até o vértice P-01, de coordenadas N. 7.767.278,68 m. e E. 658.732,15 m; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45° WGr , tendo como o Datum, o Sistema SIRGAS2000. Todos os azimutes, distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **Área 03 - com área total de 246,5316 ha e perímetro de 6.861,11 m**, com a seguinte descrição: inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P01, de coordenadas N. 7.767.776,70 m. e E. 659.235,72 m., situado no limite com Samarco Mineração S/A. Matrícula 10617, deste, segue com azimute de 131°18'53" e distância de 2.040,01 m., até o vértice P02, de coordenadas N. 7.766.429,89 m. e E. 660.767,96 m.; deste, segue com azimute de 225°02'07" e distância de 36,63 m., confrontando neste trecho com Vale S/A. Matrícula 10034 até o vértice P03, de coordenadas N. 7.766.404,01 m. e E. 660.742,04 m.; deste, segue com azimute de 225°02'07" e distância de 638,19 m., o vértice P04, de coordenadas N. 7.765.953,02 m. e E. 660.290,50 m.; deste, segue com azimute de 270°02'07" e distância de 1.004,69 m., até o vértice P05, de coordenadas N. 7.765.953,64 m. e E. 659.285,81 m.; deste, segue com azimute de 270°02'07" e distância de 550,22 m., confrontando neste trecho com Samarco Mineração S/A. Matrícula 10617 até o vértice P06, de coordenadas N. 7.765.953,98 m. e E. 658.735,59 m.; deste, segue com azimute de 0°39'47" e distância de 342,08 m., até o vértice P07, de coordenadas N. 7.766.296,03 m. e E. 658.739,54 m.; deste, segue com azimute de 313°43'08" e distância de 138,41 m., até o vértice P08, de coordenadas N. 7.766.391,69 m. e E. 658.639,51 m.; deste, segue com azimute de 269°30'51" e distância de 243,36 m., até o vértice P09, de coordenadas N. 7.766.389,63 m. e E. 658.396,16 m.; deste, segue com azimute de 0°09'12" e distância de

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

163,51 m., até o vértice P10, de coordenadas N. 7.766.553,14 m. e E. 658.396,60 m.; deste, segue com azimute de 79°26'14" e distância de 242,72 m., confrontando neste trecho com FAIXA DE DOMÍNIO RODOVIA MG-129 até o vértice P11, de coordenadas N. 7.766.597,63 m. e E. 658.635,21 m.; deste, segue com azimute de 75°35'30" e distância de 12,71 m., até o vértice P12, de coordenadas N. 7.766.600,80 m. e E. 658.647,52 m.; deste, segue com azimute de 74°14'55" e distância de 10,69 m., até o vértice P12, de coordenadas N. 7.766.603,70 m. e E. 658.657,81 m.; deste, segue com azimute de 72°29'32" e distância de 7,48 m., até o vértice P14, de coordenadas N. 7.766.605,95 m. e E. 658.664,94 m.; deste, segue com azimute de 72°11'15" e distância de 6,47 m., até o vértice P15, de coordenadas N. 7.766.607,93 m. e E. 658.671,10 m.; deste, segue com azimute de 69°10'08" e distância de 5,68 m., até o vértice P16, de coordenadas N. 7.766.609,95 m. e E. 658.676,41 m.; deste, segue com azimute de 68°22'14" e distância de 5,79 m., até o vértice P17, de coordenadas N. 7.766.612,08 m. e E. 658.681,79 m.; deste, segue com azimute de 66°08'01" e distância de 5,77 m., até o vértice P18, de coordenadas N. 7.766.614,41 m. e E. 658.687,06 m.; deste, segue com azimute de 66°25'32" e distância de 5,88 m., até o vértice P19, de coordenadas N. 7.766.616,76 m. e E. 658.692,45 m.; deste, segue com azimute de 63°24'15" e distância de 5,17 m., até o vértice P20, de coordenadas N. 7.766.619,08 m. e E. 658.697,07 m.; deste, segue com azimute de 63°17'32" e distância de 5,40 m., até o vértice P21, de coordenadas N. 7.766.621,51 m. e E. 658.701,90 m.; deste, segue com azimute de 60°31'31" e distância de 10,27 m., até o vértice P22, de coordenadas N. 7.766.626,56 m. e E. 658.710,84 m.; deste, segue com azimute de 59°28'01" e distância de 6,17 m., até o vértice P23, de coordenadas N. 7.766.629,69 m. e E. 658.716,15 m.; deste, segue com azimute de 57°07'34" e distância de 10,10 m., até o vértice P24, de coordenadas N. 7.766.635,18 m. e E. 658.724,64 m.; deste, segue com azimute de 54°24'16" e distância de 10,96 m., até o vértice P25, de coordenadas N. 7.766.641,56 m. e E. 658.733,55 m.; deste, segue com azimute de 50°27'43" e distância de 7,23 m., até o vértice P26, de coordenadas N. 7.766.646,16 m. e E. 658.739,13 m.; deste, segue com azimute de 48°14'38" e distância de 13,25 m., até o vértice P27, de coordenadas N. 7.766.654,98 m. e E. 658.749,01 m.; deste, segue com azimute de 46°01'24" e distância de 10,30 m., até o vértice P28, de coordenadas N. 7.766.662,14 m. e E. 658.756,42 m.; deste, segue com azimute de 43°30'00" e distância de 8,21 m., até o vértice P29, de coordenadas N. 7.766.668,09 m. e E. 658.762,08 m.; deste, segue com azimute de 42°12'49" e distância de 9,71 m., até o vértice P30, de coordenadas N. 7.766.675,29 m. e E. 658.768,60 m.; deste, segue com azimute de 36°56'10" e distância de 7,94 m., até o vértice P31, de coordenadas N. 7.766.681,64 m. e E. 658.773,37 m.; deste, segue com azimute de 37°56'05" e distância de 9,01 m., até o vértice P32, de coordenadas N. 7.766.688,74 m. e E. 658.778,91 m.; deste, segue com azimute de 35°07'04" e distância de 10,13 m., até o vértice P33, de coordenadas N. 7.766.697,03 m. e E. 658.784,74 m.; deste, segue com azimute de 31°40'46" e distância de 9,15 m., até o vértice P34, de coordenadas N. 7.766.704,81 m. e E. 658.789,54 m.; deste, segue com azimute de 30°37'15" e distância de 12,02 m., até o vértice P35, de coordenadas N. 7.766.715,16 m. e E. 658.795,67 m.; deste, segue com azimute de 25°20'05" e distância de 10,70 m., até o vértice P36, de coordenadas N. 7.766.724,83 m. e E. 658.800,25 m.; deste, segue com azimute de 23°17'18" e distância de 17,26 m., até o vértice P37, de coordenadas N. 7.766.740,69 m. e E. 658.807,07 m.; deste, segue com azimute de 18°00'46" e distância de 24,11 m., até o vértice P38, de coordenadas N. 7.766.763,62 m. e E. 658.814,53 m.; deste, segue com azimute de 11°46'56" e distância de 26,13 m., até o vértice P39, de coordenadas N. 7.766.789,20 m. e E. 658.819,87 m.; deste, segue com azimute de 5°43'58" e distância de 23,21 m., até o vértice P40, de coordenadas N. 7.766.812,30 m. e E. 658.822,18 m.; deste, segue com azimute de 359°26'10" e distância de 28,09 m., até o vértice P41, de coordenadas N. 7.766.840,39 m. e E. 658.821,91 m.; deste, segue com azimute de 352°13'56" e distância de 28,85 m., até o vértice P42, de coordenadas N. 7.766.868,98 m. e E. 658.818,01 m.; deste, segue com azimute de 346°57'18" e distância de 27,33 m., até o vértice P43, de coordenadas N. 7.766.895,60 m. e E. 658.811,84 m.; deste, segue com azimute de 343°45'29" e distância de 118,16 m., até o vértice P44, de

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

coordenadas N. 7.767.009,04 m. e E. 658.778,79 m.; deste, segue com azimute de 346°20'02" e distância de 18,38 m., até o vértice P45, de coordenadas N. 7.767.026,90 m. e E. 658.774,45 m.; deste, segue com azimute de 349°10'41" e distância de 14,06 m., até o vértice P46, de coordenadas N. 7.767.040,71 m. e E. 658.771,81 m.; deste, segue com azimute de 352°56'12" e distância de 13,44 m., até o vértice P47, de coordenadas N. 7.767.054,05 m. e E. 658.770,16 m.; deste, segue com azimute de 356°57'04" e distância de 16,73 m., até o vértice P48, de coordenadas N. 7.767.070,76 m. e E. 658.769,27 m.; deste, segue com azimute de 1°13'28" e distância de 13,04 m., até o vértice P49, de coordenadas N. 7.767.083,79 m. e E. 658.769,55 m.; deste, segue com azimute de 5°24'39" e distância de 14,52 m., até o vértice P50, de coordenadas N. 7.767.098,25 m. e E. 658.770,91 m.; deste, segue com azimute de 9°52'18" e distância de 17,22 m., até o vértice P51, de coordenadas N. 7.767.115,21 m. e E. 658.773,87 m.; deste, segue com azimute de 13°20'45" e distância de 19,44 m., até o vértice P52, de coordenadas N. 7.767.134,13 m. e E. 658.778,35 m.; deste, segue com azimute de 16°14'45" e distância de 83,69 m., até o vértice P53, de coordenadas N. 7.767.214,48 m. e E. 658.801,77 m.; deste, segue com azimute de 14°27'49" e distância de 19,40 m., até o vértice P54, de coordenadas N. 7.767.233,26 m. e E. 658.806,61 m.; deste, segue com azimute de 12°20'42" e distância de 11,49 m., até o vértice P55, de coordenadas N. 7.767.244,49 m. e E. 658.809,07 m.; deste, segue com azimute de 7°08'37" e distância de 15,76 m., até o vértice P56, de coordenadas N. 7.767.260,13 m. e E. 658.811,03 m.; deste, segue com azimute de 4°04'21" e distância de 22,89 m., até o vértice P57, de coordenadas N. 7.767.282,97 m. e E. 658.812,66 m.; deste, segue com azimute de 358°41'59" e distância de 24,39 m., até o vértice P58, de coordenadas N. 7.767.307,35 m. e E. 658.812,10 m.; deste, segue com azimute de 352°11'15" e distância de 40,59 m., até o vértice P59, de coordenadas N. 7.767.347,56 m. e E. 658.806,59 m.; deste, segue com azimute de 45°00'00" e distância de 606,89 m., confrontando neste trecho com Vale S/A. Matrícula 10034 até o vértice P01, de coordenadas N. 7.767.776,70 m. e E. 659.235,72 m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45° WGr, tendo como o Datum, o Sistema SIRGAS2000. Todos os azimutes, distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Valor: R$ 1.968.213,60 (um milhão, novecentos e sessenta e oito mil, duzentos e treze reais e sessenta centavos), a título de indenização pela constituição de servidão em favor da outorgante, conforme cláusula 2.1.7 do memorando de entendimentos, assinado pela outorgante e outorgada no dia 29/09/2005. Cadastro Ambiental Rural - CAR nº MG-3140001 - 9ECB - CBFB - F2B8 - 4C29 - A0EF - 10DB - 99FE - 9E2F. Apresentadas as certidões exigidas pelo parágrafo 2º do artigo 1º da Lei 7.433/85, nos termos da sua regulamentação contida no decreto 93.240/86 e em conformidade com a instrução 192/90 da Corregedoria de Justiça do Estado de Minas Gerais. Em atendimento à recomendação 03 do CNJ datada de 15/03/2012, as partes declaram que foram previamente cientificadas a respeito da possibilidade da obtenção da CNDT, através do sítio eletrônico do TST. Foi atestada a consulta à base de dados da Central Nacional de Indisponibilidade de Bens - CNIB, gerando resultados negativos.Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 4522, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 2.836,05. Recompe: R$ 170,15. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.320,40. Total: R$ 5.326,60. Ato: 8101, quantidade Ato: 2. Emolumentos: R$ 11,96. Recompe: R$ 0,72. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 3,98. Total: R$ 16,66. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DFF25004, código de segurança : 5124425183357021. Valor Total dos Emolumentos: R$ 2.891,94. Valor Total do Recompe: R$ 173,51. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2.339,71. Valor Total Final ao Usuário: R$ 5.405,16. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-9-10617 - 11/12/2019 - Protocolo: 111763 - 03/12/2019

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

Procede-se esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA SAMARCO MINERAÇÃO S.A**, já qualificada acima, representada por André Luis da Silva Santos, brasileiro, casado, advogado, RG: MG-11.637.363 SSP/MG, CPF: 055.930.676-86, residente e domiciliado na Rua São Gonçalo, nº 01, bairro São Gonçalo, Mariana, MG, conforme procuração lavrada no Cartório de Notas do 5º Ofício de Belo Horizonte, MG, no livro 1.057-P, fls 033/035, em 06/02/2018, para fazer constar a alteração dos dados do Certificado de Cadastro no INCRA - **CCIR** que são: Código do imóvel rural: 415.014.013.382-1. Dados do dententor (declarante): Samarco Mineração S.A. Denominação do imóvel: Fazenda Samarco e Horto Alegria. Município: Mariana. Módulo Rural: 0,0000. Nº de módulos rurais: 0,00. Módulo fiscal: 20,0000. Nº de módulos fiscais: 227,2978. Fração mínima de parcelamento: 3,00. Área total de lançamento: 4.545,9565. Nº do CCIR: 27423129190. Tudo conforme requerimento e documentos arquivados nesta Serventia. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,16. Recompe: R$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,38. Total: R$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,00. Recompe: R$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,65. Total: R$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,98. Recompe: R$ 0,36. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,99. Total: R$ 8,33. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DGM87320, código de segurança : 6558884175889402. Valor Total dos Emolumentos: R$ 95,80. Valor Total do Recompe: R$ 5,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 33,33. Valor Total Final ao Usuário: R$ 134,89. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-10-10617 - 07/02/2020 - Protocolo: 111845 - 09/01/2020

Procede-se a esta averbação a requerimento da **SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** já qualificada acima, para fazer constar o **Cancelamento da Reserva Legal,** averbada no AV- 02 retro, conforme autorizado pelo parecer único nº 0603993/2019, expedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, indexado ao processo de Licenciamento Ambiental PA COPAM: 00015/1984/107/2017. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4141, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,69. Recompe: R$ 1,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,56. Total: R$ 23,25. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DMD90912, código de segurança : 3431482460044289. Valor Total dos Emolumentos: R$ 267,22. Valor Total do Recompe: R$ 16,01. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,27. Valor Total Final ao Usuário: R$ 373,50. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-11-10617 - 07/02/2020 - Protocolo: 111845 - 09/01/2020

Procede-se a esta averbação a requerimento da **SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** já qualificada acima, para fazer constar o **Cancelamento da Reserva Legal,** averbada no AV- 03 retro, conforme autorizado pelo parecer único nº 0603993/2019, expedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, indexado ao processo de Licenciamento Ambiental PA COPAM: 00015/1984/107/2017. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4141, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,69. Recompe: R$ 1,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,56. Total: R$ 23,25. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Ato: 8101, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 6,18. Recompe: R$ 0,37. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 2,05. Total: R$ 8,60. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DMD90912, código de segurança : 3431482460044289. Valor Total dos Emolumentos: R$ 267,22. Valor Total do Recompe: R$ 16,01. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,27. Valor Total Final ao Usuário: R$ 373,50. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

AV-12-10617 - 07/02/2020 - Protocolo: 111845 - 09/01/2020

Procede-se a esta averbação a requerimento da **SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** já qualificada acima, para fazer constar o **Cancelamento da Reserva Legal,** averbada no AV- 04 retro, conforme autorizado pelo parecer único nº 0603993/2019, expedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, indexado ao processo de Licenciamento Ambiental PA COPAM: 00015/1984/107/2017. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4141, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,69. Recompe: R$ 1,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,56. Total: R$ 23,25. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DMD90912, código de segurança : 3431482460044289. Valor Total dos Emolumentos: R$ 267,22. Valor Total do Recompe: R$ 16,01. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,27. Valor Total Final ao Usuário: R$ 373,50. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-13-10617 - 07/02/2020 - Protocolo: 111845 - 09/01/2020

Procede-se a esta averbação a requerimento da **SAMARCO MINERAÇÃO S.A,** já qualificada acima, para fazer constar o **Cancelamento da Reserva Legal,** averbada no AV- 05 retro, conforme autorizado pelo parecer único nº 0603993/2019, expedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, indexado ao processo de Licenciamento Ambiental PA COPAM: 00015/1984/107/2017. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4141, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,69. Recompe: R$ 1,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,56. Total: R$ 23,25. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DMD90912, código de segurança : 3431482460044289. Valor Total dos Emolumentos: R$ 267,22. Valor Total do Recompe: R$ 16,01. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,27. Valor Total Final ao Usuário: R$ 373,50. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-14-10617 - 07/02/2020 - Protocolo: 111845 - 09/01/2020

Procede-se esta averbação para fazer constar o número do CAR (Cadastro Ambiental Rural) do imóvel objeto da presente matrícula que é: MG-3140001 - 9ECB - CBFB - F2B8 - 4C29 - A0EF - 10DB - 99FE - 9E2F, tudo conforme requerimento e documentação que ficam arquivados neste Cartório. O referido é verdade e dou fé. Ato: 4135, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 16,69. Recompe: R$ 1,00. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 5,56. Total: R$ 23,25. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Ato: 8101, quantidade Ato: 8. Emolumentos: R$ 49,44. Recompe: R$ 2,96. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 16,40. Total: R$ 68,80. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DMD90912, código de segurança : 3431482460044289. Valor Total dos Emolumentos: R$ 267,22. Valor Total do Recompe: R$ 16,01. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,27. Valor Total Final ao Usuário: R$ 373,50. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-15-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

RETIFICAÇÃO DE ÁREA. Procede-se a esta averbação para fazer constar que a área do imóvel constante da presente matrícula bem como suas medidas perimetrais e confrontações ficam **RETIFICADOS** de 2.383,47 ha (dois mil hectares, trezentos e oitenta e três ares e quarenta e sete centiares) para 2.295,63 ha (dois mil hectares, duzentos e noventa e cinco ares e sessenta e três centiares), havendo, portanto, um decréscimo de 87,8395 ha conforme requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, representada por André Luiz da Silva Santos, brasileiro, casado, advogado RG: MG-11.637.363 SSP/MG, CPF: 055.930.676-86, residente e domiciliado na

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

rua São Gonçalo nº 01, São Gonçalo, Mariana, MG e Geraldo Magela Braga Batisteli, brasileiro, casado, técnico em mineração, RG: M-1.299.967 SSP/MG, CPF: 300.931.476-00, residente e domiciliado na rua André Corsino nº 59-B, Centro, Mariana, MG conforme procuração particular datada de 18/06/2019, devidamente instruída com planta topográfica firmada pelo responsável técnico Christiano do Couto Reis, CREA 179662/MG, Memorial Descritivo, Laudo Técnico e Anotação de Responsabilidade Técnica nº 14201900000005065143, de 13/01/2020, devidamente **GEORREFERENCIADOS** e **CERTIFICADOS** pelo INCRA quanto à poligonal constante do seu cadastro, que foi **feita em seis glebas, a primeira medindo 416,3619 ha, a segunda medindo 1842,4701 ha, a terceira medindo 34,0751 ha, a quarta medindo 0,7125 ha, a quinta medindo 1,6322 ha** e a **sexta medindo 0,3787 ha. Dispensadas as anuências dos confrontantes conforme o artigo 213, § 17 da Lei 6.015/73**. Valor da área do imóvel: R$ 87.775.455,25 (oitenta e sete milhões, setecentos e setenta e cinco mil, quatrocentos e cinquenta e cinco reais e vinte e cinco centavos) - conforme declaração de valor de mercado, nos termos do artigo 103, § 1º do Provimento 260/2013 da Corregedoria Geral de Justiça do Estado de Minas Gerais). Apresentado CCIR 2019 e CND da Receita Federal referente ao NIRF 1.322.303-8. O referido é verdade e dou fé.Ato: 4133, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 1.831,00. Recompe: R$ 109,85. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1.498,08. Total: R$ 3.438,93. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Ato: 8101, quantidade Ato: 44. Emolumentos: R$ 271,92. Recompe: R$ 16,28. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 90,20. Total: R$ 378,40. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-16-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 01, medindo **416,3619 ha** (quatrocentos e dezesseis hectares, trinta e seis ares e dezenove centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice DHI-M-8657, Longitude: -43°28'55,453", Latitude: -20°11'10,424" e Altitude: 922,65 m, deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 168°06' e distância de 83,52 m até o vértice DHI-M-8656, Longitude: -43°28'54,860", Latitude: -20°11'13,081" e Altitude: 923,29 m; no azimute 158°46' e distância 48,88 m até o vértice DHI-M-8634, Longitude: -43°28'54,250", Latitude: -20°11'14,563" e Altitude: 921,34 m; no azimute 148°39' e distância 64,79 m até o vértice DHI-M-13518, Longitude: -43°28'53,090", Latitude: -20°11'16,362" e Altitude: 924,23 m; no azimute 183°45' e distância 51,50 m até o vértice DHI-M-13517, Longitude: -43°28'53,206", Latitude: -20°11'18,032" e Altitude: 929,16 m; no azimute 183°56' e distância 51,52 m até o vértice DHI-M-13516, Longitude: -43°28'53,328", Latitude: -20°11'19,703" e Altitude: 929,79 m; no azimute 222°23' e distância 48,65 m até o vértice DHI-M-13515, Longitude: -43°28'54,458", Latitude: -20°11'20,872" e Altitude: 931,50 m; no azimute 222°14' e distância 48,81 m até o vértice DHI-M-8628, Longitude: -43°28'55,587", Latitude: -20°11'22,047" e Altitude: 952,28 m; no azimute 219°40' e distância 10,48 m até o vértice DHI-M-8629, Longitude: -43°28'55,818", Latitude: -20°11'22,309" e Altitude: 952,78 m; no azimute 146°53' e distância 52,37 m até o vértice DHI-M-8630, Longitude: -43°28'54,832", Latitude: -20°11'23,735" e Altitude: 954,22 m; no azimute 105°22' e distância 35,66 m até o vértice DHI-M-8493, Longitude: -43°28'53,648", Latitude: -20°11'24,043" e Altitude: 963,69 m; no azimute 34°27' e distância 79,66 m até o vértice DHI-M-8494, Longitude: -43°28'52,096", Latitude: -20°11'21,907" e Altitude: 958,83 m; no azimute 20°47' e distância 67,71 m até o vértice

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

BIPI-V-0771, Longitude: -43°28'51,268", Latitude: -20°11'19,849" e Altitude: 956,86 m; deste segue confrontando com FAIXA DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 163°14' e distância 19,78 m até o vértice BIPI-V-0772, Longitude: -43°28'51,072", Latitude: -20°11'20,465" e Altitude: 956,86 m; no azimute 166°26' e distância 21,42 m até o vértice BIPI-V-0773, Longitude: -43°28'50,899", Latitude: -20°11'21,142" e Altitude: 959,30 m; no azimute 171°42' e distância 20,14 m até o vértice BIPI-V-0774, Longitude: -43°28'50,799", Latitude: -20°11'21,790" e Altitude: 961,69 m; no azimute 178°53' e distância 18,66 m até o vértice BIPI-V-0775, Longitude: -43°28'50,787", Latitude: -20°11'22,396" e Altitude: 964,02 m; no azimute 185°13' e distância 14,59 m até o vértice BIPI-V-0776, Longitude: -43°28'50,832", Latitude: -20°11'22,868" e Altitude: 965,91 m; no azimute 191°16' e distância 17,56 m até o vértice BIPI-V-0777, Longitude: -43°28'50,950", Latitude: -20°11'23,428" e Altitude: 968,09 m; no azimute 197°28' e distância 16,08 m até o vértice BIPI-V-0778, Longitude: -43°28'51,117", Latitude: -20°11'23,927" e Altitude: 970,19 m; no azimute 202°44' e distância 12,15 m até o vértice BIPI-V-0779, Longitude: -43°28'51,279", Latitude: -20°11'24,291" e Altitude: 971,61 m; no azimute 204°50' e distância 5,58 m até o vértice BIPI-V-0780, Longitude: -43°28'51,359", Latitude: -20°11'24,456" e Altitude: 971,61 m; no azimute 210°01' e distância 7,60 m até o vértice BIPI-V-0781, Longitude: -43°28'51,490", Latitude: -20°11'24,670" e Altitude: 973,66 m; no azimute 211°12' e distância 6,01 m até o vértice BIPI-V-0782, Longitude: -43°28'51,598", Latitude: -20°11'24,837" e Altitude: 974,67 m; no azimute 214°34' e distância 5,76 m até o vértice BIPI-V-0783, Longitude: -43°28'51,710", Latitude: -20°11'24,991" e Altitude: 975,07 m; no azimute 217°26' e distância 7,74 m até o vértice BIPI-V-0784, Longitude: -43°28'51,872", Latitude: -20°11'25,191" e Altitude: 975,94 m; no azimute 216°26' e distância 4,96 m até o vértice BIPI-V-0785, Longitude: -43°28'51,973", Latitude: -20°11'25,320" e Altitude: 976,42 m; no azimute 221°37' e distância 5,13 m até o vértice BIPI-V-0786, Longitude: -43°28'52,091", Latitude: -20°11'25,445" e Altitude: 977,27 m; no azimute 222°56' e distância 5,55 m até o vértice BIPI-V-0787, Longitude: -43°28'52,221", Latitude: -20°11'25,577" e Altitude: 977,91 m; no azimute 225°31' e distância 6,99 m até o vértice BIPI-V-0788, Longitude: -43°28'52,393", Latitude: -20°11'25,736" e Altitude: 978,71 m; no azimute 227°42' e distância 10,15 m até o vértice BIPI-V-0789, Longitude: -43°28'52,651", Latitude: -20°11'25,958" e Altitude: 979,65 m; no azimute 230°01' e distância 2,93 m até o vértice BIPI-V-0790, Longitude: -43°28'52,729", Latitude: -20°11'26,020" e Altitude: 980,20 m; no azimute 233°53' e distância 6,31 m até o vértice BIPI-V-0791, Longitude: -43°28'52,904", Latitude: -20°11'26,140" e Altitude: 980,80 m; no azimute 236°35' e distância 6,58 m até o vértice BIPI-V-0792, Longitude: -43°28'53,093", Latitude: -20°11'26,258" e Altitude: 981,41 m; no azimute 238°55' e distância 3,80 m até o vértice BIPI-V-0793, Longitude: -43°28'53,205", Latitude: -20°11'26,322" e Altitude: 981,85 m; no azimute 239°58' e distância 7,60 m até o vértice BIPI-V-0794, Longitude: -43°28'53,432", Latitude: -20°11'26,446" e Altitude: 982,50 m; no azimute 242°50' e distância 3,39 m até o vértice BIPI-V-0795, Longitude: -43°28'53,536", Latitude: -20°11'26,496" e Altitude: 982,89 m; no azimute 242°49' e distância 2,99 m até o vértice BIPI-V-0796, Longitude: -43°28'53,627", Latitude: -20°11'26,540" e Altitude: 983,16 m; no azimute 246°00' e distância 3,97 m até o vértice BIPI-V-0797, Longitude: -43°28'53,752", Latitude: -20°11'26,593" e Altitude: 983,59 m; no azimute 245°31' e distância 4,41 m até o vértice BIPI-V-0798, Longitude: -43°28'53,890", Latitude: -20°11'26,652" e Altitude: 983,88 m; no azimute 247°52' e distância 3,67 m até o vértice BIPI-V-0799, Longitude: -43°28'54,007", Latitude: -20°11'26,697" e Altitude: 984,18 m; no azimute 248°41' e distância 3,02 m até o vértice BIPI-V-0800, Longitude: -43°28'54,104", Latitude: -20°11'26,733" e Altitude: 984,46 m; no azimute 251°39' e distância 4,15 m até o vértice BIPI-V-0801, Longitude: -43°28'54,240", Latitude: -20°11'26,775" e Altitude: 984,88 m; no azimute 251°56' e distância 6,04 m até o vértice BIPI-V-0802, Longitude: -43°28'54,438", Latitude: -20°11'26,836" e Altitude: 985,18 m; no azimute 253°44' e distância 8,52 m até o vértice

Código para Validação: MG2021010614038650 9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

BIPI-V-0803, Longitude: -43°28'54,719", Latitude: -20°11'26,914" e Altitude: 985,72 m; no azimute 255°05' e distância 9,10 m até o vértice BIPI-V-0804, Longitude: -43°28'55,022", Latitude: -20°11'26,990" e Altitude: 986,31 m; no azimute 258°54' e distância 239,27 m até o vértice BIPI-V-0805, Longitude: -43°29'03,108", Latitude: -20°11'28,486" e Altitude: 992,09 m; no azimute 260°05' e distância 6,68 m até o vértice BIPI-V-0806, Longitude: -43°29'03,335", Latitude: -20°11'28,523" e Altitude: 992,33 m; no azimute 262°38' e distância 4,70 m até o vértice BIPI-V-0807, Longitude: -43°29'03,496", Latitude: -20°11'28,543" e Altitude: 992,50 m; no azimute 263°37' e distância 3,82 m até o vértice BIPI-V-0808, Longitude: -43°29'03,626", Latitude: -20°11'28,557" e Altitude: 992,81 m; no azimute 267°14' e distância 1,28 m até o vértice BIPI-V-0809, Longitude: -43°29'03,670", Latitude: -20°11'28,559" e Altitude: 992,63 m; no azimute 271°00' e distância 3,76 m até o vértice BIPI-V-0810, Longitude: -43°29'03,800", Latitude: -20°11'28,557" e Altitude: 992,81 m; no azimute 271°17' e distância 4,12 m até o vértice BIPI-V-0811, Longitude: -43°29'03,942", Latitude: -20°11'28,554" e Altitude: 993,03 m; no azimute 274°50' e distância 1,50 m até o vértice BIPI-V-0812, Longitude: -43°29'03,993", Latitude: -20°11'28,549" e Altitude: 993,11 m; no azimute 277°32' e distância 4,85 m até o vértice BIPI-V-0813, Longitude: -43°29'04,159", Latitude: -20°11'28,529" e Altitude: 993,25 m; no azimute 280°55' e distância 4,74 m até o vértice BIPI-V-0814, Longitude: -43°29'04,319", Latitude: -20°11'28,500" e Altitude: 993,48 m; no azimute 281°34' e distância 3,87 m até o vértice BIPI-V-0815, Longitude: -43°29'04,449", Latitude: -20°11'28,474" e Altitude: 993,71 m; no azimute 285°35' e distância 2,81 m até o vértice BIPI-V-0816, Longitude: -43°29'04,543", Latitude: -20°11'28,450" e Altitude: 994,02 m; no azimute 285°33' e distância 8,45 m até o vértice BIPI-V-0817, Longitude: -43°29'04,823", Latitude: -20°11'28,376" e Altitude: 994,32 m; no azimute 288°05' e distância 5,17 m até o vértice BIPI-V-0818, Longitude: -43°29'04,992", Latitude: -20°11'28,324" e Altitude: 994,71 m; no azimute 286°36' e distância 45,11 m até o vértice BIPI-V-0819, Longitude: -43°29'06,481", Latitude: -20°11'27,905" e Altitude: 996,34 m; no azimute 281°26' e distância 12,50 m até o vértice BIPI-V-0820, Longitude: -43°29'06,903", Latitude: -20°11'27,824" e Altitude: 996,50 m; no azimute 280°06' e distância 12,15 m até o vértice BIPI-V-0821, Longitude: -43°29'07,315", Latitude: -20°11'27,755" e Altitude: 996,57 m; no azimute 276°25' e distância 9,84 m até o vértice BIPI-V-0822, Longitude: -43°29'07,652", Latitude: -20°11'27,719" e Altitude: 996,66 m; no azimute 273°55' e distância 8,63 m até o vértice BIPI-V-0823, Longitude: -43°29'07,949", Latitude: -20°11'27,700" e Altitude: 996,45 m; no azimute 271°05' e distância 11,69 m até o vértice BIPI-V-0824, Longitude: -43°29'08,351", Latitude: -20°11'27,692" e Altitude: 996,92 m; no azimute 266°31' e distância 11,47 m até o vértice BIPI-V-0825, Longitude: -43°29'08,745", Latitude: -20°11'27,715" e Altitude: 996,74 m; no azimute 264°43' e distância 9,55 m até o vértice BIPI-V-0826, Longitude: -43°29'09,073", Latitude: -20°11'27,743" e Altitude: 996,46 m; no azimute 260°59' e distância 7,12 m até o vértice BIPI-V-0827, Longitude: -43°29'09,315", Latitude: -20°11'27,780" e Altitude: 996,33 m; no azimute 259°59' e distância 6,01 m até o vértice BIPI-V-0828, Longitude: -43°29'09,519", Latitude: -20°11'27,814" e Altitude: 996,14 m; no azimute 259°24' e distância 7,20 m até o vértice BIPI-V-0829, Longitude: -43°29'09,762", Latitude: -20°11'27,857" e Altitude: 995,94 m; no azimute 255°58' e distância 5,74 m até o vértice BIPI-V-0830, Longitude: -43°29'09,954", Latitude: -20°11'27,902" e Altitude: 995,73 m; no azimute 255°46' e distância 5,87 m até o vértice BIPI-V-0831, Longitude: -43°29'10,150", Latitude: -20°11'27,949" e Altitude: 995,54 m; no azimute 253°04' e distância 5,42 m até o vértice BIPI-V-0832, Longitude: -43°29'10,329", Latitude: -20°11'28,000" e Altitude: 995,32 m; no azimute 251°18' e distância 5,30 m até o vértice BIPI-V-0833, Longitude: -43°29'10,501", Latitude: -20°11'28,055" e Altitude: 995,12 m; no azimute 251°00' e distância 5,46 m até o vértice BIPI-V-0834, Longitude: -43°29'10,679", Latitude: -20°11'28,113" e Altitude: 994,82 m; no azimute 249°01' e distância 6,13 m até o vértice BIPI-V-0835, Longitude: -43°29'10,876", Latitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-20°11'28,184" e Altitude: 994,47 m; no azimute 245°59' e distância 6,90 m até o vértice BIPI-V-0836, Longitude: -43°29'11,094", Latitude: -20°11'28,276" e Altitude: 994,12 m; no azimute 244°45' e distância 6,36 m até o vértice BIPI-V-0837, Longitude: -43°29'11,292", Latitude: -20°11'28,364" e Altitude: 993,74 m; no azimute 243°22' e distância 6,59 m até o vértice BIPI-V-0838, Longitude: -43°29'11,495", Latitude: -20°11'28,460" e Altitude: 993,28 m; no azimute 241°13' e distância 6,55 m até o vértice BIPI-V-0839, Longitude: -43°29'11,693", Latitude: -20°11'28,562" e Altitude: 992,83 m; no azimute 237°57' e distância 7,52 m até o vértice BIPI-V-0840, Longitude: -43°29'11,912", Latitude: -20°11'28,692" e Altitude: 992,35 m; no azimute 236°44' e distância 7,19 m até o vértice BIPI-V-0841, Longitude: -43°29'12,119", Latitude: -20°11'28,820" e Altitude: 991,77 m; no azimute 234°11' e distância 6,46 m até o vértice BIPI-V-0842, Longitude: -43°29'12,300", Latitude: -20°11'28,943" e Altitude: 991,25 m; no azimute 233°45' e distância 6,75 m até o vértice BIPI-V-0843, Longitude: -43°29'12,487", Latitude: -20°11'29,073" e Altitude: 990,67 m; no azimute 230°19' e distância 10,27 m até o vértice BIPI-V-0844, Longitude: -43°29'12,759", Latitude: -20°11'29,286" e Altitude: 989,73 m; no azimute 226°46' e distância 7,26 m até o vértice BIPI-V-0845, Longitude: -43°29'12,941", Latitude: -20°11'29,448" e Altitude: 989,11 m; no azimute 227°39' e distância 6,39 m até o vértice BIPI-V-0846, Longitude: -43°29'13,104", Latitude: -20°11'29,588" e Altitude: 988,37 m; no azimute 223°56' e distância 3,83 m até o vértice BIPI-V-0847, Longitude: -43°29'13,195", Latitude: -20°11'29,677" e Altitude: 986,93 m; no azimute 223°27' e distância 11,91 m até o vértice BIPI-V-0848, Longitude: -43°29'13,478", Latitude: -20°11'29,958" e Altitude: 986,93 m; no azimute 220°37' e distância 193,88 m até o vértice BIPI-V-0849, Longitude: -43°29'17,825", Latitude: -20°11'34,743" e Altitude: 964,70 m; no azimute 222°26' e distância 6,56 m até o vértice BIPI-V-0850, Longitude: -43°29'17,977", Latitude: -20°11'34,900" e Altitude: 963,85 m; no azimute 221°09' e distância 3,29 m até o vértice BIPI-V-0851, Longitude: -43°29'18,052", Latitude: -20°11'34,981" e Altitude: 963,43 m; no azimute 224°37' e distância 2,91 m até o vértice BIPI-V-0852, Longitude: -43°29'18,122", Latitude: -20°11'35,048" e Altitude: 962,89 m; no azimute 223°42' e distância 3,14 m até o vértice BIPI-V-0853, Longitude: -43°29'18,197", Latitude: -20°11'35,122" e Altitude: 962,42 m; no azimute 225°47' e distância 4,03 m até o vértice BIPI-V-0854, Longitude: -43°29'18,296", Latitude: -20°11'35,213" e Altitude: 961,79 m; no azimute 228°16' e distância 2,14 m até o vértice BIPI-V-0855, Longitude: -43°29'18,352", Latitude: -20°11'35,260" e Altitude: 961,30 m; no azimute 229°47' e distância 3,13 m até o vértice BIPI-V-0856, Longitude: -43°29'18,434", Latitude: -20°11'35,325" e Altitude: 960,75 m; no azimute 231°12' e distância 3,26 m até o vértice BIPI-V-0857, Longitude: -43°29'18,521", Latitude: -20°11'35,392" e Altitude: 960,21 m; no azimute 234°36' e distância 3,22 m até o vértice BIPI-V-0858, Longitude: -43°29'18,612", Latitude: -20°11'35,452" e Altitude: 959,60 m; no azimute 234°47' e distância 2,72 m até o vértice BIPI-V-0859, Longitude: -43°29'18,688", Latitude: -20°11'35,503" e Altitude: 959,15 m; no azimute 239°22' e distância 2,53 m até o vértice BIPI-V-0860, Longitude: -43°29'18,764", Latitude: -20°11'35,545" e Altitude: 958,64 m; no azimute 239°40' e distância 2,62 m até o vértice BIPI-V-0861, Longitude: -43°29'18,841", Latitude: -20°11'35,588" e Altitude: 958,22 m; no azimute 243°09' e distância 3,23 m até o vértice BIPI-V-0862, Longitude: -43°29'18,940", Latitude: -20°11'35,636" e Altitude: 957,76 m; no azimute 245°25' e distância 3,26 m até o vértice BIPI-V-0863, Longitude: -43°29'19,043", Latitude: -20°11'35,680" e Altitude: 957,05 m; no azimute 248°40' e distância 2,90 m até o vértice BIPI-V-0864, Longitude: -43°29'19,136", Latitude: -20°11'35,714" e Altitude: 956,45 m; no azimute 249°54' e distância 2,57 m até o vértice BIPI-V-0865, Longitude: -43°29'19,219", Latitude: -20°11'35,743" e Altitude: 956,03 m; no azimute 254°44' e distância 1,18 m até o vértice BIPI-V-0866, Longitude: -43°29'19,258", Latitude: -20°11'35,753" e Altitude: 955,55 m; no azimute 254°16' e distância 8,85 m até o vértice BIPI-V-0867, Longitude: -43°29'19,551", Latitude: -20°11'35,831" e Altitude: 954,63 m; no azimute 258°13' e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

distância 32,50 m até o vértice BIPI-V-0868, Longitude: -43°29'20,647", Latitude: -20°11'36,047" e Altitude: 951,04 m; no azimute 256°33' e distância 7,56 m até o vértice BIPI-V-0869, Longitude: -43°29'20,900", Latitude: -20°11'36,104" e Altitude: 950,39 m; no azimute 254°51' e distância 5,23 m até o vértice BIPI-V-0870, Longitude: -43°29'21,074", Latitude: -20°11'36,148" e Altitude: 949,95 m; no azimute 254°56' e distância 7,17 m até o vértice BIPI-V-0871, Longitude: -43°29'21,313", Latitude: -20°11'36,209" e Altitude: 949,45 m; no azimute 250°45' e distância 8,13 m até o vértice BIPI-V-0872, Longitude: -43°29'21,577", Latitude: -20°11'36,296" e Altitude: 948,89 m; no azimute 248°18' e distância 9,56 m até o vértice BIPI-V-0873, Longitude: -43°29'21,883", Latitude: -20°11'36,411" e Altitude: 948,45 m; no azimute 246°12' e distância 8,25 m até o vértice BIPI-V-0874, Longitude: -43°29'22,143", Latitude: -20°11'36,519" e Altitude: 948,08 m; no azimute 242°05' e distância 7,46 m até o vértice BIPI-V-0875, Longitude: -43°29'22,370", Latitude: -20°11'36,632" e Altitude: 947,95 m; no azimute 241°21' e distância 6,43 m até o vértice BIPI-V-0876, Longitude: -43°29'22,564", Latitude: -20°11'36,733" e Altitude: 947,63 m; no azimute 238°15' e distância 9,42 m até o vértice BIPI-V-0877, Longitude: -43°29'22,840", Latitude: -20°11'36,894" e Altitude: 947,30 m; no azimute 231°27' e distância 7,80 m até o vértice BIPI-V-0878, Longitude: -43°29'23,050", Latitude: -20°11'37,052" e Altitude: 947,47 m; no azimute 231°57' e distância 6,80 m até o vértice BIPI-V-0879, Longitude: -43°29'23,235", Latitude: -20°11'37,188" e Altitude: 947,10 m; no azimute 228°17' e distância 12,32 m até o vértice BIPI-V-0880, Longitude: -43°29'23,551", Latitude: -20°11'37,454" e Altitude: 946,80 m; no azimute 220°45' e distância 9,07 m até o vértice BIPI-V-0881, Longitude: -43°29'23,755", Latitude: -20°11'37,678" e Altitude: 947,16 m; no azimute 223°38' e distância 7,70 m até o vértice BIPI-V-0882, Longitude: -43°29'23,938", Latitude: -20°11'37,859" e Altitude: 946,66 m; no azimute 217°36' e distância 8,88 m até o vértice BIPI-V-0883, Longitude: -43°29'24,125", Latitude: -20°11'38,087" e Altitude: 946,47 m; no azimute 214°38' e distância 7,21 m até o vértice BIPI-V-0884, Longitude: -43°29'24,266", Latitude: -20°11'38,280" e Altitude: 946,40 m; no azimute 211°49' e distância 6,78 m até o vértice BIPI-V-0885, Longitude: -43°29'24,389", Latitude: -20°11'38,467" e Altitude: 946,32 m; no azimute 210°35' e distância 5,48 m até o vértice BIPI-V-0886, Longitude: -43°29'24,485", Latitude: -20°11'38,621" e Altitude: 946,25 m; no azimute 208°04' e distância 7,09 m até o vértice BIPI-V-0887, Longitude: -43°29'24,600", Latitude: -20°11'38,824" e Altitude: 946,08 m; no azimute 204°46' e distância 6,84 m até o vértice BIPI-V-0888, Longitude: -43°29'24,698", Latitude: -20°11'39,026" e Altitude: 946,00 m; no azimute 203°14' e distância 6,13 m até o vértice BIPI-V-0889, Longitude: -43°29'24,782", Latitude: -20°11'39,209" e Altitude: 945,91 m; no azimute 201°37' e distância 6,45 m até o vértice BIPI-V-0890, Longitude: -43°29'24,864", Latitude: -20°11'39,404" e Altitude: 945,71 m; no azimute 196°49' e distância 5,33 m até o vértice BIPI-V-0891, Longitude: -43°29'24,917", Latitude: -20°11'39,570" e Altitude: 945,81 m; no azimute 197°10' e distância 5,60 m até o vértice BIPI-V-0892, Longitude: -43°29'24,974", Latitude: -20°11'39,744" e Altitude: 945,59 m; no azimute 193°43' e distância 6,87 m até o vértice BIPI-V-0893, Longitude: -43°29'25,030", Latitude: -20°11'39,961" e Altitude: 945,70 m; no azimute 192°53' e distância 6,90 m até o vértice BIPI-V-0894, Longitude: -43°29'25,083", Latitude: -20°11'40,180" e Altitude: 945,53 m; no azimute 187°56' e distância 8,57 m até o vértice BIPI-V-0895, Longitude: -43°29'25,124", Latitude: -20°11'40,455" e Altitude: 945,58 m; no azimute 185°46' e distância 7,66 m até o vértice BIPI-V-0896, Longitude: -43°29'25,150", Latitude: -20°11'40,703" e Altitude: 945,62 m; no azimute 183°04' e distância 7,35 m até o vértice BIPI-V-0897, Longitude: -43°29'25,164", Latitude: -20°11'40,942" e Altitude: 945,53 m; no azimute 179°59' e distância 6,73 m até o vértice BIPI-V-0898, Longitude: -43°29'25,164", Latitude: -20°11'41,161" e Altitude: 945,38 m; no azimute 177°49' e distância 8,71 m até o vértice BIPI-V-0899, Longitude: -43°29'25,152", Latitude: -20°11'41,443" e Altitude: 945,34 m; no azimute 174°36' e distância 8,72 m até o vértice BIPI-V-0900, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°29'25,124", Latitude: -20°11'41,726" e Altitude: 945,15 m; no azimute 170°41' e distância 7,59 m até o vértice BIPI-V-0901, Longitude: -43°29'25,082", Latitude: -20°11'41,969" e Altitude: 945,34 m; no azimute 168°31' e distância 7,42 m até o vértice BIPI-V-0902, Longitude: -43°29'25,031", Latitude: -20°11'42,206" e Altitude: 945,46 m; no azimute 168°06' e distância 7,41 m até o vértice BIPI-V-0903, Longitude: -43°29'24,978", Latitude: -20°11'42,441" e Altitude: 945,22 m; no azimute 161°56' e distância 16,30 m até o vértice BIPI-V-0904, Longitude: -43°29'24,804", Latitude: -20°11'42,945" e Altitude: 945,09 m; no azimute 158°12' e distância 8,38 m até o vértice BIPI-V-0905, Longitude: -43°29'24,697", Latitude: -20°11'43,198" e Altitude: 945,04 m; no azimute 153°15' e distância 7,60 m até o vértice BIPI-V-0906, Longitude: -43°29'24,579", Latitude: -20°11'43,419" e Altitude: 945,07 m; no azimute 151°10' e distância 6,35 m até o vértice BIPI-V-0907, Longitude: -43°29'24,474", Latitude: -20°11'43,600" e Altitude: 945,08 m; no azimute 150°05' e distância 6,28 m até o vértice BIPI-V-0908, Longitude: -43°29'24,366", Latitude: -20°11'43,777" e Altitude: 944,91 m; no azimute 148°07' e distância 9,27 m até o vértice BIPI-V-0909, Longitude: -43°29'24,198", Latitude: -20°11'44,033" e Altitude: 944,88 m; no azimute 145°51' e distância 12,55 m até o vértice BIPI-V-0910, Longitude: -43°29'23,955", Latitude: -20°11'44,371" e Altitude: 944,90 m; no azimute 144°52' e distância 110,39 m até o vértice BIPI-V-0911, Longitude: -43°29'21,768", Latitude: -20°11'47,306" e Altitude: 946,40 m; no azimute 141°42' e distância 8,77 m até o vértice BIPI-V-0912, Longitude: -43°29'21,581", Latitude: -20°11'47,530" e Altitude: 946,57 m; no azimute 139°36' e distância 8,15 m até o vértice BIPI-V-0913, Longitude: -43°29'21,399", Latitude: -20°11'47,732" e Altitude: 946,87 m; no azimute 140°14' e distância 9,09 m até o vértice BIPI-V-0914, Longitude: -43°29'21,198", Latitude: -20°11'47,959" e Altitude: 947,07 m; no azimute 135°30' e distância 7,87 m até o vértice BIPI-V-0915, Longitude: -43°29'21,009", Latitude: -20°11'48,141" e Altitude: 947,28 m; no azimute 135°44' e distância 9,68 m até o vértice BIPI-V-0916, Longitude: -43°29'20,776", Latitude: -20°11'48,367" e Altitude: 947,34 m; no azimute 134°26' e distância 28,88 m até o vértice BIPI-V-0917, Longitude: -43°29'20,066", Latitude: -20°11'49,024" e Altitude: 948,42 m; no azimute 135°15' e distância 5,69 m até o vértice BIPI-V-0918, Longitude: -43°29'19,928", Latitude: -20°11'49,155" e Altitude: 948,58 m; no azimute 136°03' e distância 5,11 m até o vértice BIPI-V-0919, Longitude: -43°29'19,806", Latitude: -20°11'49,275" e Altitude: 948,89 m; no azimute 136°19' e distância 3,29 m até o vértice BIPI-V-0920, Longitude: -43°29'19,727", Latitude: -20°11'49,352" e Altitude: 949,00 m; no azimute 140°33' e distância 3,68 m até o vértice BIPI-V-0921, Longitude: -43°29'19,647", Latitude: -20°11'49,445" e Altitude: 949,16 m; no azimute 138°40' e distância 3,96 m até o vértice BIPI-V-0922, Longitude: -43°29'19,557", Latitude: -20°11'49,542" e Altitude: 949,25 m; no azimute 141°47' e distância 4,45 m até o vértice BIPI-V-0923, Longitude: -43°29'19,462", Latitude: -20°11'49,655" e Altitude: 949,57 m; no azimute 145°02' e distância 2,78 m até o vértice BIPI-V-0924, Longitude: -43°29'19,407", Latitude: -20°11'49,729" e Altitude: 949,69 m; no azimute 145°51' e distância 2,11 m até o vértice BIPI-V-0925, Longitude: -43°29'19,366", Latitude: -20°11'49,786" e Altitude: 949,77 m; no azimute 146°59' e distância 4,34 m até o vértice BIPI-V-0926, Longitude: -43°29'19,285", Latitude: -20°11'49,904" e Altitude: 950,00 m; no azimute 147°32' e distância 0,91 m até o vértice BIPI-V-0927, Longitude: -43°29'19,268", Latitude: -20°11'49,929" e Altitude: 950,12 m; no azimute 155°40' e distância 1,39 m até o vértice BIPI-V-0928, Longitude: -43°29'19,249", Latitude: -20°11'49,970" e Altitude: 950,16 m; no azimute 152°29' e distância 3,68 m até o vértice BIPI-V-0929, Longitude: -43°29'19,190", Latitude: -20°11'50,077" e Altitude: 950,60 m; no azimute 155°39' e distância 2,15 m até o vértice BIPI-V-0930, Longitude: -43°29'19,159", Latitude: -20°11'50,140" e Altitude: 950,75 m; no azimute 157°21' e distância 2,71 m até o vértice BIPI-V-0931, Longitude: -43°29'19,123", Latitude: -20°11'50,222" e Altitude: 950,95 m; no azimute 159°36' e distância 2,15 m até o vértice BIPI-V-0932, Longitude: -43°29'19,098", Latitude: -20°11'50,287" e Altitude: 951,12 m;

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

no azimute 162°14' e distância 2,73 m até o vértice BIPI-V-0933, Longitude: -43°29'19,069", Latitude: -20°11'50,372" e Altitude: 951,39 m; no azimute 162°09' e distância 3,23 m até o vértice BIPI-V-0934, Longitude: -43°29'19,035", Latitude: -20°11'50,472" e Altitude: 951,65 m; no azimute 165°49' e distância 0,72 m até o vértice BIPI-V-0935, Longitude: -43°29'19,029", Latitude: -20°11'50,494" e Altitude: 951,82 m; no azimute 168°53' e distância 2,62 m até o vértice BIPI-V-0936, Longitude: -43°29'19,012", Latitude: -20°11'50,578" e Altitude: 952,00 m; no azimute 169°50' e distância 3,41 m até o vértice BIPI-V-0937, Longitude: -43°29'18,991", Latitude: -20°11'50,687" e Altitude: 952,31 m; no azimute 173°08' e distância 2,35 m até o vértice BIPI-V-0938, Longitude: -43°29'18,981", Latitude: -20°11'50,763" e Altitude: 952,52 m; no azimute 173°10' e distância 4,38 m até o vértice BIPI-V-0939, Longitude: -43°29'18,963", Latitude: -20°11'50,904" e Altitude: 952,73 m; no azimute 178°06' e distância 3,33 m até o vértice BIPI-V-0940, Longitude: -43°29'18,959", Latitude: -20°11'51,013" e Altitude: 953,12 m; no azimute 179°40' e distância 2,92 m até o vértice BIPI-V-0941, Longitude: -43°29'18,959", Latitude: -20°11'51,108" e Altitude: 953,51 m; no azimute 179°54' e distância 2,62 m até o vértice BIPI-V-0942, Longitude: -43°29'18,959", Latitude: -20°11'51,193" e Altitude: 953,80 m; no azimute 185°49' e distância 1,36 m até o vértice BIPI-V-0943, Longitude: -43°29'18,963", Latitude: -20°11'51,237" e Altitude: 953,81 m; no azimute 185°47' e distância 2,82 m até o vértice BIPI-V-0944, Longitude: -43°29'18,973", Latitude: -20°11'51,328" e Altitude: 953,84 m; no azimute 186°17' e distância 10,19 m até o vértice BIPI-V-0945, Longitude: -43°29'19,012", Latitude: -20°11'51,657" e Altitude: 955,22 m; no azimute 189°23' e distância 238,43 m até o vértice BIPI-V-0946, Longitude: -43°29'20,353", Latitude: -20°11'59,306" e Altitude: 977,47 m; no azimute 190°34' e distância 9,36 m até o vértice BIPI-V-0947, Longitude: -43°29'20,412", Latitude: -20°11'59,605" e Altitude: 978,51 m; no azimute 192°23' e distância 10,97 m até o vértice BIPI-V-0948, Longitude: -43°29'20,493", Latitude: -20°11'59,953" e Altitude: 979,65 m; no azimute 192°09' e distância 5,20 m até o vértice BIPI-V-0949, Longitude: -43°29'20,531", Latitude: -20°12'00,118" e Altitude: 980,39 m; no azimute 196°16' e distância 4,64 m até o vértice BIPI-V-0950, Longitude: -43°29'20,575", Latitude: -20°12'00,263" e Altitude: 981,03 m; no azimute 196°06' e distância 3,32 m até o vértice BIPI-V-0951, Longitude: -43°29'20,607", Latitude: -20°12'00,367" e Altitude: 981,65 m; no azimute 199°54' e distância 2,64 m até o vértice BIPI-V-0952, Longitude: -43°29'20,638", Latitude: -20°12'00,447" e Altitude: 982,14 m; no azimute 201°56' e distância 3,25 m até o vértice BIPI-V-0953, Longitude: -43°29'20,680", Latitude: -20°12'00,545" e Altitude: 982,49 m; no azimute 201°59' e distância 3,87 m até o vértice BIPI-V-0954, Longitude: -43°29'20,730", Latitude: -20°12'00,662" e Altitude: 982,97 m; no azimute 204°22' e distância 4,77 m até o vértice BIPI-V-0955, Longitude: -43°29'20,798", Latitude: -20°12'00,803" e Altitude: 983,63 m; no azimute 203°16' e distância 3,05 m até o vértice BIPI-V-0956, Longitude: -43°29'20,839", Latitude: -20°12'00,894" e Altitude: 984,13 m; no azimute 207°24' e distância 3,57 m até o vértice BIPI-V-0957, Longitude: -43°29'20,896", Latitude: -20°12'00,997" e Altitude: 984,72 m; no azimute 208°10' e distância 4,44 m até o vértice BIPI-V-0958, Longitude: -43°29'20,968", Latitude: -20°12'01,124" e Altitude: 985,34 m; no azimute 209°58' e distância 4,04 m até o vértice BIPI-V-0959, Longitude: -43°29'21,037", Latitude: -20°12'01,238" e Altitude: 986,05 m; no azimute 211°44' e distância 6,48 m até o vértice BIPI-V-0960, Longitude: -43°29'21,155", Latitude: -20°12'01,417" e Altitude: 987,02 m; no azimute 211°57' e distância 8,68 m até o vértice BIPI-V-0961, Longitude: -43°29'21,313", Latitude: -20°12'01,657" e Altitude: 988,27 m; no azimute 214°19' e distância 109,63 m até o vértice BIPI-V-0962, Longitude: -43°29'23,442", Latitude: -20°12'04,600" e Altitude: 1000,70 m; no azimute 212°21' e distância 6,03 m até o vértice BIPI-V-0963, Longitude: -43°29'23,553", Latitude: -20°12'04,766" e Altitude: 1001,11 m; no azimute 210°39' e distância 5,51 m até o vértice BIPI-V-0964, Longitude: -43°29'23,650", Latitude: -20°12'04,920" e Altitude: 1001,55 m; no azimute 209°23' e distância 5,22 m até o vértice

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

BIPI-V-0965, Longitude: -43°29'23,738", Latitude: -20°12'05,068" e Altitude: 1001,99 m; no azimute 209°02' e distância 5,74 m até o vértice BIPI-V-0966, Longitude: -43°29'23,834", Latitude: -20°12'05,231" e Altitude: 1002,27 m; no azimute 205°54' e distância 7,39 m até o vértice BIPI-V-0967, Longitude: -43°29'23,945", Latitude: -20°12'05,447" e Altitude: 1002,74 m; no azimute 204°54' e distância 5,87 m até o vértice BIPI-V-0968, Longitude: -43°29'24,030", Latitude: -20°12'05,620" e Altitude: 1002,98 m; no azimute 201°57' e distância 7,53 m até o vértice BIPI-V-0969, Longitude: -43°29'24,127", Latitude: -20°12'05,847" e Altitude: 1003,19 m; no azimute 198°04' e distância 7,62 m até o vértice BIPI-V-0970, Longitude: -43°29'24,209", Latitude: -20°12'06,083" e Altitude: 1003,69 m; no azimute 195°01' e distância 5,82 m até o vértice BIPI-V-0971, Longitude: -43°29'24,261", Latitude: -20°12'06,266" e Altitude: 1003,78 m; no azimute 194°22' e distância 5,02 m até o vértice BIPI-V-0972, Longitude: -43°29'24,304", Latitude: -20°12'06,424" e Altitude: 1003,78 m; no azimute 191°39' e distância 6,59 m até o vértice BIPI-V-0973, Longitude: -43°29'24,350", Latitude: -20°12'06,634" e Altitude: 1004,12 m; no azimute 188°33' e distância 5,76 m até o vértice BIPI-V-0974, Longitude: -43°29'24,379", Latitude: -20°12'06,819" e Altitude: 1004,28 m; no azimute 186°55' e distância 7,49 m até o vértice BIPI-V-0975, Longitude: -43°29'24,410", Latitude: -20°12'07,061" e Altitude: 1004,32 m; no azimute 182°35' e distância 8,83 m até o vértice BIPI-V-0976, Longitude: -43°29'24,424", Latitude: -20°12'07,347" e Altitude: 1004,31 m; no azimute 180°32' e distância 7,50 m até o vértice BIPI-V-0977, Longitude: -43°29'24,427", Latitude: -20°12'07,591" e Altitude: 1004,52 m; no azimute 178°28' e distância 54,62 m até o vértice BIPI-V-0978, Longitude: -43°29'24,377", Latitude: -20°12'09,367" e Altitude: 1003,46 m; no azimute 178°05' e distância 68,17 m até o vértice BIPI-V-0979, Longitude: -43°29'24,299", Latitude: -20°12'11,582" e Altitude: 1000,83 m; no azimute 170°44' e distância 16,59 m até o vértice BIPI-V-0980, Longitude: -43°29'24,207", Latitude: -20°12'12,114" e Altitude: 1000,17 m; no azimute 166°19' e distância 56,42 m até o vértice BIPI-V-0981, Longitude: -43°29'23,747", Latitude: -20°12'13,896" e Altitude: 998,88 m; no azimute 154°22' e distância 66,13 m até o vértice BIPI-V-0982, Longitude: -43°29'22,762", Latitude: -20°12'15,835" e Altitude: 996,54 m; no azimute 154°11' e distância 9,86 m até o vértice BIPI-V-0983, Longitude: -43°29'22,614", Latitude: -20°12'16,124" e Altitude: 996,02 m; no azimute 150°46' e distância 14,87 m até o vértice BIPI-V-0984, Longitude: -43°29'22,364", Latitude: -20°12'16,546" e Altitude: 994,94 m; no azimute 149°15' e distância 22,63 m até o vértice BIPI-V-0985, Longitude: -43°29'21,966", Latitude: -20°12'17,178" e Altitude: 994,51 m; no azimute 148°48' e distância 31,71 m até o vértice BIPI-V-0986, Longitude: -43°29'21,400", Latitude: -20°12'18,060" e Altitude: 993,24 m; no azimute 149°56' e distância 10,16 m até o vértice BIPI-V-0987, Longitude: -43°29'21,225", Latitude: -20°12'18,346" e Altitude: 992,85 m; no azimute 153°48' e distância 6,33 m até o vértice BIPI-V-0988, Longitude: -43°29'21,129", Latitude: -20°12'18,531" e Altitude: 992,45 m; no azimute 160°03' e distância 5,18 m até o vértice BIPI-V-0989, Longitude: -43°29'21,068", Latitude: -20°12'18,689" e Altitude: 992,03 m; no azimute 166°06' e distância 5,41 m até o vértice BIPI-V-0990, Longitude: -43°29'21,023", Latitude: -20°12'18,859" e Altitude: 991,42 m; no azimute 171°23' e distância 4,91 m até o vértice BIPI-V-0991, Longitude: -43°29'20,998", Latitude: -20°12'19,017" e Altitude: 991,01 m; no azimute 175°55' e distância 6,77 m até o vértice BIPI-V-0992, Longitude: -43°29'20,981", Latitude: -20°12'19,237" e Altitude: 990,65 m; no azimute 182°03' e distância 7,55 m até o vértice BIPI-V-0993, Longitude: -43°29'20,991", Latitude: -20°12'19,482" e Altitude: 990,05 m; no azimute 188°22' e distância 6,53 m até o vértice BIPI-V-0994, Longitude: -43°29'21,024", Latitude: -20°12'19,692" e Altitude: 989,68 m; no azimute 194°22' e distância 5,64 m até o vértice BIPI-V-0995, Longitude: -43°29'21,072", Latitude: -20°12'19,870" e Altitude: 989,36 m; no azimute 200°44' e distância 5,13 m até o vértice BIPI-V-0996, Longitude: -43°29'21,134", Latitude: -20°12'20,026" e Altitude: 988,58 m; no azimute 207°36' e distância 9,29 m até o vértice BIPI-V-0997, Longitude: -43°29'21,283", Latitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-20°12'20,294" e Altitude: 987,94 m; no azimute 212°28' e distância 6,59 m até o vértice BIPI-V-0998, Longitude: -43°29'21,405", Latitude: -20°12'20,474" e Altitude: 987,26 m; no azimute 225°58' e distância 4,05 m até o vértice BIPI-V-0999, Longitude: -43°29'21,505", Latitude: -20°12'20,566" e Altitude: 986,71 m; no azimute 227°47' e distância 9,54 m até o vértice BIPI-V-1000, Longitude: -43°29'21,748", Latitude: -20°12'20,774" e Altitude: 985,95 m; no azimute 233°53' e distância 8,82 m até o vértice BIPI-V-1001, Longitude: -43°29'21,994", Latitude: -20°12'20,943" e Altitude: 985,30 m; no azimute 237°58' e distância 11,85 m até o vértice BIPI-V-1002, Longitude: -43°29'22,340", Latitude: -20°12'21,148" e Altitude: 984,50 m; no azimute 239°32' e distância 145,74 m até o vértice BIPI-V-1003, Longitude: -43°29'26,666", Latitude: -20°12'23,550" e Altitude: 976,83 m; no azimute 235°09' e distância 13,75 m até o vértice BIPI-V-1004, Longitude: -43°29'27,055", Latitude: -20°12'23,805" e Altitude: 976,28 m; no azimute 227°33' e distância 18,03 m até o vértice BIPI-V-1005, Longitude: -43°29'27,513", Latitude: -20°12'24,200" e Altitude: 975,79 m; no azimute 217°56' e distância 16,90 m até o vértice BIPI-V-1006, Longitude: -43°29'27,871", Latitude: -20°12'24,634" e Altitude: 974,94 m; no azimute 209°37' e distância 17,47 m até o vértice BIPI-V-1007, Longitude: -43°29'28,168", Latitude: -20°12'25,127" e Altitude: 974,44 m; no azimute 201°11' e distância 17,82 m até o vértice BIPI-V-1008, Longitude: -43°29'28,390", Latitude: -20°12'25,668" e Altitude: 973,89 m; no azimute 190°21' e distância 18,23 m até o vértice BIPI-V-1009, Longitude: -43°29'28,503", Latitude: -20°12'26,251" e Altitude: 973,43 m; no azimute 180°30' e distância 16,04 m até o vértice BIPI-V-1010, Longitude: -43°29'28,508", Latitude: -20°12'26,772" e Altitude: 972,82 m; no azimute 170°53' e distância 19,31 m até o vértice BIPI-V-1011, Longitude: -43°29'28,403", Latitude: -20°12'27,392" e Altitude: 972,38 m; no azimute 159°32' e distância 19,25 m até o vértice BIPI-V-1012, Longitude: -43°29'28,171", Latitude: -20°12'27,978" e Altitude: 971,87 m; no azimute 150°28' e distância 17,47 m até o vértice BIPI-V-1013, Longitude: -43°29'27,875", Latitude: -20°12'28,473" e Altitude: 971,38 m; no azimute 140°03' e distância 19,69 m até o vértice BIPI-V-1014, Longitude: -43°29'27,439", Latitude: -20°12'28,964" e Altitude: 970,96 m; no azimute 129°12' e distância 19,30 m até o vértice BIPI-V-1015, Longitude: -43°29'26,924", Latitude: -20°12'29,360" e Altitude: 970,33 m; no azimute 119°07' e distância 18,09 m até o vértice BIPI-V-1016, Longitude: -43°29'26,380", Latitude: -20°12'29,647" e Altitude: 970,19 m; no azimute 110°37' e distância 19,33 m até o vértice BIPI-V-1017, Longitude: -43°29'25,757", Latitude: -20°12'29,868" e Altitude: 969,81 m; no azimute 103°23' e distância 18,19 m até o vértice BIPI-V-1018, Longitude: -43°29'25,147", Latitude: -20°12'30,005" e Altitude: 969,36 m; no azimute 98°13' e distância 16,32 m até o vértice BIPI-V-1019, Longitude: -43°29'24,591", Latitude: -20°12'30,081" e Altitude: 969,02 m; no azimute 98°34' e distância 61,24 m até o vértice BIPI-V-1020, Longitude: -43°29'22,505", Latitude: -20°12'30,378" e Altitude: 967,56 m; no azimute 103°53' e distância 10,90 m até o vértice BIPI-V-1021, Longitude: -43°29'22,141", Latitude: -20°12'30,463" e Altitude: 967,00 m; no azimute 109°47' e distância 8,50 m até o vértice BIPI-V-1022, Longitude: -43°29'21,865", Latitude: -20°12'30,556" e Altitude: 966,69 m; no azimute 114°11' e distância 7,20 m até o vértice BIPI-V-1023, Longitude: -43°29'21,639", Latitude: -20°12'30,652" e Altitude: 966,24 m; no azimute 119°14' e distância 11,55 m até o vértice BIPI-V-1024, Longitude: -43°29'21,292", Latitude: -20°12'30,836" e Altitude: 965,83 m; no azimute 122°22' e distância 11,54 m até o vértice BIPI-V-1025, Longitude: -43°29'20,956", Latitude: -20°12'31,037" e Altitude: 965,23 m; no azimute 125°03' e distância 28,67 m até o vértice BIPI-V-1026, Longitude: -43°29'20,148", Latitude: -20°12'31,572" e Altitude: 975,98 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 196°02' e distância 0,77 m até o vértice DHI-M-8476, Longitude: -43°29'20,156", Latitude: -20°12'31,596" e Altitude: 975,98 m; no azimute 207°37' e distância 35,84 m até o vértice DHI-M-8477, Longitude: -43°29'20,728", Latitude: -20°12'32,629" e Altitude: 992,50 m; no azimute 206°41' e distância 82,04 m até o vértice DHI-M-8478, Longitude: -43°29'21,997", Latitude: -20°12'35,012" e Altitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

1015,06 m; no azimute 164°16' e distância 23,64 m até o vértice DHI-M-8479, Longitude: -43°29'21,777", Latitude: -20°12'35,752" e Altitude: 1004,15 m; no azimute 159°47' e distância 130,74 m até o vértice DHI-M-8480, Longitude: -43°29'20,222", Latitude: -20°12'39,741" e Altitude: 963,29 m; no azimute 199°30' e distância 77,32 m até o vértice DHI-M-8481, Longitude: -43°29'21,111", Latitude: -20°12'42,110" e Altitude: 971,55 m; no azimute 200°00' e distância 182,37 m até o vértice DHI-M-8483, Longitude: -43°29'23,261", Latitude: -20°12'47,682" e Altitude: 963,91 m; no azimute 197°57' e distância 135,26 m até o vértice DHI-M-8484, Longitude: -43°29'24,697", Latitude: -20°12'51,865" e Altitude: 965,83 m; no azimute 187°23' e distância 98,38 m até o vértice DHI-M-8485, Longitude: -43°29'25,133", Latitude: -20°12'55,037" e Altitude: 960,74 m; no azimute 185°56' e distância 82,03 m até o vértice DHI-M-8486, Longitude: -43°29'25,425", Latitude: -20°12'57,690" e Altitude: 967,89 m; no azimute 191°11' e distância 81,62 m até o vértice DHI-M-8487, Longitude: -43°29'25,971", Latitude: -20°13'00,293" e Altitude: 970,23 m; no azimute 209°58' e distância 74,18 m até o vértice DHI-M-8488, Longitude: -43°29'27,248", Latitude: -20°13'02,383" e Altitude: 989,13 m; no azimute 182°48' e distância 41,76 m até o vértice DHI-M-8489, Longitude: -43°29'27,318", Latitude: -20°13'03,739" e Altitude: 988,49 m; no azimute 202°03' e distância 62,12 m até o vértice DHI-M-8490, Longitude: -43°29'28,122", Latitude: -20°13'05,611" e Altitude: 996,49 m; no azimute 179°26' e distância 44,25 m até o vértice DHI-M-8492, Longitude: -43°29'28,107", Latitude: -20°13'07,049" e Altitude: 987,80 m; no azimute 200°49' e distância 65,85 m até o vértice DHI-M-8625, Longitude: -43°29'28,914", Latitude: -20°13'09,050" e Altitude: 979,00 m; no azimute 226°56' e distância 43,81 m até o vértice DHI-M-8624, Longitude: -43°29'30,016", Latitude: -20°13'10,023" e Altitude: 975,91 m; no azimute 247°36' e distância 34,51 m até o vértice DHI-M-13824, Longitude: -43°29'31,115", Latitude: -20°13'10,450" e Altitude: 990,62 m; no azimute 305°34' e distância 29,27 m até o vértice B9E-M-0976, Longitude: -43°29'31,935", Latitude: -20°13'09,896" e Altitude: 1014,97 m; deste segue confrontando com SAMARCO MINERAÇÃO S/A no azimute 329°56' e distância 45,85 m até o vértice B9E-M-0975, Longitude: -43°29'32,726", Latitude: -20°13'08,606" e Altitude: 1034,82 m; no azimute 346°57' e distância 114,95 m até o vértice B9E-M-0974, Longitude: -43°29'33,619", Latitude: -20°13'04,965" e Altitude: 1078,08 m; no azimute 310°05' e distância 51,87 m até o vértice B9E-M-0973, Longitude: -43°29'34,986", Latitude: -20°13'03,879" e Altitude: 1086,36 m; no azimute 267°16' e distância 159,35 m até o vértice B9E-M-0972, Longitude: -43°29'40,468", Latitude: -20°13'04,125" e Altitude: 1126,07 m; no azimute 257°45' e distância 49,62 m até o vértice B9E-M-0971, Longitude: -43°29'42,138", Latitude: -20°13'04,467" e Altitude: 1133,76 m; no azimute 271°05' e distância 396,41 m até o vértice B9E-M-0970, Longitude: -43°29'55,789", Latitude: -20°13'04,221" e Altitude: 1192,55 m; no azimute 331°53' e distância 250,59 m até o vértice B9E-M-0969, Longitude: -43°29'59,854", Latitude: -20°12'57,035" e Altitude: 1202,39 m; no azimute 12°37' e distância 184,89 m até o vértice B9E-M-0968, Longitude: -43°29'58,462", Latitude: -20°12'51,169" e Altitude: 1176,72 m; no azimute 354°48' e distância 999,17 m até o vértice B9E-M-0967, Longitude: -43°30'01,577", Latitude: -20°12'18,817" e Altitude: 1171,11 m; no azimute 2°13' e distância 381,65 m até o vértice B9E-M-0966, Longitude: -43°30'01,066", Latitude: -20°12'06,418" e Altitude: 1146,05 m; no azimute 348°57' e distância 577,36 m até o vértice B9E-M-0965, Longitude: -43°30'04,875", Latitude: -20°11'47,994" e Altitude: 1090,45 m; no azimute 346°02' e distância 156,66 m até o vértice B9E-M-0964, Longitude: -43°30'06,176", Latitude: -20°11'43,051" e Altitude: 1060,39 m; no azimute 22°09' e distância 1.021,65 m até o vértice B9E-P-0942, Longitude: -43°29'52,906", Latitude: -20°11'12,287" e Altitude: 924,00 m; no azimute 28°40' e distância 14,93 m até o vértice B9E-P-0941, Longitude: -43°29'52,660", Latitude: -20°11'11,861" e Altitude: 924,00 m; no azimute 5°26' e distância 18,53 m até o vértice IDAI-V-0505, Longitude: -43°29'52,599", Latitude: -20°11'11,261" e Altitude: 1012,00 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 91°16' e distância 197,66 m até o vértice IDAI-V-0504, Longitude:

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-43°29'45,794", Latitude: -20°11'11,404" e Altitude: 999,94 m; no azimute 89°34' e distância 70,42 m até o vértice IDAI-V-0503, Longitude: -43°29'43,369", Latitude: -20°11'11,387" e Altitude: 995,48 m; no azimute 89°34' e distância 289,81 m até o vértice IDAI-V-0502, Longitude: -43°29'33,389", Latitude: -20°11'11,318" e Altitude: 977,11 m; no azimute 89°35' e distância 101,44 m até o vértice IDAI-V-0501, Longitude: -43°29'29,896", Latitude: -20°11'11,294" e Altitude: 970,67 m; no azimute 89°32' e distância 43,09 m até o vértice IDAI-V-0500, Longitude: -43°29'28,412", Latitude: -20°11'11,283" e Altitude: 967,94 m; no azimute 89°34' e distância 143,37 m até o vértice IDAI-V-0499, Longitude: -43°29'23,475", Latitude: -20°11'11,249" e Altitude: 958,85 m; no azimute 180°00' e distância 61,73 m até o vértice IDAI-V-0498, Longitude: -43°29'23,475", Latitude: -20°11'13,256" e Altitude: 958,45 m; no azimute 179°59' e distância 111,49 m até o vértice IDAI-V-0497, Longitude: -43°29'23,474", Latitude: -20°11'16,881" e Altitude: 957,73 m; no azimute 89°30' e distância 562,49 m até o vértice IDAI-V-0496, Longitude: -43°29'04,104", Latitude: -20°11'16,726" e Altitude: 924,66 m; no azimute 89°30' e distância 90,08 m até o vértice IDAI-V-0495, Longitude: -43°29'01,002", Latitude: -20°11'16,701" e Altitude: 939,12 m; no azimute 39°51' e distância 251,47 m até o vértice DHI-M-8657 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.Ato: 4133, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 1.831,00. Recompe: R$ 109,85. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1.498,08. Total: R$ 3.438,93. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-17-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 02, medindo **1842,4701 ha** (Hum mil oitocentos e quarenta e dois hectares, quarenta e sete ares e um centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice IDAI-V-0605, Longitude: -43°27'52,612", Latitude: -20°10'11,112" e Altitude: 955,12 m, deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 89°30' e distância de 271,90 m até o vértice BIPI-V-1149, Longitude: -43°27'43,250", Latitude: -20°10'11,036" e Altitude: 988,28 m; deste segue confrontando com FAIXA DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 202°04' e distância 38,48 m até o vértice BIPI-V-1150, Longitude: -43°27'43,748", Latitude: -20°10'12,195" e Altitude: 989,57 m; no azimute 199°51' e distância 27,53 m até o vértice BIPI-V-1151, Longitude: -43°27'44,070", Latitude: -20°10'13,037" e Altitude: 990,39 m; no azimute 198°53' e distância 139,35 m até o vértice BIPI-V-1152, Longitude: -43°27'45,623", Latitude: -20°10'17,324" e Altitude: 992,43 m; no azimute 195°37' e distância 18,08 m até o vértice BIPI-V-1153, Longitude: -43°27'45,791", Latitude: -20°10'17,890" e Altitude: 992,44 m; no azimute 189°37' e distância 19,47 m até o vértice BIPI-V-1154, Longitude: -43°27'45,903", Latitude: -20°10'18,514" e Altitude: 992,47 m; no azimute 182°41' e distância 21,48 m até o vértice BIPI-V-1155, Longitude: -43°27'45,938", Latitude: -20°10'19,212" e Altitude: 992,30 m; no azimute 174°10' e distância 20,78 m até o vértice BIPI-V-1156, Longitude: -43°27'45,865", Latitude: -20°10'19,884" e Altitude: 992,20 m; no azimute 165°46' e distância 17,33 m até o vértice BIPI-V-1157, Longitude: -43°27'45,718", Latitude: -20°10'20,430" e Altitude: 992,10 m; no azimute 159°30' e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

distância 18,28 m até o vértice BIPI-V-1158, Longitude: -43°27'45,498", Latitude: -20°10'20,987" e Altitude: 992,02 m; no azimute 152°49' e distância 16,06 m até o vértice BIPI-V-1159, Longitude: -43°27'45,245", Latitude: -20°10'21,451" e Altitude: 991,94 m; no azimute 142°43' e distância 27,87 m até o vértice BIPI-V-1160, Longitude: -43°27'44,664", Latitude: -20°10'22,172" e Altitude: 991,79 m; no azimute 132°44' e distância 18,96 m até o vértice BIPI-V-1161, Longitude: -43°27'44,185", Latitude: -20°10'22,591" e Altitude: 991,65 m; no azimute 126°16' e distância 16,73 m até o vértice BIPI-V-1162, Longitude: -43°27'43,720", Latitude: -20°10'22,913" e Altitude: 991,48 m; no azimute 119°07' e distância 17,06 m até o vértice BIPI-V-1163, Longitude: -43°27'43,207", Latitude: -20°10'23,183" e Altitude: 991,42 m; no azimute 112°07' e distância 22,93 m até o vértice BIPI-V-1164, Longitude: -43°27'42,476", Latitude: -20°10'23,463" e Altitude: 991,26 m; no azimute 102°00' e distância 18,99 m até o vértice BIPI-V-1165, Longitude: -43°27'41,836", Latitude: -20°10'23,592" e Altitude: 991,15 m; no azimute 93°44' e distância 24,70 m até o vértice BIPI-V-1166, Longitude: -43°27'40,987", Latitude: -20°10'23,644" e Altitude: 991,05 m; no azimute 85°10' e distância 21,49 m até o vértice BIPI-V-1167, Longitude: -43°27'40,250", Latitude: -20°10'23,585" e Altitude: 991,06 m; no azimute 79°10' e distância 22,52 m até o vértice BIPI-V-1168, Longitude: -43°27'39,489", Latitude: -20°10'23,448" e Altitude: 991,03 m; no azimute 74°38' e distância 130,89 m até o vértice BIPI-V-1169, Longitude: -43°27'35,143", Latitude: -20°10'22,320" e Altitude: 990,59 m; no azimute 77°43' e distância 24,63 m até o vértice BIPI-V-1170, Longitude: -43°27'34,314", Latitude: -20°10'22,150" e Altitude: 990,51 m; no azimute 80°20' e distância 15,88 m até o vértice BIPI-V-1171, Longitude: -43°27'33,775", Latitude: -20°10'22,063" e Altitude: 990,40 m; no azimute 82°02' e distância 23,08 m até o vértice BIPI-V-1172, Longitude: -43°27'32,988", Latitude: -20°10'21,960" e Altitude: 990,28 m; no azimute 84°06' e distância 124,71 m até o vértice BIPI-V-1173, Longitude: -43°27'28,716", Latitude: -20°10'21,544" e Altitude: 989,63 m; no azimute 83°37' e distância 56,78 m até o vértice BIPI-V-1174, Longitude: -43°27'26,773", Latitude: -20°10'21,339" e Altitude: 989,40 m; no azimute 81°15' e distância 21,80 m até o vértice BIPI-V-1175, Longitude: -43°27'26,031", Latitude: -20°10'21,231" e Altitude: 989,36 m; no azimute 77°27' e distância 31,67 m até o vértice BIPI-V-1176, Longitude: -43°27'24,966", Latitude: -20°10'21,007" e Altitude: 989,45 m; no azimute 71°31' e distância 47,57 m até o vértice BIPI-V-1177, Longitude: -43°27'23,413", Latitude: -20°10'20,517" e Altitude: 990,34 m; no azimute 64°40' e distância 36,67 m até o vértice BIPI-V-1178, Longitude: -43°27'22,271", Latitude: -20°10'20,007" e Altitude: 991,48 m; no azimute 58°47' e distância 34,40 m até o vértice BIPI-V-1179, Longitude: -43°27'21,258", Latitude: -20°10'19,428" e Altitude: 993,02 m; no azimute 53°28' e distância 29,52 m até o vértice BIPI-V-1180, Longitude: -43°27'20,441", Latitude: -20°10'18,856" e Altitude: 994,65 m; no azimute 49°23' e distância 43,03 m até o vértice BIPI-V-1181, Longitude: -43°27'19,317", Latitude: -20°10'17,946" e Altitude: 997,28 m; no azimute 48°33' e distância 112,34 m até o vértice BIPI-V-1182, Longitude: -43°27'16,417", Latitude: -20°10'15,529" e Altitude: 1003,73 m; no azimute 56°02' e distância 9,17 m até o vértice BIPI-V-1183, Longitude: -43°27'16,155", Latitude: -20°10'15,362" e Altitude: 1004,29 m; no azimute 62°45' e distância 5,54 m até o vértice BIPI-V-1184, Longitude: -43°27'15,985", Latitude: -20°10'15,280" e Altitude: 1004,68 m; no azimute 70°22' e distância 9,70 m até o vértice BIPI-V-1185, Longitude: -43°27'15,671", Latitude: -20°10'15,174" e Altitude: 1005,11 m; no azimute 77°24' e distância 10,16 m até o vértice BIPI-V-1186, Longitude: -43°27'15,329", Latitude: -20°10'15,102" e Altitude: 1005,94 m; no azimute 84°21' e distância 7,08 m até o vértice BIPI-V-1187, Longitude: -43°27'15,087", Latitude: -20°10'15,079" e Altitude: 1005,86 m; no azimute 91°12' e distância 8,59 m até o vértice BIPI-V-1188, Longitude: -43°27'14,791", Latitude: -20°10'15,085" e Altitude: 1006,12 m; no azimute 96°59' e distância 6,27 m até o vértice BIPI-V-1189, Longitude: -43°27'14,577", Latitude: -20°10'15,110" e Altitude: 1006,37 m; no azimute 103°37' e distância 9,12 m até o vértice BIPI-V-1190, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°27'14,272", Latitude: -20°10'15,180" e Altitude: 1006,65 m; no azimute 110°42' e distância 7,95 m até o vértice BIPI-V-1191, Longitude: -43°27'14,016", Latitude: -20°10'15,271" e Altitude: 1006,89 m; no azimute 116°40' e distância 6,80 m até o vértice BIPI-V-1192, Longitude: -43°27'13,806", Latitude: -20°10'15,370" e Altitude: 1007,10 m; no azimute 122°58' e distância 8,21 m até o vértice BIPI-V-1193, Longitude: -43°27'13,569", Latitude: -20°10'15,516" e Altitude: 1007,38 m; no azimute 131°23' e distância 10,97 m até o vértice BIPI-V-1194, Longitude: -43°27'13,286", Latitude: -20°10'15,752" e Altitude: 1007,61 m; no azimute 140°43' e distância 11,67 m até o vértice BIPI-V-1195, Longitude: -43°27'13,032", Latitude: -20°10'16,045" e Altitude: 1007,74 m; no azimute 151°07' e distância 29,67 m até o vértice BIPI-V-1196, Longitude: -43°27'12,538", Latitude: -20°10'16,890" e Altitude: 1007,91 m; no azimute 158°01' e distância 73,13 m até o vértice BIPI-V-1197, Longitude: -43°27'11,596", Latitude: -20°10'19,095" e Altitude: 1006,60 m; no azimute 155°45' e distância 29,48 m até o vértice BIPI-V-1198, Longitude: -43°27'11,179", Latitude: -20°10'19,969" e Altitude: 1005,67 m; no azimute 150°18' e distância 21,84 m até o vértice BIPI-V-1199, Longitude: -43°27'10,807", Latitude: -20°10'20,586" e Altitude: 1004,93 m; no azimute 144°58' e distância 19,48 m até o vértice BIPI-V-1200, Longitude: -43°27'10,422", Latitude: -20°10'21,105" e Altitude: 1004,19 m; no azimute 139°08' e distância 19,54 m até o vértice BIPI-V-1201, Longitude: -43°27'09,982", Latitude: -20°10'21,585" e Altitude: 1003,41 m; no azimute 132°33' e distância 17,41 m até o vértice BIPI-V-1202, Longitude: -43°27'09,540", Latitude: -20°10'21,968" e Altitude: 1002,73 m; no azimute 127°46' e distância 25,79 m até o vértice BIPI-V-1203, Longitude: -43°27'08,838", Latitude: -20°10'22,482" e Altitude: 1001,39 m; no azimute 119°33' e distância 19,87 m até o vértice BIPI-V-1204, Longitude: -43°27'08,243", Latitude: -20°10'22,800" e Altitude: 1000,26 m; no azimute 113°45' e distância 19,58 m até o vértice BIPI-V-1205, Longitude: -43°27'07,626", Latitude: -20°10'23,057" e Altitude: 999,28 m; no azimute 108°30' e distância 19,28 m até o vértice BIPI-V-1206, Longitude: -43°27'06,997", Latitude: -20°10'23,256" e Altitude: 998,11 m; no azimute 102°39' e distância 21,43 m até o vértice BIPI-V-1207, Longitude: -43°27'06,277", Latitude: -20°10'23,408" e Altitude: 996,65 m; no azimute 96°04' e distância 21,12 m até o vértice BIPI-V-1208, Longitude: -43°27'05,554", Latitude: -20°10'23,481" e Altitude: 995,25 m; no azimute 89°10' e distância 25,60 m até o vértice BIPI-V-1209, Longitude: -43°27'04,672", Latitude: -20°10'23,469" e Altitude: 993,39 m; no azimute 83°44' e distância 18,43 m até o vértice BIPI-V-1210, Longitude: -43°27'04,042", Latitude: -20°10'23,404" e Altitude: 992,03 m; no azimute 80°28' e distância 51,80 m até o vértice BIPI-V-1211, Longitude: -43°27'02,283", Latitude: -20°10'23,125" e Altitude: 987,58 m; no azimute 79°40' e distância 148,87 m até o vértice BIPI-V-1212, Longitude: -43°26'57,239", Latitude: -20°10'22,258" e Altitude: 974,25 m; no azimute 77°34' e distância 23,63 m até o vértice BIPI-V-1213, Longitude: -43°26'56,445", Latitude: -20°10'22,093" e Altitude: 972,22 m; no azimute 74°45' e distância 21,36 m até o vértice BIPI-V-1214, Longitude: -43°26'55,735", Latitude: -20°10'21,910" e Altitude: 970,42 m; no azimute 72°38' e distância 25,57 m até o vértice BIPI-V-1215, Longitude: -43°26'54,895", Latitude: -20°10'21,662" e Altitude: 968,32 m; no azimute 70°07' e distância 33,67 m até o vértice BIPI-V-1216, Longitude: -43°26'53,804", Latitude: -20°10'21,290" e Altitude: 965,42 m; no azimute 66°12' e distância 30,31 m até o vértice BIPI-V-1217, Longitude: -43°26'52,849", Latitude: -20°10'20,892" e Altitude: 962,91 m; no azimute 63°39' e distância 27,93 m até o vértice BIPI-V-1218, Longitude: -43°26'51,987", Latitude: -20°10'20,489" e Altitude: 960,59 m; no azimute 60°42' e distância 36,29 m até o vértice BIPI-V-1219, Longitude: -43°26'50,898", Latitude: -20°10'19,912" e Altitude: 957,55 m; no azimute 58°42' e distância 47,84 m até o vértice BIPI-V-1220, Longitude: -43°26'49,490", Latitude: -20°10'19,104" e Altitude: 953,26 m; no azimute 59°00' e distância 11,38 m até o vértice BIPI-V-1221, Longitude: -43°26'49,154", Latitude: -20°10'18,913" e Altitude: 949,82 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 179°27' e distância 1.283,73 m até o vértice IDAI-V-0689, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°26'48,741", Latitude: -20°11'00,650" e Altitude: 962,81 m; no azimute 269°29' e distância 500,10 m até o vértice IDAI-V-0688, Longitude: -43°27'05,962", Latitude: -20°11'00,792" e Altitude: 962,92 m; no azimute 224°30' e distância 2.121,78 m até o vértice IDAI-V-0687, Longitude: -43°27'57,180", Latitude: -20°11'49,994" e Altitude: 936,12 m; no azimute 269°30' e distância 2.000,49 m até o vértice IDAI-V-0686, Longitude: -43°29'06,073", Latitude: -20°11'50,551" e Altitude: 956,89 m; no azimute 134°30' e distância 2.650,65 m até o vértice IDAI-V-0685, Longitude: -43°28'00,969", Latitude: -20°12'50,966" e Altitude: 931,23 m; no azimute 44°30' e distância 720,17 m até o vértice IDAI-V-0684, Longitude: -43°27'43,582", Latitude: -20°12'34,266" e Altitude: 921,93 m; no azimute 89°30' e distância 1.067,82 m até o vértice IDAI-V-0455, Longitude: -43°27'06,805", Latitude: -20°12'33,965" e Altitude: 919,87 m; no azimute 89°30' e distância 12,42 m até o vértice IDAI-V-0454, Longitude: -43°27'06,378", Latitude: -20°12'33,961" e Altitude: 921,94 m; no azimute 179°30' e distância 500,18 m até o vértice IDAI-V-0453, Longitude: -43°27'06,227", Latitude: -20°12'50,223" e Altitude: 876,42 m; no azimute 89°30' e distância 200,04 m até o vértice IDAI-V-0452, Longitude: -43°26'59,337", Latitude: -20°12'50,167" e Altitude: 878,72 m; no azimute 179°29' e distância 310,06 m até o vértice IDAI-V-0451, Longitude: -43°26'59,244", Latitude: -20°13'00,248" e Altitude: 810,00 m; no azimute 89°29' e distância 360,07 m até o vértice IDAI-V-0450, Longitude: -43°26'46,842", Latitude: -20°13'00,145" e Altitude: 856,74 m; no azimute 179°29' e distância 500,10 m até o vértice IDAI-V-0449, Longitude: -43°26'46,691", Latitude: -20°13'16,405" e Altitude: 826,59 m; no azimute 89°29' e distância 200,04 m até o vértice IDAI-V-0448, Longitude: -43°26'39,801", Latitude: -20°13'16,348" e Altitude: 861,90 m; no azimute 179°29' e distância 250,05 m até o vértice IDAI-V-0447, Longitude: -43°26'39,726", Latitude: -20°13'24,478" e Altitude: 820,74 m; no azimute 89°29' e distância 200,04 m até o vértice IDAI-V-0446, Longitude: -43°26'32,835", Latitude: -20°13'24,421" e Altitude: 882,31 m; no azimute 179°29' e distância 250,05 m até o vértice IDAI-V-0445, Longitude: -43°26'32,759", Latitude: -20°13'32,550" e Altitude: 825,32 m; no azimute 89°29' e distância 200,04 m até o vértice IDAI-V-0444, Longitude: -43°26'25,869", Latitude: -20°13'32,493" e Altitude: 847,88 m; no azimute 179°29' e distância 870,17 m até o vértice IDAI-V-0443, Longitude: -43°26'25,605", Latitude: -20°14'00,785" e Altitude: 768,20 m; no azimute 269°29' e distância 3.078,75 m até o vértice IDAI-V-0442, Longitude: -43°28'11,657", Latitude: -20°14'01,657" e Altitude: 1031,66 m; no azimute 269°28' e distância 1,44 m até o vértice BIPI-V-2224, Longitude: -43°28'11,706", Latitude: -20°14'01,658" e Altitude: 1055,93 m; deste segue confrontando com SAMARCO MINERAÇÃO S/A no azimute 317°10' e distância 7,64 m até o vértice B9E-M-0628, Longitude: -43°28'11,885", Latitude: -20°14'01,475" e Altitude: 1055,93 m; no azimute 331°00' e distância 186,29 m até o vértice B9E-M-0627, Longitude: -43°28'14,995", Latitude: -20°13'56,177" e Altitude: 1037,63 m; no azimute 355°02' e distância 159,07 m até o vértice B9E-M-0626, Longitude: -43°28'15,469", Latitude: -20°13'51,025" e Altitude: 1037,36 m; no azimute 3°03' e distância 117,50 m até o vértice B9E-M-0625, Longitude: -43°28'15,253", Latitude: -20°13'47,210" e Altitude: 1030,92 m; no azimute 54°45' e distância 90,45 m até o vértice B9E-M-0624, Longitude: -43°28'12,709", Latitude: -20°13'45,513" e Altitude: 1026,13 m; no azimute 344°59' e distância 226,36 m até o vértice B9E-M-0623, Longitude: -43°28'14,729", Latitude: -20°13'38,405" e Altitude: 1035,51 m; no azimute 346°52' e distância 117,78 m até o vértice B9E-M-0622, Longitude: -43°28'15,650", Latitude: -20°13'34,676" e Altitude: 1041,02 m; no azimute 350°38' e distância 197,08 m até o vértice B9E-M-0621, Longitude: -43°28'16,755", Latitude: -20°13'28,354" e Altitude: 1021,62 m; no azimute 0°45' e distância 166,55 m até o vértice B9E-M-0620, Longitude: -43°28'16,678", Latitude: -20°13'22,939" e Altitude: 1087,25 m; no azimute 350°02' e distância 49,43 m até o vértice B9E-M-0619, Longitude: -43°28'16,973", Latitude: -20°13'21,356" e Altitude: 1090,75 m; no azimute 281°23' e distância 128,98 m até o vértice B9E-M-0618, Longitude: -43°28'21,328", Latitude: -20°13'20,528" e Altitude: 1069,57 m; no azimute 239°34' e distância 84,69 m até o vértice B9E-M-0617, Longitude:

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-43°28'23,844", Latitude: -20°13'21,922" e Altitude: 1072,17 m; no azimute 184°47' e distância 98,64 m até o vértice B9E-M-0616, Longitude: -43°28'24,127", Latitude: -20°13'25,118" e Altitude: 1006,64 m; no azimute 229°00' e distância 173,43 m até o vértice B9E-M-0615, Longitude: -43°28'28,635", Latitude: -20°13'28,817" e Altitude: 973,64 m; no azimute 227°57' e distância 143,92 m até o vértice B9E-M-0614, Longitude: -43°28'32,317", Latitude: -20°13'31,951" e Altitude: 1019,03 m; no azimute 296°07' e distância 255,78 m até o vértice B9E-M-0613, Longitude: -43°28'40,227", Latitude: -20°13'28,290" e Altitude: 1014,29 m; no azimute 310°49' e distância 44,03 m até o vértice B9E-M-0612, Longitude: -43°28'41,375", Latitude: -20°13'27,354" e Altitude: 1009,20 m; no azimute 299°22' e distância 432,20 m até o vértice B9E-M-0611, Longitude: -43°28'54,348", Latitude: -20°13'20,461" e Altitude: 1003,20 m; no azimute 253°21' e distância 291,61 m até o vértice B9E-M-0610, Longitude: -43°29'03,972", Latitude: -20°13'23,176" e Altitude: 1013,57 m; no azimute 300°28' e distância 224,65 m até o vértice B9E-M-0609, Longitude: -43°29'10,640", Latitude: -20°13'19,471" e Altitude: 1005,30 m; no azimute 305°54' e distância 123,93 m até o vértice B9E-M-0608, Longitude: -43°29'14,098", Latitude: -20°13'17,108" e Altitude: 997,45 m; no azimute 263°55' e distância 254,32 m até o vértice B9E-M-0607, Longitude: -43°29'22,808", Latitude: -20°13'17,983" e Altitude: 993,91 m; no azimute 293°17' e distância 72,70 m até o vértice B9E-M-0606, Longitude: -43°29'25,108", Latitude: -20°13'17,049" e Altitude: 989,51 m; no azimute 316°52' e distância 75,67 m até o vértice B9E-V-0163, Longitude: -43°29'26,890", Latitude: -20°13'15,253" e Altitude: 989,51 m; deste segue confrontando com FAIXA DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 27°58' e distância 58,92 m até o vértice BIPI-V-2220, Longitude: -43°29'25,938", Latitude: -20°13'13,561" e Altitude: 944,53 m; no azimute 30°14' e distância 28,24 m até o vértice BIPI-V-2221, Longitude: -43°29'25,448", Latitude: -20°13'12,768" e Altitude: 944,53 m; no azimute 34°32' e distância 11,56 m até o vértice BIPI-V-2222, Longitude: -43°29'25,223", Latitude: -20°13'12,458" e Altitude: 944,28 m; no azimute 38°24' e distância 11,76 m até o vértice BIPI-V-2223, Longitude: -43°29'24,971", Latitude: -20°13'12,159" e Altitude: 944,04 m; no azimute 42°35' e distância 7,30 m até o vértice BIPI-V-0414, Longitude: -43°29'24,801", Latitude: -20°13'11,984" e Altitude: 943,74 m; no azimute 47°48' e distância 7,90 m até o vértice BIPI-V-0415, Longitude: -43°29'24,599", Latitude: -20°13'11,811" e Altitude: 943,73 m; no azimute 52°26' e distância 9,20 m até o vértice BIPI-V-0416, Longitude: -43°29'24,348", Latitude: -20°13'11,629" e Altitude: 943,50 m; no azimute 55°09' e distância 10,22 m até o vértice BIPI-V-0417, Longitude: -43°29'24,059", Latitude: -20°13'11,439" e Altitude: 943,25 m; no azimute 58°01' e distância 9,33 m até o vértice BIPI-V-0418, Longitude: -43°29'23,786", Latitude: -20°13'11,278" e Altitude: 943,15 m; no azimute 60°38' e distância 49,93 m até o vértice BIPI-V-0419, Longitude: -43°29'22,287", Latitude: -20°13'10,483" e Altitude: 942,93 m; no azimute 61°22' e distância 32,75 m até o vértice BIPI-V-0420, Longitude: -43°29'21,297", Latitude: -20°13'09,973" e Altitude: 941,91 m; no azimute 60°42' e distância 18,39 m até o vértice BIPI-V-0421, Longitude: -43°29'20,745", Latitude: -20°13'09,680" e Altitude: 941,64 m; no azimute 57°50' e distância 16,12 m até o vértice BIPI-V-0422, Longitude: -43°29'20,275", Latitude: -20°13'09,401" e Altitude: 941,62 m; no azimute 57°02' e distância 17,04 m até o vértice BIPI-V-0423, Longitude: -43°29'19,782", Latitude: -20°13'09,100" e Altitude: 941,29 m; no azimute 51°50' e distância 18,06 m até o vértice BIPI-V-0424, Longitude: -43°29'19,293", Latitude: -20°13'08,737" e Altitude: 941,10 m; no azimute 46°11' e distância 15,62 m até o vértice BIPI-V-0425, Longitude: -43°29'18,905", Latitude: -20°13'08,385" e Altitude: 940,85 m; no azimute 39°38' e distância 15,35 m até o vértice BIPI-V-0426, Longitude: -43°29'18,567", Latitude: -20°13'08,001" e Altitude: 940,81 m; no azimute 34°14' e distância 16,70 m até o vértice BIPI-V-0427, Longitude: -43°29'18,244", Latitude: -20°13'07,552" e Altitude: 940,59 m; no azimute 25°49' e distância 16,34 m até o vértice BIPI-V-0428, Longitude: -43°29'17,998", Latitude: -20°13'07,074" e Altitude: 940,43 m; no azimute 18°24' e distância 18,84 m até o vértice BIPI-V-0429, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°29'17,793", Latitude: -20°13'06,492" e Altitude: 940,13 m; no azimute 10°21' e distância 15,37 m até o vértice BIPI-V-0430, Longitude: -43°29'17,698", Latitude: -20°13'06,001" e Altitude: 940,13 m; no azimute 3°51' e distância 14,43 m até o vértice BIPI-V-0431, Longitude: -43°29'17,665", Latitude: -20°13'05,533" e Altitude: 940,06 m; no azimute 358°37' e distância 17,44 m até o vértice BIPI-V-0432, Longitude: -43°29'17,679", Latitude: -20°13'04,966" e Altitude: 939,68 m; no azimute 349°02' e distância 16,51 m até o vértice BIPI-V-0433, Longitude: -43°29'17,787", Latitude: -20°13'04,439" e Altitude: 939,80 m; no azimute 343°03' e distância 14,72 m até o vértice BIPI-V-0434, Longitude: -43°29'17,935", Latitude: -20°13'03,981" e Altitude: 939,60 m; no azimute 336°51' e distância 16,15 m até o vértice BIPI-V-0435, Longitude: -43°29'18,154", Latitude: -20°13'03,498" e Altitude: 939,43 m; no azimute 330°59' e distância 11,57 m até o vértice BIPI-V-0436, Longitude: -43°29'18,347", Latitude: -20°13'03,169" e Altitude: 939,82 m; no azimute 326°41' e distância 12,10 m até o vértice BIPI-V-0437, Longitude: -43°29'18,576", Latitude: -20°13'02,840" e Altitude: 939,40 m; no azimute 321°37' e distância 14,88 m até o vértice BIPI-V-0438, Longitude: -43°29'18,894", Latitude: -20°13'02,461" e Altitude: 939,21 m; no azimute 316°40' e distância 38,76 m até o vértice BIPI-V-0439, Longitude: -43°29'19,810", Latitude: -20°13'01,544" e Altitude: 939,38 m; no azimute 318°24' e distância 8,45 m até o vértice BIPI-V-0440, Longitude: -43°29'20,003", Latitude: -20°13'01,339" e Altitude: 939,10 m; no azimute 321°33' e distância 6,20 m até o vértice BIPI-V-0441, Longitude: -43°29'20,136", Latitude: -20°13'01,181" e Altitude: 938,59 m; no azimute 325°39' e distância 6,27 m até o vértice BIPI-V-0442, Longitude: -43°29'20,258", Latitude: -20°13'01,013" e Altitude: 938,79 m; no azimute 333°29' e distância 6,14 m até o vértice BIPI-V-0443, Longitude: -43°29'20,353", Latitude: -20°13'00,834" e Altitude: 938,63 m; no azimute 341°24' e distância 5,93 m até o vértice BIPI-V-0444, Longitude: -43°29'20,418", Latitude: -20°13'00,651" e Altitude: 938,68 m; no azimute 351°48' e distância 3,67 m até o vértice BIPI-V-0445, Longitude: -43°29'20,436", Latitude: -20°13'00,533" e Altitude: 938,77 m; no azimute 359°28' e distância 3,86 m até o vértice BIPI-V-0446, Longitude: -43°29'20,437", Latitude: -20°13'00,407" e Altitude: 938,69 m; no azimute 5°41' e distância 3,42 m até o vértice BIPI-V-0447, Longitude: -43°29'20,425", Latitude: -20°13'00,297" e Altitude: 938,76 m; no azimute 12°17' e distância 4,46 m até o vértice BIPI-V-0448, Longitude: -43°29'20,393", Latitude: -20°13'00,155" e Altitude: 938,95 m; no azimute 14°56' e distância 3,49 m até o vértice BIPI-V-0449, Longitude: -43°29'20,362", Latitude: -20°13'00,045" e Altitude: 939,09 m; no azimute 23°58' e distância 6,56 m até o vértice BIPI-V-0450, Longitude: -43°29'20,270", Latitude: -20°12'59,850" e Altitude: 939,16 m; no azimute 25°46' e distância 85,48 m até o vértice BIPI-V-0451, Longitude: -43°29'18,989", Latitude: -20°12'57,347" e Altitude: 940,48 m; no azimute 23°09' e distância 14,52 m até o vértice BIPI-V-0452, Longitude: -43°29'18,793", Latitude: -20°12'56,913" e Altitude: 940,60 m; no azimute 18°41' e distância 13,40 m até o vértice BIPI-V-0453, Longitude: -43°29'18,645", Latitude: -20°12'56,501" e Altitude: 940,85 m; no azimute 18°24' e distância 12,36 m até o vértice BIPI-V-0454, Longitude: -43°29'18,510", Latitude: -20°12'56,119" e Altitude: 940,80 m; no azimute 14°06' e distância 14,93 m até o vértice BIPI-V-0455, Longitude: -43°29'18,385", Latitude: -20°12'55,649" e Altitude: 941,09 m; no azimute 10°10' e distância 12,71 m até o vértice BIPI-V-0456, Longitude: -43°29'18,308", Latitude: -20°12'55,242" e Altitude: 941,14 m; no azimute 7°43' e distância 14,56 m até o vértice BIPI-V-0457, Longitude: -43°29'18,240", Latitude: -20°12'54,773" e Altitude: 941,23 m; no azimute 3°32' e distância 15,54 m até o vértice BIPI-V-0458, Longitude: -43°29'18,207", Latitude: -20°12'54,268" e Altitude: 941,48 m; no azimute 357°35' e distância 15,13 m até o vértice BIPI-V-0459, Longitude: -43°29'18,229", Latitude: -20°12'53,777" e Altitude: 941,56 m; no azimute 354°02' e distância 12,67 m até o vértice BIPI-V-0460, Longitude: -43°29'18,274", Latitude: -20°12'53,367" e Altitude: 941,78 m; no azimute 350°48' e distância 11,74 m até o vértice BIPI-V-0461, Longitude: -43°29'18,339", Latitude: -20°12'52,990" e Altitude: 941,95 m; no azimute 348°10' e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

distância 12,60 m até o vértice BIPI-V-0462, Longitude: -43°29'18,428", Latitude: -20°12'52,589" e Altitude: 941,84 m; no azimute 346°23' e distância 10,34 m até o vértice BIPI-V-0463, Longitude: -43°29'18,512", Latitude: -20°12'52,263" e Altitude: 941,92 m; no azimute 345°07' e distância 10,57 m até o vértice BIPI-V-0464, Longitude: -43°29'18,605", Latitude: -20°12'51,930" e Altitude: 942,12 m; no azimute 341°25' e distância 14,46 m até o vértice BIPI-V-0465, Longitude: -43°29'18,764", Latitude: -20°12'51,485" e Altitude: 942,30 m; no azimute 340°09' e distância 53,09 m até o vértice BIPI-V-0466, Longitude: -43°29'19,385", Latitude: -20°12'49,861" e Altitude: 942,63 m; no azimute 347°36' e distância 10,11 m até o vértice BIPI-V-0467, Longitude: -43°29'19,459", Latitude: -20°12'49,540" e Altitude: 942,69 m; no azimute 350°47' e distância 7,48 m até o vértice BIPI-V-0468, Longitude: -43°29'19,501", Latitude: -20°12'49,300" e Altitude: 942,70 m; no azimute 356°06' e distância 8,19 m até o vértice BIPI-V-0469, Longitude: -43°29'19,520", Latitude: -20°12'49,035" e Altitude: 942,72 m; no azimute 359°06' e distância 12,64 m até o vértice BIPI-V-0470, Longitude: -43°29'19,526", Latitude: -20°12'48,624" e Altitude: 942,94 m; no azimute 4°57' e distância 8,70 m até o vértice BIPI-V-0471, Longitude: -43°29'19,501", Latitude: -20°12'48,342" e Altitude: 943,27 m; no azimute 12°00' e distância 8,76 m até o vértice BIPI-V-0472, Longitude: -43°29'19,438", Latitude: -20°12'48,063" e Altitude: 943,56 m; no azimute 17°00' e distância 12,28 m até o vértice BIPI-V-0473, Longitude: -43°29'19,314", Latitude: -20°12'47,681" e Altitude: 943,85 m; no azimute 20°08' e distância 20,83 m até o vértice BIPI-V-0474, Longitude: -43°29'19,067", Latitude: -20°12'47,046" e Altitude: 944,37 m; no azimute 22°12' e distância 80,75 m até o vértice BIPI-V-0475, Longitude: -43°29'18,016", Latitude: -20°12'44,615" e Altitude: 946,77 m; no azimute 19°54' e distância 19,03 m até o vértice BIPI-V-0476, Longitude: -43°29'17,793", Latitude: -20°12'44,033" e Altitude: 947,33 m; no azimute 18°12' e distância 22,26 m até o vértice BIPI-V-0477, Longitude: -43°29'17,553", Latitude: -20°12'43,345" e Altitude: 948,04 m; no azimute 16°22' e distância 20,71 m até o vértice BIPI-V-0478, Longitude: -43°29'17,352", Latitude: -20°12'42,699" e Altitude: 948,82 m; no azimute 14°33' e distância 17,98 m até o vértice BIPI-V-0479, Longitude: -43°29'17,196", Latitude: -20°12'42,133" e Altitude: 949,42 m; no azimute 13°24' e distância 17,20 m até o vértice BIPI-V-0480, Longitude: -43°29'17,059", Latitude: -20°12'41,589" e Altitude: 950,09 m; no azimute 12°53' e distância 19,18 m até o vértice BIPI-V-0481, Longitude: -43°29'16,911", Latitude: -20°12'40,982" e Altitude: 950,67 m; no azimute 10°34' e distância 19,70 m até o vértice BIPI-V-0482, Longitude: -43°29'16,787", Latitude: -20°12'40,352" e Altitude: 951,59 m; no azimute 8°18' e distância 182,28 m até o vértice BIPI-V-0483, Longitude: -43°29'15,879", Latitude: -20°12'34,488" e Altitude: 958,29 m; no azimute 7°24' e distância 20,00 m até o vértice BIPI-V-0484, Longitude: -43°29'15,790", Latitude: -20°12'33,843" e Altitude: 959,11 m; no azimute 4°04' e distância 21,22 m até o vértice BIPI-V-0485, Longitude: -43°29'15,738", Latitude: -20°12'33,155" e Altitude: 959,89 m; no azimute 358°14' e distância 16,24 m até o vértice BIPI-V-0486, Longitude: -43°29'15,755", Latitude: -20°12'32,627" e Altitude: 960,44 m; no azimute 347°43' e distância 17,19 m até o vértice BIPI-V-0487, Longitude: -43°29'15,881", Latitude: -20°12'32,081" e Altitude: 960,84 m; no azimute 339°45' e distância 12,87 m até o vértice BIPI-V-0488, Longitude: -43°29'16,034", Latitude: -20°12'31,688" e Altitude: 961,31 m; no azimute 329°32' e distância 18,60 m até o vértice BIPI-V-0489, Longitude: -43°29'16,359", Latitude: -20°12'31,167" e Altitude: 961,64 m; no azimute 320°14' e distância 19,61 m até o vértice BIPI-V-0490, Longitude: -43°29'16,791", Latitude: -20°12'30,677" e Altitude: 962,23 m; no azimute 310°17' e distância 6,79 m até o vértice BIPI-V-0491, Longitude: -43°29'16,969", Latitude: -20°12'30,534" e Altitude: 929,54 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 27°37' e distância 51,32 m até o vértice DHI-M-13535, Longitude: -43°29'16,150", Latitude: -20°12'29,056" e Altitude: 929,54 m; no azimute 27°35' e distância 64,53 m até o vértice DHI-M-13536, Longitude: -43°29'15,120", Latitude: -20°12'27,196" e Altitude: 918,63 m; no azimute 341°23' e distância 107,44 m

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

até o vértice DHI-M-13537, Longitude: -43°29'16,301", Latitude: -20°12'23,886" e Altitude: 941,33 m; no azimute 8°11' e distância 73,45 m até o vértice DHI-M-13538, Longitude: -43°29'15,941", Latitude: -20°12'21,522" e Altitude: 943,66 m; no azimute 8°15' e distância 77,64 m até o vértice DHI-M-13539, Longitude: -43°29'15,557", Latitude: -20°12'19,024" e Altitude: 939,62 m; no azimute 8°11' e distância 70,51 m até o vértice DHI-M-13540, Longitude: -43°29'15,210", Latitude: -20°12'16,755" e Altitude: 930,33 m; no azimute 8°10' e distância 77,44 m até o vértice DHI-M-13541, Longitude: -43°29'14,831", Latitude: -20°12'14,263" e Altitude: 934,32 m; no azimute 8°11' e distância 107,85 m até o vértice DHI-M-8541, Longitude: -43°29'14,302", Latitude: -20°12'10,792" e Altitude: 953,36 m; no azimute 3°16' e distância 79,00 m até o vértice DHI-M-13542, Longitude: -43°29'14,146", Latitude: -20°12'08,227" e Altitude: 943,05 m; no azimute 3°16' e distância 79,18 m até o vértice DHI-M-13543, Longitude: -43°29'13,990", Latitude: -20°12'05,657" e Altitude: 931,56 m; no azimute 10°18' e distância 71,10 m até o vértice DHI-M-13544, Longitude: -43°29'13,552", Latitude: -20°12'03,383" e Altitude: 939,04 m; no azimute 8°07' e distância 29,85 m até o vértice DHI-M-8539, Longitude: -43°29'13,406", Latitude: -20°12'02,422" e Altitude: 945,93 m; no azimute 11°51' e distância 41,35 m até o vértice DHI-M-8538, Longitude: -43°29'13,114", Latitude: -20°12'01,106" e Altitude: 951,42 m; no azimute 359°47' e distância 107,40 m até o vértice DHI-M-8537, Longitude: -43°29'13,127", Latitude: -20°11'57,614" e Altitude: 935,63 m; no azimute 12°46' e distância 73,30 m até o vértice DHI-M-8536, Longitude: -43°29'12,569", Latitude: -20°11'55,290" e Altitude: 931,36 m; no azimute 0°04' e distância 119,99 m até o vértice DHI-M-8535, Longitude: -43°29'12,563", Latitude: -20°11'51,389" e Altitude: 921,47 m; no azimute 16°46' e distância 216,96 m até o vértice DHI-M-8534, Longitude: -43°29'10,406", Latitude: -20°11'44,635" e Altitude: 920,83 m; no azimute 18°09' e distância 104,27 m até o vértice DHI-M-8641, Longitude: -43°29'09,287", Latitude: -20°11'41,414" e Altitude: 962,02 m; no azimute 338°18' e distância 39,35 m até o vértice DHI-M-8639, Longitude: -43°29'09,788", Latitude: -20°11'40,225" e Altitude: 941,75 m; no azimute 40°52' e distância 126,66 m até o vértice DHI-M-8638, Longitude: -43°29'06,933", Latitude: -20°11'37,111" e Altitude: 943,78 m; no azimute 44°39' e distância 77,94 m até o vértice DHI-M-8533, Longitude: -43°29'05,047", Latitude: -20°11'35,309" e Altitude: 960,36 m; no azimute 14°23' e distância 23,95 m até o vértice DHI-M-8532, Longitude: -43°29'04,842", Latitude: -20°11'34,554" e Altitude: 960,96 m; no azimute 307°06' e distância 45,26 m até o vértice DHI-M-8530, Longitude: -43°29'06,085", Latitude: -20°11'33,666" e Altitude: 958,03 m; no azimute 238°10' e distância 62,30 m até o vértice DHI-M-8529, Longitude: -43°29'07,908", Latitude: -20°11'34,735" e Altitude: 950,36 m; no azimute 225°43' e distância 104,43 m até o vértice DHI-M-8637, Longitude: -43°29'10,483", Latitude: -20°11'37,105" e Altitude: 929,75 m; no azimute 205°29' e distância 125,98 m até o vértice DHI-M-8636, Longitude: -43°29'12,349", Latitude: -20°11'40,803" e Altitude: 934,03 m; no azimute 215°17' e distância 36,37 m até o vértice DHI-M-8528, Longitude: -43°29'13,073", Latitude: -20°11'41,768" e Altitude: 932,88 m; no azimute 204°48' e distância 135,21 m até o vértice DHI-M-8635, Longitude: -43°29'15,026", Latitude: -20°11'45,759" e Altitude: 927,15 m; no azimute 175°19' e distância 88,80 m até o vértice DHI-M-13546, Longitude: -43°29'14,778", Latitude: -20°11'48,636" e Altitude: 930,37 m; no azimute 175°16' e distância 88,81 m até o vértice DHI-M-13545, Longitude: -43°29'14,525", Latitude: -20°11'51,514" e Altitude: 933,72 m; no azimute 189°28' e distância 67,04 m até o vértice DHI-M-13547, Longitude: -43°29'14,906", Latitude: -20°11'53,664" e Altitude: 940,86 m; no azimute 189°30' e distância 67,08 m até o vértice DHI-M-13548, Longitude: -43°29'15,288", Latitude: -20°11'55,815" e Altitude: 943,21 m; no azimute 187°29' e distância 92,22 m até o vértice DHI-M-13549, Longitude: -43°29'15,702", Latitude: -20°11'58,788" e Altitude: 950,91 m; no azimute 187°28' e distância 92,19 m até o vértice DHI-M-13550, Longitude: -43°29'16,114", Latitude: -20°12'01,760" e Altitude: 951,31 m; no azimute 183°41' e distância 95,56 m até o vértice DHI-M-13551, Longitude: -43°29'16,326", Latitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-20°12'04,861" e Altitude: 945,37 m; no azimute 183°32' e distância 94,59 m até o vértice DHI-M-8650, Longitude: -43°29'16,528", Latitude: -20°12'07,930" e Altitude: 950,77 m; no azimute 180°54' e distância 79,34 m até o vértice DHI-M-13552, Longitude: -43°29'16,571", Latitude: -20°12'10,510" e Altitude: 951,95 m; no azimute 180°52' e distância 79,29 m até o vértice DHI-M-8651, Longitude: -43°29'16,613", Latitude: -20°12'13,087" e Altitude: 947,61 m; no azimute 186°22' e distância 102,12 m até o vértice DHI-M-13553, Longitude: -43°29'17,003", Latitude: -20°12'16,387" e Altitude: 945,11 m; no azimute 189°31' e distância 106,37 m até o vértice DHI-M-13554, Longitude: -43°29'17,609", Latitude: -20°12'19,798" e Altitude: 954,89 m; no azimute 189°21' e distância 106,53 m até o vértice DHI-M-8653, Longitude: -43°29'18,205", Latitude: -20°12'23,216" e Altitude: 950,17 m; no azimute 196°53' e distância 121,65 m até o vértice DHI-M-13555, Longitude: -43°29'19,423", Latitude: -20°12'27,000" e Altitude: 941,49 m; no azimute 177°11' e distância 59,80 m até o vértice DHI-M-13556, Longitude: -43°29'19,322", Latitude: -20°12'28,942" e Altitude: 942,54 m; deste segue confrontando com FAIXA DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 305°41' e distância 3,71 m até o vértice BIPI-V-0493, Longitude: -43°29'19,426", Latitude: -20°12'28,872" e Altitude: 965,23 m; no azimute 302°24' e distância 15,62 m até o vértice BIPI-V-0494, Longitude: -43°29'19,880", Latitude: -20°12'28,600" e Altitude: 965,83 m; no azimute 299°13' e distância 17,26 m até o vértice BIPI-V-0495, Longitude: -43°29'20,399", Latitude: -20°12'28,326" e Altitude: 966,24 m; no azimute 294°12' e distância 13,80 m até o vértice BIPI-V-0496, Longitude: -43°29'20,832", Latitude: -20°12'28,142" e Altitude: 966,69 m; no azimute 289°46' e distância 15,72 m até o vértice BIPI-V-0497, Longitude: -43°29'21,342", Latitude: -20°12'27,969" e Altitude: 967,00 m; no azimute 283°53' e distância 18,72 m até o vértice BIPI-V-0498, Longitude: -43°29'21,968", Latitude: -20°12'27,823" e Altitude: 967,56 m; no azimute 278°34' e distância 65,22 m até o vértice BIPI-V-0499, Longitude: -43°29'24,189", Latitude: -20°12'27,507" e Altitude: 969,02 m; no azimute 278°11' e distância 12,95 m até o vértice BIPI-V-0500, Longitude: -43°29'24,631", Latitude: -20°12'27,447" e Altitude: 969,36 m; no azimute 283°24' e distância 9,51 m até o vértice BIPI-V-0501, Longitude: -43°29'24,949", Latitude: -20°12'27,375" e Altitude: 969,81 m; no azimute 290°35' e distância 8,33 m até o vértice BIPI-V-0502, Longitude: -43°29'25,218", Latitude: -20°12'27,280" e Altitude: 970,19 m; no azimute 299°10' e distância 5,07 m até o vértice BIPI-V-0503, Longitude: -43°29'25,370", Latitude: -20°12'27,199" e Altitude: 970,33 m; no azimute 309°14' e distância 4,65 m até o vértice BIPI-V-0504, Longitude: -43°29'25,494", Latitude: -20°12'27,104" e Altitude: 970,96 m; no azimute 319°58' e distância 4,80 m até o vértice BIPI-V-0505, Longitude: -43°29'25,600", Latitude: -20°12'26,985" e Altitude: 971,38 m; no azimute 330°34' e distância 3,83 m até o vértice BIPI-V-0506, Longitude: -43°29'25,665", Latitude: -20°12'26,876" e Altitude: 971,87 m; no azimute 339°32' e distância 4,96 m até o vértice BIPI-V-0507, Longitude: -43°29'25,725", Latitude: -20°12'26,725" e Altitude: 972,38 m; no azimute 350°54' e distância 4,63 m até o vértice BIPI-V-0508, Longitude: -43°29'25,750", Latitude: -20°12'26,576" e Altitude: 972,82 m; no azimute 0°26' e distância 2,39 m até o vértice BIPI-V-0509, Longitude: -43°29'25,749", Latitude: -20°12'26,499" e Altitude: 973,43 m; no azimute 10°20' e distância 3,77 m até o vértice BIPI-V-0510, Longitude: -43°29'25,726", Latitude: -20°12'26,378" e Altitude: 973,89 m; no azimute 21°12' e distância 4,35 m até o vértice BIPI-V-0511, Longitude: -43°29'25,672", Latitude: -20°12'26,246" e Altitude: 974,44 m; no azimute 29°34' e distância 5,75 m até o vértice BIPI-V-0512, Longitude: -43°29'25,574", Latitude: -20°12'26,084" e Altitude: 974,94 m; no azimute 37°59' e distância 4,32 m até o vértice BIPI-V-0513, Longitude: -43°29'25,483", Latitude: -20°12'25,973" e Altitude: 975,79 m; no azimute 47°35' e distância 6,01 m até o vértice BIPI-V-0514, Longitude: -43°29'25,330", Latitude: -20°12'25,841" e Altitude: 976,28 m; no azimute 55°10' e distância 5,38 m até o vértice BIPI-V-0515, Longitude: -43°29'25,178", Latitude: -20°12'25,741" e Altitude: 976,83 m; no azimute 59°32' e distância 143,74 m até o vértice BIPI-V-0516, Longitude: -43°29'20,911", Latitude: -20°12'23,372" e Altitude: 984,50 m;

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

no azimute 57°58' e distância 15,79 m até o vértice BIPI-V-0517, Longitude: -43°29'20,449", Latitude: -20°12'23,100" e Altitude: 985,30 m; no azimute 53°54' e distância 15,92 m até o vértice BIPI-V-0518, Longitude: -43°29'20,006", Latitude: -20°12'22,795" e Altitude: 985,95 m; no azimute 47°50' e distância 15,04 m até o vértice BIPI-V-0519, Longitude: -43°29'19,622", Latitude: -20°12'22,467" e Altitude: 986,71 m; no azimute 46°00' e distância 14,83 m até o vértice BIPI-V-0520, Longitude: -43°29'19,255", Latitude: -20°12'22,132" e Altitude: 987,26 m; no azimute 32°26' e distância 19,53 m até o vértice BIPI-V-0521, Longitude: -43°29'18,894", Latitude: -20°12'21,596" e Altitude: 987,94 m; no azimute 27°34' e distância 17,47 m até o vértice BIPI-V-0522, Longitude: -43°29'18,615", Latitude: -20°12'21,092" e Altitude: 988,58 m; no azimute 20°43' e distância 14,35 m até o vértice BIPI-V-0523, Longitude: -43°29'18,440", Latitude: -20°12'20,656" e Altitude: 989,36 m; no azimute 14°23' e distância 14,26 m até o vértice BIPI-V-0524, Longitude: -43°29'18,318", Latitude: -20°12'20,207" e Altitude: 989,68 m; no azimute 8°23' e distância 15,16 m até o vértice BIPI-V-0525, Longitude: -43°29'18,242", Latitude: -20°12'19,719" e Altitude: 990,05 m; no azimute 2°03' e distância 16,25 m até o vértice BIPI-V-0526, Longitude: -43°29'18,222", Latitude: -20°12'19,191" e Altitude: 990,65 m; no azimute 355°56' e distância 14,27 m até o vértice BIPI-V-0527, Longitude: -43°29'18,257", Latitude: -20°12'18,729" e Altitude: 991,01 m; no azimute 351°20' e distância 11,80 m até o vértice BIPI-V-0528, Longitude: -43°29'18,318", Latitude: -20°12'18,349" e Altitude: 991,42 m; no azimute 346°04' e distância 13,24 m até o vértice BIPI-V-0529, Longitude: -43°29'18,428", Latitude: -20°12'17,931" e Altitude: 992,03 m; no azimute 340°07' e distância 13,76 m até o vértice BIPI-V-0530, Longitude: -43°29'18,589", Latitude: -20°12'17,511" e Altitude: 992,45 m; no azimute 333°49' e distância 13,45 m até o vértice BIPI-V-0531, Longitude: -43°29'18,793", Latitude: -20°12'17,118" e Altitude: 992,85 m; no azimute 329°54' e distância 13,64 m até o vértice BIPI-V-0532, Longitude: -43°29'19,029", Latitude: -20°12'16,734" e Altitude: 993,24 m; no azimute 328°48' e distância 32,19 m até o vértice BIPI-V-0533, Longitude: -43°29'19,603", Latitude: -20°12'15,839" e Altitude: 994,51 m; no azimute 329°14' e distância 21,26 m até o vértice BIPI-V-0534, Longitude: -43°29'19,977", Latitude: -20°12'15,245" e Altitude: 994,94 m; no azimute 330°46' e distância 11,41 m até o vértice BIPI-V-0535, Longitude: -43°29'20,169", Latitude: -20°12'14,921" e Altitude: 996,02 m; no azimute 334°14' e distância 7,36 m até o vértice BIPI-V-0536, Longitude: -43°29'20,279", Latitude: -20°12'14,706" e Altitude: 996,54 m; no azimute 334°22' e distância 57,63 m até o vértice BIPI-V-0537, Longitude: -43°29'21,138", Latitude: -20°12'13,016" e Altitude: 998,88 m; no azimute 346°19' e distância 44,94 m até o vértice BIPI-V-0538, Longitude: -43°29'21,504", Latitude: -20°12'11,597" e Altitude: 1000,17 m; no azimute 350°48' e distância 8,36 m até o vértice BIPI-V-0539, Longitude: -43°29'21,550", Latitude: -20°12'11,328" e Altitude: 1000,83 m; no azimute 358°05' e distância 62,76 m até o vértice BIPI-V-0540, Longitude: -43°29'21,622", Latitude: -20°12'09,289" e Altitude: 1003,46 m; no azimute 358°28' e distância 52,91 m até o vértice BIPI-V-0541, Longitude: -43°29'21,670", Latitude: -20°12'07,569" e Altitude: 1004,52 m; no azimute 0°35' e distância 4,61 m até o vértice BIPI-V-0542, Longitude: -43°29'21,669", Latitude: -20°12'07,419" e Altitude: 1004,31 m; no azimute 2°38' e distância 4,36 m até o vértice BIPI-V-0543, Longitude: -43°29'21,662", Latitude: -20°12'07,278" e Altitude: 1004,32 m; no azimute 6°52' e distância 3,34 m até o vértice BIPI-V-0544, Longitude: -43°29'21,648", Latitude: -20°12'07,170" e Altitude: 1004,28 m; no azimute 8°38' e distância 2,51 m até o vértice BIPI-V-0545, Longitude: -43°29'21,635", Latitude: -20°12'07,089" e Altitude: 1004,12 m; no azimute 11°36' e distância 2,48 m até o vértice BIPI-V-0546, Longitude: -43°29'21,618", Latitude: -20°12'07,010" e Altitude: 1003,78 m; no azimute 14°15' e distância 2,63 m até o vértice BIPI-V-0547, Longitude: -43°29'21,596", Latitude: -20°12'06,928" e Altitude: 1003,78 m; no azimute 15°04' e distância 3,31 m até o vértice BIPI-V-0548, Longitude: -43°29'21,566", Latitude: -20°12'06,824" e Altitude: 1003,69 m; no azimute 18°02' e distância 2,76 m até o vértice BIPI-V-0549, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°29'21,536", Latitude: -20°12'06,738" e Altitude: 1003,19 m; no azimute 22°03' e distância 2,71 m até o vértice BIPI-V-0550, Longitude: -43°29'21,501", Latitude: -20°12'06,656" e Altitude: 1002,98 m; no azimute 24°58' e distância 3,14 m até o vértice BIPI-V-0551, Longitude: -43°29'21,456", Latitude: -20°12'06,564" e Altitude: 1002,74 m; no azimute 25°49' e distância 4,58 m até o vértice BIPI-V-0552, Longitude: -43°29'21,387", Latitude: -20°12'06,430" e Altitude: 1002,27 m; no azimute 28°58' e distância 3,23 m até o vértice BIPI-V-0553, Longitude: -43°29'21,333", Latitude: -20°12'06,338" e Altitude: 1001,99 m; no azimute 29°33' e distância 4,09 m até o vértice BIPI-V-0554, Longitude: -43°29'21,264", Latitude: -20°12'06,222" e Altitude: 1001,55 m; no azimute 30°34' e distância 3,50 m até o vértice BIPI-V-0555, Longitude: -43°29'21,202", Latitude: -20°12'06,124" e Altitude: 1001,11 m; no azimute 32°14' e distância 3,44 m até o vértice BIPI-V-0556, Longitude: -43°29'21,139", Latitude: -20°12'06,030" e Altitude: 1000,70 m; no azimute 34°19' e distância 109,91 m até o vértice BIPI-V-0557, Longitude: -43°29'19,005", Latitude: -20°12'03,079" e Altitude: 988,27 m; no azimute 31°55' e distância 10,44 m até o vértice BIPI-V-0558, Longitude: -43°29'18,814", Latitude: -20°12'02,791" e Altitude: 987,02 m; no azimute 31°49' e distância 7,81 m até o vértice BIPI-V-0559, Longitude: -43°29'18,673", Latitude: -20°12'02,575" e Altitude: 986,05 m; no azimute 30°02' e distância 6,61 m até o vértice BIPI-V-0560, Longitude: -43°29'18,559", Latitude: -20°12'02,389" e Altitude: 985,34 m; no azimute 28°03' e distância 6,23 m até o vértice BIPI-V-0561, Longitude: -43°29'18,458", Latitude: -20°12'02,210" e Altitude: 984,72 m; no azimute 27°28' e distância 6,97 m até o vértice BIPI-V-0562, Longitude: -43°29'18,347", Latitude: -20°12'02,009" e Altitude: 984,13 m; no azimute 23°17' e distância 5,23 m até o vértice BIPI-V-0563, Longitude: -43°29'18,276", Latitude: -20°12'01,853" e Altitude: 983,63 m; no azimute 24°15' e distância 5,59 m até o vértice BIPI-V-0564, Longitude: -43°29'18,197", Latitude: -20°12'01,687" e Altitude: 982,97 m; no azimute 22°08' e distância 5,58 m até o vértice BIPI-V-0565, Longitude: -43°29'18,124", Latitude: -20°12'01,519" e Altitude: 982,49 m; no azimute 21°52' e distância 4,80 m até o vértice BIPI-V-0566, Longitude: -43°29'18,063", Latitude: -20°12'01,374" e Altitude: 982,14 m; no azimute 19°49' e distância 6,65 m até o vértice BIPI-V-0567, Longitude: -43°29'17,985", Latitude: -20°12'01,171" e Altitude: 981,65 m; no azimute 16°14' e distância 5,83 m até o vértice BIPI-V-0568, Longitude: -43°29'17,929", Latitude: -20°12'00,989" e Altitude: 981,03 m; no azimute 16°11' e distância 7,45 m até o vértice BIPI-V-0569, Longitude: -43°29'17,857", Latitude: -20°12'00,757" e Altitude: 980,39 m; no azimute 12°10' e distância 7,92 m até o vértice BIPI-V-0570, Longitude: -43°29'17,800", Latitude: -20°12'00,505" e Altitude: 979,65 m; no azimute 12°23' e distância 12,05 m até o vértice BIPI-V-0571, Longitude: -43°29'17,711", Latitude: -20°12'00,123" e Altitude: 978,51 m; no azimute 10°34' e distância 11,44 m até o vértice BIPI-V-0572, Longitude: -43°29'17,639", Latitude: -20°11'59,757" e Altitude: 977,47 m; no azimute 9°23' e distância 241,45 m até o vértice BIPI-V-0573, Longitude: -43°29'16,281", Latitude: -20°11'52,012" e Altitude: 955,22 m; no azimute 6°17' e distância 12,64 m até o vértice BIPI-V-0574, Longitude: -43°29'16,233", Latitude: -20°11'51,604" e Altitude: 953,84 m; no azimute 5°47' e distância 3,27 m até o vértice BIPI-V-0575, Longitude: -43°29'16,222", Latitude: -20°11'51,498" e Altitude: 953,81 m; no azimute 5°35' e distância 5,44 m até o vértice BIPI-V-0576, Longitude: -43°29'16,203", Latitude: -20°11'51,322" e Altitude: 953,80 m; no azimute 0°04' e distância 6,75 m até o vértice BIPI-V-0577, Longitude: -43°29'16,203", Latitude: -20°11'51,102" e Altitude: 953,51 m; no azimute 359°44' e distância 4,36 m até o vértice BIPI-V-0578, Longitude: -43°29'16,204", Latitude: -20°11'50,960" e Altitude: 953,12 m; no azimute 358°01' e distância 7,90 m até o vértice BIPI-V-0579, Longitude: -43°29'16,213", Latitude: -20°11'50,703" e Altitude: 952,73 m; no azimute 353°05' e distância 7,64 m até o vértice BIPI-V-0580, Longitude: -43°29'16,245", Latitude: -20°11'50,457" e Altitude: 952,52 m; no azimute 353°20' e distância 4,77 m até o vértice BIPI-V-0581, Longitude: -43°29'16,264", Latitude: -20°11'50,303" e Altitude: 952,31 m; no azimute 349°42' e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

distância 6,42 m até o vértice BIPI-V-0582, Longitude: -43°29'16,303", Latitude: -20°11'50,097" e Altitude: 952,00 m; no azimute 349°03' e distância 5,20 m até o vértice BIPI-V-0583, Longitude: -43°29'16,337", Latitude: -20°11'49,931" e Altitude: 951,82 m; no azimute 345°59' e distância 5,58 m até o vértice BIPI-V-0584, Longitude: -43°29'16,384", Latitude: -20°11'49,756" e Altitude: 951,65 m; no azimute 342°00' e distância 5,80 m até o vértice BIPI-V-0585, Longitude: -43°29'16,445", Latitude: -20°11'49,576" e Altitude: 951,39 m; no azimute 342°21' e distância 4,42 m até o vértice BIPI-V-0586, Longitude: -43°29'16,492", Latitude: -20°11'49,439" e Altitude: 951,12 m; no azimute 339°40' e distância 5,67 m até o vértice BIPI-V-0587, Longitude: -43°29'16,559", Latitude: -20°11'49,267" e Altitude: 950,95 m; no azimute 337°15' e distância 5,42 m até o vértice BIPI-V-0588, Longitude: -43°29'16,632", Latitude: -20°11'49,104" e Altitude: 950,75 m; no azimute 335°44' e distância 5,52 m até o vértice BIPI-V-0589, Longitude: -43°29'16,710", Latitude: -20°11'48,940" e Altitude: 950,60 m; no azimute 332°30' e distância 3,82 m até o vértice BIPI-V-0590, Longitude: -43°29'16,770", Latitude: -20°11'48,830" e Altitude: 950,16 m; no azimute 335°30' e distância 4,95 m até o vértice BIPI-V-0591, Longitude: -43°29'16,841", Latitude: -20°11'48,684" e Altitude: 950,12 m; no azimute 327°26' e distância 6,84 m até o vértice BIPI-V-0592, Longitude: -43°29'16,968", Latitude: -20°11'48,496" e Altitude: 950,00 m; no azimute 327°02' e distância 5,43 m até o vértice BIPI-V-0593, Longitude: -43°29'17,069", Latitude: -20°11'48,348" e Altitude: 949,77 m; no azimute 325°52' e distância 3,54 m até o vértice BIPI-V-0594, Longitude: -43°29'17,138", Latitude: -20°11'48,253" e Altitude: 949,69 m; no azimute 324°59' e distância 5,58 m até o vértice BIPI-V-0595, Longitude: -43°29'17,248", Latitude: -20°11'48,104" e Altitude: 949,57 m; no azimute 321°48' e distância 8,97 m até o vértice BIPI-V-0596, Longitude: -43°29'17,439", Latitude: -20°11'47,875" e Altitude: 949,25 m; no azimute 318°35' e distância 4,83 m até o vértice BIPI-V-0597, Longitude: -43°29'17,549", Latitude: -20°11'47,757" e Altitude: 949,16 m; no azimute 320°34' e distância 5,19 m até o vértice BIPI-V-0598, Longitude: -43°29'17,663", Latitude: -20°11'47,627" e Altitude: 949,00 m; no azimute 316°21' e distância 6,44 m até o vértice BIPI-V-0599, Longitude: -43°29'17,816", Latitude: -20°11'47,475" e Altitude: 948,89 m; no azimute 316°07' e distância 5,90 m até o vértice BIPI-V-0600, Longitude: -43°29'17,957", Latitude: -20°11'47,337" e Altitude: 948,58 m; no azimute 315°14' e distância 6,84 m até o vértice BIPI-V-0601, Longitude: -43°29'18,122", Latitude: -20°11'47,179" e Altitude: 948,42 m; no azimute 314°26' e distância 28,54 m até o vértice BIPI-V-0602, Longitude: -43°29'18,824", Latitude: -20°11'46,530" e Altitude: 947,34 m; no azimute 315°44' e distância 8,94 m até o vértice BIPI-V-0603, Longitude: -43°29'19,039", Latitude: -20°11'46,321" e Altitude: 947,28 m; no azimute 315°30' e distância 4,71 m até o vértice BIPI-V-0604, Longitude: -43°29'19,153", Latitude: -20°11'46,212" e Altitude: 947,07 m; no azimute 320°10' e distância 6,19 m até o vértice BIPI-V-0605, Longitude: -43°29'19,289", Latitude: -20°11'46,057" e Altitude: 946,87 m; no azimute 319°42' e distância 7,14 m até o vértice BIPI-V-0606, Longitude: -43°29'19,449", Latitude: -20°11'45,880" e Altitude: 946,57 m; no azimute 321°37' e distância 5,12 m até o vértice BIPI-V-0607, Longitude: -43°29'19,558", Latitude: -20°11'45,750" e Altitude: 946,40 m; no azimute 324°52' e distância 107,47 m até o vértice BIPI-V-0608, Longitude: -43°29'21,687", Latitude: -20°11'42,892" e Altitude: 944,90 m; no azimute 325°49' e distância 10,29 m até o vértice BIPI-V-0609, Longitude: -43°29'21,886", Latitude: -20°11'42,615" e Altitude: 944,88 m; no azimute 328°09' e distância 6,31 m até o vértice BIPI-V-0610, Longitude: -43°29'22,001", Latitude: -20°11'42,441" e Altitude: 944,91 m; no azimute 330°06' e distância 4,12 m até o vértice BIPI-V-0611, Longitude: -43°29'22,072", Latitude: -20°11'42,325" e Altitude: 945,08 m; no azimute 331°11' e distância 4,16 m até o vértice BIPI-V-0612, Longitude: -43°29'22,141", Latitude: -20°11'42,206" e Altitude: 945,07 m; no azimute 333°17' e distância 2,70 m até o vértice BIPI-V-0613, Longitude: -43°29'22,182", Latitude: -20°11'42,128" e Altitude: 945,04 m; no azimute 338°11' e distância 2,29 m até o vértice BIPI-V-0614, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

-43°29'22,212", Latitude: -20°11'42,059" e Altitude: 945,09 m; no azimute 341°55' e distância 9,45 m até o vértice BIPI-V-0615, Longitude: -43°29'22,313", Latitude: -20°11'41,767" e Altitude: 945,22 m; no azimute 347°58' e distância 2,81 m até o vértice BIPI-V-0616, Longitude: -43°29'22,333", Latitude: -20°11'41,677" e Altitude: 945,46 m; no azimute 348°32' e distância 5,53 m até o vértice BIPI-V-0617, Longitude: -43°29'22,371", Latitude: -20°11'41,501" e Altitude: 945,34 m; no azimute 350°46' e distância 3,37 m até o vértice BIPI-V-0618, Longitude: -43°29'22,389", Latitude: -20°11'41,393" e Altitude: 945,15 m; no azimute 354°36' e distância 3,76 m até o vértice BIPI-V-0619, Longitude: -43°29'22,401", Latitude: -20°11'41,271" e Altitude: 945,34 m; no azimute 357°50' e distância 4,90 m até o vértice BIPI-V-0620, Longitude: -43°29'22,408", Latitude: -20°11'41,112" e Altitude: 945,38 m; no azimute 0°02' e distância 3,08 m até o vértice BIPI-V-0621, Longitude: -43°29'22,408", Latitude: -20°11'41,012" e Altitude: 945,53 m; no azimute 2°56' e distância 3,32 m até o vértice BIPI-V-0622, Longitude: -43°29'22,402", Latitude: -20°11'40,904" e Altitude: 945,62 m; no azimute 5°49' e distância 4,26 m até o vértice BIPI-V-0623, Longitude: -43°29'22,387", Latitude: -20°11'40,766" e Altitude: 945,58 m; no azimute 7°59' e distância 3,58 m até o vértice BIPI-V-0624, Longitude: -43°29'22,370", Latitude: -20°11'40,651" e Altitude: 945,53 m; no azimute 12°50' e distância 2,90 m até o vértice BIPI-V-0625, Longitude: -43°29'22,348", Latitude: -20°11'40,559" e Altitude: 945,70 m; no azimute 13°43' e distância 3,86 m até o vértice BIPI-V-0626, Longitude: -43°29'22,316", Latitude: -20°11'40,437" e Altitude: 945,59 m; no azimute 17°16' e distância 3,40 m até o vértice BIPI-V-0627, Longitude: -43°29'22,281", Latitude: -20°11'40,331" e Altitude: 945,81 m; no azimute 16°42' e distância 2,26 m até o vértice BIPI-V-0628, Longitude: -43°29'22,259", Latitude: -20°11'40,261" e Altitude: 945,71 m; no azimute 21°39' e distância 1,93 m até o vértice BIPI-V-0629, Longitude: -43°29'22,234", Latitude: -20°11'40,203" e Altitude: 945,91 m; no azimute 23°14' e distância 3,95 m até o vértice BIPI-V-0630, Longitude: -43°29'22,181", Latitude: -20°11'40,085" e Altitude: 946,00 m; no azimute 24°43' e distância 3,52 m até o vértice BIPI-V-0631, Longitude: -43°29'22,130", Latitude: -20°11'39,981" e Altitude: 946,08 m; no azimute 28°00' e distância 2,99 m até o vértice BIPI-V-0632, Longitude: -43°29'22,082", Latitude: -20°11'39,895" e Altitude: 946,25 m; no azimute 30°32' e distância 2,79 m até o vértice BIPI-V-0633, Longitude: -43°29'22,033", Latitude: -20°11'39,817" e Altitude: 946,32 m; no azimute 31°55' e distância 3,97 m até o vértice BIPI-V-0634, Longitude: -43°29'21,960", Latitude: -20°11'39,707" e Altitude: 946,40 m; no azimute 34°37' e distância 3,18 m até o vértice BIPI-V-0635, Longitude: -43°29'21,898", Latitude: -20°11'39,622" e Altitude: 946,47 m; no azimute 37°31' e distância 2,63 m até o vértice BIPI-V-0636, Longitude: -43°29'21,843", Latitude: -20°11'39,554" e Altitude: 946,66 m; no azimute 43°39' e distância 5,45 m até o vértice BIPI-V-0637, Longitude: -43°29'21,713", Latitude: -20°11'39,426" e Altitude: 947,16 m; no azimute 40°50' e distância 5,80 m até o vértice BIPI-V-0638, Longitude: -43°29'21,583", Latitude: -20°11'39,283" e Altitude: 946,80 m; no azimute 48°15' e distância 4,51 m até o vértice BIPI-V-0639, Longitude: -43°29'21,467", Latitude: -20°11'39,186" e Altitude: 947,10 m; no azimute 52°00' e distância 4,59 m até o vértice BIPI-V-0640, Longitude: -43°29'21,343", Latitude: -20°11'39,094" e Altitude: 947,47 m; no azimute 51°17' e distância 3,40 m até o vértice BIPI-V-0641, Longitude: -43°29'21,251", Latitude: -20°11'39,025" e Altitude: 947,30 m; no azimute 58°16' e distância 2,49 m até o vértice BIPI-V-0642, Longitude: -43°29'21,178", Latitude: -20°11'38,982" e Altitude: 947,63 m; no azimute 61°20' e distância 3,75 m até o vértice BIPI-V-0643, Longitude: -43°29'21,065", Latitude: -20°11'38,924" e Altitude: 947,95 m; no azimute 62°06' e distância 4,11 m até o vértice BIPI-V-0644, Longitude: -43°29'20,940", Latitude: -20°11'38,861" e Altitude: 948,08 m; no azimute 66°12' e distância 3,90 m até o vértice BIPI-V-0645, Longitude: -43°29'20,817", Latitude: -20°11'38,810" e Altitude: 948,45 m; no azimute 68°19' e distância 6,35 m até o vértice BIPI-V-0646, Longitude: -43°29'20,614", Latitude: -20°11'38,734" e Altitude: 948,89 m; no azimute 70°44' e

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

distância 3,52 m até o vértice BIPI-V-0647, Longitude: -43°29'20,499", Latitude: -20°11'38,696" e Altitude: 949,45 m; no azimute 75°01' e distância 4,29 m até o vértice BIPI-V-0648, Longitude: -43°29'20,357", Latitude: -20°11'38,660" e Altitude: 949,95 m; no azimute 74°43' e distância 4,09 m até o vértice BIPI-V-0649, Longitude: -43°29'20,221", Latitude: -20°11'38,625" e Altitude: 950,39 m; no azimute 76°36' e distância 5,21 m até o vértice BIPI-V-0650, Longitude: -43°29'20,046", Latitude: -20°11'38,586" e Altitude: 951,04 m; no azimute 78°14' e distância 34,12 m até o vértice BIPI-V-0651, Longitude: -43°29'18,896", Latitude: -20°11'38,360" e Altitude: 954,63 m; no azimute 74°16' e distância 11,52 m até o vértice BIPI-V-0652, Longitude: -43°29'18,514", Latitude: -20°11'38,258" e Altitude: 955,55 m; no azimute 74°23' e distância 4,11 m até o vértice BIPI-V-0653, Longitude: -43°29'18,378", Latitude: -20°11'38,222" e Altitude: 956,03 m; no azimute 70°05' e distância 6,66 m até o vértice BIPI-V-0654, Longitude: -43°29'18,162", Latitude: -20°11'38,149" e Altitude: 956,45 m; no azimute 68°29' e distância 6,12 m até o vértice BIPI-V-0655, Longitude: -43°29'17,966", Latitude: -20°11'38,076" e Altitude: 957,05 m; no azimute 65°30' e distância 6,99 m até o vértice BIPI-V-0656, Longitude: -43°29'17,747", Latitude: -20°11'37,981" e Altitude: 957,76 m; no azimute 63°09' e distância 7,24 m até o vértice BIPI-V-0657, Longitude: -43°29'17,524", Latitude: -20°11'37,875" e Altitude: 958,22 m; no azimute 59°47' e distância 5,33 m até o vértice BIPI-V-0658, Longitude: -43°29'17,366", Latitude: -20°11'37,788" e Altitude: 958,64 m; no azimute 59°19' e distância 6,07 m até o vértice BIPI-V-0659, Longitude: -43°29'17,186", Latitude: -20°11'37,687" e Altitude: 959,15 m; no azimute 54°36' e distância 6,04 m até o vértice BIPI-V-0660, Longitude: -43°29'17,016", Latitude: -20°11'37,573" e Altitude: 959,60 m; no azimute 54°39' e distância 5,64 m até o vértice BIPI-V-0661, Longitude: -43°29'16,858", Latitude: -20°11'37,467" e Altitude: 960,21 m; no azimute 51°07' e distância 6,59 m até o vértice BIPI-V-0662, Longitude: -43°29'16,681", Latitude: -20°11'37,333" e Altitude: 960,75 m; no azimute 49°50' e distância 5,14 m até o vértice BIPI-V-0663, Longitude: -43°29'16,546", Latitude: -20°11'37,225" e Altitude: 961,30 m; no azimute 48°19' e distância 4,96 m até o vértice BIPI-V-0664, Longitude: -43°29'16,418", Latitude: -20°11'37,118" e Altitude: 961,79 m; no azimute 45°45' e distância 7,28 m até o vértice BIPI-V-0665, Longitude: -43°29'16,239", Latitude: -20°11'36,953" e Altitude: 962,42 m; no azimute 43°38' e distância 3,88 m até o vértice BIPI-V-0666, Longitude: -43°29'16,147", Latitude: -20°11'36,862" e Altitude: 962,89 m; no azimute 44°44' e distância 4,63 m até o vértice BIPI-V-0667, Longitude: -43°29'16,034", Latitude: -20°11'36,755" e Altitude: 963,43 m; no azimute 41°11' e distância 4,94 m até o vértice BIPI-V-0668, Longitude: -43°29'15,922", Latitude: -20°11'36,634" e Altitude: 963,85 m; no azimute 42°26' e distância 6,94 m até o vértice BIPI-V-0669, Longitude: -43°29'15,761", Latitude: -20°11'36,467" e Altitude: 964,70 m; no azimute 40°37' e distância 193,09 m até o vértice BIPI-V-0670, Longitude: -43°29'11,431", Latitude: -20°11'31,702" e Altitude: 986,93 m; no azimute 43°30' e distância 9,60 m até o vértice BIPI-V-0671, Longitude: -43°29'11,204", Latitude: -20°11'31,476" e Altitude: 986,93 m; no azimute 43°37' e distância 0,95 m até o vértice BIPI-V-0672, Longitude: -43°29'11,181", Latitude: -20°11'31,453" e Altitude: 988,37 m; no azimute 47°36' e distância 4,41 m até o vértice BIPI-V-0673, Longitude: -43°29'11,069", Latitude: -20°11'31,357" e Altitude: 989,11 m; no azimute 46°44' e distância 5,38 m até o vértice BIPI-V-0674, Longitude: -43°29'10,934", Latitude: -20°11'31,237" e Altitude: 989,73 m; no azimute 50°23' e distância 5,35 m até o vértice BIPI-V-0675, Longitude: -43°29'10,792", Latitude: -20°11'31,126" e Altitude: 990,67 m; no azimute 53°42' e distância 4,06 m até o vértice BIPI-V-0676, Longitude: -43°29'10,680", Latitude: -20°11'31,048" e Altitude: 991,25 m; no azimute 54°13' e distância 4,38 m até o vértice BIPI-V-0677, Longitude: -43°29'10,557", Latitude: -20°11'30,965" e Altitude: 991,77 m; no azimute 56°43' e distância 4,60 m até o vértice BIPI-V-0678, Longitude: -43°29'10,425", Latitude: -20°11'30,882" e Altitude: 992,35 m; no azimute 57°59' e distância 4,39 m até o vértice BIPI-V-0679, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-43°29'10,296", Latitude: -20°11'30,807" e Altitude: 992,83 m; no azimute 61°07' e distância 2,72 m até o vértice BIPI-V-0680, Longitude: -43°29'10,215", Latitude: -20°11'30,764" e Altitude: 993,28 m; no azimute 63°28' e distância 4,15 m até o vértice BIPI-V-0681, Longitude: -43°29'10,087", Latitude: -20°11'30,704" e Altitude: 993,74 m; no azimute 64°43' e distância 4,54 m até o vértice BIPI-V-0682, Longitude: -43°29'09,945", Latitude: -20°11'30,641" e Altitude: 994,12 m; no azimute 65°59' e distância 3,92 m até o vértice BIPI-V-0683, Longitude: -43°29'09,822", Latitude: -20°11'30,589" e Altitude: 994,47 m; no azimute 68°59' e distância 2,66 m até o vértice BIPI-V-0684, Longitude: -43°29'09,737", Latitude: -20°11'30,558" e Altitude: 994,82 m; no azimute 71°02' e distância 3,80 m até o vértice BIPI-V-0685, Longitude: -43°29'09,613", Latitude: -20°11'30,518" e Altitude: 995,12 m; no azimute 71°19' e distância 3,82 m até o vértice BIPI-V-0686, Longitude: -43°29'09,488", Latitude: -20°11'30,478" e Altitude: 995,32 m; no azimute 73°04' e distância 2,41 m até o vértice BIPI-V-0687, Longitude: -43°29'09,409", Latitude: -20°11'30,455" e Altitude: 995,54 m; no azimute 75°41' e distância 3,86 m até o vértice BIPI-V-0688, Longitude: -43°29'09,280", Latitude: -20°11'30,424" e Altitude: 995,73 m; no azimute 76°00' e distância 3,18 m até o vértice BIPI-V-0689, Longitude: -43°29'09,174", Latitude: -20°11'30,399" e Altitude: 995,94 m; no azimute 79°24' e distância 4,35 m até o vértice BIPI-V-0690, Longitude: -43°29'09,027", Latitude: -20°11'30,373" e Altitude: 996,14 m; no azimute 80°02' e distância 4,88 m até o vértice BIPI-V-0691, Longitude: -43°29'08,861", Latitude: -20°11'30,346" e Altitude: 996,33 m; no azimute 81°00' e distância 3,87 m até o vértice BIPI-V-0692, Longitude: -43°29'08,730", Latitude: -20°11'30,326" e Altitude: 996,46 m; no azimute 84°42' e distância 5,66 m até o vértice BIPI-V-0693, Longitude: -43°29'08,535", Latitude: -20°11'30,309" e Altitude: 996,74 m; no azimute 86°32' e distância 7,02 m até o vértice BIPI-V-0694, Longitude: -43°29'08,294", Latitude: -20°11'30,296" e Altitude: 996,92 m; no azimute 91°08' e distância 6,54 m até o vértice BIPI-V-0695, Longitude: -43°29'08,069", Latitude: -20°11'30,300" e Altitude: 996,45 m; no azimute 93°54' e distância 4,92 m até o vértice BIPI-V-0696, Longitude: -43°29'07,900", Latitude: -20°11'30,311" e Altitude: 996,66 m; no azimute 96°20' e distância 5,52 m até o vértice BIPI-V-0697, Longitude: -43°29'07,711", Latitude: -20°11'30,331" e Altitude: 996,57 m; no azimute 100°07' e distância 8,61 m até o vértice BIPI-V-0698, Longitude: -43°29'07,419", Latitude: -20°11'30,380" e Altitude: 996,50 m; no azimute 101°26' e distância 7,96 m até o vértice BIPI-V-0699, Longitude: -43°29'07,150", Latitude: -20°11'30,431" e Altitude: 996,34 m; no azimute 106°36' e distância 40,47 m até o vértice BIPI-V-0700, Longitude: -43°29'05,815", Latitude: -20°11'30,807" e Altitude: 994,71 m; no azimute 108°03' e distância 5,93 m até o vértice BIPI-V-0701, Longitude: -43°29'05,621", Latitude: -20°11'30,867" e Altitude: 994,32 m; no azimute 105°34' e distância 10,07 m até o vértice BIPI-V-0702, Longitude: -43°29'05,287", Latitude: -20°11'30,955" e Altitude: 994,02 m; no azimute 105°42' e distância 5,58 m até o vértice BIPI-V-0703, Longitude: -43°29'05,102", Latitude: -20°11'31,004" e Altitude: 993,71 m; no azimute 101°37' e distância 7,32 m até o vértice BIPI-V-0704, Longitude: -43°29'04,855", Latitude: -20°11'31,052" e Altitude: 993,48 m; no azimute 100°49' e distância 7,52 m até o vértice BIPI-V-0705, Longitude: -43°29'04,600", Latitude: -20°11'31,098" e Altitude: 993,25 m; no azimute 97°35' e distância 9,14 m até o vértice BIPI-V-0706, Longitude: -43°29'04,288", Latitude: -20°11'31,137" e Altitude: 993,11 m; no azimute 94°40' e distância 5,85 m até o vértice BIPI-V-0707, Longitude: -43°29'04,088", Latitude: -20°11'31,153" e Altitude: 993,03 m; no azimute 91°20' e distância 6,79 m até o vértice BIPI-V-0708, Longitude: -43°29'03,854", Latitude: -20°11'31,158" e Altitude: 992,81 m; no azimute 90°51' e distância 6,60 m até o vértice BIPI-V-0709, Longitude: -43°29'03,627", Latitude: -20°11'31,161" e Altitude: 992,63 m; no azimute 87°17' e distância 6,29 m até o vértice BIPI-V-0710, Longitude: -43°29'03,410", Latitude: -20°11'31,151" e Altitude: 992,81 m; no azimute 83°47' e distância 7,08 m até o vértice BIPI-V-0711, Longitude: -43°29'03,168", Latitude: -20°11'31,127" e Altitude: 992,50 m;

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

no azimute 82°37' e distância 7,29 m até o vértice BIPI-V-0712, Longitude: -43°29'02,919", Latitude: -20°11'31,096" e Altitude: 992,33 m; no azimute 79°59' e distância 9,28 m até o vértice BIPI-V-0713, Longitude: -43°29'02,604", Latitude: -20°11'31,044" e Altitude: 992,09 m; no azimute 78°54' e distância 242,73 m até o vértice BIPI-V-0714, Longitude: -43°28'54,401", Latitude: -20°11'29,526" e Altitude: 986,31 m; no azimute 75°02' e distância 12,71 m até o vértice BIPI-V-0715, Longitude: -43°28'53,978", Latitude: -20°11'29,420" e Altitude: 985,72 m; no azimute 73°44' e distância 10,69 m até o vértice BIPI-V-0716, Longitude: -43°28'53,625", Latitude: -20°11'29,322" e Altitude: 985,18 m; no azimute 71°57' e distância 7,48 m até o vértice BIPI-V-0717, Longitude: -43°28'53,380", Latitude: -20°11'29,247" e Altitude: 984,88 m; no azimute 71°39' e distância 6,47 m até o vértice BIPI-V-0718, Longitude: -43°28'53,168", Latitude: -20°11'29,181" e Altitude: 984,46 m; no azimute 68°38' e distância 5,68 m até o vértice BIPI-V-0719, Longitude: -43°28'52,986", Latitude: -20°11'29,113" e Altitude: 984,18 m; no azimute 67°52' e distância 5,79 m até o vértice BIPI-V-0720, Longitude: -43°28'52,801", Latitude: -20°11'29,043" e Altitude: 983,88 m; no azimute 65°37' e distância 5,76 m até o vértice BIPI-V-0721, Longitude: -43°28'52,621", Latitude: -20°11'28,965" e Altitude: 983,59 m; no azimute 65°55' e distância 5,88 m até o vértice BIPI-V-0722, Longitude: -43°28'52,436", Latitude: -20°11'28,887" e Altitude: 983,16 m; no azimute 62°48' e distância 5,17 m até o vértice BIPI-V-0723, Longitude: -43°28'52,277", Latitude: -20°11'28,810" e Altitude: 982,89 m; no azimute 62°46' e distância 5,41 m até o vértice BIPI-V-0724, Longitude: -43°28'52,112", Latitude: -20°11'28,730" e Altitude: 982,50 m; no azimute 60°00' e distância 10,27 m até o vértice BIPI-V-0725, Longitude: -43°28'51,805", Latitude: -20°11'28,563" e Altitude: 981,85 m; no azimute 58°57' e distância 6,17 m até o vértice BIPI-V-0726, Longitude: -43°28'51,623", Latitude: -20°11'28,460" e Altitude: 981,41 m; no azimute 56°35' e distância 10,11 m até o vértice BIPI-V-0727, Longitude: -43°28'51,333", Latitude: -20°11'28,279" e Altitude: 980,80 m; no azimute 53°52' e distância 10,96 m até o vértice BIPI-V-0728, Longitude: -43°28'51,028", Latitude: -20°11'28,068" e Altitude: 980,20 m; no azimute 49°58' e distância 7,23 m até o vértice BIPI-V-0729, Longitude: -43°28'50,837", Latitude: -20°11'27,917" e Altitude: 979,65 m; no azimute 47°43' e distância 13,25 m até o vértice BIPI-V-0730, Longitude: -43°28'50,499", Latitude: -20°11'27,627" e Altitude: 978,71 m; no azimute 45°27' e distância 10,31 m até o vértice BIPI-V-0731, Longitude: -43°28'50,247", Latitude: -20°11'27,392" e Altitude: 977,91 m; no azimute 43°02' e distância 8,21 m até o vértice BIPI-V-0732, Longitude: -43°28'50,053", Latitude: -20°11'27,197" e Altitude: 977,27 m; no azimute 41°38' e distância 9,72 m até o vértice BIPI-V-0733, Longitude: -43°28'49,831", Latitude: -20°11'26,961" e Altitude: 976,42 m; no azimute 36°23' e distância 7,94 m até o vértice BIPI-V-0734, Longitude: -43°28'49,669", Latitude: -20°11'26,753" e Altitude: 975,94 m; no azimute 37°26' e distância 9,01 m até o vértice BIPI-V-0735, Longitude: -43°28'49,480", Latitude: -20°11'26,521" e Altitude: 975,07 m; no azimute 34°35' e distância 10,14 m até o vértice BIPI-V-0736, Longitude: -43°28'49,282", Latitude: -20°11'26,249" e Altitude: 974,67 m; no azimute 31°08' e distância 9,14 m até o vértice BIPI-V-0737, Longitude: -43°28'49,119", Latitude: -20°11'25,995" e Altitude: 973,66 m; no azimute 30°06' e distância 12,03 m até o vértice BIPI-V-0738, Longitude: -43°28'48,911", Latitude: -20°11'25,656" e Altitude: 973,66 m; no azimute 24°49' e distância 10,70 m até o vértice BIPI-V-0739, Longitude: -43°28'48,757", Latitude: -20°11'25,341" e Altitude: 971,61 m; no azimute 22°44' e distância 17,27 m até o vértice BIPI-V-0740, Longitude: -43°28'48,527", Latitude: -20°11'24,823" e Altitude: 970,19 m; no azimute 17°29' e distância 24,12 m até o vértice BIPI-V-0741, Longitude: -43°28'48,277", Latitude: -20°11'24,075" e Altitude: 968,09 m; no azimute 11°16' e distância 26,14 m até o vértice BIPI-V-0742, Longitude: -43°28'48,101", Latitude: -20°11'23,241" e Altitude: 965,91 m; no azimute 5°11' e distância 23,22 m até o vértice BIPI-V-0743, Longitude: -43°28'48,029", Latitude: -20°11'22,490" e Altitude: 964,02 m; no azimute 358°55' e distância 28,10 m até o vértice

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

BIPI-V-0744, Longitude: -43°28'48,047", Latitude: -20°11'21,576" e Altitude: 961,69 m; no azimute 351°42' e distância 28,86 m até o vértice BIPI-V-0745, Longitude: -43°28'48,190", Latitude: -20°11'20,648" e Altitude: 959,30 m; no azimute 346°25' e distância 27,33 m até o vértice BIPI-V-0746, Longitude: -43°28'48,411", Latitude: -20°11'19,784" e Altitude: 956,86 m; no azimute 343°13' e distância 118,18 m até o vértice BIPI-V-0747, Longitude: -43°28'49,585", Latitude: -20°11'16,105" e Altitude: 944,68 m; no azimute 345°49' e distância 18,38 m até o vértice BIPI-V-0748, Longitude: -43°28'49,741", Latitude: -20°11'15,525" e Altitude: 942,55 m; no azimute 348°39' e distância 14,06 m até o vértice BIPI-V-0749, Longitude: -43°28'49,836", Latitude: -20°11'15,077" e Altitude: 940,99 m; no azimute 352°25' e distância 13,44 m até o vértice BIPI-V-0750, Longitude: -43°28'49,897", Latitude: -20°11'14,643" e Altitude: 939,30 m; no azimute 356°25' e distância 16,74 m até o vértice BIPI-V-0751, Longitude: -43°28'49,933", Latitude: -20°11'14,100" e Altitude: 937,33 m; no azimute 0°42' e distância 13,04 m até o vértice BIPI-V-0752, Longitude: -43°28'49,927", Latitude: -20°11'13,676" e Altitude: 935,77 m; no azimute 4°50' e distância 14,53 m até o vértice BIPI-V-0753, Longitude: -43°28'49,885", Latitude: -20°11'13,206" e Altitude: 934,06 m; no azimute 9°22' e distância 17,22 m até o vértice BIPI-V-0754, Longitude: -43°28'49,788", Latitude: -20°11'12,653" e Altitude: 932,27 m; no azimute 12°47' e distância 19,45 m até o vértice BIPI-V-0755, Longitude: -43°28'49,640", Latitude: -20°11'12,037" e Altitude: 930,34 m; no azimute 15°43' e distância 83,71 m até o vértice BIPI-V-0756, Longitude: -43°28'48,859", Latitude: -20°11'09,417" e Altitude: 924,75 m; no azimute 13°55' e distância 19,40 m até o vértice BIPI-V-0757, Longitude: -43°28'48,698", Latitude: -20°11'08,805" e Altitude: 923,90 m; no azimute 11°49' e distância 11,50 m até o vértice BIPI-V-0758, Longitude: -43°28'48,617", Latitude: -20°11'08,439" e Altitude: 923,45 m; no azimute 6°37' e distância 15,77 m até o vértice BIPI-V-0759, Longitude: -43°28'48,554", Latitude: -20°11'07,930" e Altitude: 922,96 m; no azimute 3°33' e distância 22,90 m até o vértice BIPI-V-0760, Longitude: -43°28'48,505", Latitude: -20°11'07,186" e Altitude: 922,15 m; no azimute 358°09' e distância 24,39 m até o vértice BIPI-V-0761, Longitude: -43°28'48,532", Latitude: -20°11'06,394" e Altitude: 921,68 m; no azimute 351°40' e distância 40,60 m até o vértice BIPI-V-0762, Longitude: -43°28'48,735", Latitude: -20°11'05,088" e Altitude: 921,29 m; no azimute 44°28' e distância 300,54 m até o vértice IDAI-V-0607, Longitude: -43°28'41,484", Latitude: -20°10'58,115" e Altitude: 939,63 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 44°26' e distância 6,63 m até o vértice IDAI-V-0606, Longitude: -43°28'41,324", Latitude: -20°10'57,961" e Altitude: 939,70 m; no azimute 44°28' e distância 2.019,25 m até o vértice IDAI-V-0605 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas. Ato: 4133, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 1.831,00. Recompe: R$ 109,85. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1.498,08. Total: R$ 3.438,93. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-18-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 03, medindo **34,0751 ha**

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

(trinta e quatro hectares, sete ares e cinquenta e um centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice BIPI-V-1148, Longitude: -43°27'40,228", Latitude: -20°10'11,011" e Altitude: 987,06 m, deste segue confrontando com FAIXAI DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 89°30' e distância de 174,54 m até o vértice IDAI-V-0603, Longitude: -43°27'34,218", Latitude: -20°10'10,962" e Altitude: 979,48 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 89°30' e distância 868,73 m até o vértice IDAI-V-0602, Longitude: -43°27'04,306", Latitude: -20°10'10,717" e Altitude: 953,33 m; no azimute 89°29' e distância 106,73 m até o vértice IDAI-V-0601, Longitude: -43°27'00,631", Latitude: -20°10'10,686" e Altitude: 929,32 m; no azimute 89°30' e distância 243,67 m até o vértice IDAI-V-0600, Longitude: -43°26'52,241", Latitude: -20°10'10,617" e Altitude: 947,01 m; no azimute 89°31' e distância 62,47 m até o vértice IDAI-V-0599, Longitude: -43°26'50,090", Latitude: -20°10'10,600" e Altitude: 952,86 m; no azimute 89°27' e distância 25,73 m até o vértice IDAI-V-0598, Longitude: -43°26'49,204", Latitude: -20°10'10,592" e Altitude: 938,50 m; no azimute 179°19' e distância 162,31 m até o vértice BIPI-V-1075, Longitude: -43°26'49,139", Latitude: -20°10'15,869" e Altitude: 949,82 m; deste segue confrontando com FAIXAI DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 238°58' e distância 60,19 m até o vértice BIPI-V-1076, Longitude: -43°26'50,915", Latitude: -20°10'16,878" e Altitude: 953,26 m; no azimute 238°42' e distância 46,64 m até o vértice BIPI-V-1077, Longitude: -43°26'52,287", Latitude: -20°10'17,665" e Altitude: 957,55 m; no azimute 240°42' e distância 32,85 m até o vértice BIPI-V-1078, Longitude: -43°26'53,274", Latitude: -20°10'18,188" e Altitude: 960,59 m; no azimute 243°39' e distância 24,08 m até o vértice BIPI-V-1079, Longitude: -43°26'54,017", Latitude: -20°10'18,535" e Altitude: 962,91 m; no azimute 246°12' e distância 25,79 m até o vértice BIPI-V-1080, Longitude: -43°26'54,829", Latitude: -20°10'18,873" e Altitude: 965,42 m; no azimute 250°07' e distância 29,18 m até o vértice BIPI-V-1081, Longitude: -43°26'55,775", Latitude: -20°10'19,196" e Altitude: 968,32 m; no azimute 252°37' e distância 22,33 m até o vértice BIPI-V-1082, Longitude: -43°26'56,508", Latitude: -20°10'19,413" e Altitude: 970,42 m; no azimute 254°46' e distância 17,91 m até o vértice BIPI-V-1083, Longitude: -43°26'57,103", Latitude: -20°10'19,566" e Altitude: 972,22 m; no azimute 257°34' e distância 20,20 m até o vértice BIPI-V-1084, Longitude: -43°26'57,783", Latitude: -20°10'19,707" e Altitude: 974,25 m; no azimute 259°40' e distância 146,85 m até o vértice BIPI-V-1085, Longitude: -43°27'02,757", Latitude: -20°10'20,562" e Altitude: 987,58 m; no azimute 260°28' e distância 48,98 m até o vértice BIPI-V-1086, Longitude: -43°27'04,421", Latitude: -20°10'20,826" e Altitude: 992,03 m; no azimute 263°44' e distância 12,34 m até o vértice BIPI-V-1087, Longitude: -43°27'04,843", Latitude: -20°10'20,870" e Altitude: 993,39 m; no azimute 269°11' e distância 16,94 m até o vértice BIPI-V-1088, Longitude: -43°27'05,427", Latitude: -20°10'20,877" e Altitude: 995,25 m; no azimute 276°02' e distância 11,71 m até o vértice BIPI-V-1089, Longitude: -43°27'05,828", Latitude: -20°10'20,837" e Altitude: 996,65 m; no azimute 282°40' e distância 12,73 m até o vértice BIPI-V-1090, Longitude: -43°27'06,255", Latitude: -20°10'20,746" e Altitude: 998,11 m; no azimute 288°30' e distância 11,52 m até o vértice BIPI-V-1091, Longitude: -43°27'06,632", Latitude: -20°10'20,627" e Altitude: 999,28 m; no azimute 293°43' e distância 11,86 m até o vértice BIPI-V-1092, Longitude: -43°27'07,005", Latitude: -20°10'20,472" e Altitude: 1000,26 m; no azimute 299°32' e distância 10,08 m até o vértice BIPI-V-1093, Longitude: -43°27'07,307", Latitude: -20°10'20,311" e Altitude: 1001,39 m; no azimute 307°47' e distância 16,68 m até o vértice BIPI-V-1094, Longitude: -43°27'07,761", Latitude: -20°10'19,978" e Altitude: 1002,73 m; no azimute 312°32' e distância 9,48 m até o vértice BIPI-V-1095, Longitude: -43°27'08,002", Latitude: -20°10'19,770" e Altitude: 1003,41 m; no azimute 319°10' e distância 10,86 m até o vértice BIPI-V-1096, Longitude: -43°27'08,246", Latitude: -20°10'19,503" e Altitude: 1004,19 m; no azimute 324°55' e distância 11,68 m até o vértice BIPI-V-1097, Longitude: -43°27'08,477", Latitude: -20°10'19,192" e Altitude: 1004,93 m; no azimute 330°19' e distância 14,29 m até o vértice BIPI-V-1098, Longitude: -43°27'08,721", Latitude: -20°10'18,788" e Altitude: 1005,67 m;

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

no azimute 335°46' e distância 24,07 m até o vértice BIPI-V-1099, Longitude: -43°27'09,061", Latitude: -20°10'18,075" e Altitude: 1006,60 m; no azimute 338°01' e distância 76,40 m até o vértice BIPI-V-1100, Longitude: -43°27'10,045", Latitude: -20°10'15,771" e Altitude: 1007,91 m; no azimute 331°06' e distância 41,77 m até o vértice BIPI-V-1101, Longitude: -43°27'10,740", Latitude: -20°10'14,582" e Altitude: 1007,74 m; no azimute 320°43' e distância 25,43 m até o vértice BIPI-V-1102, Longitude: -43°27'11,294", Latitude: -20°10'13,942" e Altitude: 1007,61 m; no azimute 311°28' e distância 23,44 m até o vértice BIPI-V-1103, Longitude: -43°27'11,899", Latitude: -20°10'13,437" e Altitude: 1007,38 m; no azimute 302°55' e distância 18,56 m até o vértice BIPI-V-1104, Longitude: -43°27'12,435", Latitude: -20°10'13,109" e Altitude: 1007,10 m; no azimute 296°38' e distância 15,31 m até o vértice BIPI-V-1105, Longitude: -43°27'12,907", Latitude: -20°10'12,886" e Altitude: 1006,89 m; no azimute 290°45' e distância 17,08 m até o vértice BIPI-V-1106, Longitude: -43°27'13,457", Latitude: -20°10'12,689" e Altitude: 1006,65 m; no azimute 283°35' e distância 18,72 m até o vértice BIPI-V-1107, Longitude: -43°27'14,083", Latitude: -20°10'12,546" e Altitude: 1006,37 m; no azimute 277°00' e distância 14,93 m até o vértice BIPI-V-1108, Longitude: -43°27'14,593", Latitude: -20°10'12,487" e Altitude: 1006,12 m; no azimute 271°10' e distância 17,43 m até o vértice BIPI-V-1109, Longitude: -43°27'15,194", Latitude: -20°10'12,475" e Altitude: 1005,86 m; no azimute 264°23' e distância 16,71 m até o vértice BIPI-V-1110, Longitude: -43°27'15,766", Latitude: -20°10'12,528" e Altitude: 1005,94 m; no azimute 257°25' e distância 19,93 m até o vértice BIPI-V-1111, Longitude: -43°27'16,436", Latitude: -20°10'12,670" e Altitude: 1005,11 m; no azimute 250°23' e distância 19,96 m até o vértice BIPI-V-1112, Longitude: -43°27'17,084", Latitude: -20°10'12,887" e Altitude: 1004,68 m; no azimute 242°43' e distância 15,58 m até o vértice BIPI-V-1113, Longitude: -43°27'17,560", Latitude: -20°10'13,119" e Altitude: 1004,29 m; no azimute 236°02' e distância 19,07 m até o vértice BIPI-V-1114, Longitude: -43°27'18,105", Latitude: -20°10'13,466" e Altitude: 1003,73 m; no azimute 228°33' e distância 117,00 m até o vértice BIPI-V-1115, Longitude: -43°27'21,125", Latitude: -20°10'15,983" e Altitude: 997,28 m; no azimute 229°23' e distância 39,59 m até o vértice BIPI-V-1116, Longitude: -43°27'22,160", Latitude: -20°10'16,821" e Altitude: 994,65 m; no azimute 233°27' e distância 22,96 m até o vértice BIPI-V-1117, Longitude: -43°27'22,795", Latitude: -20°10'17,265" e Altitude: 993,02 m; no azimute 238°47' e distância 26,56 m até o vértice BIPI-V-1118, Longitude: -43°27'23,578", Latitude: -20°10'17,713" e Altitude: 991,48 m; no azimute 244°42' e distância 27,77 m até o vértice BIPI-V-1119, Longitude: -43°27'24,442", Latitude: -20°10'18,099" e Altitude: 990,34 m; no azimute 251°30' e distância 38,64 m até o vértice BIPI-V-1120, Longitude: -43°27'25,704", Latitude: -20°10'18,497" e Altitude: 989,45 m; no azimute 257°27' e distância 24,87 m até o vértice BIPI-V-1121, Longitude: -43°27'26,540", Latitude: -20°10'18,673" e Altitude: 989,36 m; no azimute 261°14' e distância 17,49 m até o vértice BIPI-V-1122, Longitude: -43°27'27,135", Latitude: -20°10'18,759" e Altitude: 989,40 m; no azimute 263°37' e distância 54,79 m até o vértice BIPI-V-1123, Longitude: -43°27'29,010", Latitude: -20°10'18,957" e Altitude: 989,63 m; no azimute 264°06' e distância 125,81 m até o vértice BIPI-V-1124, Longitude: -43°27'33,319", Latitude: -20°10'19,376" e Altitude: 990,28 m; no azimute 262°03' e distância 25,72 m até o vértice BIPI-V-1125, Longitude: -43°27'34,197", Latitude: -20°10'19,492" e Altitude: 990,40 m; no azimute 260°20' e distância 18,90 m até o vértice BIPI-V-1126, Longitude: -43°27'34,838", Latitude: -20°10'19,595" e Altitude: 990,51 m; no azimute 257°43' e distância 28,61 m até o vértice BIPI-V-1127, Longitude: -43°27'35,801", Latitude: -20°10'19,793" e Altitude: 990,59 m; no azimute 254°38' e distância 129,88 m até o vértice BIPI-V-1128, Longitude: -43°27'40,113", Latitude: -20°10'20,912" e Altitude: 991,03 m; no azimute 259°10' e distância 15,16 m até o vértice BIPI-V-1129, Longitude: -43°27'40,626", Latitude: -20°10'21,004" e Altitude: 991,06 m; no azimute 265°08' e distância 11,28 m até o vértice BIPI-V-1130, Longitude: -43°27'41,013", Latitude: -20°10'21,035" e Altitude: 991,05 m; no azimute 273°45' e distância 12,95 m até o vértice

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

BIPI-V-1131, Longitude: -43°27'41,458", Latitude: -20°10'21,008" e Altitude: 991,15 m; no azimute 281°57' e distância 6,11 m até o vértice BIPI-V-1132, Longitude: -43°27'41,664", Latitude: -20°10'20,967" e Altitude: 991,26 m; no azimute 292°07' e distância 10,96 m até o vértice BIPI-V-1133, Longitude: -43°27'42,013", Latitude: -20°10'20,832" e Altitude: 991,42 m; no azimute 299°06' e distância 7,16 m até o vértice BIPI-V-1134, Longitude: -43°27'42,229", Latitude: -20°10'20,719" e Altitude: 991,48 m; no azimute 306°17' e distância 7,21 m até o vértice BIPI-V-1135, Longitude: -43°27'42,429", Latitude: -20°10'20,580" e Altitude: 991,65 m; no azimute 312°43' e distância 7,46 m até o vértice BIPI-V-1136, Longitude: -43°27'42,618", Latitude: -20°10'20,416" e Altitude: 991,79 m; no azimute 322°44' e distância 13,82 m até o vértice BIPI-V-1137, Longitude: -43°27'42,906", Latitude: -20°10'20,058" e Altitude: 991,94 m; no azimute 332°50' e distância 4,33 m até o vértice BIPI-V-1138, Longitude: -43°27'42,974", Latitude: -20°10'19,933" e Altitude: 992,02 m; no azimute 339°29' e distância 9,20 m até o vértice BIPI-V-1139, Longitude: -43°27'43,084", Latitude: -20°10'19,653" e Altitude: 992,10 m; no azimute 345°49' e distância 7,08 m até o vértice BIPI-V-1140, Longitude: -43°27'43,144", Latitude: -20°10'19,430" e Altitude: 992,20 m; no azimute 354°09' e distância 8,96 m até o vértice BIPI-V-1141, Longitude: -43°27'43,176", Latitude: -20°10'19,140" e Altitude: 992,30 m; no azimute 2°42' e distância 10,65 m até o vértice BIPI-V-1142, Longitude: -43°27'43,158", Latitude: -20°10'18,794" e Altitude: 992,47 m; no azimute 9°37' e distância 10,44 m até o vértice BIPI-V-1143, Longitude: -43°27'43,098", Latitude: -20°10'18,460" e Altitude: 992,44 m; no azimute 15°37' e distância 11,61 m até o vértice BIPI-V-1144, Longitude: -43°27'42,991", Latitude: -20°10'18,096" e Altitude: 992,43 m; no azimute 18°53' e distância 136,41 m até o vértice BIPI-V-1145, Longitude: -43°27'41,470", Latitude: -20°10'13,900" e Altitude: 990,39 m; no azimute 19°51' e distância 25,30 m até o vértice BIPI-V-1146, Longitude: -43°27'41,175", Latitude: -20°10'13,126" e Altitude: 989,57 m; no azimute 22°04' e distância 41,19 m até o vértice BIPI-V-1147, Longitude: -43°27'40,642", Latitude: -20°10'11,885" e Altitude: 988,28 m; no azimute 24°05' e distância 29,43 m até o vértice BIPI-V-1148 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.Ato: 4195, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 1.269,27. Recompe: R$ 76,15. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1.038,52. Total: R$ 2.383,94. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-19-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 04, medindo **0,7125 ha** (setenta e um ares e vinte e cinco centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice BIPI-V-1027, Longitude: -43°29'21,838", Latitude: -20°12'51,107" e Altitude: 949,53 m, deste segue confrontando com FAIXAI DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 160°10' e distância de 40,35 m até o vértice BIPI-V-1028, Longitude: -43°29'21,367", Latitude: -20°12'52,341" e Altitude: 942,30 m; no azimute 161°22' e distância 11,01 m até o vértice BIPI-V-1029, Longitude: -43°29'21,246", Latitude: -20°12'52,680" e Altitude: 942,12 m; no azimute 165°08' e distância 7,07 m até o vértice BIPI-V-1030, Longitude:

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-43°29'21,183", Latitude: -20°12'52,903" e Altitude: 941,92 m; no azimute 166°26' e distância 8,20 m até o vértice BIPI-V-1031, Longitude: -43°29'21,117", Latitude: -20°12'53,162" e Altitude: 941,84 m; no azimute 168°10' e distância 9,55 m até o vértice BIPI-V-1032, Longitude: -43°29'21,050", Latitude: -20°12'53,466" e Altitude: 941,95 m; no azimute 170°43' e distância 7,62 m até o vértice BIPI-V-1033, Longitude: -43°29'21,007", Latitude: -20°12'53,710" e Altitude: 941,78 m; no azimute 174°06' e distância 7,92 m até o vértice BIPI-V-1034, Longitude: -43°29'20,979", Latitude: -20°12'53,966" e Altitude: 941,56 m; no azimute 177°31' e distância 8,52 m até o vértice BIPI-V-1035, Longitude: -43°29'20,967", Latitude: -20°12'54,243" e Altitude: 941,48 m; no azimute 183°32' e distância 8,45 m até o vértice BIPI-V-1036, Longitude: -43°29'20,985", Latitude: -20°12'54,517" e Altitude: 941,23 m; no azimute 187°46' e distância 9,91 m até o vértice BIPI-V-1037, Longitude: -43°29'21,031", Latitude: -20°12'54,836" e Altitude: 941,14 m; no azimute 190°08' e distância 8,27 m até o vértice BIPI-V-1038, Longitude: -43°29'21,081", Latitude: -20°12'55,101" e Altitude: 941,09 m; no azimute 194°08' e distância 9,20 m até o vértice BIPI-V-1039, Longitude: -43°29'21,159", Latitude: -20°12'55,391" e Altitude: 940,80 m; no azimute 198°20' e distância 9,12 m até o vértice BIPI-V-1040, Longitude: -43°29'21,257", Latitude: -20°12'55,673" e Altitude: 940,85 m; no azimute 198°44' e distância 10,07 m até o vértice BIPI-V-1041, Longitude: -43°29'21,369", Latitude: -20°12'55,983" e Altitude: 940,60 m; no azimute 203°09' e distância 9,61 m até o vértice BIPI-V-1042, Longitude: -43°29'21,499", Latitude: -20°12'56,270" e Altitude: 940,48 m; no azimute 205°46' e distância 84,92 m até o vértice BIPI-V-1043, Longitude: -43°29'22,771", Latitude: -20°12'58,756" e Altitude: 939,16 m; no azimute 203°50' e distância 6,30 m até o vértice BIPI-V-1044, Longitude: -43°29'22,859", Latitude: -20°12'58,944" e Altitude: 966,18 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 339°35' e distância 38,50 m até o vértice DHI-M-13525, Longitude: -43°29'23,321", Latitude: -20°12'57,770" e Altitude: 966,18 m; no azimute 13°54' e distância 66,75 m até o vértice DHI-M-13524, Longitude: -43°29'22,768", Latitude: -20°12'55,664" e Altitude: 954,87 m; no azimute 13°51' e distância 66,59 m até o vértice DHI-M-13523, Longitude: -43°29'22,219", Latitude: -20°12'53,562" e Altitude: 949,53 m; no azimute 8°19' e distância 76,30 m até o vértice BIPI-V-1027 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.Ato: 4123, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 271,42. Recompe: R$ 16,28. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 110,86. Total: R$ 398,56. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-20-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 05, medindo **1,6322 ha** (hum hectare, sessenta e três ares e vinte e dois centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice BIPI-V-1045, Longitude: -43°29'23,168", Latitude: -20°13'00,871" e Altitude: 950,81 m, deste segue confrontando com FAIXAI DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 171°51' e distância de 12,00 m até o vértice BIPI-V-1046, Longitude: -43°29'23,110", Latitude: -20°13'01,258" e Altitude: 938,68 m; no azimute 161°20' e distância 18,73 m até o vértice BIPI-V-1047, Longitude: -43°29'22,903", Latitude:

Código para Validação: MG20210106140386509
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br#/validacao-de-o

-20°13'01,834" e Altitude: 938,63 m; no azimute 153°32' e distância 17,11 m até o vértice BIPI-V-1048, Longitude: -43°29'22,641", Latitude: -20°13'02,332" e Altitude: 938,79 m; no azimute 145°38' e distância 14,61 m até o vértice BIPI-V-1049, Longitude: -43°29'22,357", Latitude: -20°13'02,724" e Altitude: 938,59 m; no azimute 141°38' e distância 11,30 m até o vértice BIPI-V-1050, Longitude: -43°29'22,115", Latitude: -20°13'03,012" e Altitude: 939,10 m; no azimute 138°21' e distância 11,90 m até o vértice BIPI-V-1051, Longitude: -43°29'21,843", Latitude: -20°13'03,301" e Altitude: 939,38 m; no azimute 136°40' e distância 36,49 m até o vértice BIPI-V-1052, Longitude: -43°29'20,981", Latitude: -20°13'04,165" e Altitude: 939,21 m; no azimute 141°36' e distância 7,86 m até o vértice BIPI-V-1053, Longitude: -43°29'20,813", Latitude: -20°13'04,365" e Altitude: 939,40 m; no azimute 146°45' e distância 5,55 m até o vértice BIPI-V-1054, Longitude: -43°29'20,708", Latitude: -20°13'04,516" e Altitude: 939,82 m; no azimute 150°55' e distância 4,52 m até o vértice BIPI-V-1055, Longitude: -43°29'20,632", Latitude: -20°13'04,644" e Altitude: 939,43 m; no azimute 156°49' e distância 7,68 m até o vértice BIPI-V-1056, Longitude: -43°29'20,528", Latitude: -20°13'04,874" e Altitude: 939,60 m; no azimute 163°03' e distância 6,19 m até o vértice BIPI-V-1057, Longitude: -43°29'20,466", Latitude: -20°13'05,067" e Altitude: 939,80 m; no azimute 169°02' e distância 5,63 m até o vértice BIPI-V-1058, Longitude: -43°29'20,429", Latitude: -20°13'05,246" e Altitude: 939,68 m; no azimute 178°40' e distância 7,08 m até o vértice BIPI-V-1059, Longitude: -43°29'20,423", Latitude: -20°13'05,477" e Altitude: 940,06 m; no azimute 183°49' e distância 6,20 m até o vértice BIPI-V-1060, Longitude: -43°29'20,438", Latitude: -20°13'05,678" e Altitude: 940,13 m; no azimute 190°20' e distância 5,20 m até o vértice BIPI-V-1061, Longitude: -43°29'20,470", Latitude: -20°13'05,844" e Altitude: 940,13 m; no azimute 198°21' e distância 8,03 m até o vértice BIPI-V-1062, Longitude: -43°29'20,557", Latitude: -20°13'06,092" e Altitude: 940,43 m; no azimute 205°53' e distância 5,26 m até o vértice BIPI-V-1063, Longitude: -43°29'20,636", Latitude: -20°13'06,246" e Altitude: 940,59 m; no azimute 214°14' e distância 7,05 m até o vértice BIPI-V-1064, Longitude: -43°29'20,773", Latitude: -20°13'06,436" e Altitude: 940,81 m; no azimute 219°36' e distância 7,00 m até o vértice BIPI-V-1065, Longitude: -43°29'20,927", Latitude: -20°13'06,611" e Altitude: 940,85 m; no azimute 226°11' e distância 7,09 m até o vértice BIPI-V-1066, Longitude: -43°29'21,103", Latitude: -20°13'06,770" e Altitude: 941,10 m; no azimute 231°49' e distância 10,50 m até o vértice BIPI-V-1067, Longitude: -43°29'21,387", Latitude: -20°13'06,981" e Altitude: 941,29 m; no azimute 237°00' e distância 12,84 m até o vértice BIPI-V-1068, Longitude: -43°29'21,758", Latitude: -20°13'07,209" e Altitude: 941,62 m; no azimute 237°52' e distância 13,52 m até o vértice BIPI-V-1069, Longitude: -43°29'22,152", Latitude: -20°13'07,442" e Altitude: 941,64 m; no azimute 240°41' e distância 15,95 m até o vértice BIPI-V-1070, Longitude: -43°29'22,632", Latitude: -20°13'07,696" e Altitude: 941,91 m; no azimute 241°22' e distância 32,79 m até o vértice BIPI-V-1071, Longitude: -43°29'23,623", Latitude: -20°13'08,207" e Altitude: 942,93 m; no azimute 240°39' e distância 52,29 m até o vértice BIPI-V-1072, Longitude: -43°29'25,193", Latitude: -20°13'09,040" e Altitude: 943,15 m; no azimute 237°55' e distância 10,13 m até o vértice BIPI-V-1073, Longitude: -43°29'25,489", Latitude: -20°13'09,215" e Altitude: 980,34 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 24°55' e distância 50,27 m até o vértice DHI-M-13530, Longitude: -43°29'24,759", Latitude: -20°13'07,733" e Altitude: 980,34 m; no azimute 9°04' e distância 91,12 m até o vértice DHI-M-13529, Longitude: -43°29'24,264", Latitude: -20°13'04,807" e Altitude: 975,96 m; no azimute 14°04' e distância 59,79 m até o vértice DHI-M-13528, Longitude: -43°29'23,763", Latitude: -20°13'02,922" e Altitude: 969,81 m; no azimute 13°48' e distância 59,82 m até o vértice DHI-M-13527, Longitude: -43°29'23,271", Latitude: -20°13'01,033" e Altitude: 950,81 m; no azimute 31°03' e distância 5,79 m até o vértice BIPI-V-1045 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.Ato: 4126, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 507,81. Recompe: R$ 30,47. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 207,42. Total: R$ 745,70. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-21-10617 - 20/02/2020 - Protocolo: 111878 - 16/01/2020

INSERÇÃO DE MEDIDAS PERIMETRAIS. Procede-se a esta averbação a requerimento da **PROPRIETÁRIA: SAMARCO MINERAÇÃO S/A**, qualificada acima, para fazer constar a inserção das medidas perimetrais da parcela 06, medindo **0,3787 ha** (trinta e sete ares e oitenta e sete centiares) que são: Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice BIPI-V-0763, Longitude: -43°28'51,277", Latitude: -20°11'07,353" e Altitude: 909,76 m, deste segue confrontando com FAIXA DE DOMÍNIO MG-129 no azimute 183°30' e distância de 10,65 m até o vértice BIPI-V-0764, Longitude: -43°28'51,300", Latitude: -20°11'07,699" e Altitude: 922,96 m; no azimute 186°39' e distância 9,99 m até o vértice BIPI-V-0765, Longitude: -43°28'51,340", Latitude: -20°11'08,022" e Altitude: 923,45 m; no azimute 191°47' e distância 6,38 m até o vértice BIPI-V-0766, Longitude: -43°28'51,384", Latitude: -20°11'08,225" e Altitude: 923,90 m; no azimute 193°57' e distância 16,68 m até o vértice BIPI-V-0767, Longitude: -43°28'51,523", Latitude: -20°11'08,751" e Altitude: 924,75 m; no azimute 195°43' e distância 84,49 m até o vértice BIPI-V-0768, Longitude: -43°28'52,311", Latitude: -20°11'11,395" e Altitude: 930,34 m; no azimute 192°48' e distância 23,89 m até o vértice BIPI-V-0769, Longitude: -43°28'52,494", Latitude: -20°11'12,153" e Altitude: 932,27 m; no azimute 189°20' e distância 3,68 m até o vértice BIPI-V-0770, Longitude: -43°28'52,514", Latitude: -20°11'12,271" e Altitude: 912,80 m; no azimute 344°05' e distância 29,89 m até o vértice DHI-M-8497, Longitude: -43°28'52,797", Latitude: -20°11'11,336" e Altitude: 912,80 m; deste segue confrontando com VALE S/A. no azimute 341°17' e distância 60,44 m até o vértice DHI-M-8498, Longitude: -43°28'53,464", Latitude: -20°11'09,475" e Altitude: 909,76 m; no azimute 44°13' e distância 91,05 m até o vértice BIPI-V-0763 ponto inicial da descrição deste imóvel. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo referência o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciada ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.Ato: 4123, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 271,42. Recompe: R$ 16,28. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 110,86. Total: R$ 398,56. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 5,17. Recompe: R$ 0,31. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 1,70. Total: R$ 7,18. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: DNC20551, código de segurança : 3917957548352722. Valor Total dos Emolumentos: R$ 8.614,23. Valor Total do Recompe: R$ 516,76. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 6.232,78. Valor Total Final ao Usuário: R$ 15.363,77. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br".

AV-22-10617 - 20/02/2020

Procedo a esta averbação de ofício para fazer constar que em virtude da retificação de área averbada acima, o presente imóvel passa a ter as divisas e confrontações constantes das matrículas **18.305 a 18.310**, ora abertas, razão pela qual, **dá-se por encerrada a presente**. O referido é verdade e dou fé. . A Escrevente Substituta, Mariana Helena Alcântara.

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o

O referido é o que consta dos meus arquivos. É verdade e dou fé. Mariana, 06 de janeiro de 2021.

Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0400040123, atribuição: Imóveis, localidade: Mariana. Nº selo de consulta: EHQ99931, código de segurança : 4577457155676925. Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R$ 19,51. Recompe: R$ 1,17. Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 7,30. Total: R$ 27,98. Valor Total dos Emolumentos: R$ 19,51. Valor Total do Recompe: R$ 1,17. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R$ 7,30. Valor Total Final ao Usuário: R$ 27,98. "Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br"

"A presente certidão foi emitida e assinada digitalmente nos termos da MP 2.200/01 e Lei nº 11.977/2009. Sua emissão e conferência podem ser confirmadas pelo site https://www.crimg.com.br, em consulta do código de validação, que está impresso no rodapé desta."

Código para Validação: MG202101061403865O9
Assinado digitalmente por SHIRLEY DE FATIMA FERREIRA
Documento Nº: 03604425603 - consulta à autenticidade e https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-c

ANEXO 5

CAR

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3140001-A459.5744.0D19.4D4E.8A21.323F.62DD.F01A	Data de Cadastro: 14/12/2014 19:15:55

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Nome do Imóvel Rural: MARIANA - BLOCO 01		
Município: Mariana		UF: Minas Gerais
Coordenadas Geográficas do Centroide do Imóvel Rural:	Latitude: 20°12'14,72" S	Longitude: 43°27'35,62" O
Área Total (ha) do Imóvel Rural: 24.062,8074		Módulos Fiscais: 1.203,1406
Código do Protocolo: MG-3140001-AC97.8C13.BAFC.14B3.201C.01D9.E8E9.BEDB		

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este documento garante o cumprimento do disposto nos § 2º do art. 14 e § 3º do art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e se constitui em instrumento suficiente para atender ao disposto no art. 78-A da referida lei;
2. O presente documento representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural-CAR e que está sujeito à validação pelo órgão competente;
3. As informações prestadas no CAR são de caráter declaratório;
4. Os documentos, especialmente os de caráter pessoal ou dominial, são de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural declarante, que ficarão sujeitos às penas previstas no art. 299, do Código Penal (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940) e no art. 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
5. O demonstrativo da situação das informações declaradas no CAR, relativas às áreas de Preservação Permanente, de uso restrito e de Reserva Legal poderá ser acompanhado no sítio eletrônico www.car.gov.br;
6. Esta inscrição do Imóvel Rural no CAR poderá ser suspensa ou cancelada, a qualquer tempo, em função do não atendimento de notificações de pendência ou inconsistências detectadas pelo órgão competente nos prazos concedidos ou por motivo de irregularidades constatadas;
7. Este documento não substitui qualquer licença ou autorização ambiental para exploração florestal ou supressão de vegetação, como também nãodispensa as autorizações necessárias ao exercício da atividade econômica no imóvel rural;
8. A inscrição do Imóvel Rural no CAR não será considerada título para fins de reconhecimento de direito de propriedade ou posse; e
9. O declarante assume plena responsabilidade ambiental sobre o Imóvel Rural declarado em seu nome, sem prejuízo de responsabilização por danos ambientais em área contígua, posteriormente comprovada como de sua propriedade ou posse.

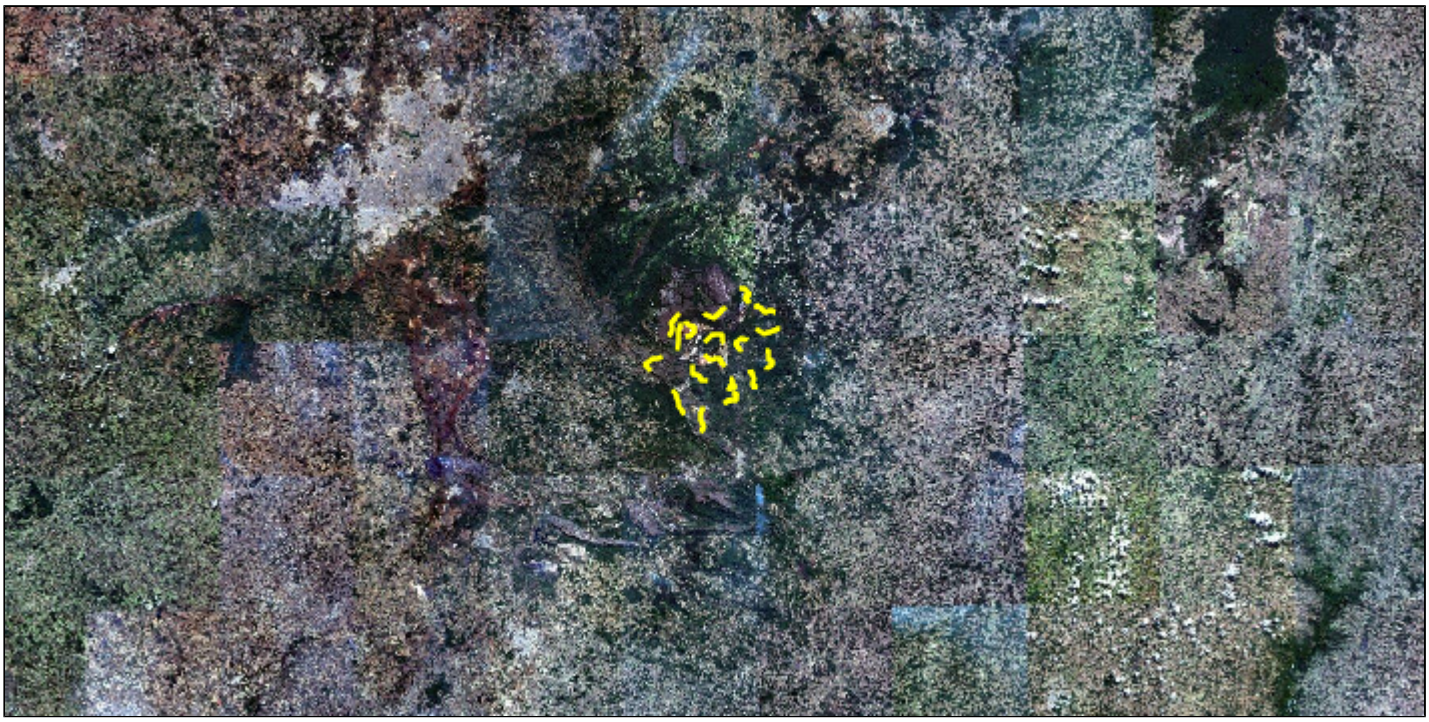
RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3140001-A459.5744.0D19.4D4E.8A21.323F.62DD.F01A	Data de Cadastro: 14/12/2014 19:15:55

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Foi detectada uma diferença entre a área do imóvel rural declarada conforme documentação comprobatória de propriedade/posse/concessão [23718.1051 hectares] e a área do imóvel rural identificada em representação gráfica [24.062,8074 hectares].

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO/POSSUIDOR

CNPJ: 33.592.510/0001-54	Nome: VALE S.A.

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3140001-A459.5744.0D19.4D4E.8A21.323F.62DD.F01A	Data de Cadastro: 14/12/2014 19:15:55

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	24.062,8074	Área Consolidada	4.050,1354
Área de Servidão Administrativa	0,0000	Remanescente de Vegetação Nativa	19.878,4184
Área Líquida do Imóvel	24.062,8074	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	5.374,6851
Área de Preservação Permanente	555,7873		
Área de Uso Restrito	0,0000		

MATRÍCULAS DAS PROPRIEDADES DO IMÓVEL

Número da Matrícula	Data do Documento	Livro	Folha	Município do Cartório
408	22/04/2015	2A	108	Ouro Preto/MG
18035	20/11/2019	2RG	NT	Mariana/MG
19917	23/06/2020	2RG	NT	Mariana/MG
3736	08/05/2015	2N	204	Santa Bárbara/MG
6032	21/07/2020	2RG	NT	Alvinópolis/MG
16266	17/10/2018	2RG	00	Ouro Preto/MG
16434	18/07/2017	2-RG	0	Ouro Preto/MG
19916	23/06/2020	2RG	NT	Mariana/MG
4938	11/05/2015	2S	44	Santa Bárbara/MG
18.033	29/10/2018	2RG	NT	Mariana/MG
16600	09/03/2015	2RG	ND	Ouro Preto/MG
1496	18/03/2014	2E	79	Santa Bárbara/MG
18034	23/06/2020	2RG	NT	Mariana/MG
17276	17/04/2018	2-RG	ND	Mariana/MG
16596	02/03/2018	2-RG	ND	Mariana/MG
15261	01/04/2015	2RG	ND	Mariana/MG
17082	05/09/2017	2RG	ND	Mariana/MG
3424	20/12/2013	2N	236	Mariana/MG
14097	08/05/2015	3AC	272	Santa Bárbara/MG
10034	10/04/2015	2RG	ND	Mariana/MG

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3140001-A459.5744.0D19.4D4E.8A21.323F.62DD.F01A	Data de Cadastro: 14/12/2014 19:15:55

1524	21/12/1978	2T	108	Santa Bárbara/MG
17277	17/04/2018	2-RG	ND	Mariana/MG
15262	01/04/2015	2RG	ND	Mariana/MG
3373	22/04/2015	2L	183	Ouro Preto/MG
17212	02/03/2018	2-RG	ND	Mariana/MG
17899	29/09/2019	2RG	ND	Mariana/MG
17189	09/11/2017	2RG	ND	Mariana/MG
17.211	27/12/2018	2RG	ND	Mariana/MG
19918	23/06/2020	2RG	NT	Mariana/MG
16.598	31/10/2018	2RG	ND	Ouro Preto/MG
10046	01/04/2015	2RG	ND	Mariana/MG
10039	09/10/2015	3RG	ND	Mariana/MG
1523	08/05/2015	2T	107	Santa Bárbara/MG



RUA SERGIPE, 1333 | SAVASSI | BELO HORIZONTE - MG | CEP 30.130-174 | TEL: +55 31 3048-2000
RUA LEVINDO LOPES, 323 | SAVASSI | BELO HORIZONTE - MG | CEP 30.140-170 | TEL: +55 31 3048-2000
AVENIDA H | QUADRA 25 | LOTE 7 | CIDADE JARDIM | PARAUAPEBAS - PA | CEP 68.515-000 | TEL: +55 94 99219-6339