



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

OBRAS EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM
CAMPO GRANDE - MINA DE ALEGRIA, MARIANA, MINAS GERAIS.

VALE S.A.

CL-HC-469-EIA-007

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 a regularização e autorização para execução de obras emergenciais necessárias para a descaracterização da barragem Campo Grande, localizada na Mina de Alegria.

A área de intervenção contemplada neste estudo é uma área adicional da barragem Campo Grande na Mina de Alegria, no município Mariana, Minas Gerais, a aproximadamente 140 km da capital Belo Horizonte.

Em atendimento à obrigatoriedade de proceder com a descaracterização de barragens alteadas pelo método a montante, a Vale S.A. iniciou os processos de descaracterização da barragem Campo Grande da Mina de Alegria.

A concepção da descaracterização da barragem Campo Grande compreende na implantação de reforços a jusante do maciço principal com estéril, dique de Sela e dique Norte/Sul, de forma a atender aos fatores de segurança mínimos normativos exigidos. Será realizada ainda a reconformação da superfície do reservatório (regreide) e a implantação de um sistema de drenagem superficial que irá direcionar o fluxo para um extravasor a ser construído, direcionando-o, para fora da estrutura, de forma a eliminar a formação de reservatório com água.

As intervenções objeto do presente estudo, estão inseridas no Bioma Mata Atlântica e é necessária a supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

Conforme Art. 4º da Deliberação Normativa Copam nº246, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa Copam nº 217, de 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 nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”

Sendo assim, o presente documento visa apresentar o Estudo de Impacto Ambiental para a regularização ambiental das intervenções necessárias para as obras de descaracterização da barragem Campo Grande 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.



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Localização e acessos	20
1.2	Legislação Ambiental	22
1.2.1	Legislação Normativa Federal	22
1.2.2	Legislação Normativa Estadual aplicável.....	24
1.2.3	Legislação Normativa Municipal aplicável	26
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA.....	32
2.1	Identificação da empresa responsável pela intervenção.....	32
2.2	Informações do local de intervenção.....	32
2.3	Identificação da empresa responsável pela elaboração do ESTUDO	33
3	ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	34
3.1	Alternativas Locacionais.....	34
3.2	Alternativas Tecnológicas.....	34
3.3	Alternativa Zero.....	36
4	INFORMAÇÕES GERAIS.....	37
4.1	Descrição geral da barragem campo grande	37
4.2	Objetivos e justificativas das intervenções	39
5	CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO	41
5.1	Fase de Planejamento.....	41
5.1.1	Levantamentos topográficos, cadastrais	42
5.1.2	Estudos Geológicos-Geotécnicos	44
5.2	Fase de Implantação.....	48
5.2.1	Supressão vegetal	52
5.2.2	Estruturas de apoio	53
5.2.3	Aspectos ambientais	55
5.3	Fase de Operação	58
5.3.1	Reconformação topográfica.....	58
5.3.2	Controle de erosão	59
5.3.3	Monitoramento e Manutenção.....	59
6	ÁREAS DE ESTUDO	60
6.1	Área de Estudo do meio físico	60
6.2	Área de Estudo do meio biótico	62
6.3	Área de Estudo do meio socioeconômico	64
7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	66
7.1	Meio Físico	66
7.1.1	Clima e Meteorologia	66
7.1.2	Qualidade do Ar.....	73
7.1.3	Ruído Ambiental e Vibração	78
7.1.4	Ruído	78



7.1.5	Vibração	86
7.1.6	Geologia	91
7.1.7	Geomorfologia.....	102
7.1.8	Pedologia	106
7.1.9	Espeleologia.....	109
7.1.10	Recursos Hídricos.....	114
7.1.11	Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	117
7.2	Meio Biótico	150
7.2.1	Contextualização Regional da Área de Estudo	150
7.2.2	Fauna	164
7.2.3	Flora Regional	256
7.2.4	Flora local.....	307
7.3	Meio Socioeconômico	407
7.3.1	Metodologia.....	407
7.3.2	Perfil socioeconômico do município de Mariana	408
7.3.3	Aspectos Históricos	411
7.3.4	Saúde	413
7.3.5	Educação.....	417
7.3.6	Saneamento Básico.....	418
7.3.7	Habitação	420
7.3.8	Economia.....	421
7.3.9	Dimensão Cultural	424
7.3.10	Contextualização de Santa Rita Durão	430
7.4	Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental	440
8	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA ...	445
9	PASSIVOS AMBIENTAIS	447
10	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	448
10.1	Metodologia.....	448
10.2	Avaliação de Impactos Ambientais.....	453
10.3	Descrição dos Impactos Ambientais	455
10.3.1	Impactos relacionados ao meio físico	455
10.3.2	Impactos relacionados ao meio biótico.....	459
10.3.3	Impactos relacionados ao meio socioeconômico	461
10.3.4	Resultados da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).....	463
10.4	Síntese conclusiva.....	469
11	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	471
11.1	Meio Físico	471
11.1.1	Área de Influência Direta.....	471
11.1.2	Área de Influência Indireta	472
11.2	Meio biótico.....	474
11.2.1	Área de Influência Direta.....	474
11.2.2	Área de Influência Indireta	474
11.3	Meio socioeconômico	477
11.3.1	Área de Influência Direta.....	477
11.3.2	Área de Influência Indireta	477



12 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO.....	479
13 PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	481
14 CONCLUSÃO.....	484
15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	486
16 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	516



LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Vista geral da barragem Campo Grande (AMPLO, 2020).....	17
Figura 1-2 - Localização da Área de Intervenção e acessos	21
Figura 4-1 - Localização das principais estruturas da barragem. (GISmineral, 2022)	38
Figura 5-1 - Arranjo geral barragem Campo Grande (Tetra Tech, 2020).....	41
Figura 5-2 - Área Diretamente Afetada	43
Figura 5-3 - Seção geológico-geotécnica da barragem Campo Grande (BVP, 2020).....	44
Figura 5-4 - Localização dos pontos de sondagem (Tetra Tech, 2020)	47
Figura 5-5 - Câmeras de vídeo do CMG (Google Earth, 2020)	47
Figura 5-6 - Projeto básico de descaracterização (Adaptado de Tetra Tech, 2020).....	49
Figura 5-7 - Nova área de intervenção ambiental emergencial (CLAM Meio Ambiente, 2022).....	50
Figura 5-8 - Supressão vegetal (Adaptado de Tetra Tech, 2019).....	51
Figura 5-9 - Tratamento da fundação na área do projeto (Tetra Tech, 2019)).....	51
Figura 5-10 - Cronograma de execução previsto	58
Figura 6-1 - Área de Estudo do meio Físico	61
Figura 6-2 - Área de Estudo do meio biótico.....	63
Figura 6-3 - Área de Estudo do meio socioeconômico	65
Figura 7-1 - 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).....	69
Figura 7-2 - Precipitação média nos pluviômetros ANA, média de números de dia de chuva nos pluviógrafos de referência.....	70
Figura 7-3 - Precipitações mensais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria	70
Figura 7-4: Precipitações totais anuais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria	70
Figura 7-5 - Umidade relativa do ar média compensada (mm) no período de 1981 a 2010 - Estação Belo Horizonte (INMET).....	71
Figura 7-6 - Classificação Climática de Koppen	72
Figura 7-7 - Rosa dos ventos da região da Mina de Alegria - dados de superfície - Estação EAMA 91.	73
Figura 7-8 - Estação Santa Rita Durão.....	75
Figura 7-9 - Ponto de monitoramento da qualidade do ar.....	76
Figura 7-10 - MP10 na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.	77
Figura 7-11 - PTS na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.	77
Figura 7-12 - Pontos de monitoramento de ruídos.....	82
Figura 7-13 - Ponto de monitoramento de vibração SIS 40.....	87
Figura 7-14 - Pontos de monitoramento de vibração.....	88



Figura 7-15 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero.	91
Figura 7-16 - Mapa Geológico.....	93
Figura 7-17 - Principais feições estruturais do Quadrilátero Ferrífero (Modificado de Chemale Jr. et al. 1994).....	99
Figura 7-18 - Hispometria da Área de Estudo.....	104
Figura 7-19 - Declividade da Área de Estudo.....	105
Figura 7-20 - Pedologia na Área de Estudo	108
Figura 7-21 - Limite da Área de Avaliação Espeleológica – AAE sobre o potencial espeleológico de IDE-SISEMA.....	110
Figura 7-22 - Informações espeleológicas existentes para as áreas interventivas do projeto.....	111
Figura 7-23 - Mapa topográfico da cavidade BR43. Fonte: Spalayon, 2017.	112
Figura 7-24 - Inserção da Área do Projeto no Contexto de Bacias Hidrográficas.	116
Figura 7-25 - Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA01.	122
Figura 7-26-Resultado das análises de ferro dissolvido em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA02.	123
Figura 7-27-Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA02.	123
Figura 7-28-Resultado das análises de ferro dissolvido em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA05.	124
Figura 7-29-Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA05.	124
Figura 7-30 - Resultado das análises de ferro dissolvido em março e julho de 2016 no ponto QA09	125
Figura 7-31 - Localização dos pontos de água superficial.....	127
Figura 7-32 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA01	134
Figura 7-33 - Resultado das análises de ferro dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA01.....	135
Figura 7-34 Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA01.....	135
Figura 7-35 - Resultado das análises de coliformes termotolerantes em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.....	136
Figura 7-36 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.	136
Figura 7-37 - Resultado das análises de manganês total em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.....	136
Figura 7-38 - Resultado das análises de coliformes termotolerantes em junho e novembro de 2018 no ponto BA03.....	137



Figura 7-39 - Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA03.....	137
Figura 7-40 - Resultado das análises de ferro dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA04.....	138
Figura 7-41- Resultado das análises de manganês total em junho e novembro de 2018 no ponto BA04	138
Figura 7-42 - Resultado das análises de sólidos suspensos em junho e novembro de 2018 no ponto BA04.....	138
Figura 7-43 - Resultado das análises de turbidez em junho e novembro de 2018 no ponto BA04	139
Figura 7-44 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA05.	139
Figura 7-45 - Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA05.....	140
Figura 7-46 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas	143
Figura 7-47 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica.....	152
Figura 7-48 - Unidades de Conservação e inserção da ADA e área de estudo	155
Figura 7-49 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	157
Figura 7-50 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade - MMA	158
Figura 7-51 - Reserva da biosfera Serra do Espinhaço	161
Figura 7-52 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo.	163
Figura 7-53 - Representatividade das Classes da herpetofauna registradas	166
Figura 7-54 - Representatividade das famílias de anfíbios.	172
Figura 7-55 - Representatividade das famílias de répteis.	173
Figura 7-56 - Riqueza de espécies por ordens de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.	181
Figura 7-57 - Riqueza de espécies por famílias de aves mais bem representadas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.	182
Figura 7-58 - Hábito alimentar (guildas tróficas) das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.	199
Figura 7-59 – Grau de dependência florestal das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.	200
Figura 7-60 - Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (STOTZ et al., 1996).....	208
Figura 7-61 - Riqueza de mamíferos por Ordem para a Área de Estudo Regional.....	216
Figura 7-62 – Riqueza de mamíferos por Família para a Área de Estudo Regional.	217
Figura 7-63 - Riqueza de espécies por família de Abelhas	234
Figura 7-64 - Riqueza de espécies de vetores por família.....	238
Figura 7-65 - Percentual de espécies de peixe de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.	244



Figura 7-66 - Riqueza de espécies de peixe por Ordem e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	245
Figura 7-67 - Riqueza de espécies de peixe por Família e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	245
Figura 7-68 - Formas de Uso e Ocupação do Solo na Área de Estudo	260
Figura 7-69 - Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) na Área de Estudo.	264
Figura 7-70 - Riqueza das famílias para o estudo regional da barragem Campo Grande.	265
Figura 7-71 - Representatividade das famílias de espécies ameaçadas na barragem Campo Grande.	302
Figura 7-72 - Demarcação das áreas amostrais.....	310
Figura 7-73 Medição das árvores nos ambientes	310
Figura 7-74 - Localização das parcelas dos indivíduos amostrados por meio de censo na ADA da barragem Campo Grande.	315
Figura 7-75 - Uso e ocupação do projeto.....	317
Figura 7-76 - Visão geral do interior do fragmento florestal	319
Figura 7-77 - Serrapilheira densa no fragmento florestal em estágio médio	319
Figura 7-78 - Visão geral do dossel fragmento florestal em estágio médio.....	320
Figura 7-79 - Registro da marcação da parcela no interior do fragmento de floresta estacional em estágio médio.....	320
Figura 7-80 - Aspectos do fragmento florestal em estágio inicial	321
Figura 7-81 - Visão geral do interior do fragmento florestal em estágio inicial	321
Figura 7-82 - Registro de bambus no fragmento florestal em estágio inicial	322
Figura 7-83 - Área degradada na entrada do fragmento florestal em estágio inicial.....	322
Figura 7-84 - Representatividade das famílias botânicas no Diagnóstico Local.....	323
Figura 7-85 - Uso e ocupação da área de intervenção Fase de Planejamento das obras de descaracterização da barragem Campo Grande.	335
Figura 7-86 -Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA	346
Figura 7-87 -Distribuição da área basal (m ²) por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA.	346
Figura 7-88 - Distribuição do volume (m ³) por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA ..	346
Figura 7-89 - Distribuição por classe de altura da vegetação de área de Atualização de AIA.....	350
Figura 7-90 - Uso e ocupação da área de intervenção da Fase de Implantação das obras de descaracterização da barragem Campo Grande.	355
Figura 7-91 - Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo	358
Figura 7-92 - Índice de Valor de Importância (IVI) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	364
Figura 7-93 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	369



Figura 7-94 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo	370
Figura 7-95 – Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo.....	376
Figura 7-96 - Valor de cobertura Importância (IVI) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	384
Figura 7-97 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	390
Figura 7-98 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo	391
Figura 7-99 – Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo.....	397
Figura 7-100 - Mapa de Localização dos indivíduos inventariados no censo.....	398
Figura 7-101 - Índice de Valor de cobertura (IVC%) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	401
Figura 7-102 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.	404
Figura 7-103 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo	405
Figura 7-104 - Hospital Monsenhor da Horta.	414
Figura 7-105 - Praça Gomes Freire.....	426
Figura 7-106 - Museu Arquidiocesano.	427
Figura 7-107 - Praça João Pinheiro (Casa de Câmara e Cadeia).....	428
Figura 7-108 - Procissão das Almas.	429
Figura 7-109 - Apresentação da Sociedade Musical União XV de Novembro em homenagem às mulheres.....	429
Figura 7-110 - Localização da intervenção.....	431
Figura 7-111 - Fachada da Escola Municipal Sinhô Machado em Santa Rita Durão.	434
Figura 7-112 - Fachada anexo da Escola Estadual Dom Benevides em Santa Rita Durão.	434
Figura 7-113 - Fachada do anexo da Escola de Tempo Integral Almiro Germano Cota.	435
Figura 7-114 - Núcleo Histórico de Santa Rita.	438
Figura 7-115 - Edificação do Núcleo Histórico de Santa Rita Durão.	438
Figura 7-116 - Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré.	438
Figura 7-117 - Festa de Nossa Senhora de Nazaré em Santa Rita Durão.	438
Figura 7-118 - Localização dos bens materiais protegidos	439
Figura 10-1 – Fluxograma da relação entra ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais.	449
Figura 10-2 - Parâmetros influentes para enquadrar a Magnitude	454
Figura 11-1 - Delimitação das Áreas de Influência do meio físico.....	473
Figura 11-2 - Delimitação das Áreas de Influência do meio biótico.....	476
Figura 11-3 - Delimitação das Áreas de Influência do meio socioeconômico.....	478



LISTA DE TABELAS

Tabela 1-1 - Relação dos Comunicados de Obra Emergencial e informações correlatas	18
Tabela 1-2 - Legislações aplicáveis	27
Tabela 3-1 - Comparativo das alternativas estudadas	35
Tabela 4-1 - Ficha Técnica da Barragem Campo Grande	38
Tabela 5-1 - Propriedades que possuem intervenção com o Projeto	42
Tabela 5-2 – Análises de Estabilidade barragem Campo Grande	45
Tabela 5-3 - Resultado das análises de estabilidade barragem Campo Grande	45
Tabela 5-4 - Áreas mapeadas para intervenção necessárias	53
Tabela 5-5 - Equipamentos necessários para a execução do projeto	55
Tabela 7-1 - Indicação dos instrumentos meteorológicos	68
Tabela 7-2 - Padrão da qualidade do ar CONAMA 03/90 e CONAMA 491/2018	74
Tabela 7-3 - Estações de monitoramento, parâmetros e período de dados	77
Tabela 7-4 - Limites dos níveis de ruídos de pressão sonora contínuos equivalentes, pondera em A, R _{LAeq} , estabelecidos na ABNT NBR 10.151:2019	79
Tabela 7-5 - Equipamentos realizados nas medições realizadas pela Amplo (2021)	80
Tabela 7-6 - Localização dos receptores de medição sonora	80
Tabela 7-7 - L _{AeqT} dos sons residuais nos receptores	84
Tabela 7-8 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, R _{LAeq} ...	84
Tabela 7-9 - Resultados das medições sonoras realizadas nos receptores PMA-1, PMA-2 e PMA-3 ..	85
Tabela 7-10 - Limite de velocidade de Vibração de partículas	86
Tabela 7-11- Identificação dos receptores onde foram efetuadas as medições de vibração.	87
Tabela 7-12 - Medições de vibrações	90
Tabela 7-13 - Principais dados espeleométricos (coordenadas em UTM – Datum SAD69 – zona 23S). Fonte: Spalayon, 2017.	112
Tabela 7-14 - Síntese da relevância da cavidade de acordo com a configuração de importância dos atributos. Fonte: Spalayon, 2017	112
Tabela 7-15- Localização, descrição e coordenadas dos pontos de águas superficiais da área de estudo (1)	117
Tabela 7-16 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2015 e 2016)	119
Tabela 7-17- Localização dos pontos de amostragem	125
Tabela 7-18 - Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018)	129
Tabela 7-19- Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018, 2019)	132
Tabela 7-20- Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018, 2019)	133
Tabela 7-21- Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2020)	141
Tabela 7-22- Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas	142
Tabela 7-23 -Parâmetros de Análise	144



Tabela 7-24 - Resultado das análises físico-químicas das águas subterrâneas	145
Tabela 7-25- Resultado das análises físico-químicas das águas subterrâneas.....	147
Tabela 7-26- Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo Regional do Projeto Barragem Campo Grande	165
Tabela 7-27 - Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo Regional do Projeto Barragem Campo Grande	167
Tabela 7-28 - Características ecológicas das espécies de anuros registradas.....	175
Tabela 7-29. Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da avifauna na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.....	178
Tabela 7-30 - Lista das Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.....	183
Tabela 7-31. Espécies classificadas como ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.....	201
Tabela 7-32. Espécies classificadas como cinegéticas e/ou xerimbabos de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.	205
Tabela 7-33 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna não-voadora na Área de Estudo Regional do Barragem Campo Grande.....	212
Tabela 7-34 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande.	214
Tabela 7-35 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores ameaçados de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional.....	217
Tabela 7-36 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna voadora na Área de Estudo Regional.	223
Tabela 7-37 - Lista de espécies de mamíferos voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande.	224
Tabela 7-38 – Estudos consultados para elaboração do diagnóstico da entomofauna	228
Tabela 7-39 - Espécies de abelhas registradas no levantamento da Área de Estudo Regional de Campo Grande.....	229
Tabela 7-40 – Espécies de vetores registradas no levantamento da área de Estudo Regional das obras da barragem de Campo Grande.....	236
Tabela 7-41 - Estudos Ambientais Selecionados Para Diagnóstico Regional da Ictiofauna no rio Piracicaba, Área de Estudo da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	241
Tabela 7-42 - Lista de Espécies da Ictiofauna Registrada por Meio de Levantamento de Dados do Rio Piracicaba, Área de Estudo da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	246
Tabela 7-43 - Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.	250
Tabela 7-44 - Lista de Espécies Endêmicas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	251



Tabela 7-45 - Lista de Espécies Alóctones e Exóticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	251
Tabela 7-46 - Lista de Espécies Cinegéticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.....	254
Tabela 7-47- Estudos ambientais na região de inserção da barragem Campo Grande.....	257
Tabela 7-48- Uso do Solo e Ocupação do Solo da Área de Estudo Regional.....	259
Tabela 7-49- Dados do CAR e Reserva Legal.....	263
Tabela 7-50 - Florística regional para barragem Campo Grande.....	267
Tabela 7-51- Espécies ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de estudo.....	300
Tabela 7-52- Lista de espécies endêmicas com potencial ocorrência na área de estudo.....	304
Tabela 7-53- Lista das espécies de imunes/protegidas por lei registradas para a Área de Estudo.	306
Tabela 7-54- Localização das parcelas alocadas em Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K) para o PUP elaborado em 2021 (CLAM, 2021).....	311
Tabela 7-55- Localização das parcelas alocadas em Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K) para o PIA elaborado em 2022 (CLAM, 2022).....	311
Tabela 7-56 - Censo realizado nas áreas de Floresta Plantada. Fonte: CLAM (2022).....	312
Tabela 7-57- Uso do solo nas áreas do projeto.....	316
Tabela 7-58 - Espécies registradas no Diagnóstico Local.....	324
Tabela 7-59- Espécies classificadas em categorias de ameaça registradas no Diagnóstico Local.	331
Tabela 7-60 - Equações utilizadas no estudo fitossociológico (CLAM, 2021).....	333
Tabela 7-61- Uso do solo nas áreas do projeto - Fase de Planejamento.....	334
Tabela 7-62- Diversidade para as áreas amostradas na área do projeto de Atualização de AIA na barragem Campo Grande.....	336
Tabela 7-63 - Espécies registradas no Diagnóstico Local.....	337
Tabela 7-64 - Parâmetros dendrométricos da vegetação avaliada na área do projeto de Descaracterização na barragem Campo Grande, na Fase de Planejamento	342
Tabela 7-65- Fitossociologia da vegetação da área de Descaracterização da barragem Campo Grande, Fase de Planejamento , organizada em ordem decrescente de índice de valor de importância...	342
Tabela 7-66- Estrutura vertical por fuste da vegetação da área de Atualização de AIA.....	347
Tabela 7-67- Volumetria das espécies por produto para a vegetação da área de Floresta estacional semidecidual no projeto de Descaracterização da barragem de Campo Grande na Fase de Planejamento.....	350
Tabela 7-68- Volumetria em m ³ por produto da área de floresta estacional semidecidual no projeto de Descaracterização da barragem de Campo Grande na Fase de Planejamento.....	353
Tabela 7-69- Uso do solo nas áreas do projeto.....	354
Tabela 7-70- Espécies registradas nas áreas de FESD-Inicial.....	356
Tabela 7-71- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação ..	358



Tabela 7-72- Diversidade da FESD-I na área do projeto	359
Tabela 7-73- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de FESD-IA.....	361
Tabela 7-74- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de FESD-Inicial	366
Tabela 7-75- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.....	369
Tabela 7-76- Estrutura diamétrica das espécies arbóreas que compõem a comunidade vegetal estudada	370
Tabela 7-77- produtos florestais por espécie na vegetação de FESD-Inicial.....	372
Tabela 7-78- Espécies registradas nas áreas de FESD-Médio	374
Tabela 7-79- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação ..	377
Tabela 7-80- Diversidade da FESD-Médio na área do projeto	378
Tabela 7-81- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de FESD-Médio	380
Tabela 7-82- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de FESD-Médio	386
Tabela 7-83- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.....	390
Tabela 7-84- Estrutura Diamétrica das Espécies Arbóreas que Compõem a Comunidade Vegetal Estudada	391
Tabela 7-85- Produtos Florestais por Espécie na vegetação de FESD-Médio.....	393
Tabela 7-86- Espécies registradas nas áreas de Floresta Plantada	396
Tabela 7-87- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação ..	397
Tabela 7-88- Diversidade de floresta plantada na área do projeto	399
Tabela 7-89- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de Floresta Plantada ...	400
Tabela 7-90- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de floresta plantada em regeneração	403
Tabela 7-91- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.....	404
Tabela 7-92 - Estrutura Diamétrica das Espécies Arbóreas que Compõem a Comunidade Vegetal Estudada.....	406
Tabela 7-93- Produtos Florestais por Espécie na vegetação de floresta plantada em regeneração	406
Tabela 7-94- População total taxas de crescimento anual e total dos espaços selecionados – 1991, 2000 e 2010.....	408
Tabela 7-95 - Densidade Demográfica (hab./km ²) – 1991, 2000 e 2010.....	409
Tabela 7-96 - População por Sexos/Razão de Sexos – 1991, 2000 e 2010.....	409
Tabela 7-97 - População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010.....	409
Tabela 7-98 - Grau de Urbanização (%) – 1991, 2000 e 2010.....	410
Tabela 7-99 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	411
Tabela 7-100 - Município de Mariana. Estabelecimentos de saúde por tipo de gestor, 2022	414



Tabela 7-101 – Instalações para atendimento Ambulatorial, Hospital, Urgente e Emergente.....	416
Tabela 7-102 – Estabelecimento de ensino entre 2010 e 2019 em Mariana	417
Tabela 7-103 - Número de Estabelecimentos de Ensino por Dependência Administrativa e Localização – 2019.....	417
Tabela 7-104 - Resultados e metas do IDEB de escolas públicas – 2007/2019.....	418
Tabela 7-105 - Indicadores de Abastecimento de Água – 2018.....	418
Tabela 7-106 - Indicadores Referentes à Destinação do Esgotamento Sanitário – 2018.....	419
Tabela 7-107 - Município de Mariana. Destino do Lixo Coletado.....	419
Tabela 7-108 - Domicílios particulares permanentes (%), por tipo – 2010.....	420
Tabela 7-109 - Domicílios segundo condição de ocupação – 2010.....	420
Tabela 7-110 - Produto Interno Bruto R\$ (1000 ajustados ao real do ano 2000) – 2010 até 2017.....	421
Tabela 7-111 - Participação Percentual dos Valores Adicionados do PIB por Setor de Atividade Econômica e Impostos (% a.a.) – 2010 a 2017.....	422
Tabela 7-112 - População Economicamente Ativa, População Ocupada, População Desocupada e População em Idade Ativa – 2000 e 2010.....	423
Tabela 7-113 - Empregos Formais por Setor da Economia em Mariana – 2010 a 2019.....	424
Tabela 7-114 - População Ocupada Assalariada ¹⁰ , População Ocupada e Salário Médio Mensal (Em unidade de Salário Mínimo) – 2010 a 2019.....	424
Tabela 7-115 - Bens culturais protegidos em Santa Rita Durão por tombamento e inventário	436
Tabela 10-1 - Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais.....	450
Tabela 10-2 - Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA	454
Tabela 10-3 - Matriz de avaliação de impacto ambiental	464
Tabela 12-1 - Programas de mitigação	480
Tabela 13-1 - Prognóstico das obras emergenciais para descaracterização da barragem de Campo grande, considerando cenários com e sem as intervenções mencionadas.....	482
Tabela 16-1 - Profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/RIMA	516



1 INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado pela CLAM Meio Ambiente para fins de regularização e instrução da autorização para intervenções ambientais relacionadas à execução de obras emergenciais no âmbito da descaracterização da barragem Campo Grande (Figura 1-1), localizada na Mina Alegria, Complexo Mariana, situada no município de Mariana, Minas Gerais. Atualmente, a barragem Campo Grande encontra-se enquadrada em nível 1 de emergência, conforme critérios da Portaria ANM n.º 70.389 de 2017 e não possui a sua estabilidade geotécnica atestada.

Como atividades prioritárias para a descaracterização da estrutura, a intervenção ambiental teve o objetivo: i) implantação das obras de reforços em estéril a jusante do maciço principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul; ii) reconformação da superfície do reservatório (regreide) e; iii) de sistema de drenagem superficial.

Para permitir a execução das obras retromencionadas, a supressão de vegetação nativa faz-se necessária, tendo como destaque a presença de trechos que podem ser classificados como de Mata Atlântica, do tipo Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio/avançado de regeneração.

Conforme Art. 4º da Deliberação Normativa Copam nº 246, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa Copam nº 217, de 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 nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”



Figura 1-1 - Vista geral da barragem Campo Grande (AMPLO, 2020).

Para o presente EIA foi considerado “Termo de Referência (TR) para elaboração de estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (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. Este TR foi elaborado exclusivamente em função da Lei Federal nº 11.428, 22 de dezembro de 2006.

Contextualização inicial das obras emergenciais relacionadas à descaracterização da barragem Campo Grande

Conforme o Art. 24 do Decreto Estadual nº 48.140/2021, que regulamenta a Lei nº 23.291/2019, fica determinado que o empreendedor deve adotar imediatamente as medidas emergenciais necessárias à redução ou à eliminação de situação de grave e iminente risco para vidas humanas e para o meio ambiente, independentemente de prévio licenciamento ambiental ou autorização para intervenção ambiental.

Na mesma linha, o Art. 36 do Decreto nº 47.749/2019 admite a intervenção sobre a cobertura vegetal nativa em situações emergenciais, com dispensa inequívoca do ato autorizativo antecedente, mediante comunicação prévia e formal aos órgãos de estado nos casos emergenciais. Ou seja, quando houver risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e fauna, bem como da integridade física de pessoas e aqueles que possam comprometer os serviços públicos de abastecimento, saneamento, infraestrutura de transporte e de energia.

Considerando-se que as obras realizadas pela Vale S.A. estão diretamente relacionadas ao aumento do fator de segurança da barragem Campo Grande, as intervenções já realizadas possuem caráter emergencial, tendo sido apresentados, nos termos da legislação vigente, os



Comunicados de Obra Emergencial (COE).

A tabela a seguir relaciona os Comunicados de Obra Emergencial (COE), associando-os aos números de ofícios protocolizados, número dos protocolos, data e órgão para os quais foram formalizadas as informações.

Tabela 1-1 - Relação dos Comunicados de Obra Emergencial e informações correlatas

COE	Número do ofício	Número do protocolo	Intervenções comunicadas	Destino	Data protocolo / recebimento
1	CA-1850LL-G-00003	27374798	Investigação geotécnica; Realocação de câmeras de vídeo; Obras no maciço	IEF	29/03/2021
	CA-1850LL-G-00004	27428465		FEAM	29/03/2021
	CA-1850LL-G-00005	27378643		SUPRAM	29/03/2021
2	CA-1000LL-G-00011	4462077	Obras de reforço em estéril; Reconformação da superfície do reservatório e Implantação sistema de drenagem	SUPRAM	04/04/2022
	CA-1000LL-G-00012	44599664		FEAM	04/04/2022
	CA-1000LL-G-00013	44600467		IEF	04/04/2022

Destaca-se que as obras e/ou atividades relacionadas nos COE da tabela anterior se tornaram passíveis de licenciamento ambiental, desde a data de publicação da DN Copam nº 246, de 26 de maio de 2022, uma vez que para sua realização foi e será necessária a supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

Conforme Art. 4º da Deliberação Normativa Copam nº246, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa Copam nº 217, de 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 nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”.

Premissas específicas do Estudo de Impacto Ambiental

Em função do caráter emergencial das obras e visando a regularização do licenciamento do processo, o presente estudo foi elaborado com base em dados disponíveis, os quais foram recentemente coletados para o entorno da área a ser intervinda.

Considerando as especificidades e particularidades deste Estudo de Impacto Ambiental e do objeto de licenciamento conforme supradescrito, e tendo em vista o caráter emergencial das obras em questão, consideram-se as seguintes premissas:

- A apresentação deste estudo se justifica haja vista as intervenções já realizadas e previstas, em vegetação secundária em estágio médio/avançado de regeneração do bioma Mata Atlântica, para viabilizar a execução das obras emergenciais relacionadas à descaracterização da barragem Campo Grande, e visa o atendimento 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 nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”.

- A implantação das estruturas é inerente para que as obras de descaracterização transcorram de maneira mais segura sendo um incremento fundamental à condição de segurança atual da barragem Campo Grande;
- O Capítulo 5 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.
- As Áreas de Estudo foram delimitadas em grande medida tendo como base a abrangência da malha amostral de levantamentos já realizados na região;
- Tendo em vista os curtos prazos para cumprimento dos requisitos legais afetos aos comunicados de obras emergenciais, este estudo foi desenvolvido majoritariamente a partir de dados de estudos anteriores disponíveis e informações de monitoramentos 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 operação da mina Alegria. Foram também utilizados dados de monitoramentos e inspeções técnicas no âmbito das obras emergenciais, além aqueles obtidos por meio de fontes de dados secundários e estudos ambientais desenvolvidos em épocas pregressas na região;
- Quanto à flora, o EIA se ampara em dados primários, obtidos nas áreas de intervenção para as obras emergenciais por meio do Plano de Utilização Pretendida (PUP) realizado pela empresa CLAM Meio Ambiente (2021);
- Para definição do escopo dos diagnósticos foi realizada uma avaliação preliminar de impactos, considerando as atividades relacionadas à implantação das obras de reforços em estéril a jusante do maciço principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, reconformação da superfície do reservatório (regreide) e de sistema de drenagem superficial.;
- Este estudo não teve como objetivo avaliar aspectos e impactos ambientais relacionados ao Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da barragem Campo Grande, portanto, a definição das áreas de estudo e posteriormente, de influência, não consideram como premissas avaliação sob o dam break da estrutura. Nessa perspectiva, 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/avançado de regeneração, e das obras e intervenções emergenciais associadas;
- Para avaliação de impactos não será considerada neste estudo a fase de fechamento da barragem Campo Grande, haja vista que este documento considera apenas o licenciamento corretivo das intervenções ambientais necessárias anteriormente



citadas.

A seguir apresenta-se o Estudo de Impacto Ambiental das obras de implantação retromencionadas as quais estão relacionadas ao processo de descaracterização da barragem Campo Grande, na Mina de Alegria, Complexo de Mariana da Vale S.A.

1.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A barragem Campo Grande está situada no Complexo Mariana especificamente na Mina de Alegria, no município de Mariana, estado de Minas Gerais, conforme Figura 1-2. A barragem está localizada em torno das coordenadas UTM N: 7.768.315 m e E: 658.072 m – Fuso 23 S (SIRGAS2000).

A aproximadamente 140 km de Belo Horizonte, o acesso à barragem Campo Grande pode ser realizado pela BR-040/BR-356, sentido Vitória/ES, até o encontro com a rodovia estadual MG-129 (Figura 1-2).

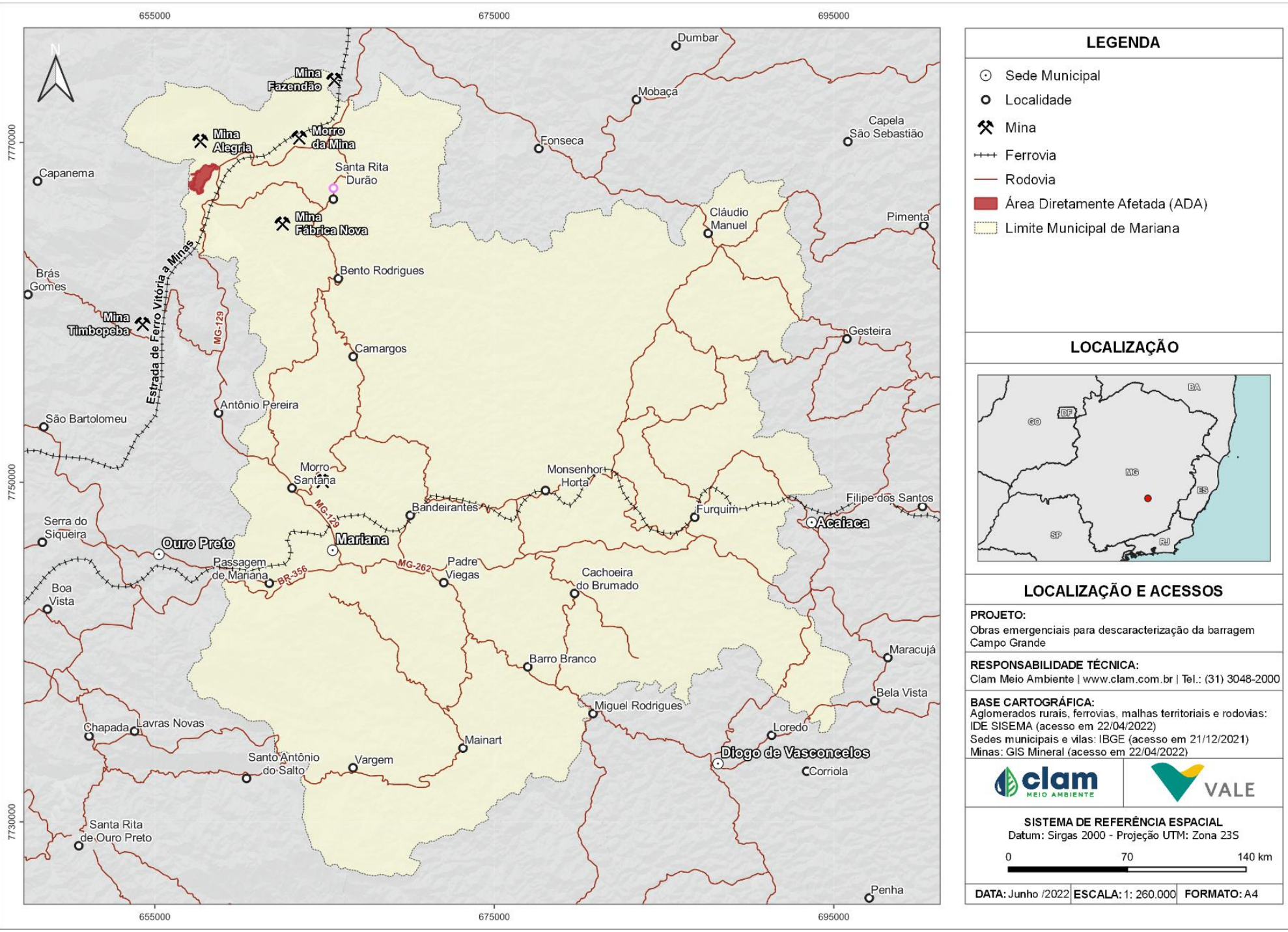


Figura 1-2 - Localização da Área de Intervenção e acessos



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

A Constituição Federal atribui a responsabilidade ambiental ao empreendedor pela reabilitação e recuperação dos danos causados ao meio ambiente pela atividade minerária, tendo sido declarado na Constituição Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 225, parágrafo 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 parágrafo 3º, o artigo 225 dispõe sobre a possibilidade de sanções penais e administrativas a pessoas físicas e jurídicas, por condutas e atividades consideradas lesivas que podem causar algum dano ao meio ambiente.

Conforme disposto na Lei nº 6.938/81, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), 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 (SISNAMA).

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 e autoriza 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.

Estudos Prévios de Impacto Ambiental são previstos no artigo 225, inciso IV, da Constituição Federal, para empreendimentos com potencial impacto ao meio ambiente para obtenção das licenças ambientais.

Instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei 6938/81, o Estudo do Impacto Ambiental (EIA) e Relatório do Impacto Ambiental (RIMA) são instrumentos de gestão ambiental utilizados no planejamento 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 do empreendimento. O Estudo de impacto ambiental (EIA) é um instrumento de natureza técnica da Avaliação de Impactos Ambientais



que tem por objetivo avaliar a viabilidade de um determinado empreendimento com base nos riscos ambientais e socioeconômicos potencialmente gerados (SANCHES, 2020). O RIMA deve ser um instrumento de comunicação social efetiva pautado pela legitimidade democrática. Nesse sentido, o EIA/RIMA configuram-se como o principal instrumento para a obtenção da Licença Prévia (LP), a qual é concedida na fase preliminar de planejamento do empreendimento.

A Resolução Conama N° 001, de 23 de janeiro de 1986 determina as diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, dentre elas as responsabilidades para tal avaliação. O artigo 9° Resolução Conama N° 001, de 23 de janeiro de 1986 indica os requisitos e componentes necessários para composição do EIA:

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).

A nível Federal, no contexto de segurança de barragens, 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.

A Portaria 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 nº 70.389/2017, as Resoluções ANM nº 13/2019, nº 32/2020, nº 40/2020, nº 51/2020 e nº 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.”

No Estado de Minas Gerais a Lei nº 7.772 de 08 de setembro de 1980, dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente 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, 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. Foi alterado pelo Decreto nº 47.837 em 09 de janeiro de 2020.

Considerando a necessidade de segurança de barragens no Estado de Minas Gerais, o Estado instituiu a Lei Ordinária 23.291 de 25 de fevereiro de 2019, que determina aos empreendimentos com barragens de contenção de rejeitos ou resíduos alteadas pelo método a montante, que estejam inativas ou em operação, a descaracterização da estrutura no prazo de 3 (três) anos, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

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).

Nesse sentido, por meio da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.784 de 21 de março de 2019 e Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.827 de 24 de julho de 2019, foi criado um comitê para estabelecer as diretrizes e premissas de descaracterização de barragens que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento a montante no Estado de Minas Gerais.

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 3º 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 nº 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. 4º da Deliberação Normativa COPAM nº 246/2022, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM nº 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 nº 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, artigo 115 alterado pela Lei nº 2.920/2014 proferiu o Plano Diretor de Mariana, e tem seu principal objetivo tornar o município de Mariana sustentável, por meio da política de desenvolvimento urbano ambiental. O presente estudo foi desenvolvido com base nas principais legislações apresentadas nas esferas Federal, Estadual e Municipal, a Tabela 1-2 apresenta as resoluções, instruções normativas, portarias, leis e seus artigos que devem ser aplicados na intervenção.



Tabela 1-2 - Legislações aplicáveis

Âmbito	Regulamentação	Tema
Federal	Art. 23, Incisos VI e VII da Constituição Federal. Art. 24 e art. 20	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
	Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II e III da Constituição Federal	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.
	Art. 26, inciso I da Constituição Federal	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.
	Artigo 20, inciso X da Constituição Federal	Estabelece os sítios de valor histórico ou arqueológico como bens da União.
	Art. 216, caput e inciso V da Constituição Federal	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.
	Lei 6.938/81. Regulamentação: Decreto 99.274/90. Alterações: Lei 7.804/89 Lei 8.028/90; Lei 9.960/00 Lei 9.985/00; Lei 10.165/00 e Lei 11.284/06.	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).
	Resolução CONAMA 01/86. Alteração: Resolução CONAMA 11/86	Dispõe sobre obras e empreendimentos de significativo impacto ambiental e a necessidade de realização de EIA/RIMA
	Resolução CONAMA 04/87	Qualifica o patrimônio espeleológico nacional como patrimônio cultural, sítio ecológico de relevância cultural.
	Decreto 97.632/89	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.
	Resolução CONAMA 01/90	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 03/90	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.
	Portaria IBAMA 09/96	Estabelece corredor de vegetação, especialmente protegido, a área de trânsito da fauna.
Resolução CONAMA 237/97	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.	



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Lei 9.433/97. Regulamentação: Decreto 4.613/03. (Alterado pelo Decreto 5263/04)	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.
Federal	Lei 9.605/98. Regulamentação: Decreto 3.179/99	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.
	Norma técnica ABNT NBR 10.151:1999	Estabelece os métodos de medição de ruídos.
	Lei 9.984/00	Dispõe sobre a criação da ANA - Agência Nacional de Águas - órgão competente para implementação da política nacional de recursos hídricos, principalmente no que diz respeito a outorga para uso de recursos hídricos.
	Instrução Normativa MMA Nº 04/00	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.
	Resolução CONAMA 307/02. Alteração: Resolução CONAMA 348/04	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Instrução Normativa MMA 03/03	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 nº 443 de 17 dezembro de 2014 e nº 444 de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.
	Resolução CONAMA 357/05. Alterações: Resolução CONAMA 370/06; Resolução CONAMA 397/08; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução ONAMA 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.
	Instrução Normativa IBAMA 47/04	Estabelece critérios para a estipulação de medidas de compensação ambiental.
	Resolução CONAMA 347/04	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
	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.
	Lei nº 11.428/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
	Instrução Normativa IBAMA 146/07	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 396/08	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas	
Lei 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605/98 e dá outras providências	



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Lei nº 12.334 de 20/09/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB
	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 12.651/12 - Código Florestal. Alterada pela Lei 12.727/12	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 2º do art. 4º da Lei 12.651/12.
	Portaria ANM nº 95/2022	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração e revoga a Portaria DNPm nº 70.389/2017, a Resolução ANM nº 13/2019, a Resolução ANM nº 32/2020 e a Resolução ANM nº 40/2020, a Resolução ANM nº 51/2020 e a Resolução ANM nº 56/2021.
Estadual	Artigo 10 e 14 da Constituição de Minas Gerais	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.
	Deliberação Normativa COPAM nº 246, de 26 de maio de 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
	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 nº 10.793 de 02/07/1992	Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado.
	Deliberação Normativa Copam nº 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.
	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



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Portaria IEF nº 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 nº 424 de 17/06/2009	Revoga a lista de espécies de flora ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa Copam nº 147 de 30/04/2010	Lista de espécies de fauna ameaçadas.
	Lei nº 20.922 de 16/10/2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade do Estado de Minas Gerais.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102 DE 26/10/2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
	Portaria IEF nº 30, de 03/02/2015 e Portaria IEF nº 76 de 22/07/2015	Procedimentos referentes a compensação ambiental decorrentes da supressão de vegetação nativa.
	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 agrossilvopastoris.
	Decreto 48.140 de 25/02/2017	Regulamenta dispositivos da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, estabelece medidas para aplicação do art. 29 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências.
	Decreto Estadual Nº 47.383, de 02/03/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, típica 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
	Lei nº 23.291 de 25/02/2019	Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens
	Resolução Conjunta SEMAD/ FEAM nº 2.784, de 21 de março 2019.	Determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante, provenientes de atividades minerárias, existentes em Minas Gerais e dá outras providências.
	Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 2.827, de 24 de julho de 2019	Indica os membros do comitê com vistas ao estabelecimento de diretrizes, premissas e termos de referência para a descaracterização de barragens que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento a montante no Estado de Minas Gerais, nos termos da resolução Conjunta Semad/Feam nº 2.784, de 21 de março 2019.



Âmbito	Regulamentação	Tema
Municipal	Lei Orgânica Municipal	Institui a Lei 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.



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 – Complexo Mariana - Mina de Alegria / Fábrica Nova
CNPJ	33.592.510/0412-68
Endereço	Fazenda Alegria s/nº, Zona Rural – Mariana. CEP: 35420-000
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 ESTUDO



Nome	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereços	Sede: Rua Sergipe 1.333, Bairro Savassi, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130-174
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte Leonardo Inácio Oliveira (leonardo@clam.eng.br) CPF: 909.105.596-00 CTDAM: 7211 CTF/IBAMA: 1732976
Contatos e dados	Rodrigo Lisboa Costa Puccini (rodrigo@clam.eng.br) CPF:072.049.746-97 CTDAM: 8785 CTF/IBAMA: 6378355



3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Apresenta-se neste item, o estudo de alternativas locacionais, tecnológicas e zero para as intervenções necessárias para a descaracterização da barragem Campo Grande. É válido mencionar que a avaliação das alternativas são realizadas de forma integrada à sua análise sob as óticas locacional e tecnológica. Desde a etapa de planejamento as questões ambientais estão presentes no processo decisório.

A barragem Campo Grande integra o complexo minerário de Mariana, no município de Mariana. Implantada com a finalidade de disposição dos rejeitos arenosos, a barragem apresenta um método construtivo a montante.

Em atendimento às determinações da Agência Nacional de Mineração (ANM), especificamente o art. 8º da Resolução nº 13/2019, art. 4º da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.784/2019 e art. 13, §1º da Lei nº 23.291/2019, deve a Vale S/A, todas as barragens construídas pelo método a montante devem proceder com sua descaracterização.

3.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Tendo em vista a necessidade de proceder com a descaracterização da barragem Campo Grande, considera-se a inexistência de alternativa locacional para as obras, uma vez que como o próprio nome indica, visam a descaracterização da barragem em questão, portanto, as intervenções deverão ser realizadas na barragem existente.

Diante do exposto, a definição da alternativa tecnológica considerou a menor intervenção possível, a fim de evitar novos impactos na área da barragem de Campo Grande.

3.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Foram avaliadas, conforme documento desenvolvido pela Tetra Tech (Projeto Conceitual – Descaracterização da barragem de Campo Grande) três alternativas tecnológicas para a descaracterização da barragem de Campo Grande, sendo elas:

- Alternativa 01: Remoção do barramento e do rejeito existente no reservatório, partindo da premissa que haveria um local com volume suficiente para destinação final de todo material;

As alternativas apresentadas a seguir foram propostas considerando que o maciço e o antigo



reservatório não seriam removidos e seriam executadas soluções para que a estrutura deixasse de apresentar características de barragem.

- Alternativa 02: Reforço do Maciço Principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, utilizando o próprio rejeito escavado do reservatório;
- Alternativa 03: O material do reforço nas estruturas do Maciço Principal, seria o estéril. Neste contexto, a estabilidade da estrutura seria garantida a partir da execução de um reforço, conformação topográfica da área do reservatório, implantação de um sistema de drenagem adequado direcionando os fluxos de água de chuva e da bacia de contribuição além da revegetação da área, de modo em que não se permita a formação de lago.

A Tabela 3-1 a seguir apresenta um resumo comparativo dos parâmetros avaliados para cada alternativa considerada.

Tabela 3-1 - Comparativo das alternativas estudadas

Variável	Aspecto analisado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Técnica	Necessidade de área para disposição do material retirado da barragem	Sim	Não	Não
	Necessidade de execução de reforço antes das obras de descaracterização	Sim	Sim	Sim
	Material do reforço definitivo	-	Rejeito do próprio reservatório	Estéril
	Complexidade na implementação da solução	Elevada	Média	Média
	Eliminação do risco associado a existência de uma barragem de rejeitos	Sim	Não	Não
Socioambiental	Tráfego de equipamentos	Elevado	Baixo	Baixo
	Integração ao ambiente/ Aspecto visual	Completa	Parcial	Parcial
	Movimentação de material - Volume (m ³)	Elevado	Baixo	Baixo
Econômica	Possibilidade de utilização da área para futura disposição de estéril	Sim	Não	Não
	Tempo de obra	Longo	Médio	Curto
Segurança	Necessidade de monitoramento e manutenção pós descaracterização	Pouco frequente	Frequente	Frequente
	Tráfego constante de equipamentos entre área da Vale e Samarco	Sim	Não	Não

Fonte: Adaptado de Tetra Tech (2019)

Sendo assim, considerando o menor tempo de obra e tráfego de equipamentos, a menor necessidade de escavação de rejeitos na barragem, que demandariam controle e monitoramento rigorosos durante a operação de desmonte, julgou-se a alternativa 3 como a mais adequada para a descaracterização da barragem Campo Grande.



3.3 ALTERNATIVA ZERO

Conforme especificado em capítulos anteriores, as atividades contempladas neste estudo compreendem às obras necessárias à descaracterização da barragem Campo Grande. A obra apresenta caráter emergencial haja vista que o atual enquadramento da barragem se encontra em nível 1 de emergência, conforme critérios da Portaria ANM n.º 70.389 de 2017.

Até o presente momento foram realizadas investigações geotécnicas, no ano de 2021, para o desenvolvimento do projeto de descaracterização da barragem. Com o objetivo de complementar as informações existentes referente as características geotécnicas dos rejeitos, foram executadas sondagens, divididas entre mistas e à percussão. Além das sondagens, para garantir a segurança e o monitoramento da estrutura durante as obras de descaracterização, foram realocadas duas câmeras de vídeo do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG).

As atividades supracitadas compreenderam em atividades preliminares à descaracterização.

Diante do exposto, não se vislumbra uma situação de não implantação da estrutura haja vista que tal sistema é indispensável para garantir a descaracterização da barragem Campo Grande como barragem à montante e atender Art. 13 da Lei Ordinária 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. A não execução das obras propostas incorrerá na permanência da exposição das populações à jusante e meio ambiente ao risco de uma possível ruptura.



4 INFORMAÇÕES GERAIS

4.1 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM CAMPO GRANDE

A barragem Campo Grande está inserida no município de Mariana/MG, na mina de Alegria, Complexo Mariana, pertencente à Vale S.A.

A barragem foi construída com a finalidade de disposição dos rejeitos arenosos. Esse processo de disposição consiste no sistema de alteamento por aterro hidráulico pela metodologia de linha de centro. O *underflow* é lançado na crista da barragem para jusante, assim o próprio rejeito é utilizado como material de construção para a barragem. No reservatório é lançado o *overflow* e a água liberada é bombeada para o reaproveitamento industrial (AMPLO, 2020).

Nos anos 80 foi elaborado pela empresa Geotécnica o projeto de implantação, que era composto por um barramento de maciço compacto até a cota 928,6 m com a finalidade de retenção de lamas do processo de beneficiamento mineral da Samitri. No ano de 1998, o reservatório que era composto pela barragem inicial, encontrava-se assoreado com lamas do beneficiamento mineral. Dessa forma a empresa Geoconsultoria elaborou o projeto executivo de alteamento da barragem, no qual este alteamento foi feito por linha de centro até a cota 1000,00 m com os próprios rejeitos ciclados, lançando o *overflow* para montante e o *underflow* para formar o maciço de jusante (AMPLO, 2020).

Como o reservatório da barragem Campo Grande não apresenta extravasor, o volume é livre para amortecer as cheias de projeto, com um sistema de bombeamento para esgotar a água excedente. Com intuito de auxiliar esse sistema, implantou-se canais periféricos nas ombreiras de forma a evitar a contribuição de áreas externas para o interior do reservatório (AMPLO, 2020).

Além do maciço principal, existem dois diques de fechamento na extremidade sul do reservatório (Dique Norte-Sul), além de uma sela topográfica na ombreira esquerda da barragem principal (Dique de Sela). No Dique Norte/Sul (Dique de Montante), o alteamento foi realizado com rejeito de forma similar ao da barragem principal (Figura 4-1) (AMPLO, 2020).



Figura 4-1 - Localização das principais estruturas da barragem. (GISmineral, 2022)

Desde o final do ano de 2015, o processo de disposição de rejeitos na barragem Campo Grande está paralisado. Conforme informações retiradas do Plano de Segurança de Barragem (PSB) – Volume I da VALE (2019) os principais dados técnicos da barragem Campo Grande encontram-se resumidos na Tabela 4-1.

Tabela 4-1 - Ficha Técnica da Barragem Campo Grande

DADOS GERAIS			
Nome da Estrutura	Barragem Campo Grande		
Coordenadas Geográficas	Latitude:	7.768.315	Longitude: 658.072
Classificação:	Classe B		
Finalidade	Rejeitos		
Início de Operação:	1998	Final de Vida Útil:	2015
Tipo de Seção:	Homogênea		
Tipo de Fundação	A fundação consistia de aluviões, colúvios e solos residuais de filito. O aluvião ocorre nas áreas de várzeas do vale, com espessura média de 3,0 a 4,0m composto por argila a argila arenosa, com níveis de areia e cascalho fino na base. O colúvio, recobre as ombreiras, com espessura média de 1,0 a 2,0m correspondendo a uma argila siltosa, com pedregulho de filito, principalmente na base. Sotoposto ao aluvião e ao colúvio ocorre o solo residual de filito, alternando grafitoso e ferruginoso, de cor escura avermelhada. O tipo ferruginoso é mais duro que o grafitoso. O filito apresenta-se dobrado, com xistosidade de atitude regional, mergulhando no sentido da ombreira esquerda para a direita e de jusante para montante e é pertencente à Formação Barreiro.		
Curso de Água Barrado	Afluente da Margem Esquerda do Córrego dos Macacos		
Projetista	Etapa 2 - Alçamento - El. Inicial: 928.67m - El. Final: 1.000.00m - Geoconsultoria		
Método de Alçamento	Montante		
Número de Alçamentos Previstos e realizados	1		
Volume de Projeto do	23.500.000,00(1)		



DADOS GERAIS	
Reservatório (m³)	
Volume Atual do Reservatório (m³)	22.978.889,00(2)
Elevação da Crista (m)	997,00
Comprimento da Crista (m)	1.544,00
Altura Máxima Atual (m)	99,33
Drenagem Interna	O sistema de drenagem interna é composto [por um canal trapezoidal, executado no fundo do vale, com 2.00m de base e 1.00m de profundidade, declividade média 1.13%, preenchido com material drenante. Existem ainda drenos de brita, envoltos em areia, tipo espinha de peixe que drenam as nascentes do terreno em direção ao dreno principal citado. Toda área do terreno do talvegue foi recoberto com uma camada de área sobreposta de camadas de brita e areia formando um dreno tipo "sanduíche". O tapete de brita tem uma espessura de 0.40m e remonta sobre o enrocamento de pé da barragem inicial. o enrocamento de pé foi executado com pedra-de-mão e possui transições para montante, no encontro com o tapete drenante e com rejeitos ciclizados do alteamento para barragem, conforme relatório n. ST03-RT- 03(GEOCONSULTORIA, 1998).
Drenagem Superficial	Foram previstos, canais periféricos, que formam um "cinturão" no reservatório e foram dimensionados para cheias com período de retorno de 100 anos. Ao todo foram previstos 04 (quatro) canais, denominados C1 a C4, sendo os canais C1 a C3 aproximadamente na cota 950m e desenvolvidos nas encostas esquerda e direita do reservatório, e o canal C4 na cota 1000, na encosta direita. concebidos com seções transversais do tipo retangular, trapezoidal e triangular. Não existe sistema de drenagem superficial implantada nas bermas da Barragem Campo Grande.

Fonte: Adaptado de Amplo (2020)

4.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DAS INTERVENÇÕES

Tendo em vista a Lei Ordinária nº 23.291 de 25 de fevereiro de 2019 que dispõe sobre a segurança de barragens no Estado de Minas Gerais, foi estabelecido a descaracterização de barragens de contenção de rejeitos ou resíduos alteados pelo método a montante, sejam elas inativas ou em operação, em conformidade às diretrizes do órgão ambiental competente.

A barragem Campo Grande localizada na Mina de Alegria, é uma estrutura de contenção de rejeitos arenosos na qual foi realizado o método de alteamento a montante. O processo de disposição de rejeitos está paralisado desde o final do ano de 2015. Atualmente, encontra-se em Nível de Emergência 1, nos termos da Portaria ANM nº 70.389/2017, uma vez que não teve a sua Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) atestada, de acordo com o Relatório de Inspeção de Segurança Regular elaborado pela empresa BVP Engenharia (VALE, 2022).

Embora a barragem Campo Grande atenda aos fatores de segurança mínimos necessários para as condições de análise não-drenada de pico ela se encontra em nível 1 de emergência devido aos fatores de segurança para algumas seções de análise, serem inferiores aos estabelecidos pela normativa vigente para a condição não drenada de resistência residual (VALE, 2022).

Devido ao método construtivo a montante da barragem Campo Grande, em 29/03/2021 por meio da carta CA-1850LL-G-00003 foi comunicada em caráter emergencial aos órgãos competentes, a necessidade de intervenção ambiental para a execução das atividades preliminares necessárias à descaracterização que incluíam a realização de investigações geotécnicas, essenciais ao desenvolvimento de projetos de engenharia, e a realocação de



câmeras de monitoramento de vídeo, que integram o Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG).

Estas intervenções estão respaldadas pelo regime jurídico de intervenção emergencial, instituído por meio do Art. 36 do Decreto nº 47.749/2019, Art. 12 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021, Decreto Estadual nº 48.140/2021, dentre outras normas estaduais aplicáveis. Foram apresentados os documentos e estudos ambientais cabíveis para a devida regularização ambiental das intervenções no âmbito do processo SEI nº 2100.01.0039474/2021-50 (VALE, 2022).

Após as investigações geotécnicas realizadas, a empresa projetista apresentou as soluções para a descaracterização da barragem Campo Grande, que compreendem nas seguintes ações: i) a implantação de reforços em estéril a jusante do maciço principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, de forma a atender aos fatores de segurança mínimos normativos exigidos; ii) a reconformação da superfície do reservatório (regreide); iii) a implantação de um sistema de drenagem superficial que irá direcionar o fluxo para um extravasor a ser construído, que conduzirá para fora da estrutura, eliminando a formação de reservatório. O extravasor irá desaguar no sump a ser implantado à jusante do maciço principal (VALE, 2022).

5 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

A caracterização das intervenções alvo do presente Estudo de Impacto Ambiental, será descrita a seguir, considerando-se as fases de planejamento, implantação e operação.

5.1 FASE DE PLANEJAMENTO

As intervenções ambientais apresentadas neste documento visam subsidiar as ações necessárias para as obras de descaracterização da barragem Campo Grande.

O projeto de descaracterização, elaborado pela Tetra Tech no ano de 2020, conta com o reforço utilizando um material estéril, nas estruturas do Maciço Principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, com inclinação de 1V:3H entre bermas.

Observa-se, na Figura 5-1 a seguir, o arranjo proposto da barragem Campo Grande, bem como as estruturas já existentes na Mina de Alegria (Dique Portaria, *Sump* 02 e *Sump* 03), e a estrutura proposta (*Sump* 1).

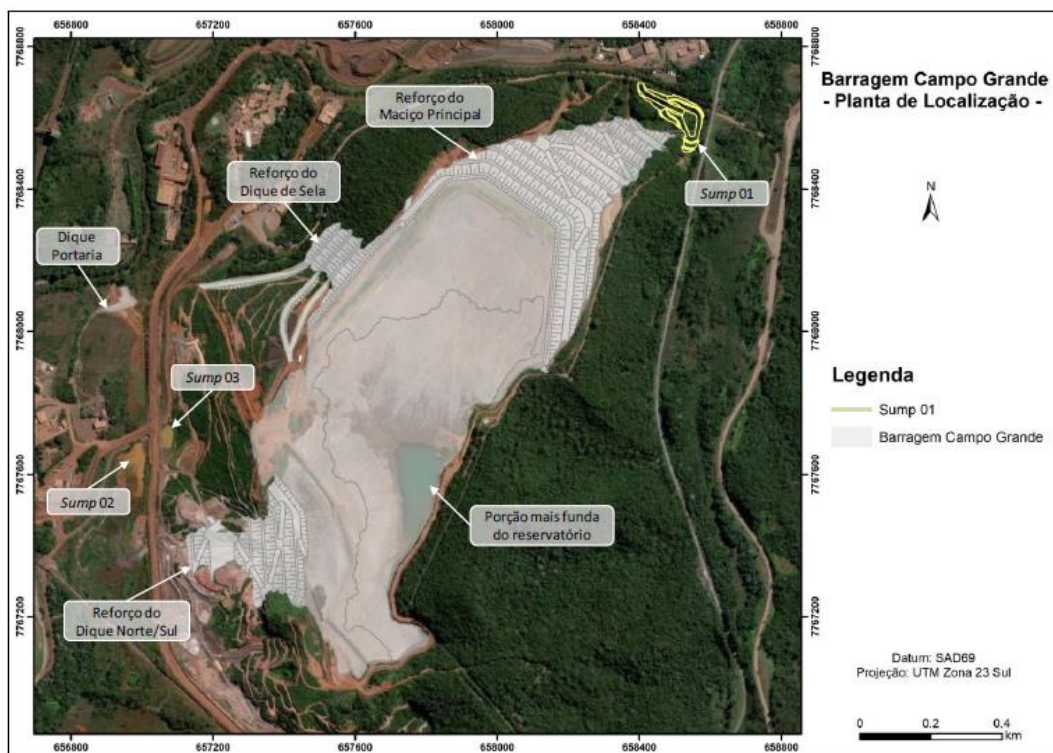


Figura 5-1 - Arranjo geral barragem Campo Grande (Tetra Tech, 2020)



5.1.1 Levantamentos topográficos, cadastrais

Foram realizados levantamentos topográficos, cadastrais e aerofotogramétricos para a delimitação das intervenções tratadas neste Estudo de Impacto Ambiental.

As propriedades nas quais se encontra a área passível de intervenções conforme projetos são apresentadas a seguir: o

Tabela 5-1 - Propriedades que possuem intervenção com o Projeto

Propriedade	Proprietário	Município	Matrícula	Área (ha)
Fazenda Mina da Alegria – Glebas B e C	Vale S.A	Mariana	M.10.034	5.230,11
Fazenda Samarco I – área 4	Vale S.A	Mariana / Catas Altas	M. 10.034	4.460,42

Fonte: Vale S.A (2022).

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelas intervenções emergenciais contempladas no estudo em questão, está inserida na Fazenda Mina da Alegria - Glebas B e C e na Fazenda Samarco, ambas de propriedade da Vale S.A

Ressalta-se que no registro do imóvel da matrícula 10.034 consta, no registro R-13-10034, a concessão à Vale da servidão permanente e irremovível da área onde ocorreram as intervenções ambientais pela Samarco Minerações.

Os registros das propriedades Vale S.A. encontram-se apenas ao Anexo 01 deste documento.

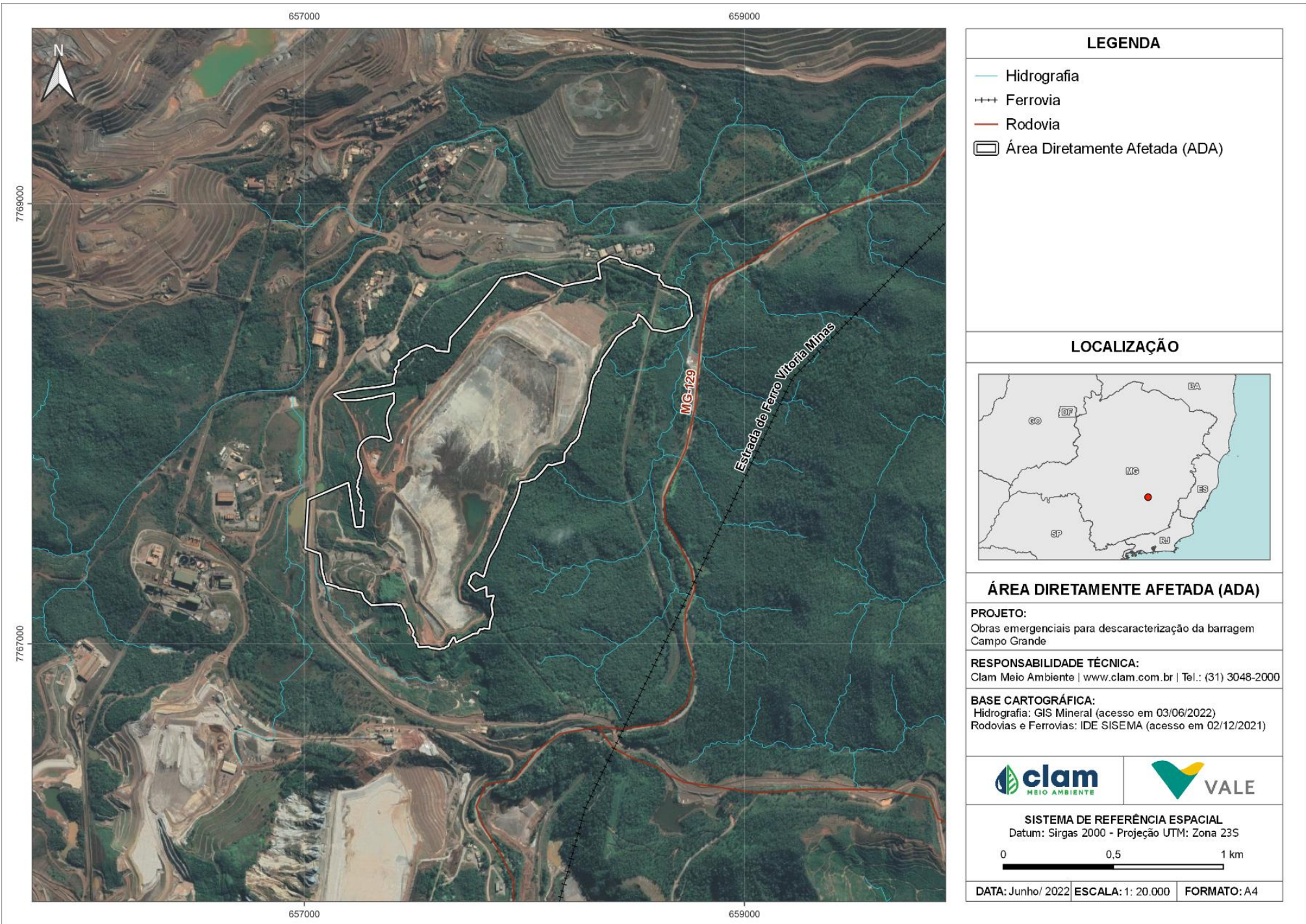


Figura 5-2 - Área Diretamente Afetada

5.1.2 Estudos Geológicos-Geotécnicos

No ano de 2020 foi desenvolvido pela BVP Engenharia um relatório técnico de inspeção de segurança regular da barragem de Campo Grande. Para a interpretação das seções geológicas-geotécnicas da fundação e entorno da barragem Campo Grande, a caracterização geológica-geotécnica da área foi realizada através da análise e consolidação de dados existentes e apresentados em duas campanhas de investigações, a campanha do *As Is*:

- WALM, 2019: 30 sondagens mistas e 7 a percussão, distribuídas entre o Maciço Principal e os Diques de Sela e Norte Sul.
- Vale: 18 sondagens realizadas pela campanha de descomissionamento no entorno do barramento principal e dos diques.

Com o intuito de agregar as informações existentes, além dos estudos de interpretação das seções geológicas-geotécnicas da fundação da barragem foi realizado também inspeção de campo para reconhecimento dos materiais na região de entorno da estrutura, no qual, após ensaios de SPT, a BVP procedeu alguns ajustes nas seções apresentadas inicialmente.

Ressalta-se que a principal modificação resultante do campo, foi a caracterização do corpo geológico no qual a barragem foi implantada. A partir dos ensaios e reconhecimento dos materiais, conforme citado anteriormente, foi identificado que a fundação da barragem está apoiada sobre solo saprólítico de filito.

Na Figura 5-3 a seguir, é possível visualizar a seção típica geológico-geotécnica da barragem Campo Grande para o barramento principal.

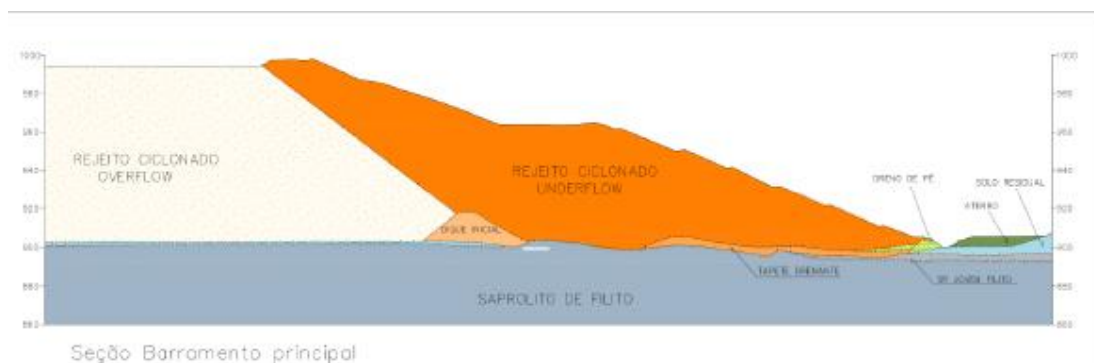


Figura 5-3 - Seção geológico-geotécnica da barragem Campo Grande (BVP, 2020)

Em relação a estabilidade da barragem de Campo Grande, para a avaliação da segurança geotécnica, foram consideradas as seções mais críticas do Maciço Principal (Seção B-B' e Seção C-C'), Dique de Sela (Seção E-E') e Dique Norte/Sul (Seção F-F' e Seção H-H').

Para a elaboração dos estudos e inspeção de segurança da barragem de Campo Grande, foram interpretadas pela BVP as seções geológicas-geotécnicas apresentadas pela WALM em 2019 nos documentos *As Is*, concomitante com a reinterpretação dos resultados dos ensaios de CPTu e triaxiais, também executados pela empresa Walm no ano de 2019.



Destaca-se que as análises de estabilidade foram realizadas para quatro diferentes cenários, conforme apresentado na Tabela 5-2 a seguir:

Tabela 5-2 – Análises de Estabilidade barragem Campo Grande

Cenário	Análise		FS mínimo	Referência
1	Drenada	Operação Normal	1,5	ABNT NBR 13.028/2017
2	Não Drenada	Resistência de Pico	1,3	Resolução nº4 de 15 de fevereiro de 2019 - ANM
3	Não Drenada	Resistência de Pico, Pseudo-estática	1,1	ABNT NBR 13.028/2017
4	Não Drenada	Resistência residual	1,2	CDA/2019

Fonte: Adaptado de BVP (2020)

Salienta-se que os parâmetros geotécnicos adotados para a análise, são os mesmos adotados em documentos pretéritos referentes a barragem de Campo Grande, assim como de estruturas no entorno, no qual foi possível estabelecer os limites de valores de resistência do material na condição drenada e não drenada.

Partindo-se da teoria do Equilíbrio Limite com o método GLE/Morgenstern-Price, com auxílio do *software Slide* (versão 8) desenvolvido pela Rocscience, foram obtidos os resultados das análises de estabilidade, conforme apresentado na Tabela 5-3

Tabela 5-3 - Resultado das análises de estabilidade barragem Campo Grande

Estrutura	Seção	Análise drenada		Análise não drenada		
		Fs local	Fs global	Resistência de pico	Resistência de pico, pseudo-estática	Resistência residual
Maciço Principal	B-B'	1,90	2,19	1,48	1,23	0,87
	C-C'	1,93	1,94	1,68	1,41	1,05
Dique se Sela	E-E'	-	1,40	1,40	1,25	1,42
Dique Norte/Sul	F-F'	1,80	2,21	1,59	1,24	0,67
	H-H'	-	2,06	1,71	1,39	1,17

Fonte: Adaptado de BVP (2020)

É possível observar, a partir das análises de estabilidade retromencionadas, que os fatores de segurança obtidos para a Seção B-B', Seção C-C', Seção F-F' e Seção H-H' da barragem de Campo Grande são inferiores para as análises não drenadas de resistência residual.

Com base nas análises e observações de estabilidade levantadas pela BVP Engenharia, foi resultante a impossibilidade de atestar a estabilidade geotécnica da barragem Campo Grande, Neste contexto, foram estudadas diferentes alternativas, conforme apresentado no item 3.2 deste estudo, para definição da melhor solução de descaracterização da barragem Campo Grande, concluindo que a execução do reforço, utilizando material estéril, no Maciço Principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, seria uma opção menos complexa e garantiria a estabilidade da estrutura.

Em razão do método construtivo a montante, no ano de 2019 foi elaborado e protocolado o



Projeto Conceitual da descaracterização da barragem, e em 2020 foi apresentado o Relatório Técnico Final, ambos realizados pela empresa Tetra Tech.

Destaca-se que com o objetivo de complementar as informações existentes acerca das características geotécnicas, e para garantir a segurança e o monitoramento da estrutura durante as obras de descaracterização, em momento anterior ao início das etapas de descaracterização, fez-se necessário, intervenções preliminares, de caráter emergencial, para conclusão da elaboração do projeto.

O caráter emergencial das intervenções remete à situação de risco apresentada pelas barragens com níveis de segurança alarmantes, nos termos da Portaria ANM nº 70.389/2017, e não possuem a estabilidade geotécnica atestada.

As atividades preliminares, mencionadas anteriormente, estão descritas a seguir.

5.1.2.1 Investigação geotécnica para o desenvolvimento do projeto de descaracterização da barragem Campo Grande

Com o objetivo de complementar as informações existentes acerca das características geotécnicas dos rejeitos e da estrutura, que serviram de referência para a continuidade do desenvolvimento do projeto de descaracterização da barragem Campo Grande, foi executado um plano de investigação geotécnica compreendendo 17 sondagens (mistas e à percussão), no ano de 2020.

De acordo com a Deliberação Normativa Copam nº 217/2017, a atividade de sondagem geotécnica não é passível de licenciamento ambiental. Diante disso, foram executadas sondagens em áreas antropizadas, que não demandaram supressão de vegetação, indicadas na cor azul na Figura 5-4, apenas três sondagens mistas foram executadas em vegetação nativa.

A execução da campanha de sondagem foi uma atividade de caráter temporário, com duração aproximada de seis meses.

A localização dos demais pontos de sondagem está apresentada na Figura 5-4 nas cores magenta e verde.



Figura 5-4 - Localização dos pontos de sondagem (Tetra Tech, 2020)

5.1.2.2 Relocação de duas câmeras de vídeo (BCG-C01 e BCG-C03) do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG)

Para garantir a segurança e o monitoramento da estrutura durante as obras de descaracterização, se fez necessário a relocação de duas câmeras de vídeo (BCG-C01 e BCG-C03) do Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), o que implicou na supressão de cobertura vegetal nativa na região à esquerda do maciço principal, conforme destacado pelo polígono verde na Figura 5-5.



Figura 5-5 - Câmeras de vídeo do CMG (Google Earth, 2020)



As intervenções supracitadas foram iniciadas em 2020, e anteriormente a ação, em virtude do acionamento 1 de emergência, a Vale S.A apresentou comunicado emergencial (CA-1850LL-G-00004) informando a necessidade de se efetuar as ações para dar continuidade a todo o processo de descaracterização da estrutura.

Ressalta-se, que se a sondagem e a realocação das câmeras foram realizadas em data anterior a publicação da Deliberação Normativa Copam nº 246 de 26 de maio de 2022, que conforme ART 4º, ficam acrescidos ao Anexo Único da Deliberação Normativa Copam nº 217, de 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 nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

5.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Com o objetivo de descaracterizar a barragem, visando a proteção de pessoas, biota e recursos naturais e o cumprimento da Lei Ordinária 23.291 de 25 de fevereiro de 2019, com os resultados obtidos durante as investigações citadas nos capítulos anteriores, o projeto básico de descaracterização da barragem Campo Grande, desenvolvido Tetra Tech, admite que o maciço e o antigo reservatório não sejam removidos, sendo executadas soluções para que a estrutura deixe de apresentar características de barragem, apresentando como alternativa as seguintes obras:

- Execução de reforço do maciço principal, dique Norte/Sul e dique de sela com material estéril da Mina Alegria;
- Conformação topográfica da área do reservatório através de obras de terraplenagem no seu topo, visando à alteração do greide até adquirir o aspecto de platô;
- Implantação de dispositivos de drenagem (canal periférico, canaleta de topo, divisores de água), incluindo um novo sistema extravasor na ombreira direita e de um *sump* a jusante da estrutura.

A Figura 5-6 apresenta o primeiro arranjo geral do arranjo geral das de obras emergenciais diretamente nos maciços da barragem de Campo Grande contemplando as áreas de intervenções previstas no projeto básico de descaracterização.

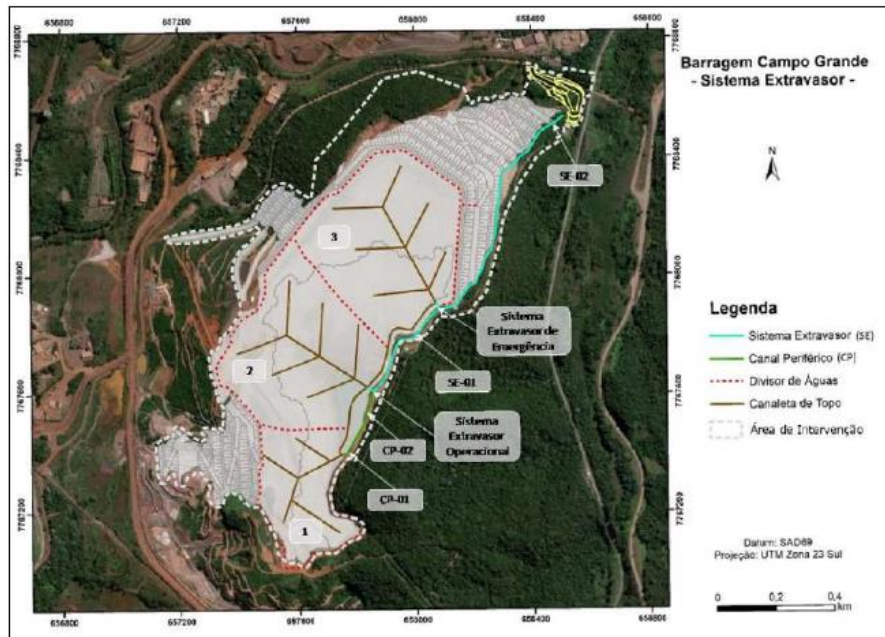


Figura 5-6 - Projeto básico de descaracterização (Adaptado de Tetra Tech, 2020)

Com o refinamento constante do projeto de descaracterização, a partir de novas análises, a área apresentada inicialmente no Projeto Básico de descaracterização teve de ser adequada, visando a reconformação da superfície do reservatório (regreide) e a implantação de um sistema de drenagem superficial que irá direcionar o fluxo de água para um extravasor que será construído, direcionando a água, para fora da estrutura, de forma a eliminar a formação de reservatório. O sistema extravasor será responsável por reter os sedimentos gerados na região de todo o reservatório até o início das suas obras de terraplanagem (regrade), de forma a utilizar o próprio volume existente como uma região de contenção de sedimentos. O dispositivo de escoamento irá desaguar no *sump* a ser implantado à jusante do maciço principal,

Com o objetivo de conter os sedimentos não retidos no reservatório da barragem Campo Grande, bem como, os sedimentos gerados pelo reforço do maciço principal e áreas naturais adjacentes e contribuintes à estrutura, o Sump será um reservatório de água de caráter definitivo.

Por fim, caso haja necessidade, será implantada uma estrutura de contenção de sedimentos temporária e galgável, a jusante da barragem Campo Grande. Ela será responsável por reter os sedimentos gerados durante as obras do reforço do Maciço Principal da barragem. Essa estrutura será construída apenas caso haja necessidade.



Figura 5-7 - Nova área de intervenção ambiental emergencial (CLAM Meio Ambiente, 2022)

O projeto de descaracterização da barragem Campo Grande será implantado dividido nas seguintes etapas:

- Etapa 1 - Supressão vegetal, limpeza superficial e tratamento de fundação

Como primeira etapa do Projeto de Descaracterização, foi previsto inicialmente, a supressão vegetal, limpeza superficial e tratamento de fundação, através da remoção de materiais orgânicos, inconsolidados e de baixa resistência da área onde será implantado os reforços.

Para a execução da primeira etapa, previamente deverá ser realizado o esgotamento do lago presente no reservatório, por meio de bombeamento, para em seguida, ser removidos a vegetação e solos de baixa resistência na região, conforme citado anteriormente, onde haverá necessidade de abertura de acesso, instalações auxiliares e área para implantação do reforço da estrutura.

Nos taludes onde haverá o contato entre maciço e reforço, a ser implantado, será realizada uma limpeza superficial a fim de retirar a camada de solo inconsistente que possa comprometer o desempenho geotécnico da estrutura. A limpeza superficial será realizada também no reservatório.

Nas regiões de implantação do reforço e, especialmente no fundo dos talvegues, será feita escavação de solos de baixa capacidade.

O limite da supressão vegetal proposta, está ilustrada na Figura 5-8, a seguir.

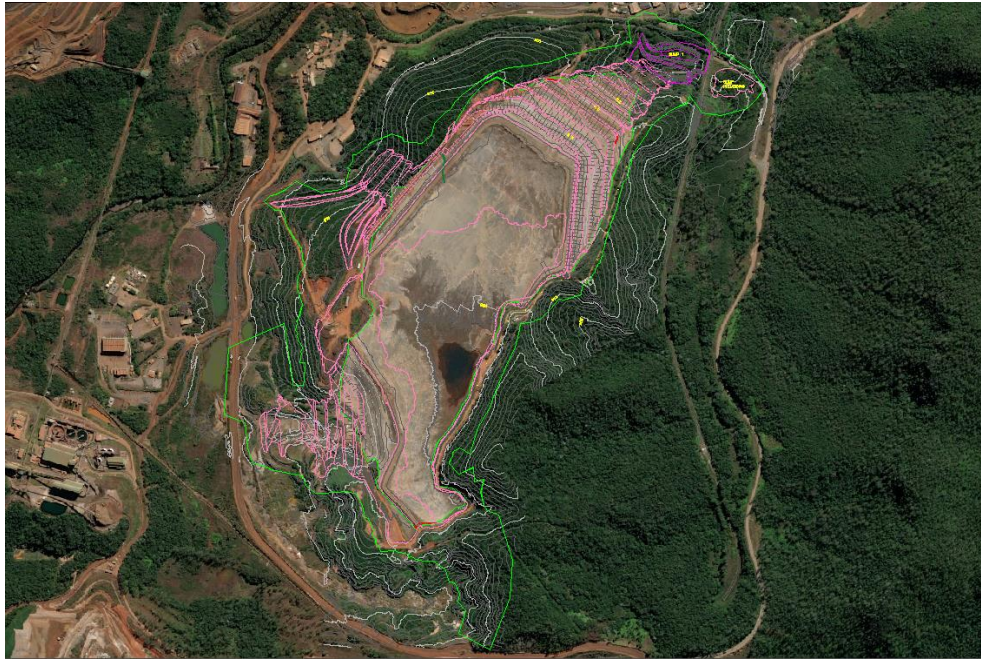


Figura 5-8 - Supressão vegetal (Adaptado de Tetra Tech, 2019)

A retirada do material orgânico, será realizada através de escavações entre 1,0 à 5,0 metros e as mesmas foram definidas a partir de sondagens realizadas no local. A Figura 5-9 apresenta o limite para tratamento de fundação na área do projeto.

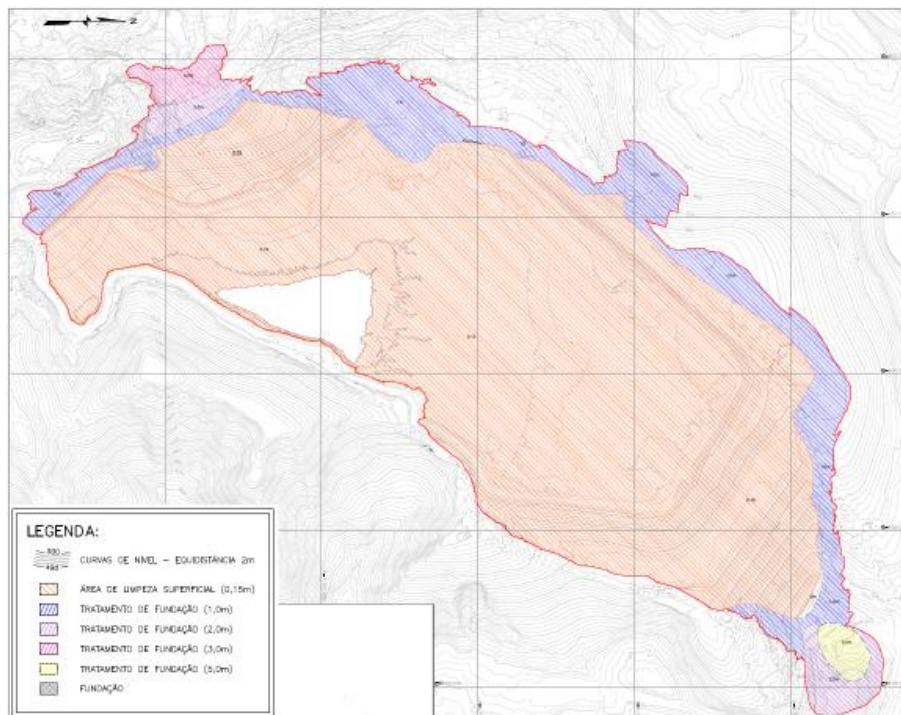


Figura 5-9 - Tratamento da fundação na área do projeto (Tetra Tech, 2019))

- Etapa 2- Execução do reforço até El. 917,00 m, drenagem de fundo e escavação dos sumps



Durante o trabalho de limpeza do terreno de fundação, será escavado um canal ao fundo do talvegue, de forma a estender o canal existente de seção típica trapezoidal. O mesmo deverá ser preenchido com material drenante, para manter o escoamento das águas do terreno de fundação. A construção dos drenos, tapete e camadas de transição deverá compreender o espalhamento do material, seguido de compactação com rolo vibratório.

- Etapa 3 - Execução de reforço, revegetação, drenagem superficial e instrumentação

O reforço da barragem será homogêneo, em estéril, será compactado por meio do tráfego de equipamentos. As bermas serão protegidas por camada de solo laterítico, com espessura de cerca de 0,30 m. Os taludes de jusante serão protegidos com a implantação de revestimento vegetal, de forma a permitir imediata proteção da superfície do talude, melhor uniformidade do revestimento e maior resistência a processos erosivos. Concomitantemente à execução de reforço, serão implantados os dispositivos de drenagem superficial e instrumentação previstos em projeto.

- Etapa 4 - Nivelamento e fechamento do platô

Será realizado um balanço de massas, de forma que parte da crista do maciço, Dique de Sela e do Dique Norte/Sul será escavada e o material utilizado no preenchimento do reservatório. Dessa forma, serão nivelados os maciços e o antigo reservatório em uma cota única e implantados uma camada de solo e cobertura vegetal, dispositivos de drenagem e instrumentação.

De acordo com o Projeto Conceitual da descaracterização da barragem de Campo Grande a escavação do rejeito no reservatório deverá ocorrer de modo que não se tenha desníveis significativos e, durante toda obra, será realizado um monitoramento contínuo de proressão e deslocamentos na barragem.

Destaca-se que a vale realizará a comunicação prévia junto aos órgãos competentes quanto ao início das obras, conforme determinação das normas vigentes.

A previsão de término da descaraterização da referida barragem é 2026.

5.2.1 Supressão vegetal

A execução das obras previstas para as atividades preliminares necessárias a descaracterização, juntamente com a obra de tratamento de fundação, execução de reforços e regreide do reservatório, até a data do atual estudo, demandou a intervenção emergencial em áreas adicionais para a descaracterização da barragem. A Tabela 5-4 indica o quantitativo de áreas a serem intervindas.

**Tabela 5-4 - Áreas mapeadas para intervenção necessárias**

Fisionomias	Área total (ha)
Acesso	8,1197
Área antropizada	11,872
Área antropizada com árvores isoladas	2,16
Bambuzal	0,4652
Colonização com árvores isoladas	0,0021
Colonização inicial	13,3151
Estrutura da mineração	74,59
FESD inicial	7,3079
FESD médio	13,7198
Plantio de gramínea	2,4
Floresta Plantada (<i>Pinus sp.</i>)	0,1603
Total	134,1121

A supressão ocorreu mecânica 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, impactando menos a área. As intervenções foram executadas nas áreas estritamente necessárias, utilizando nesses serviços, técnicas, procedimentos e métodos de trabalho que minimizem o impacto ambiental.

5.2.2 Estruturas de apoio

5.2.2.1 Canteiro de obras

Para dar apoio à instalação do empreendimento serão implantados, em área contígua, dois canteiros de obras - um canteiro da gerenciadora da intervenção e um canteiro da empreiteira.

O canteiro da Gerenciadora será composto por:

- Escritório com sala de reunião, sala de coordenação, sala de engenharia, sala de planejamento, arquivo técnico;
- Almojarifado com área de recebimento e armazenamento de materiais de consumo diversos, além de sanitários químicos masculino e feminino.

O canteiro da empreiteira será composto por uma área de trabalho e uma área de apoio. As atividades previstas para cada uma das áreas são apresentadas abaixo:

Área de Apoio

- Portaria com vigilância 24 horas e controle de acesso de veículos e pessoas;



- Ala do SESMT, sala de inspeção;
- Instalações sanitárias (banheiros químicos), vestiários, depósito de material e estacionamento de máquinas e equipamentos;

Área de Trabalho

- Escritório com sala de reunião, sala de coordenação, sala de engenharia, sala de planejamento e medição;
- Sanitários químicos distribuídos próximos das áreas de trabalho;
- Almojarifado com área de recebimento e armazenamento de materiais diversos.

5.2.2.2 Apoio

O abastecimento de água para realização das intervenções será dividido em água industrial e água potável. A água industrial será usada 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

A 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, que vai direcionar aos diversos bebedouros espalhados.

5.2.2.3 Equipamentos

Para as atividades de supressão vegetal e terraplenagem são utilizados tratores de esteira e escavadeiras para remoção dos solos, com carregamento sendo feito por pás carregadeiras e o transporte por caminhão de pequeno porte, além de motosserras para a supressão vegetal. Os principais equipamentos necessários para a execução do projeto são apresentados na Tabela 5-5.

**Tabela 5-5 - Equipamentos necessários para a execução do projeto**

Máquina / Equipamento	Quantidade
Trato esteira	10
Escavadeira hidráulica	10
Caminhão Pipa	3
Motoniveladora	10
Pá carregadeira	5
Caminhão basculante	30
Rola compactador	5

5.2.2.4 Mão de obra

Nas obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande é utilizada, entre mão de obra direta e indireta, aproximadamente 339 profissionais, 220 mão de obra direta e 119 mão de obra indireta, sendo este 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.

5.2.2.5 Insumos

Os insumos necessários para a obra serão: cimento, aditivos, agregados miúdos e graúdo, peças pré-moldadas em concreto, argamassa, pedra de mão, grama em placa para replantio, maquinário para escavação veículos e combustível, água potável, água industrial (água nova), energia elétrica, aço, areia, brita, pedra de mão, óleo diesel e grama.

5.2.3 Aspectos ambientais

5.2.3.1 Efluentes líquidos

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.

Como as manutenções dos equipamentos são realizadas em áreas externas à Vale, espera-se não haver geração de resíduo oleoso.

O registro da retirada e destinação dos efluentes serão monitorados, bem como das manutenções preventivas nos equipamentos, de forma a manter a adequada qualidade



ambiental, o atendimento aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação e o conforto das comunidades vizinhas.

5.2.3.2 Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas (particulados e gases de combustão) das intervenções e obras para a descaracterização da barragem Campo Grande 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 (conforme demanda) e controle de fumaça preta. 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.

5.2.3.3 Emissões de 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, será realizada a manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos pela empresa contratada para execução das obras. Também é realizado monitoramento em pontos onde há receptores para acompanhamento e, de acordo com os resultados, serão mantidas as ações, que visam a minimização dos ruídos, já realizadas na área da Mina de Alegria, no âmbito do Programas de Gestão de Níveis de Ruídos, na comunidade de Santa Rita Durão.

5.2.3.4 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 as Normas da ABNT (Associação



Brasileira de Normas Técnicas). 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, bem como em todas as atividades de apoio envolvidas, serão acondicionados no depósito intermediário de resíduos (DIR) e nos contenedores de coleta seletiva e serão direcionados para a Central de Materiais Descartáveis (CMD), instalada e em operação na Mina Alegria.

5.2.3.5 Controle de sedimentos

Durante as obras para a adequação do projeto de descaracterização da barragem Campo Grande o controle de sedimento será realizado por meio de contenções provisórias (*sump*), cujo objetivo será reter os sedimentos gerados durante o período de terraplanagem na área do reservatório.

É um *sump* de caráter definitivo, que será implantado a jusante do maciço principal, tendo a finalidade de reter tanto o volume de sedimentos não retidos e vertidos pelo reservatório da barragem Campo Grande, como aqueles gerados pelo reforço do maciço principal e pelas áreas naturais adjacentes e contribuintes à estrutura.

Além disto, visando reduzir a geração de sedimentos, os taludes escavados primitivos que ficarem expostos após a remoção do rejeito, devem ser revegetados à medida em que a obra avança.

5.2.3.6 Outorgas

A água utilizada nas obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande é proveniente do ponto de captação Mineirinho.

5.2.3.7 Cronograma

A Figura 5-10 apresenta o cronograma das obras de adequação do projeto de descaracterização da barragem Campo Grande, com previsão de término em outubro de 2025. Cabe aqui ressaltar que o cronograma ora apresentado poderá sofrer alterações, uma vez que não se pode descartar a eventual influência de fatores externos que podem impactar nos prazos informados abaixo (como a ocorrência de chuvas para além das previsões).

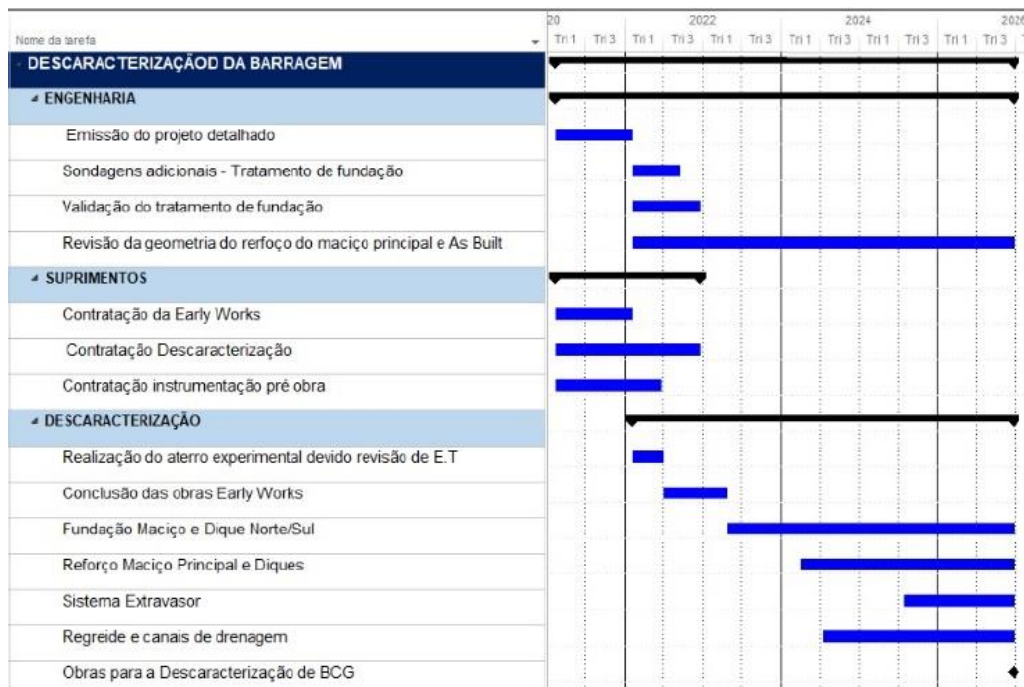


Figura 5-10 - Cronograma de execução previsto

5.3 FASE DE OPERAÇÃO

Após a implantação de reforço com estêreis provenientes da frente de lavra da Mina de Alegria, nivelamento topográfico do reservatório com recobrimento a partir de uma camada de solo, e a instalação de novos dispositivos de drenagem, será adotado medidas de controle, cuja finalidade será verificar o comportamento do maciço, avaliando a eficiência das medidas implantadas, através de um monitoramento contínuo das leituras da instrumentação geotécnica instalada e inspeções periódicas.

O acompanhamento pós-obras verificará a integridade do aterro de cobertura, o desempenho dos dispositivos de drenagem e a evolução da vegetação implantada.

Com o intuito de promover a reabilitação do ecossistema, a reintegração da área da barragem Campo Grande à um estado biológico aproximado da paisagem do seu entorno será de grande importância.

Visando a recuperação ambiental, as medidas de controle serão detalhadas a seguir:

5.3.1 Reconformação topográfica

A reconformação topográfica ocorrerá em momento simultâneo ao nivelamento do maciço com o reservatório. A partir da escavação no maciço e preenchimento controlado no reservatório com o material extraído do corte do maciço, o solo vegetal excedente será disposto no terreno que foi percorrido por máquinas pesadas durante a implantação da obra, e o mesmo



passará pelo processo de escarificação.

A escarificação do solo será realizada para promover a descompactação ocasionada pelo tráfego intenso, acarretado durante a adequação topográfica do projeto de descaracterização. Destaca-se que o solo vegetal é constituído por quantidades variáveis de minerais e fonte de matéria orgânica, o que favorecerá a revegetação da área.

A escarificação será realizada por trator de esteira ou motoniveladora e, além de promover o revolvimento do solo, visando o rompimento de camadas compactadas, auxiliará também no combate à erosão.

5.3.2 Controle de erosão

O controle de erosão é uma importante etapa no processo de recuperação ambiental de uma área que passou por reconformação topográfica. Por não se ter uma cobertura vegetal estabelecida, visto que suas propriedades físicas foram alteradas pela movimentação a partir das máquinas, o solo vegetal e os demais horizontes dispostos tornam-se muito suscetíveis a processos erosivos. Desta forma, até que uma nova cobertura vegetal possa ser formada sobre o solo vegetal revolvido, se faz necessário a adoção de técnicas de controle de erosão como:

- Construção de canais de drenagens de baixa declividade;
- Construção de dissipadores de energia; e
- Cobertura vegetal.

Os canais de drenagens foram projetados tomando como base a declividade, extensão das áreas em recuperação e os volumes históricos de chuvas, respeitando-se as declividades estabelecidas em projeto.

5.3.3 Monitoramento e Manutenção

O monitoramento é tão importante quanto o planejamento, através do acompanhamento constante se torna possível controlar e atualizar as informações, além de identificar e antecipar possíveis problemas. Quando o monitoramento identifica o não atendimento dos padrões estabelecidos de acordo com os procedimentos Vale, ações corretivas serão planejadas e implementadas, assegurando que a área seja recuperada.

A eficácia da cobertura vegetal no controle de erosões será um dos monitoramentos realizados. Os resultados do monitoramento do solo, analisados de forma integrada com o da cobertura vegetal, dos recursos hídricos e do monitoramento da instrumentação geotécnica instalada, permitem que a Vale possa tomar as medidas necessárias.

Para garantir que os trabalhos de desativação e reabilitação tenham sido concluídos, e que as áreas que sofreram influência das obras retomaram, efetivamente, às condições adequadas, é fundamental a implantação de planos e programas de monitoramento.



6 ÁREAS DE ESTUDO

6.1 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.

A Figura 6-1 a seguir apresenta a delimitação da Área de Estudo do meio físico.

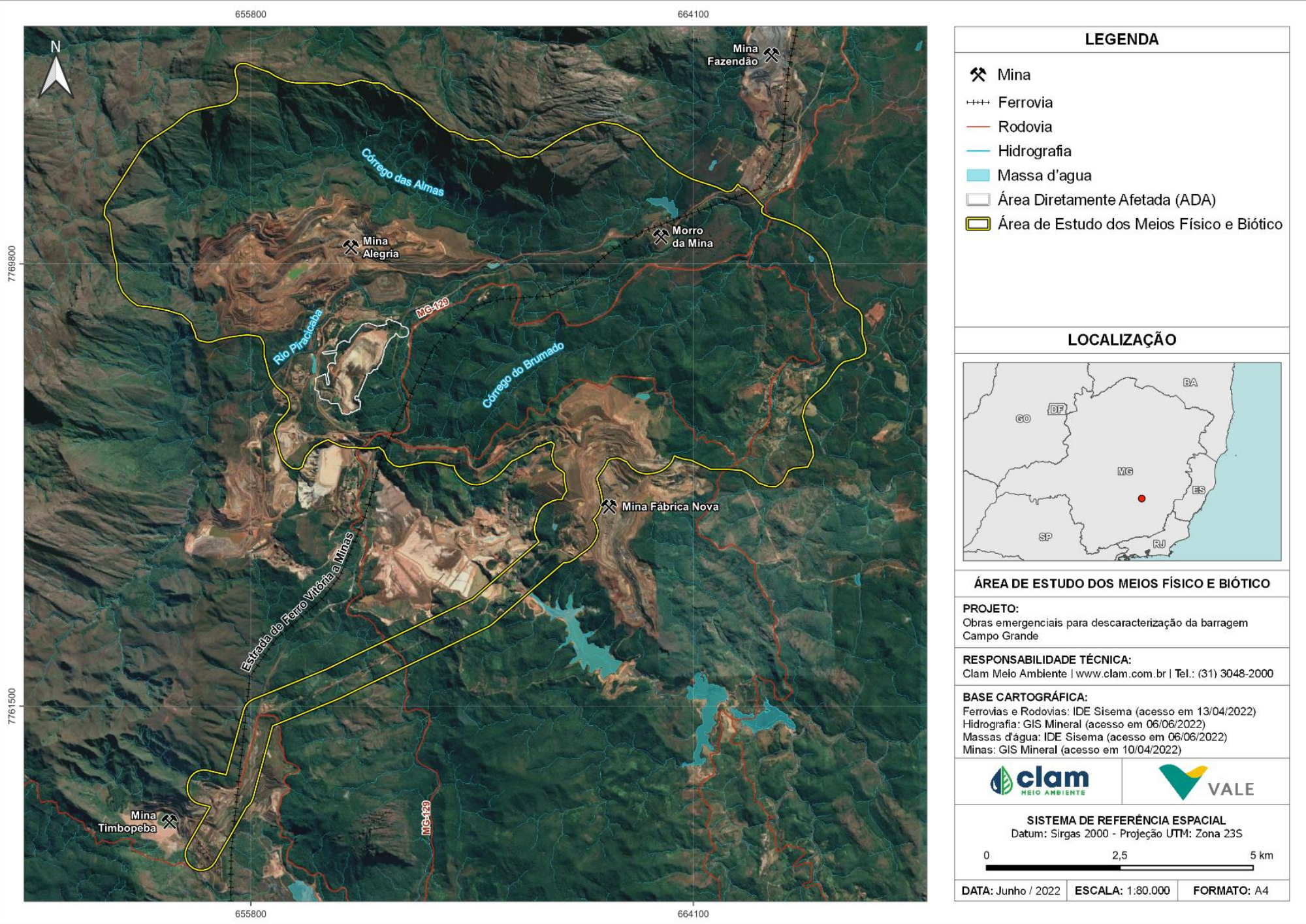


Figura 6-1 - Área de Estudo do meio Físico



6.2 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 (Figura 6-2), 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.

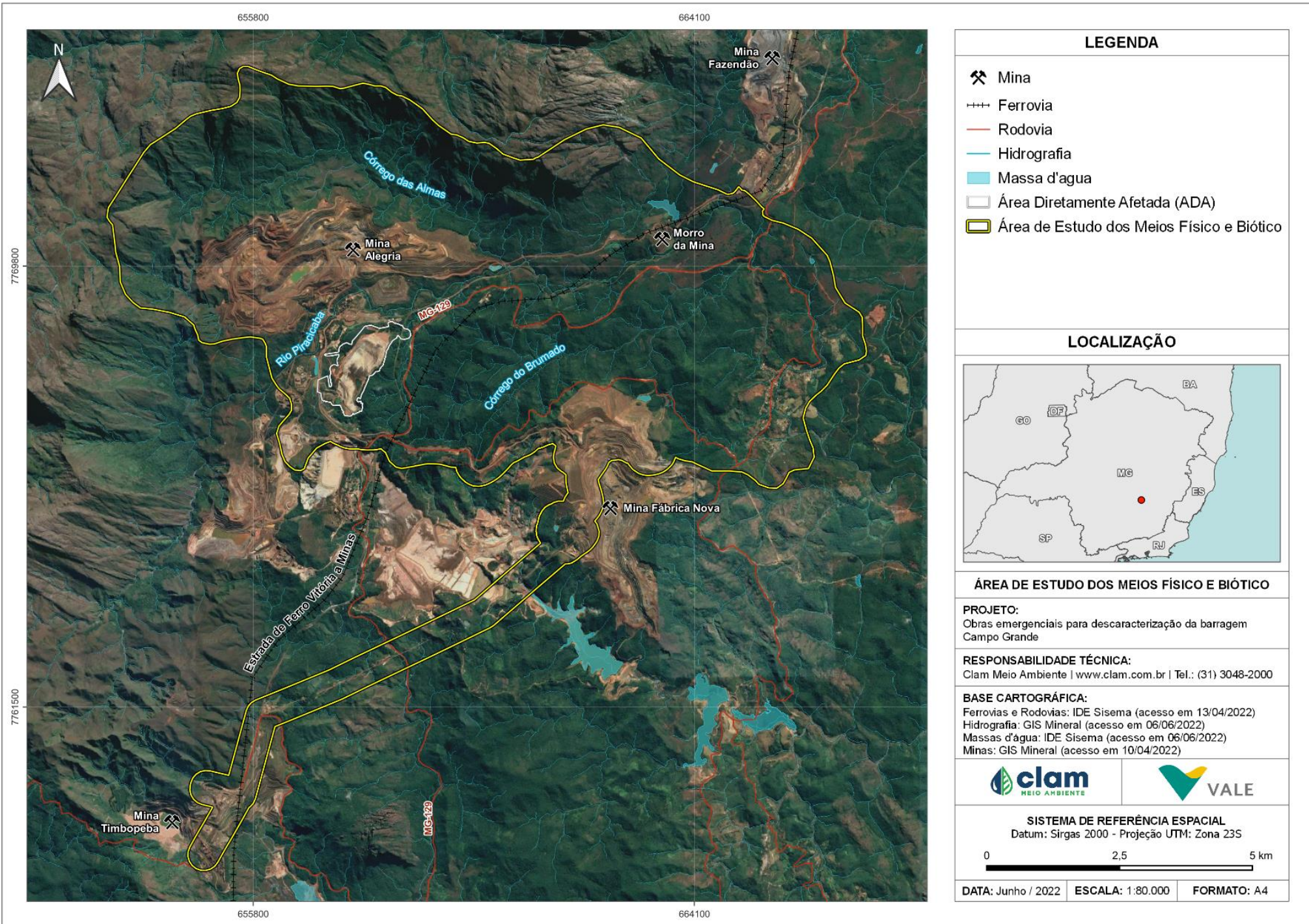


Figura 6-2 - Área de Estudo do meio biótico.

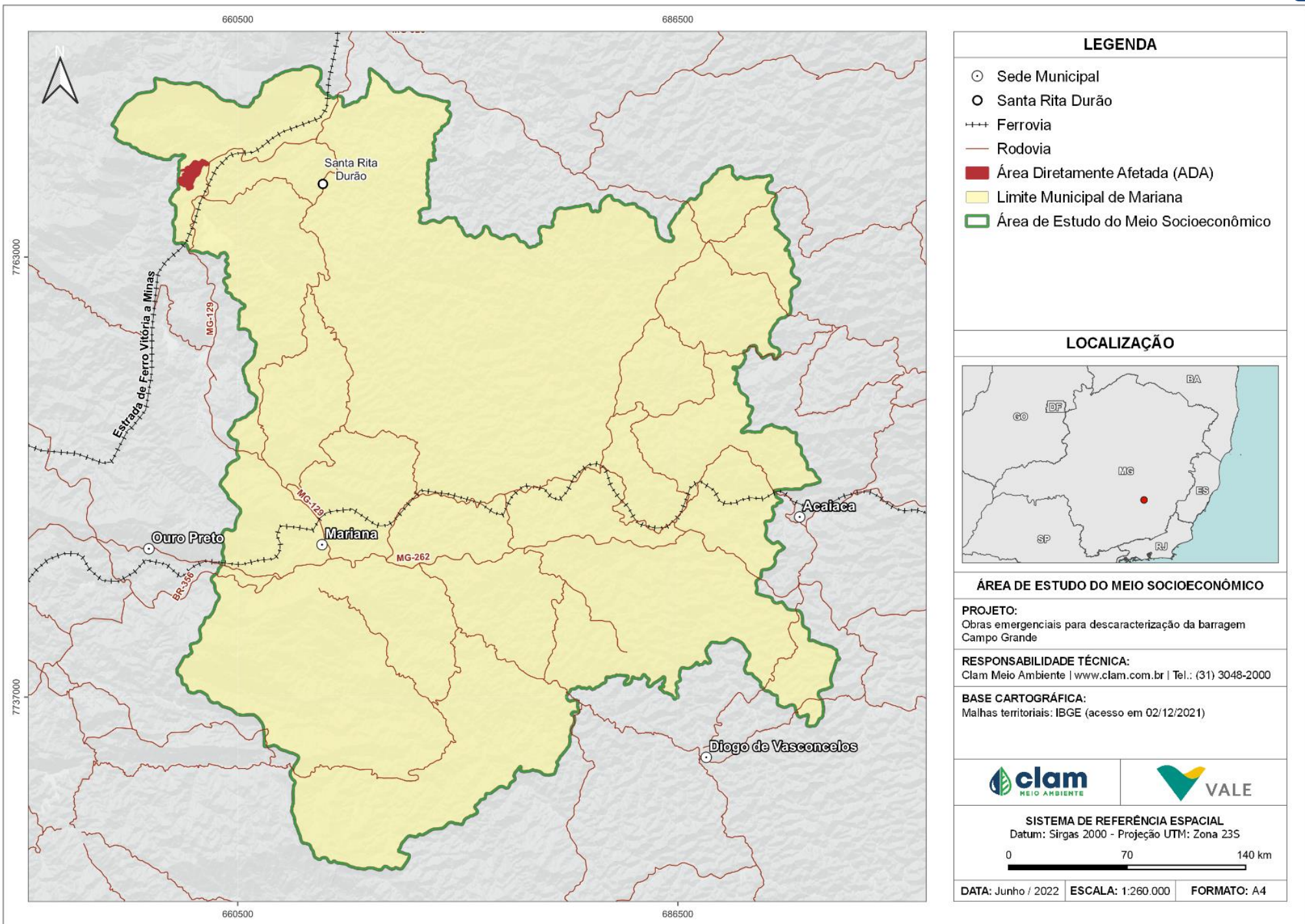


6.3 ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

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 emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande, localizada na Mina de Alegria, no município de Mariana, distante a aproximadamente 140 km da capital Belo Horizonte. Neste contexto a área de estudo do meio socioeconômico levou em consideração o limite municipal de Mariana, com destaque para a ocupação mais próxima às intervenções, correspondente ao distrito de Santa Rita Durão.

A Figura 6-3 a seguir apresenta a Área de Estudo do Meio Socioeconômico.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Santa Rita Durão
- +++ Ferrovia
- Rodovia
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite Municipal de Mariana
- Área de Estudo do Meio Socioeconômico

LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

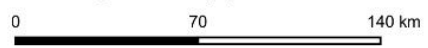
PROJETO:
Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Malhas territoriais: IBGE (acesso em 02/12/2021)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022 **ESCALA:** 1:260.000 **FORMATO:** A4

Figura 6-3 - Área de Estudo do meio socioeconômico



7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental deste Estudo de Impacto Ambiental foi elaborado com base em uma série de estudos e levantamentos realizados na região do complexo da mina de Alegria, em áreas próximas da estrutura da barragem de Campo Grande.

O diagnóstico ambiental do meio físico permite caracterizar a área de intervenção das obras a fim de possibilitar posterior avaliação dos potenciais impactos ambientais e das ações necessárias a mitigação desses impactos.

Nesse diagnóstico são apresentados os seguintes atributos: clima e meteorologia, qualidade do ar, ruído ambiental e vibração, geologia, geomorfologia, espeleologia, pedologia, recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

7.1.1 Clima e Meteorologia

O Estado de Minas Gerais apresenta uma geografia peculiar, possuindo diferentes complexos topográficos como as serras da Mantiqueira, da Canastra e do Espinhaço e não faz fronteira com o oceano. Tais características influenciam diretamente o clima regional, pois a distância do oceano contribui para uma maior amplitude do ciclo diurno da temperatura do ar (REBOITA et al. 2015).

As características mencionadas anteriormente juntamente com a posição latitudinal que influencia na quantidade de incidência solar que, por sua vez, cria melhores condições à evaporação e compõem o conjunto de fatores estáticos, que são as condições geográficas de uma determinada região (NIMER, 1989). Ainda segundo o autor, além do conhecimento das influências dos fatores estáticos ou geográficos que atuam sobre o clima de uma determinada região, também é preciso considerar as características atmosféricas e os fatores dinâmicos, para compreendê-lo e analisá-lo.

Para Cupolillo (2008), Minas Gerais se destaca por apresentar grande diversidade de climas, em razão de ser uma região tropical de transição climática. A climatologia do estado se origina de circulações globais, como as células de circulação atmosférica tropical, os sistemas frontais (fatores dinâmicos) e de suas interações com a continentalidade tropical e a topografia regional (fatores estáticos) bastante acidentada.

Na classificação de Köppen, o clima de Minas Gerais foi classificado como: Aw - Clima



tropical chuvoso; Cwa - Clima temperado quente, quando a temperatura média do ar do mês mais quente é superior a 22°C; Cwb - Clima temperado frio, quando a temperatura média do ar do mês mais quente é inferior a 22°C (REIS, 2005).

A Área de Estudo se encontra na importante província mineral do Quadrilátero Ferrífero (QF), onde existe o predomínio do clima do tipo Cwa, caracterizado como clima tropical com estação seca no inverno.

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 desde 1950 até o presente) 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 7-1.

**Tabela 7-1 - Indicação dos instrumentos meteorológicos**

Descrição da Fonte de Dados	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, Zona 23 S)		Variáveis / Período com Dados Disponíveis
	X	Y	
Estação Climatológica Convencional do INMET - Belo Horizonte (Cód. 83.587)	611.587	7.795.526	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	659.855	7.755.493	Temperatura, Velocidade Escala do Vento e Direção Escalar do Vento - Jan/2013 a Dez/2018
Pluviômetro Mina de Alegria	657.210	7.768.608	Precipitação - Out/50 a Jul/20
Pluviômetro ANA / Rio Piracicaba (Cód. 01943001)	690.729	7.796.028	Precipitação - Nov/40 a Jan/20
Pluviômetro ANA / Santa Bárbara (Cód. 01943007)	667.328	7.793.775	Precipitação - Nov/41 a Fev/20
Pluviômetro ANA / Usina Peti (Cód. 01943027)	670.914	7.800.881	Precipitação - Out/46 a Dez/2019
Pluviômetro ANA / Nova Era – Telemétrico (Cód. 01943100)	706.815	7.813.130	Precipitação - Jan/03 a Fev/20
Pluviômetro ANA / Colégio Caraça (Cód. 2043059)	658.070	7.777.079	Precipitação - Jan/83 a Jan/20

O clima da região de inserção da área de ocupação das obras de descaracterização da barragem Campo Grande pode ser caracterizado pelo tipo Cwa - Clima temperado quente, segundo a classificação de Köppen-Geiger (KÖPPEN & GEIGER, 1928; STRAHLER & STRAHLER, 1989), como representado na Figura 7-6 quando a temperatura média do ar do mês mais quente é superior a 22°C. 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 27°C, com verões temperados.

A Figura 7-1 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).

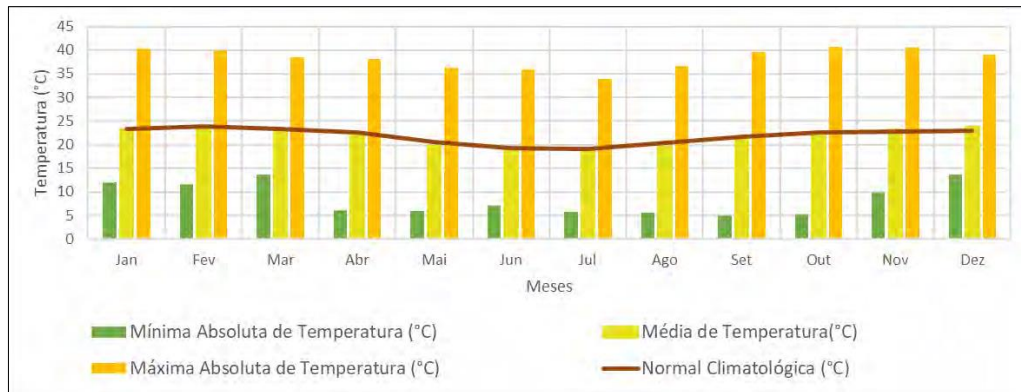


Figura 7-1 - Gráfico com temperaturas máximas, média e mínimas (2013 a 2018) registrados pela Estação Climatológica EAMA 91 - Vila Samarco e temperatura média anual Normal Climatológica (1981 a 2010), baseada nos dados da estação convencional de Belo Horizonte. Fonte: AMPLO (2021).

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 7-2 e Figura 7-5. 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 a 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 (.). A precipitação média considerando o ano hidrológico corresponde a 1.839 mm (Figura 7-4), 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 7-5

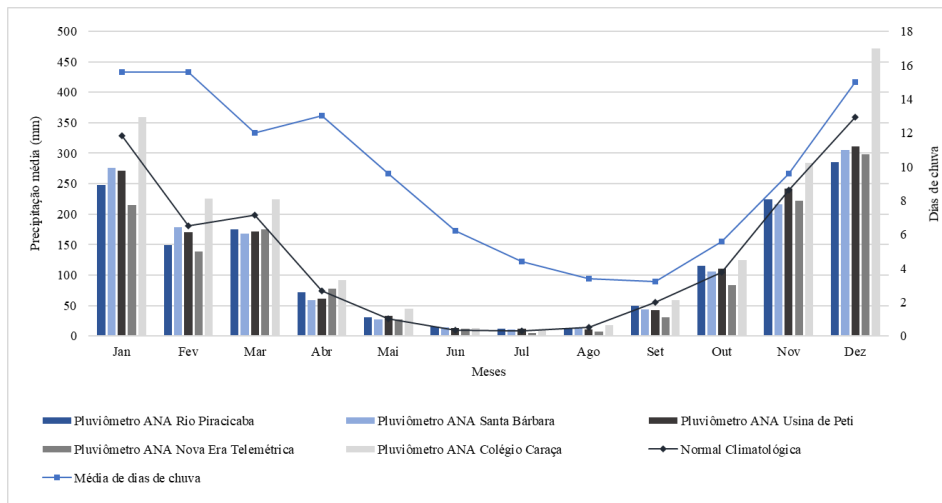


Figura 7-2 - Precipitação média nos pluviômetros ANA, média de números de dia de chuva nos pluviógrafos de referência.



Figura 7-3 - Precipitações mensais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria
Fonte: WATERGEO, 2021.



Figura 7-4: Precipitações totais anuais - Estação Pluviométrica Mina de Alegria
Fonte: WATERGEO, 2021.

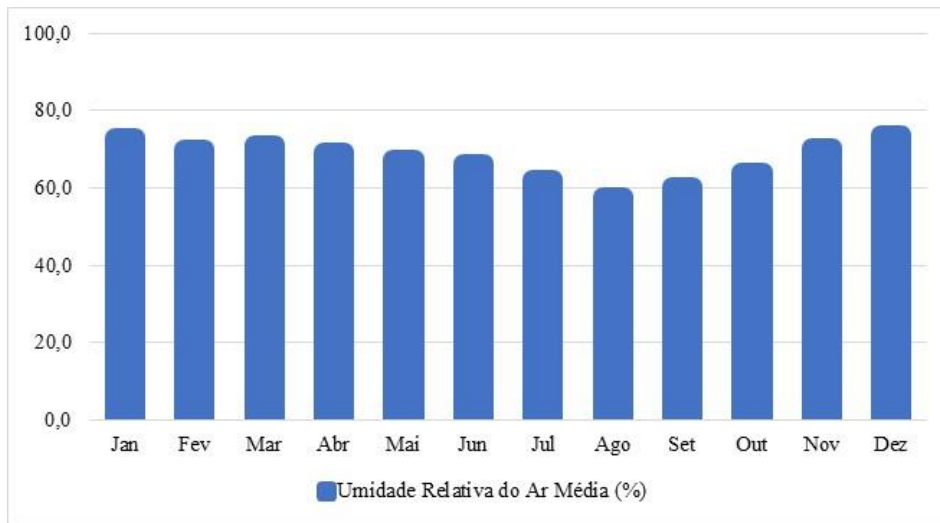
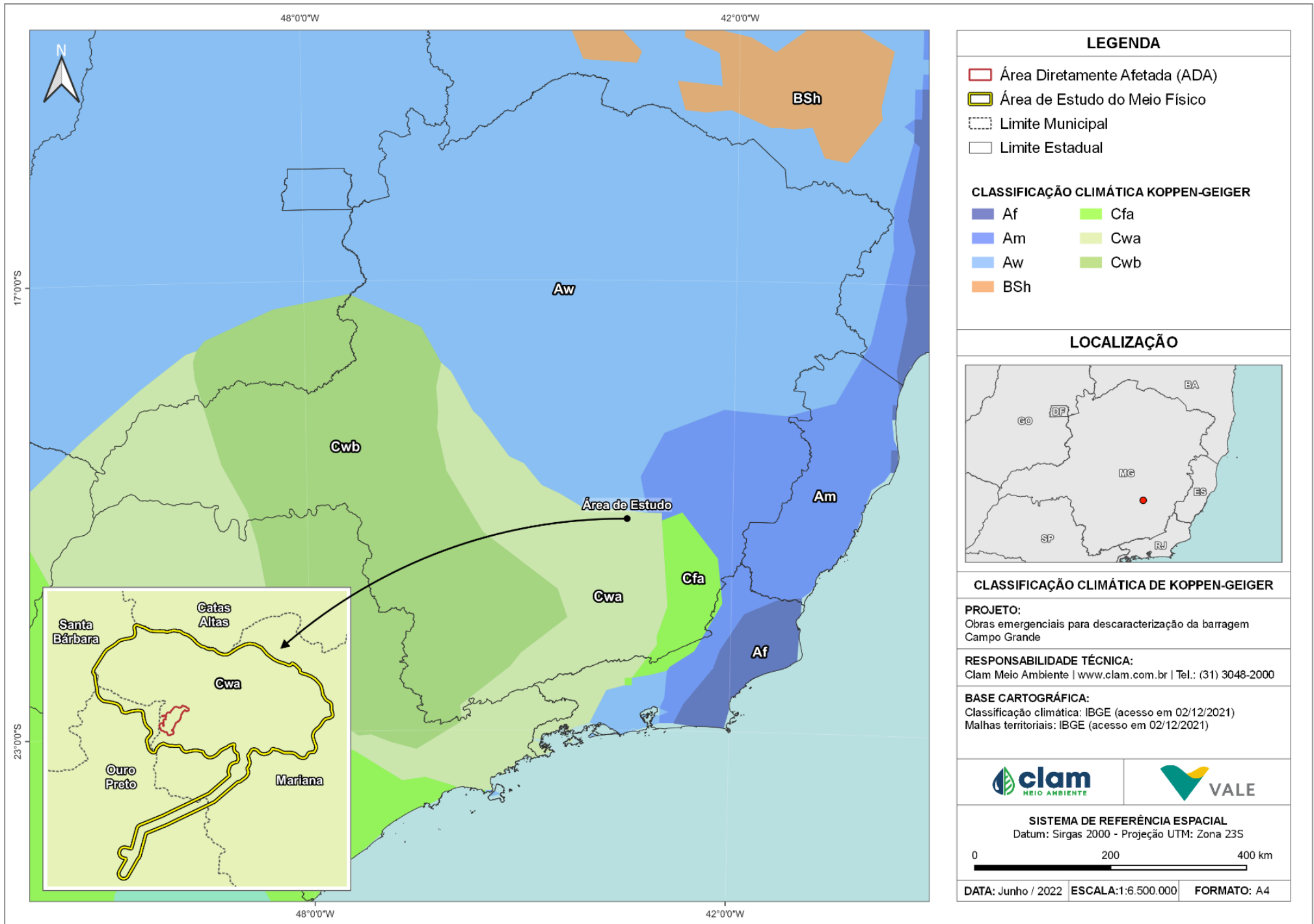


Figura 7-5 - Umidade relativa do ar média compensada (mm) no período de 1981 a 2010 - Estação Belo Horizonte (INMET).



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Estudo do Meio Físico
- Limite Municipal
- Limite Estadual

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA KOPPEN-GEIGER

- Af
- Cfa
- Am
- Cwa
- Aw
- Cwb
- BSh

LOCALIZAÇÃO



CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN-GEIGER

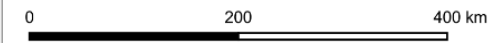
PROJETO:
Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Classificação climática: IBGE (acesso em 02/12/2021)
Malhas territoriais: IBGE (acesso em 02/12/2021)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022 **ESCALA:** 1:6.500.000 **FORMATO:** A4

Figura 7-6 - Classificação Climática de Köppen

7.1.1.1 Descrição 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 $1,7 \text{ m/s}^{-1}$ e direção resultante do vento média anual correspondente a $71,9^\circ$ ou predomínio de ventos de leste (AMPLO, 2021).

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

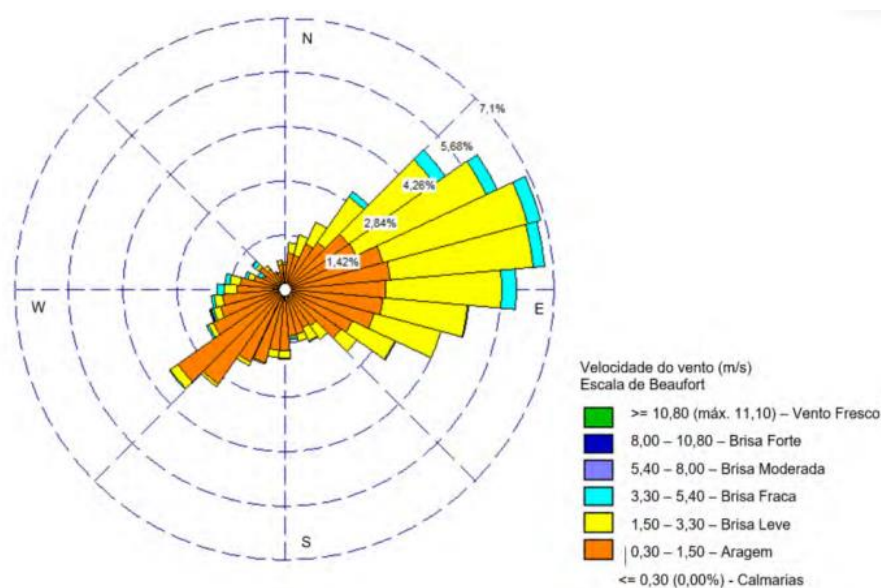


Figura 7-7 - Rosa dos ventos da região da Mina de Alegria - dados de superfície - Estação EAMA 91.

Fonte: AMPLO (2021)

7.1.2 Qualidade do Ar

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

A qualidade do ar em Minas Gerais é avaliada pela utilização do Índice de Qualidade do Ar



(IQA), desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency - USEPA*). O IQA consiste na conversão de um valor numérico de concentração de determinado poluente para um valor adimensional, compreendido entre 0 e 500. Quanto maior o IQA apresentado, pior será a qualidade do ar.

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 7-2 são apresentados os limites estabelecidos nas duas resoluções.

Tabela 7-2 - 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)

7.1.2.1 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 15°C 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

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.



7.1.2.2 Rede de monitoramento

Para caracterização da qualidade do ar foi considerada a estação de monitoramento da VALE S.A, denominada Santa Rita Durão (EAMA 71), em local ilustrado conforme na figura a seguir.



Figura 7-8 - 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 foram considerados os dados deste ponto apresentado em AMPLO (2021). A Figura 7-9 apresenta a localização da estação utilizada e a Tabela 7-3 identifica o período histórico utilizado no estudo.

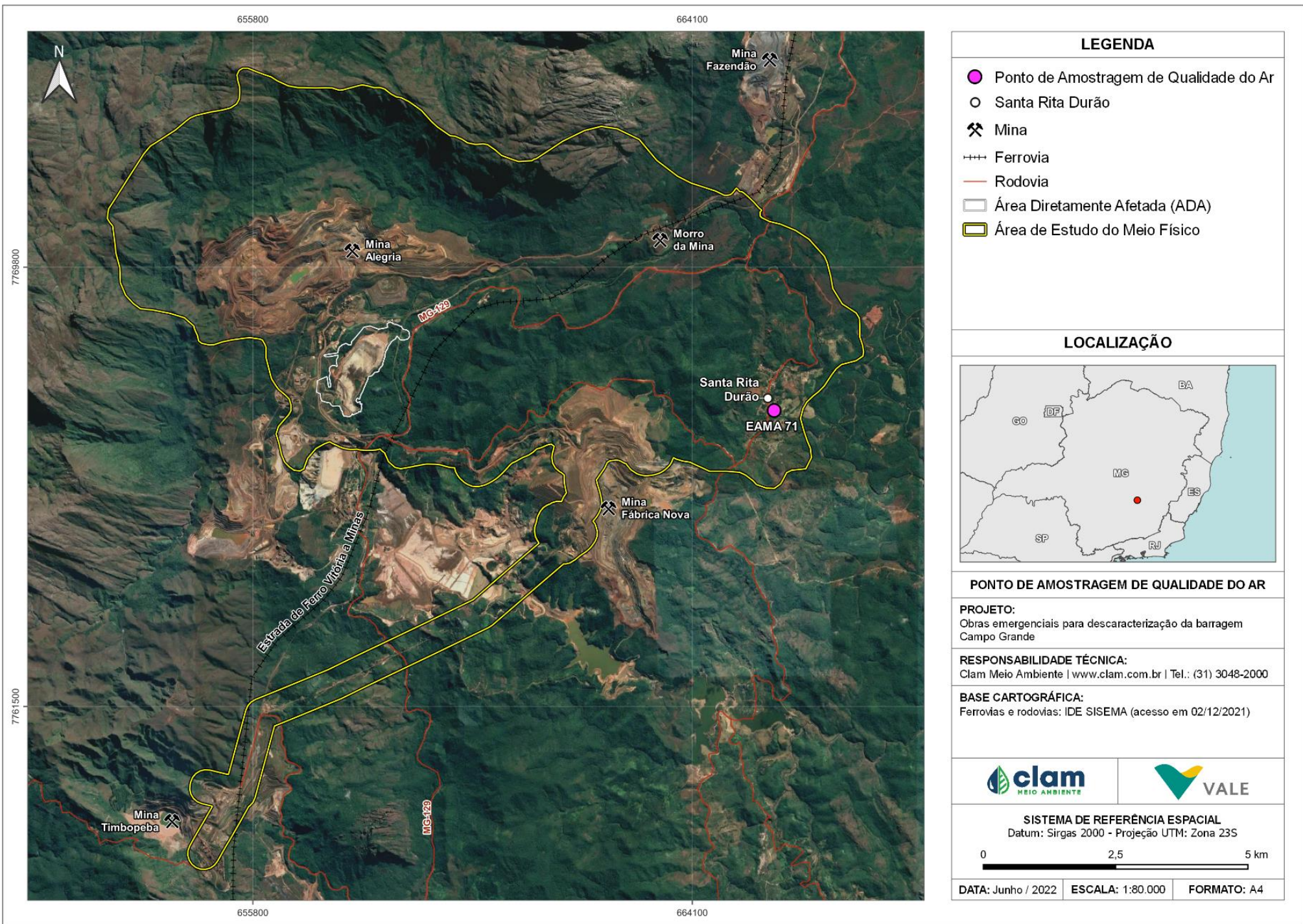


Figura 7-9 - Ponto de monitoramento da qualidade do ar

**Tabela 7-3 - Estações 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.

7.1.2.3 Resultados

Na Figura 7-10 e Figura 7-11 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.

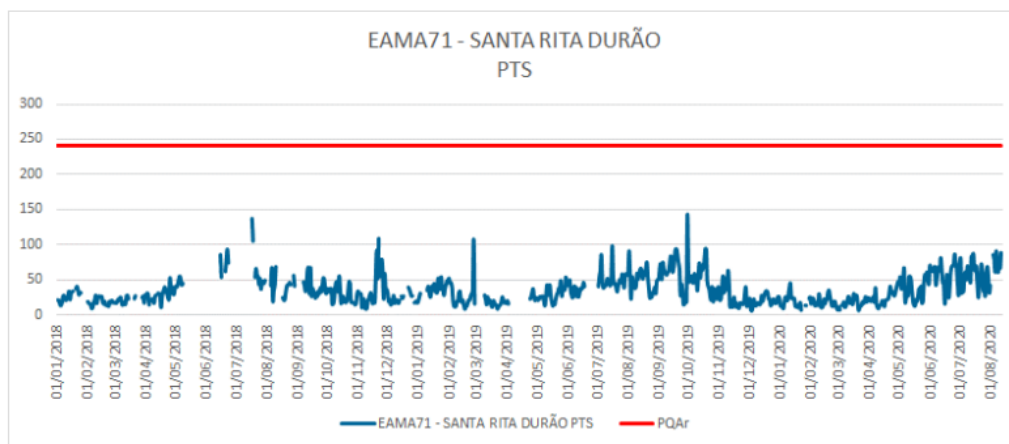


Figura 7-10 - MP10 na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.
Fonte: AMPLO (2021)

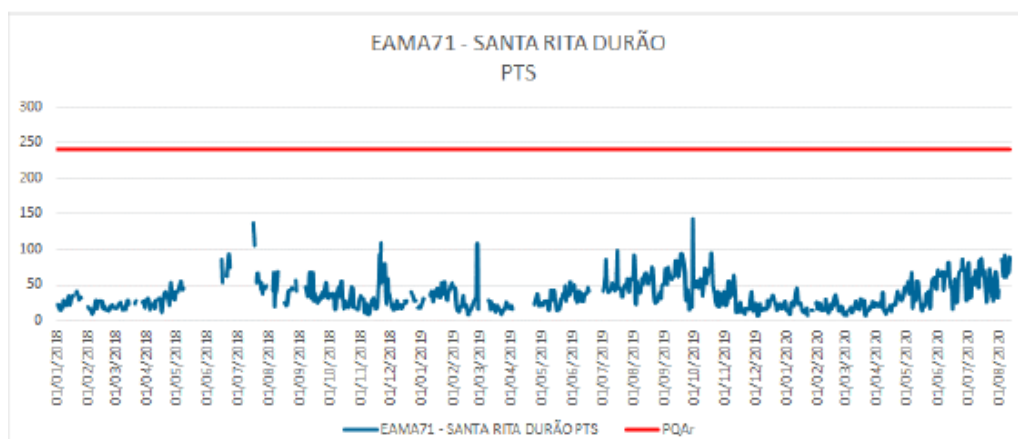


Figura 7-11 - PTS na Estação EAMA 71 - Santa Rita Durão.
Fonte: AMPLO (2021)

As médias anuais de 2018 à 2020 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 Alegria possuem um potencial de alteração da qualidade do ar muito superior se comparado à obra de intervenção para implantação de um sistema de drenagem, obras de reforço em estéril a jusante do maciço principal, dique de Sela e dique Norte/Sul, e acontecerá também uma reconformação da superfície do reservatório a ser licenciada neste estudo.

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.

7.1.3 Ruído Ambiental e Vibração

Serão apresentados nesse item o diagnóstico referente à temática de ruído e vibração para a Área de Estudo da descaracterização da barragem de Campo grande, e tem como objetivo a caracterização dos níveis de ruídos e vibração existentes.

A avaliação de ruído e vibração possibilita avaliar o ambiente acústico antes da realização de uma atividade passível de modificação de um cenário, que possa ocorrer em um empreendimento. Para análise foram utilizados dados extraídos do Estudo de Impacto Ambiental da ampliação da Cava da Mina de Alegria, desenvolvido pela AMPLO em 2021.

7.1.4 Ruído

7.1.4.1 Requisitos legais e normas

Os limites de níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, RL_{Aeq}, 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 (RL_{Aeq}) – Tabela 7-4.

**Tabela 7-4 - 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 (L_{Aeq} , T), são de 70 dB no período diurno, e 60 dB no período noturno. Caso o L_{Aeq} medido do som residual em um intervalo de tempo (T), acrescido de 10 dB, seja inferior aos limites citados, o R_{LAeq} deverá ser equivalente ao L_{Aeq} , T residual, acrescido de 10 dB.

Segundo o Art.4º da Lei municipal nº 2.876 de 17 de junho de 2014, a emissão de ruídos, sons e vibrações provenientes de fontes fixas obedecerá aos seguintes níveis máximos fixados para suas respectivas imissões, medidas nos locais de incômodo:

- I. em período diurno: 70 dB (A)
- II. em período vespertino: 60 dB(A)
- III. em período noturno 50 dB(A), até as 23:59 e 45dB(A) a partir das 00:00

7.1.4.2 Metodologia

A avaliação de ruído aqui apresentada, foi realizada e apresentada no estudo da AMPLO (2021). Para avaliação dos níveis acústicos, foram utilizados os equipamentos constantes da Tabela 7-5

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 ($L_{Aeq,1s}$), 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 7-5 - Equipamentos realizados nas medições realizadas pela Amplo (2021)

Equipamento	Código	Fabricante	Modelo	Nº de série	Nº do certificado de calibração	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.



7.1.4.3 Rede de amostragem

Os níveis de ruído foram avaliados em três receptores, identificados na Tabela 7-6. Tais receptores foram selecionados considerando as comunidades vizinhas, no distrito de Santa Rita Durão, integrante ao município de Mariana. As imagens dos pontos foram extraídas do EIA desenvolvido pela AMPLO (2021). A localização desses pontos segue representada na Figura 7-12.

Tabela 7-6 - Localização dos receptores de medição sonora.

Ponto de medição ⁽¹⁾	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, Zona 23 S)		Descrição	Fotografia
	X	Y		
PMA-1	0665162	7766529	Rua da Glória, próximo ao nº 111 - Santa Rita Durão - Mariana/MG	 Fonte: AMPLO (2021)



Ponto de medição ⁽¹⁾	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, Zona 23 S)		Descrição	Fotografia
	X	Y		
PMA-2	0665347	7767012	Rua dos Pinheiros, próximo ao nº 402 - Santa Rita Durão - Mariana/MG	 <p>Fonte: AMPLO (2021)</p>
PMA-3	0665363	7767931	Final da avenida, esquina da rua Bom Despacho - Santa Rita Durão - Mariana/MG	 <p>Fonte: AMPLO (2021)</p>

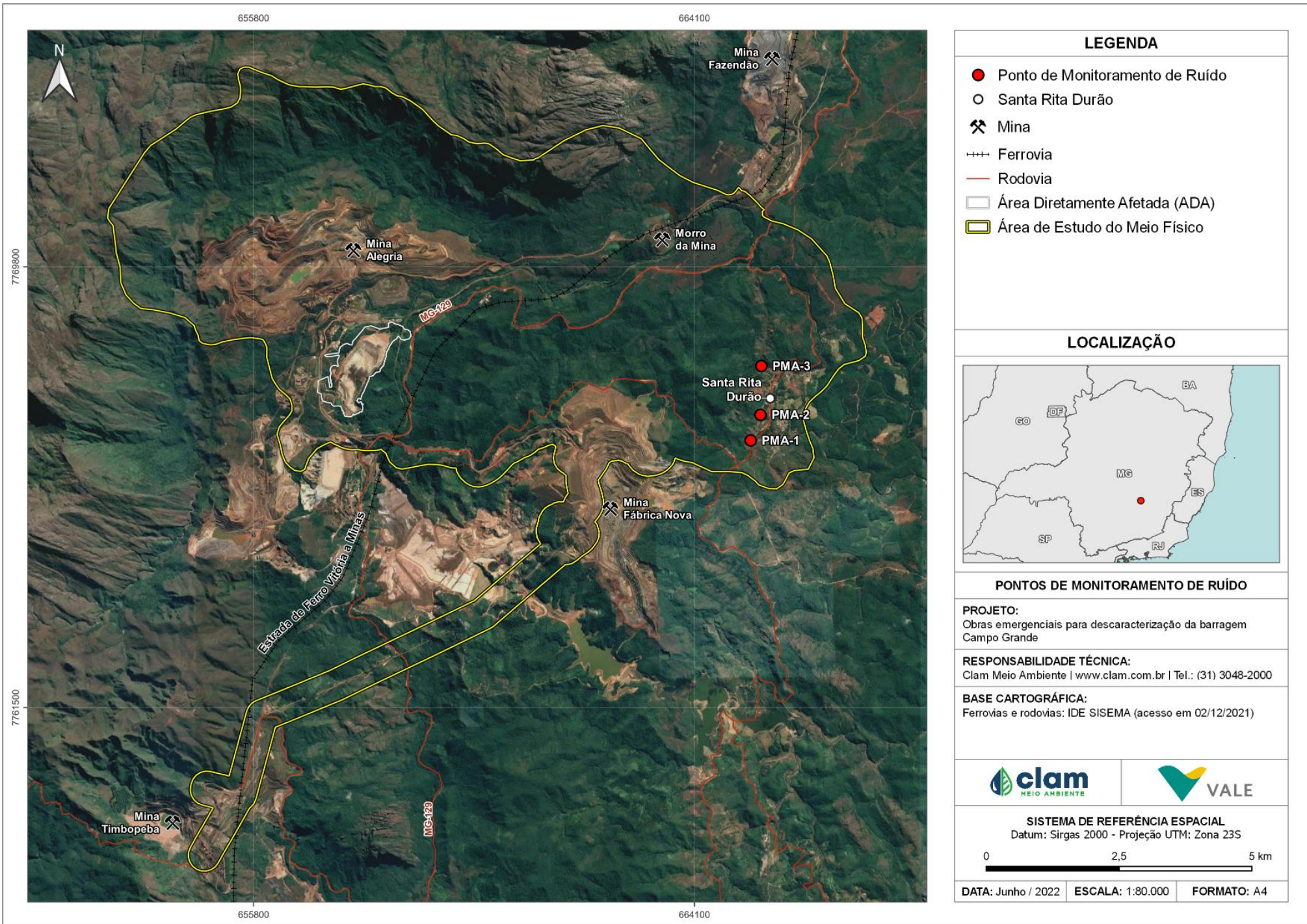


Figura 7-12 - Pontos de monitoramento de ruídos.



7.1.4.4 Resultados

Os usos e ocupação do solo para os pontos de medição de ruído anteriormente citados, foram classificados como “Área mista predominantemente residencial”, segundo a classificação ABNT NBR 10.151, e conforme observações em campo (AMPLO, 2021).

Os descritores de níveis acústicos e dados complementares das medições estão apresentadas na Tabela 7-9. Os dados obtidos foram tratados e distinguidos entre som residual, entendido como aquele sem influência das atividades futuras, e som intrusivos, aqueles eliminados da medição por sua atipicidade, não constituindo objeto de avaliação¹.

A seguir são descritas as observações verificadas em campo e reportadas no relatório da AMPLO (2021).

7.1.4.4.1 Receptor PMA-1

No período diurno, na medição de som residual, os sons perceptíveis pela equipe em campo foram provenientes de acionamento de buzina automotiva, de passagem de ciclista, de conversas, de curso d'água, de aves da ordem Galliformes (galinhas), de impactos mecânicos, de aves da ordem Passeriformes (pássaros) e de passagem de veículos. No período noturno, o som residual foram aqueles provenientes de conversas, de curso d'água, de insetos da ordem Orthoptera (grilos), de aves da ordem Passeriformes (pássaros), de anfíbios da ordem Anura (sapos) e de passagem de veículos.

7.1.4.4.2 Receptor PMA-2

No período diurno, os sons percebidos durante a medição de som residual foram de curso d'água, de aves da ordem Galliformes (galinhas), de latidos, de aves da ordem Passeriformes (pássaros), de utilização de serra elétrica e de passagem de veículos. No período noturno, os sons residuais foram provenientes de curso d'água, de insetos da ordem Orthoptera (grilos) e de latidos.

¹ NOTA: Os resultados dos descritores de níveis acústicos reportados possuem estimativa de Incerteza Expandida de Medição (U) calculada e é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00, o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo com o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM).



7.1.4.4.3 Receptor PMA-3

No período noturno, os sons residuais foram percebidos foram provenientes de passagem de aeronave, de acionamento de buzina de locomotiva, de curso d'água, da passagem d'água na rede de esgoto e água, de aves da ordem Galliformes (galinhas), de latidos, de aves da ordem Passeriformes (pássaros) e de passagem de veículos. No período noturno, de curso d'água, de curso d'água na rede de esgoto e água, de insetos da ordem Orthoptera (grilos) e de anfíbios da ordem Anura (sapos).

Na Tabela 7-7 são apresentados os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, $L_{Aeq,T}$, dos sons residuais nos receptores. Posteriormente tais resultados poderão ser utilizados como referência em futuras análises de ruído ambiental nos monitoramentos sonoros.

Tabela 7-7 - $L_{Aeq,T}$ dos sons residuais nos receptores

Receptor	Som residual - $L_{Aeq,T}$ (dB)	
	Período diurno	Período noturno
PMA-1	39,7	41,8
PMA-2	39,3	38,3
PMA-3	47,1	50,6

As atividades futuras deverão atender aos limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, R_{LAeq} (Tabela 7-8), estabelecidos em conformidade com a legislação estadual vigente e a ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020) considerando o critério mais restritivo.

Tabela 7-8 - Limites dos níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, R_{LAeq}

Receptor	R_{LAeq} (dB)	
	Período diurno	Período noturno
PMA-1	50	50
PMA-2	49	48
PMA-3	55	50

**Tabela 7-9 - Resultados das medições sonoras realizadas nos receptores PMA-1, PMA-2 e PMA-3**

Receptor	Período	Descritores de níveis sonoros (dB)						Dados das medições					
		L _{Aeq,T}	L _{Amin}	L _{A90}	L _{A50}	L _{A10}	L _{AFmax}	Data	Inicial	Final	Temp. [°C]	U.R. ⁽¹⁾ [%]	Vento [m/s]
PMA-1	Diurno	39,7	34,5	35,4	37,6	42,2	57,2	19/10/2020	14:26	14:36	22	71	< 5
	Noturno	41,8	38,2	39,3	41,3	44,1	48,7	21/10/2020	22:00	22:10	18	85	< 5
PMA-2	Diurno	39,3	34,9	35,8	37,4	41,8	58,3	19/10/2020	15:54	16:04	19	80	< 5
	Noturno	38,3	36,6	37,1	38,1	39,6	49,0	21/10/2020	22:57	23:07	18	87	< 5
PMA-3	Diurno	47,1	44,7	45,1	45,8	48,8	59,5	20/10/2020	11:00	11:10	23	77	< 5
	Noturno	50,6	48,2	48,4	49,3	53,2	58,0	22/10/2020	00:41	00:51	19	92	< 5

⁽¹⁾ Umidade Relativa do ar.NOTA: As estimativas de incerteza expandida (U) associadas aos resultados dos descritores de níveis sonoros são de $\pm 2,0$ dB.



Observa-se que embora não exista limite para os níveis de pressão sonora residuais, no receptor 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. Sendo assim, reitera-se que a depender da natureza das fontes sonoras, o som residual presente pode gerar incomodo a população, mesmo na ausência das atividades aqui solicitadas na área de estudo.

Reitera-se que a região é uma área de mineração, e os resultados apresentados já corroboram esse cenário, que por sua vez é passível de causar influência nos níveis sonoros em comparação às atividades necessárias ao processo de descaracterização da barragem Campo Grande.

7.1.5 Vibração

7.1.5.1 Requisitos legais e normas

As normas utilizadas no monitoramento de vibração foram as seguintes:

- 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 7-10.

Tabela 7-10 - 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

7.1.5.2 Metodologia

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 e posterior análise.

7.1.5.3 Rede de amostragem

Para a caracterização de vibração, foram utilizados os dados do monitoramento sismográfico realizados pela Vale S.A. na região da sede da Fazenda Alegria. Este receptor está identificado na Tabela 7-11, e embora não haja habitação no local do monitoramento, existe estruturas civis ao entorno da região.

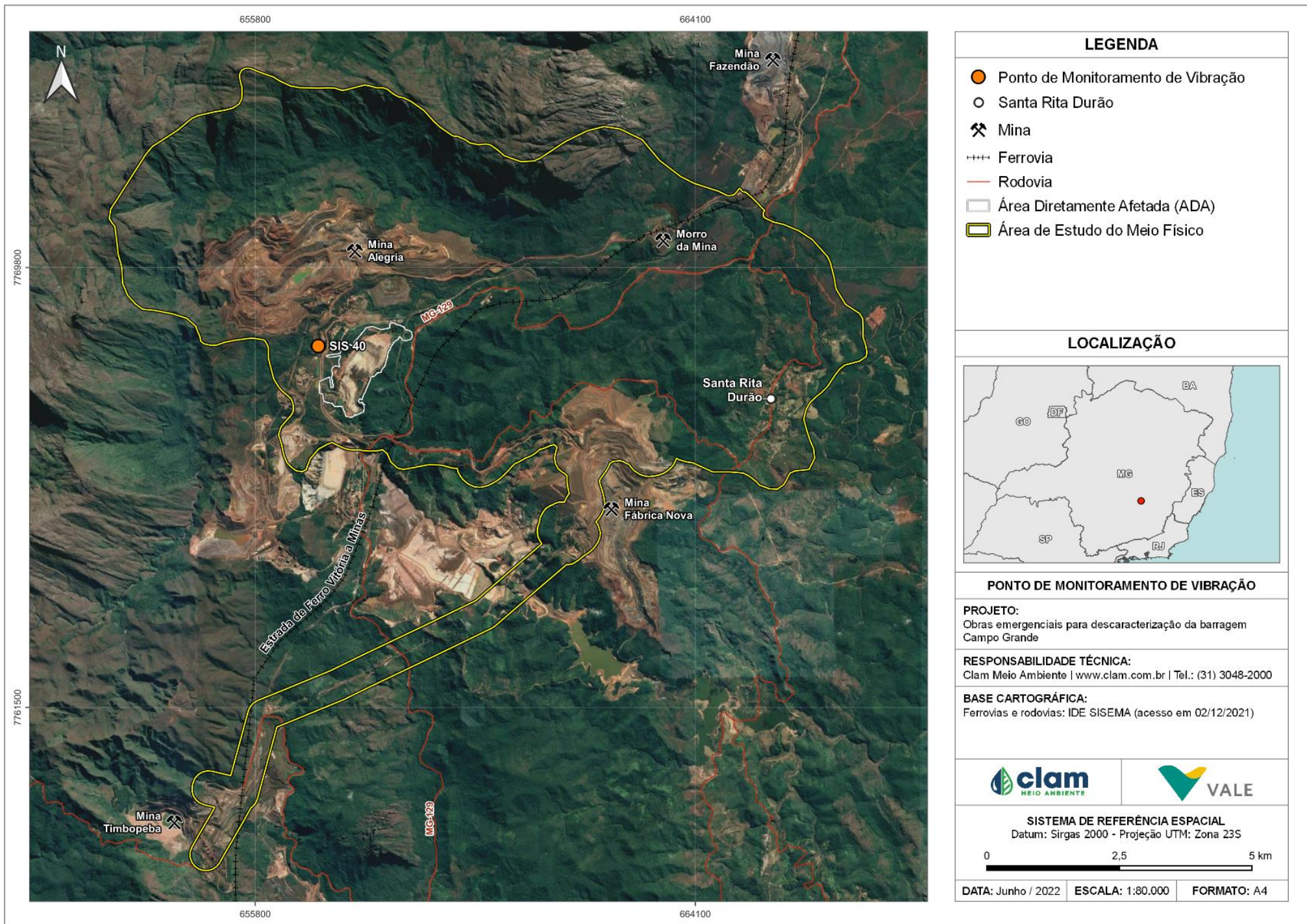


Figura 7-13 - Ponto de monitoramento de vibração SIS 40

Tabela 7-11- Identificação dos receptores onde foram efetuadas as medições de vibração.

Ponto de medição	Coordenadas UTM - SIRGAS 2000 - 23 S	Descrição
SIS 40	656989 - 7768318	Sede da Fazenda Alegria - Mariana/MG

A localização do ponto de monitoramento de vibração é apresentada na Figura 7-14.



LEGENDA

- Ponto de Monitoramento de Vibração
- Santa Rita Durão
- ⚡ Mina
- + + + Ferrovia
- Rodovia
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Estudo do Meio Físico

LOCALIZAÇÃO



PONTO DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÃO

PROJETO:
Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Ferrovias e rodovias: IDE SISEMA (acesso em 02/12/2021)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022 **ESCALA:** 1:80.000 **FORMATO:** A4

Figura 7-14 - Pontos de monitoramento de vibração.



7.1.5.4 Resultados

As medições de vibração foram fornecidas pela Vale S.A e foram realizadas tendo como base diretrizes estabelecidas na norma ABNT NBR 9.653:2018. Os resultados dos monitoramentos das ondas vibratórias na localidade avaliada são apresentados na Tabela 7-12 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. Estes resultados e análises tem significação restrita e se aplicam somente aos dados coletados e apresentados (AMPLO,2021).

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 já corroboram esse cenário, que por sua vez é passível de causar influência nos níveis de vibração em comparação com as atividades de descaracterização da barragem Campo Grande, atividade que não deve alterar o cenário atual da localidade.



Tabela 7-12 - Medições de vibrações

Nº Reg	Data	Local	Condições do Tempo	Velocidade Partícula VpNR (mm/s)*				Frrquência (Hz)			Deslocamento Partícula (mm)	Pressão Acústica (dBL)**	Frequência (Hz)	Hora Desmonte	Sismógrafo
				(Trans.)	(Vert)	(Long.)	(Result.)	Trans.	Vert.	Long.					
26	43119	Alegria	Bom	<0,5	<0,5	<0,5					<112		15:32	UM 13950	
27	44580	Alegria	Bom	<0,5	<0,5	<0,5					<112		13:08	UM 13950	
28	38036	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
29	41324	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
30	39160	Alegria	-	7,3	7,4	7,4	104	5,6	5,6	5,3	0,215	122,09	13	13:00	UM 13950
31	43909	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

7.1.6 Geologia

7.1.6.1 Litoestratigrafia

O Quadrilátero Ferrífero representa uma região geologicamente importante do período Pré-Cambriano brasileiro devido a suas riquezas minerais, principalmente ferro, ouro e manganês. O Quadrilátero Ferrífero apresenta três unidades geológicas principais (Figura 7-15) que foram agrupadas por rochas com características em comum: ígneas e metamórficas do embasamento cristalino - Complexo Granito-Gnáissico e parte do Supergrupo Rio das Velhas (geralmente mais erodidas); rochas metavulcânicas e metassedimentares do Supergrupo Rio das Velhas; e rochas metassedimentares, do Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço. As serras são compostas por rochas do Supergrupo Minas (mais resistentes a erosão), como quartzitos e formações ferríferas.

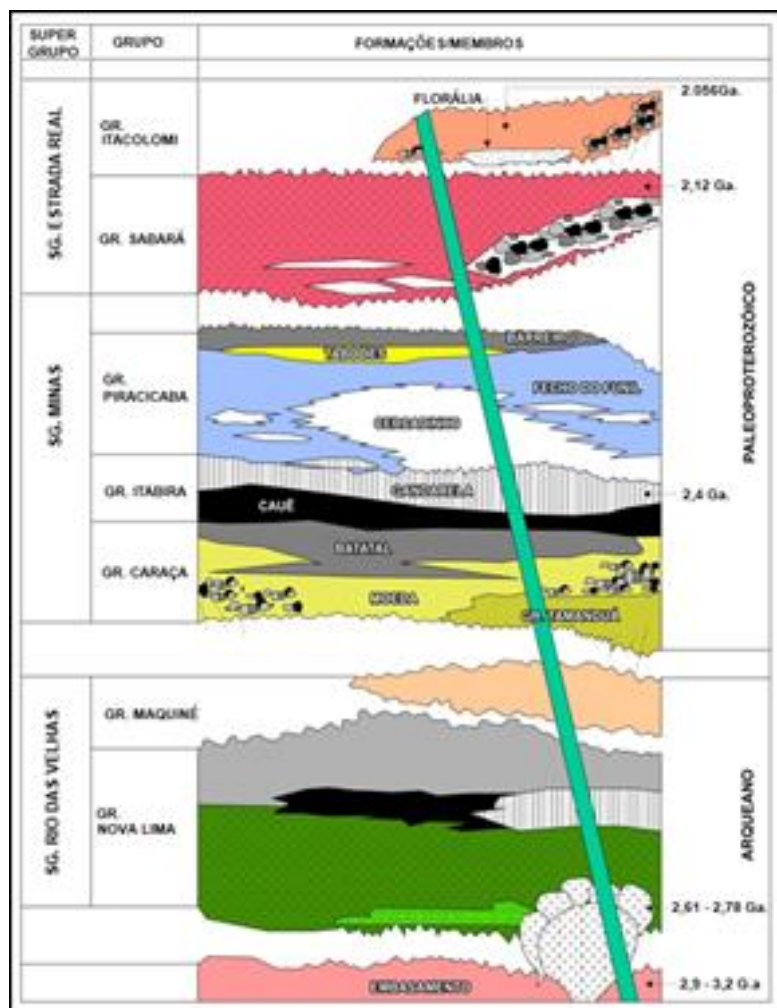


Figura 7-15 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero.

Fonte: Alkmim e Marshak (2010)



Depois de formadas, as unidades do QF sofreram orogênese (processos geológicos que resultam uma formação de uma cadeia de montanhas que se relacionam com a tectônica compressional de placas tectônicas), com dobramentos e metamorfismos que geraram as cadeias de montanhas.

Na Área de Estudo do projeto é possível identificar unidades do Complexo Santa Bárbara, Grupo Quebra Osso e Nova Lima do Supergrupo Rio das Velhas, Grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará (apresentado por Lobato et al. (2005)) do Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e um conjunto de Coberturas Cenozoicas (Figura 7-16).

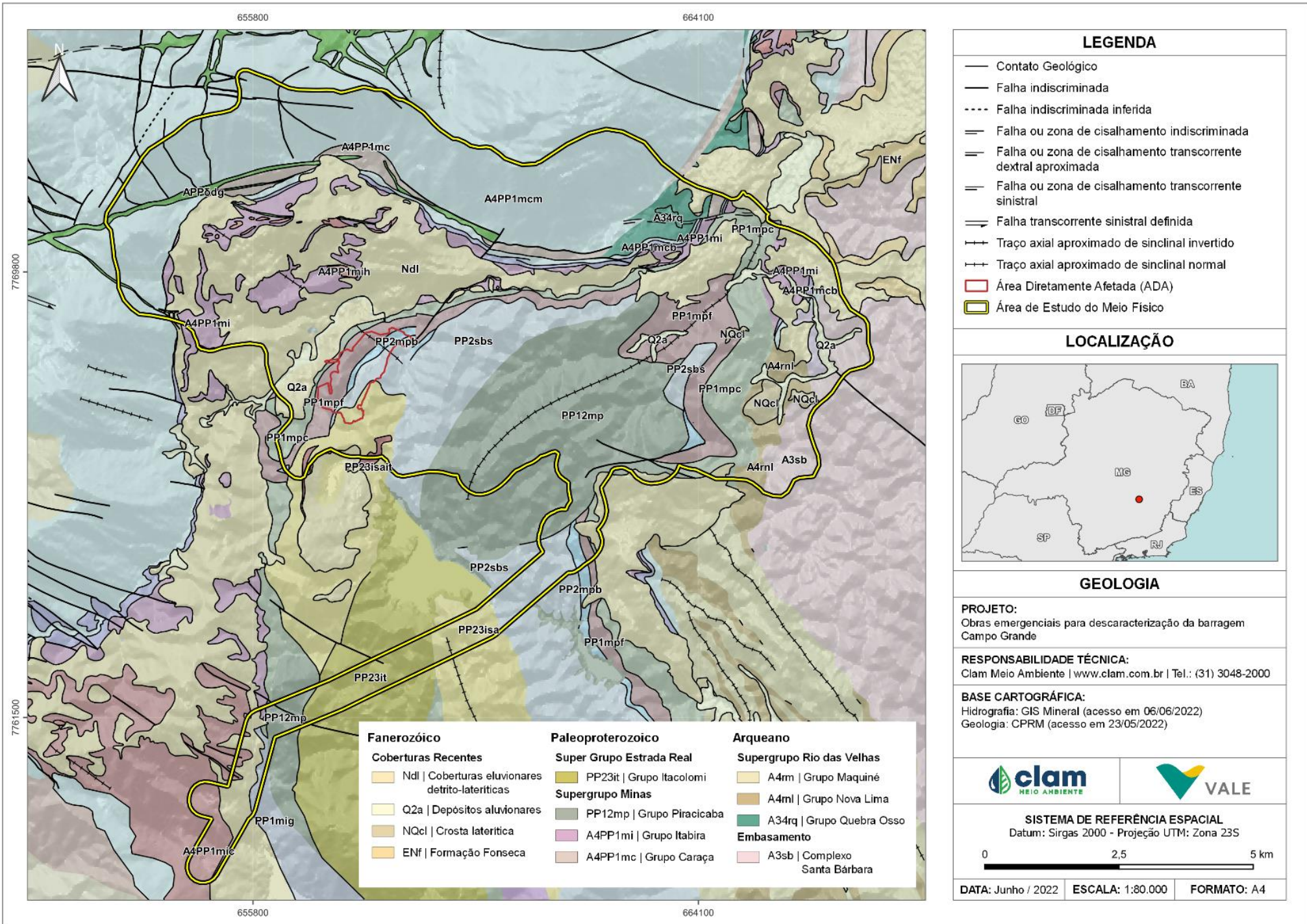


Figura 7-16 - Mapa Geológico



7.1.6.2 Complexo Santa Bárbara

Dentro da classificação dos complexos cristalinos, o Complexo Santa Bárbara se manifesta através de unidades granito-gnáisses TTG com bandamento composicionais finos de estruturação geral N-S concordante com as unidades supra crustais, além de ocorrerem leucognáisses, biotita-xistos e pegmatoides, e migmatitos estromáticos e agmáticos, segundo Lobato (2005). Em geral seus afloramentos encontram-se bastante alterados, apresentando colorações rosa-esbranquiçadas de composição caolinítica-quartzosa (ROSSI, 2014).

7.1.6.3 Subgrupo Rio das Velhas

7.1.6.3.1 Grupo Quebra Osso

Compreendem as unidades plutônica-vulcânica máfica-ultramáficas bas porções basais do Supergrupo Rio das Velhas e contém fácies de metakomatiito peridotítico, metakomatiito, serpentinito, formações ferríferas, metachert, turmalinito, filito carbonoso, porções indivisas de rochas máficas e ultramáficas, clorita xistos e talco xistos.

7.1.6.3.2 Grupo Nova Lima

De acordo com a classificação utilizada por Baltazar et al. (2005) apud CODEMIG (2017), a porção basal pertence a unidade metavulcânica ultramáfica, máfica e ácida e metassedimentar química, e marca o início da formação de sequências do tipo greenstone belt Rio das Velhas. Correspondem a componentes ultramáficos/ultrabásicos a ácidos de início de vulcanismo, juntamente com termos metassedimentares químicos de fundo de oceano redutor. Os litotipos vulcânicos se manifestam como metabasaltos toleíticos e komatiíticos, metaperidotitos, metatufos básicos, metavulcânica ácida e talco xisto, sendo que, a porção metassedimentar é composta por formações ferríferas bandadas, metachert, rochas carbonáticas e filitos carbonosos.

Em seguida, tem-se a unidade metavulcanossedimentar, metassedimentar e metassedimentar química, que afloram sequências homogêneas de filitos de cores vermelho, róseo, marrom, verde, etc, apresentando grande variedades de cores de separação complexa. Sua composição varia de filitos e xistos de origem vulcanossedimentar e sedimentar com paragênese associada a quartzo, clorita, biotita, muscovita, carbonato, plagioclásio e feldspato, sedimentos químicos como formações ferríferas bandadas (geralmente magnetíticas) associadas a filito carbonoso e metachert puro e ferruginoso, rocha calcissilicática, metaconglomerado, metagrauvaca com estratificação cíclica e gradacional, metagrauvaca félsica e quartzito.

Sua estruturação, quando ocorre, é característica de rochas sedimentares com estratificações plano paralelas, gradacionais e cruzada de pequeno a grande porte, sendo que, nas bordas do



contato com os complexos cristalinos, pode apresentar auréola de metamorfismo que gerou nessas porções minerais como granada e estauroлита, resultante de uma tectônica anterior aos eventos geradores do Supergrupo Minas CODEMIG (2017).

7.1.6.4 Supergrupo Minas

De acordo com o relatório do mapeamento da Folha de Ouro Preto feito pela CODEMIG (2017), o Supergrupo Minas possui três grupos principais subdivididos pela gênese do ambiente deposicional, sendo eles, do mais velho para o mais novo, o Grupo Caraça de sedimentação clástica, o Grupo Itabira de sedimentação química, e o Grupo Piracicaba de sedimentação clasto-química, além do Grupo Sabará que foi desmembrado das unidades do Grupo Piracicaba e elevado a uma associação distinta que ainda encontra-se em discussão na comunidade acadêmica no que diz respeito a datação, correlação e subdivisão com o Grupo Itacolomi (não pertencente ao Supergrupo Minas).

7.1.6.4.1 Grupo Caraça

Posicionado na porção basal do Supergrupo Minas o Grupo Caraça faz contato em discordância angular com as unidades do Supergrupo Rio das Velhas na região de Itabirito e em paraconformidade nas outras localidades, sendo que, esse grupo pode ser dividido em dois conjuntos, a Formação Moeda na base como uma unidade clástica grosseira de ambiente transgressivo em ambiente litorâneo e de plataforma rasa, e no topo a Formação Batatal com a porção sedimentar fina do Grupo Caraça de ambiente plataformar clástico.

A Formação Moeda é constituída de uma fácies grosseira de quartzito e grit com níveis conglomeráticos e pouco filito, e uma fácies de sedimentos mais finos compostas de filitos e quartzito micáceo a fino, sendo que, as ocorrências mais características dessa unidade compõem os conglomerados, muitas vezes polimíticos, ortoconglomeráticos com arcabouço pertencente às unidades do Grupo Nova Lima e dos complexos basais. Uma das particularidades dessa formação está na presença piritosa com concentração de ouro em sua matriz nas porções profundas e não intemperizadas, o que auxilia o diagnóstico de um paleoambiente deposicional redutor.

A Formação Batatal constitui a porção fina da unidade, compreendendo filitos muscovíticos prateados, com porções que podem conter clorita, material carbonoso, além de formações ferríferas bandadas e metachert em raras proporções. Devido ao material foliado, o grau de alteração das rochas expressivas é alto, principalmente pelo deslocamento em seus planos de estruturação das rochas, o que torna essa unidade pouco aflorante ao longo da região, mesmo que ocorra em uma distribuição expressiva ao longo da Área de Estudo CODEMIG (2017).



7.1.6.4.2 Grupo Itabira

O Grupo Itabira compreende as unidades mais expressivas do Supergrupo Minas e comumente ocupa, de forma expressiva, os cumes das serras do Quadrilátero Ferrífero, sendo seu ambiente deposicional composto por unidades químicas em ambiente plataformal estável. Dentre as subdivisões do Grupo Itabira encontra-se a Formação Cauê essencialmente itabirítica e a Formação Gandarela essencialmente dolomítica, ambas estas que comumente possuem contato gradativo, lateralmente e verticalmente entre si.

A Formação Cauê é composta por itabiritos, itabiritos dolomíticos, itabiritos anfíbolíticos e algumas lentes de filito e hematitas compactas ou friáveis, estas que são resultado do metamorfismo de sedimentos jaspilíticos com recristalização da sílica em quartzo fino e o ferro originário dos filossilicatos ferruginosos em hematita devido aos processos hidrotermais e metamórficos. Esses terrenos marcam o relevo característico das serras do Quadrilátero Ferrífero podendo demonstrar topografia e declividades muito expressivas, ocupando as linhas cumeadas e evidenciando a resistência ao intemperismo das rochas que compõe a Formação Cauê.

A Formação Gandarela constitui os terrenos cársticos do Grupo Itabira com dolomitos com bandas de cores alternadas entre vermelho e rosa esbranquiçado, branco a cinza claro-escuro e branco, além de níveis filíticos cinza a esverdeados, conglomerados intraformacionais paralelas ao bandamento composicional e possíveis concreções ferruginosas em algumas porções. Sua estruturação é marcante em alguns locais podendo apresentar lentes sigmoidais, pequenas dobras e falhas, estiramento das concreções. Uma das particularidades está definida pela presença de óxidos de manganês ao longo de toda a unidade, porém não está posicionado em contato direto com os itabiritos e ocorrem com contato gradacional interdigitando as rochas das duas formações, além da possível ocorrência local de finas camadas estromatolíticas colunares.

7.1.6.4.3 Grupo Piracicaba

Marcado por uma discordância erosiva regional com o Grupo Itabira encontra-se sobreposto a este o Grupo Piracicaba, marcado pelo sistema deposicional regressivo plataformal clasto-químico, dividido entre clásticos psamíticos grosseiros a finos, sedimentos argilosos e sílticos químicos e bioquímicos, e leitos ferruginosos e carbonosos. Cada formação possui ambiente deposicional de características próprias e são subdivididos da base para o topo em Formação Cercadinho, Formação Fecho do Funil, Formação Taboões e Formação Barreiro.

A Formação Cercadinho marca um ambiente plataformal instável demonstrada pelas características rítmicas turbidíticas das rochas em discordância erosiva evidenciada por conglomerados granulares nem sempre visíveis. Alterna entre quartzitos cinza escuro contendo lentes de filito prateados e finos relativamente ricos em hematita ou com hematita no cimento exibindo aspecto pesado e escuro a esbranquiçado, com camadas mais espessas de



quartzito alternando a camadas mais finas de filito. Mesmo em camadas ferruginosas a presença quartzítica é evidente, e estratigraficamente, as rochas da Formação Cercadinho exibem contato gradacional à unidade sobrejacente da Formação Fecho do Funil.

A Formação Fecho do Funil representa a porção transgressiva mais fina e que contém termos químicos carbonáticos puros podendo conter contribuição bioquímica, e está representada pela predominância filitos podendo ocorrer mármore dolomíticos vermelhos e estromatolíticos colunares, e dolomitos.

A Formação Taboões é caracterizada exclusivamente por ortoquartzito branco e cinza com nódulos milimétricos e dispersos de limonita, sem preservação de textura sedimentar aparente e localmente pode apresenta-se friável.

No topo do Grupo Piracicaba, encontra-se a Formação Barreiro com os filitos carbonosos típicos com coloração negra

7.1.6.4.4 Grupo Sabará

Marcando o final da deposição do Supergrupo Minas tem-se a sequência metavulcanossedimentar composta por micaxisto e clorita xisto com intercalações de metagrauvaca, quartzito, quartzito feldspático, quartzito ferruginoso, formação ferrífera e metaconglomerado, sendo que, ocorrem em contatos gradativos em geral, e diretos em alguns locais conforme proposto por Dorr (1969) apud Lobato et al. (2005). Essas unidades se manifestam em conformidade com a deposição das formações anteriores do Supergrupo Minas e é marcada por uma superfície erosiva entre o Grupo Sabará e rochas do Grupo Piracicaba LOBATO ET AL. (2005).

7.1.6.5 Supergrupo Estrada Real

7.1.6.5.1 Grupo Itacolomi

Apresenta uma sequência discordante do Grupo Sabará (unidade de topo do Supergrupo Minas) composta por duas fácies, a fácies quartzítica e a fácies filítica. O primeiro conjunto elucida pacotes quartzíticos conglomeráticos e grit com quantidades variáveis de muscovita sericítica, podendo conter níveis de conglomerados ou com finas lentes de filitos, visto que, seu arcabouço é constituído de fragmentos itabiriticos e por vezes graníticos. O segundo pacote ocorre pela fácies Santo Antônio e apresenta-se de maneira acessória, contendo filitos, conglomerados, quartzito puro a ferruginoso (CODEMIG, 2017).

Coberturas Cenozoicas

As coberturas do Paleógeno/Neógeno consistem em cangas ferruginosas extensas como



carapaças rígidas contendo fragmentos de itabirito e hematita, de granulometrias variadas, rolados e angulosos de cimentos constituídos de hidróxidos de ferro, dispostos como depósitos de eluvios, coluvios e de tálus. Ocorrem em toda a extensão do Quadrilátero Ferrífero, geralmente posicionadas sobre as unidades itabiríticas do Grupo Itabira, recobrindo os altos relevos serranos do QF e sustentando as camadas itabiríticas.

Ainda nesse período é possível identificar sedimentos aluvionares, eluvionares e coluvionares, constituídas de argilas e areias grossas, com níveis de cascalho, com porções limonitizadas, compondo regiões residuais e detríticas antigas CPRM (1993).

Enquanto que, coberturas mais recentes do Neógeno/Quaternário, posicionadas na área de estudo, compreendem sedimentos lacustrinos de cascalho, areia, argila branca a mosqueada de vermelho com grandes quantidades de hidróxidos de alumínio, além de ser possível observar terraços aluvionares soerguidos. A intensa presença de hidróxidos de alumínio possibilitou a formação de camadas bauxíticas endurecidas nas regiões onde ocorrem as coberturas mais recentes CODEMIG (2017).

Contexto geotectônico

A partir do modelo proposto por Alkmim e Marshak (1998) e Baltazar e Zuccheti (2000), apresentado pelo relatório de Silva et al. (2005), a evolução geotectônica do Quadrilátero Ferrífero é marcada por três grandes eventos tectonotermiais, com o Evento Rio das Velhas, de idade arqueana, o Ciclo Transamazônico do Paleoproterozoico, e por fim o Ciclo Orogênico Brasileiro marcando o fim dos grandes ciclos que afetaram e imprimiram as megaestruturas e descontinuidades ao longo do QF (Figura 7-17).

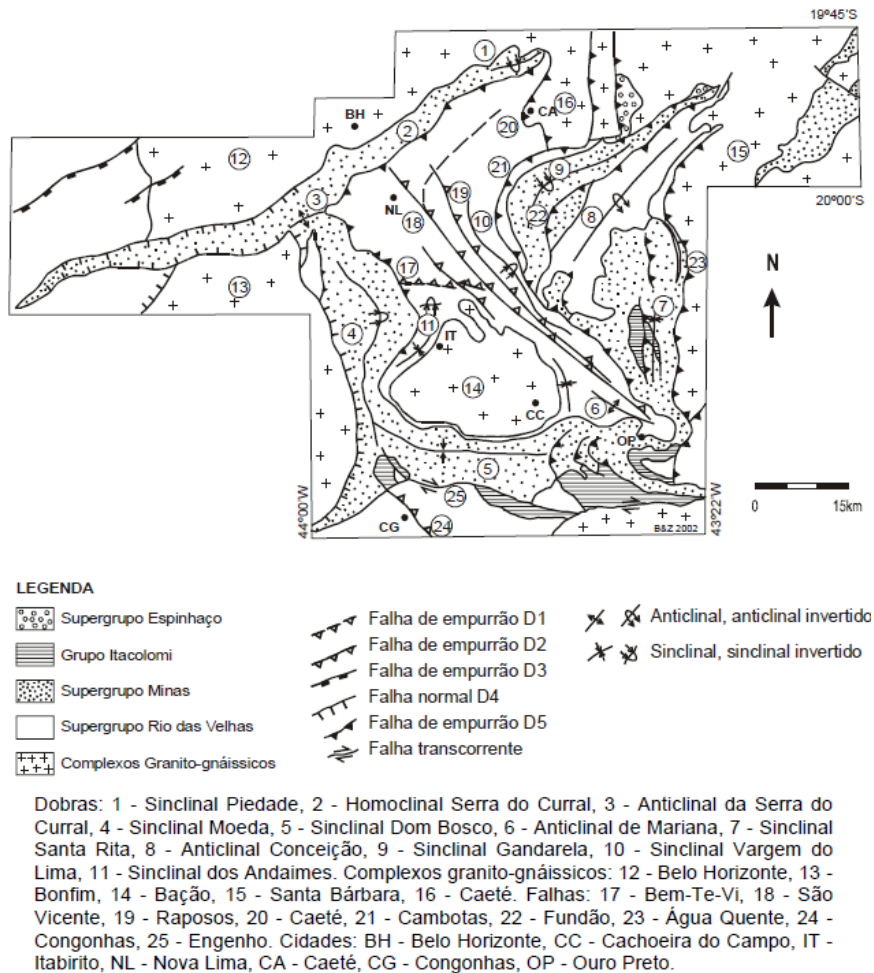


Figura 7-17 - Principais feições estruturais do Quadrilátero Ferrífero (Modificado de Chemale Jr. et al. 1994).

Fonte: Silva et al., (2005)

Ciclo Rio Das Velhas

O Evento Rio das Velhas marca o início da deformação, é anterior à deposição da sequência do Supergrupo Minas, e subdivida em eventos D1 e D2.

A primeira, bem representada pela Falha Bem-Te-Vi e Sinclinal Andaime, afetou as unidades dos complexos cristalinos do embasamento, e as sequências greenstone belt do Grupo Nova Lima e a Formação Palmital do Grupo Maquiné, e possui estruturação geral de direção geral E-W e mergulhos em torno de 30° para N. Dentre as discontinuidades impressas nas rochas, encontram-se zonas milonitizadas e um conjunto de cinco estruturas principais, o S0 compoendo o acamamento e bandamento composicionais, dobras recumbentes abertas e flexurais a isoclinais, foliação S1 plano axial ao S0 dobrado transposta a este, com zonas milonitizadas nas porções mais intensamente afetadas pela tectônica, lineação de interseção entre S0 e S1, e lineação mineral e de estiramento.

O evento D2, destacado pelos lineamentos Acurui, São Vicente, Tapera e Raposos, marca as



estruturas de direção NW-SE com mergulhos entre 40-60° para NE, com transporte tectônico de NE para SW, ocorrendo em forma de zonas de cisalhamento dúcteis compressionais como extensos lineamentos de falhas de empurrão com componentes sinistrais. Dentre as estruturas impressas nas rochas estão a lineação mineral, zonas milonitizadas, planos S0 e S1, foliação plano axial S2 dos dobramentos S0/S1 com transposição milonítica em porções mais deformadas, e dobras desde abertas e flexurais até inversas e isoclinais. A ocorrência de marcas de deformação nos seixos dos metaconglomerados basais da Formação Casa Forte (Grupo Maquiné) evidenciam que durante o Ciclo Rio das Velhas ocorreram duas fases de deformação, sendo D1, anterior ao seu período de deposição. Uma das particularidades relacionadas a D2 é marcada por zonas auríferas em porções mais deformadas, geradas através da atividade hidrotermal ao longo das zonas de cisalhamento.

Ciclo Transamazônico

O Evento Transamazônico marca as deformações paleoproterozoicas compostas por duas fases, D3 em regime de orógeno contracional e D4 de regime extensivo regional com posicionamento dos domos dos complexos basais granito-gnáissicos.

O evento D3, de caráter dúctil e contracional imprime nas rochas do embasamento, Supergrupo Rio das Velhas e Supergrupo Minas, uma direção geral NE-SW de transporte tectônico de SE para NW, gerando um conjunto de falhas de empurrão e dobras assimétricas, que compõem as estruturas regionais como o Sinclinal Piedade e o Anticlinal Curral (porção que marca a transição entre o Sinclinal Moeda e Homoclinal Curral). Neste ciclo, posicionam-se as zonas de cisalhamento normais em algumas porções que bordejam o embasamento, e os indicativos das auréolas de metamorfismo nas supracrustais adjacentes aos complexos, demonstram que esses conjuntos de sinclinais e anticlinais, de origem compressiva, foram anteriores ou contemporâneos ao soerguimento dos domos granito-gnáissicos originados na fase extensiva D4.

Após o soerguimento do Ciclo Transamazônico ocorreu o colapso orogênico caracterizando a fase distensiva D4 deste evento, soerguendo os blocos basais e posicionando o embasamento em formato de domos, gerando um conjunto heterogêneo de estruturas além da reorientação de descontinuidades pretéritas. Possui direção geral WNW-ESE, definida por Chemale Jr. et al., (1994) apud Silva et al. (2005), e se encontram bastante evidentes nas foliações miloníticas impressas nas rochas supracrustais que bordejam os domos e nas extremidades destes complexos. Dentre as estruturas encontradas, podem ser exibidas reorientações das foliações S0/S1 ao longo de todo contato das supracrustais e embasamento e S2 em algumas porções, dobras sinformais e dobras intrafoliais, foliações S-C indicando movimentos sobrepostos (ora normais, ora reversos), foliação milonítica, zonas de cisalhamento normais, além do redirecionamento de lineações minerais e estruturas do evento D1 modificadas pelas auréolas de contato após o soerguimento dos domos. Esta elevação do embasamento, em conjunto com



o sistema extensional, caracterizou uma tectônica do tipo metamorphic core complexes, dando origem às megaestruturas dos sinclinais nas porções ocidentais e orientais do QF, como o Sinclinal Moeda, Sinclinal Santa Rita e possivelmente o Sinclinal Gandarela, na porção norte, o Homoclinal Curral, e ao sul o sinclinal Dom Bosco (MARSHAK et al., 1992 apud SILVA et al., 2005).

Ciclo Brasileiro

Representa a deformação D5 do Quadrilátero Ferrífero, caracterizada por um regime compressivo, tangencial, rotacional, dúctil a dúctil-rúptil, de vergência de E para W. Manifesta-se de forma evidente através de macroestruturas de direção NE, N-W e NW (Evidente no Sistema Fundão-Cambotas), com mergulhos para E, como foliações regionais relacionadas aos fronts de empurrão e rampas oblíquas, sendo que, os empurrões foram responsáveis por dobramentos de arco com concavidade em sentido oposto ao transporte tectônico em propagação tipo overstep (BALTAZAR et al., 1995; BUTLER, 1982 apud SILVA et al., 2005), sendo que, as estruturas relacionadas a este ciclo ocorrem de forma mais expressivas na borda leste do QF e se tornam mais suaves na porção ocidental,

Na porção oriental ocorrem dobras apertadas a isoclinais, foliação milonítica, estruturas S-C, dobras assimétricas, e sistemas porfiroclastos assimétricos, estas servindo como indicadores cinemáticos do transporte tectônico, lineações de estiramento e de interseção entre S5 e outras estruturas como eixos de minidobras e planos anteriores ao movimento, clivagens de crenulação e fratura de direções N-S e E-W subverticais, além de uma dobra SW-NE de maior porte, sinformal com antifomes e sinformes parasíticos, este último identificado por Malouf E Corrêa Neto, (1996) e descrita por Dorr, (1969) como um anticlinal invertido denominado Anticlinal Conceição.

Dentre outras megaestruturas associadas, é possível identificar as falhas do Ouro Fino, das Flechas, da Alegria, Frazão e a Falha da Água Quente, sendo as três últimas componentes do Sistema de Falhas do Caraça. Além disso ocorre uma extensa faixa milonítica gerada através do contato de dois fronts de empurrão, o front Caraça a norte e o front Ribeirão da Prata ao sul. Entretanto a megafeição característica desse ciclo, mapeada por CHEMALE Jr. et al., (1991); ENDO e FONSECA, (1992) marca o Sistema Fundão-Cambotas envolvendo o Sinclinal Gandarela em um front de empurrões e dobramentos NE-SW a norte e NW-SE a sul, configurando rampas oblíquas e N-S na porção central em rampa frontal (SILVA et al., 2005).



7.1.7 Geomorfologia

O Quadrilátero Ferrífero representa um dos conjuntos orográficos mais importantes de Minas Gerais. Ele ocupa uma área de aproximadamente 7.000 km², onde as altitudes, que variam entre 800 e 900 m, são frequentemente dominadas por linhas de cristas que ultrapassam, usualmente, a cota 1200 m e, excepcionalmente, a cota 2000 m como na Serra do Caraça, na borda leste. Trata-se de uma estrutura muito complexa de cadeia dobrada, de conhecimento geológico e geomorfológico ainda incompleto, cujas camadas de quartzitos e itabiritos desenharam um sistema quadrado de cristas, em posição topográfica dominante com relação às depressões alveolares, abertas nos granitos, gnaisses e xistos, entre outras rochas (MEDINA et al., 2005).

Ao longo da evolução morfogenética do Quadrilátero Ferrífero, ocorreu uma conjunção especial das variáveis (estrutura, litologia, epirogenese e variações climáticas), de maneira a favorecer a formação de um relevo distinto das áreas adjacentes. O diversificado conjunto litoestrutural da região foi submetido a variações climáticas e a atividade erosiva desde o Proterozoico, gerando um mosaico constituído por províncias geomorfológicas com nítido controle litoestrutural (VARAJÃO, 1991).

A Área de Estudo está contextualizada em uma evolução geomorfológica caracterizada por dois grandes domínios, sendo estes, os Planaltos Dissecados do centro-sul e Leste de Minas Gerais, e as Serras do Quadrilátero Ferrífero (QF) (CPRM, 2000)

Os Planatos Dissecados são posicionados nos embasamentos granito-gnáissicos e ocorrem como colinas e cristas com vales encaixados e/ou de fundo chato, sendo que, uma das particularidades desse relevo representa a atuação fluvial no seu dissecamento que originou pontões e morros que ocorrem de formas isoladas associados a colinas ou em agrupamentos, em algumas localidades. Os agrupamentos dessas feições estão fortemente associados a redes de discontinuidades, como falhas e fraturas de direção geral NE (CPRM, 1993).

As unidades geomorfológicas do QF são caracterizadas por morfologias características das formações rochosas do Supergrupo Minas e Supergrupo Rio das Velhas, que correspondem a cristas com vales encaixados e superfícies aplainadas com pontões localmente, além de mar de morros com vertentes acentuadas e vales de fundo chato em outras porções que acompanham a estruturação do QF (CPRM, 2000).

De acordo com a descrição feita pela CPRM (1993), no levantamento da Folha de Mariana SF.23-X-B-I, ocorrem também cristas estruturais do tipo hogback e extensas escarpas erosivas, condicionados, comumente por falhamentos, podendo ser exibidas também com morfologias do tipo sinclinal suspenso e anticlinal esvaziado, sobre estruturas dobradas. Essas características exibem o relevo fortemente condicionado e complexo do QF, que evidenciam desníveis de centenas de metros às cotas das unidades vizinhas, o que indica que os movimentos geradores incluem tanto os processos erosivos quanto possíveis movimentos pós-cretácicos que desenvolveram a evolução geomorfológica na região.



A Área de Estudo encontra-se inserida no padrão geomorfológico das unidades do Quadrilátero Ferrífero, e variam entre 780 e 1950 metros, conforme a Figura 7-18

A Figura 7-19 demonstra a variação entre as declividades e categorias de relevo presentes na Área de Estudo em questão, visto que, apresentam inclinações de Plano, Suave ondulado, Ondulado, Forte Ondulado, Montanhoso e Escarpado, com predominância de declividade Forte Ondulado a Montanhoso.

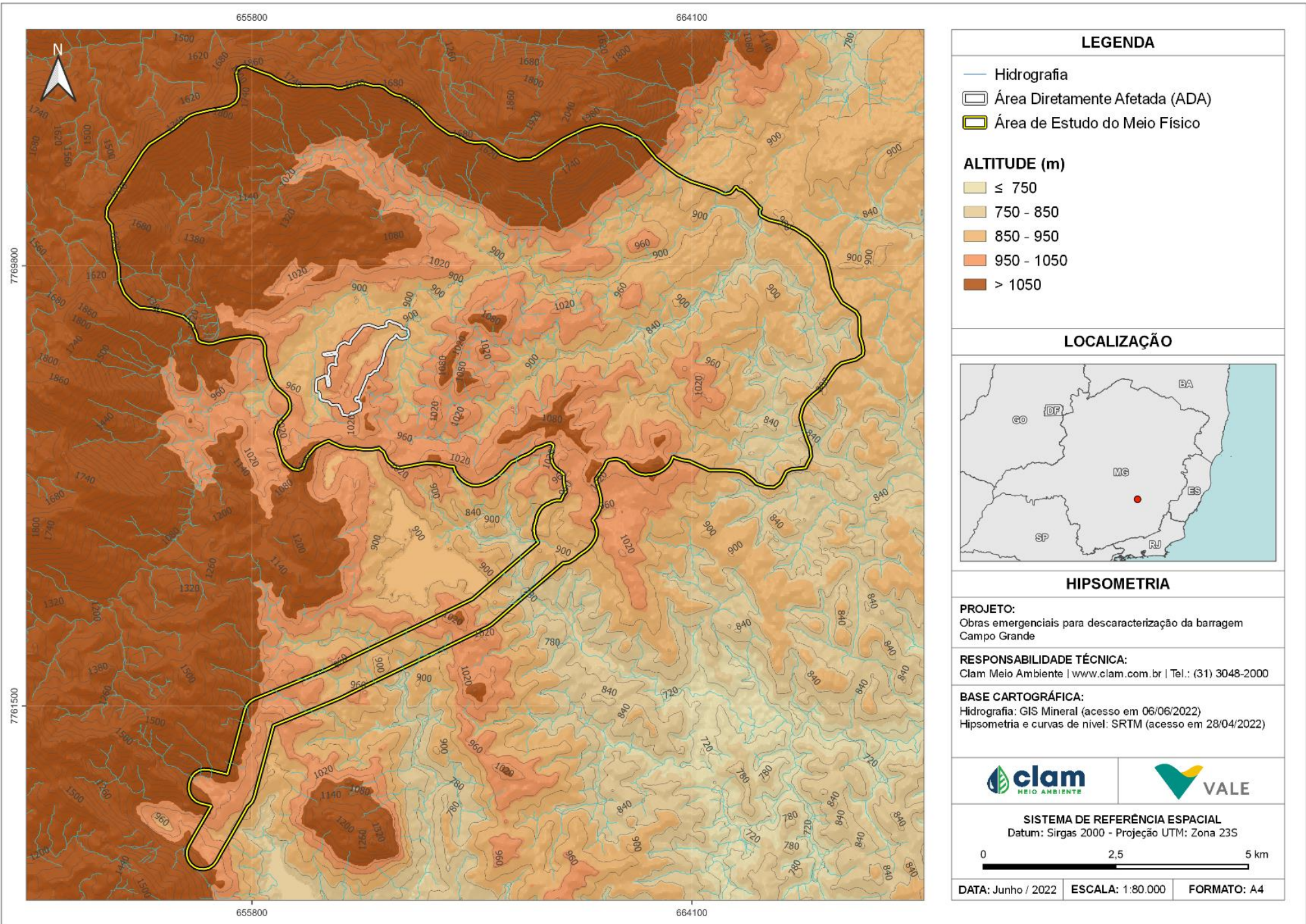
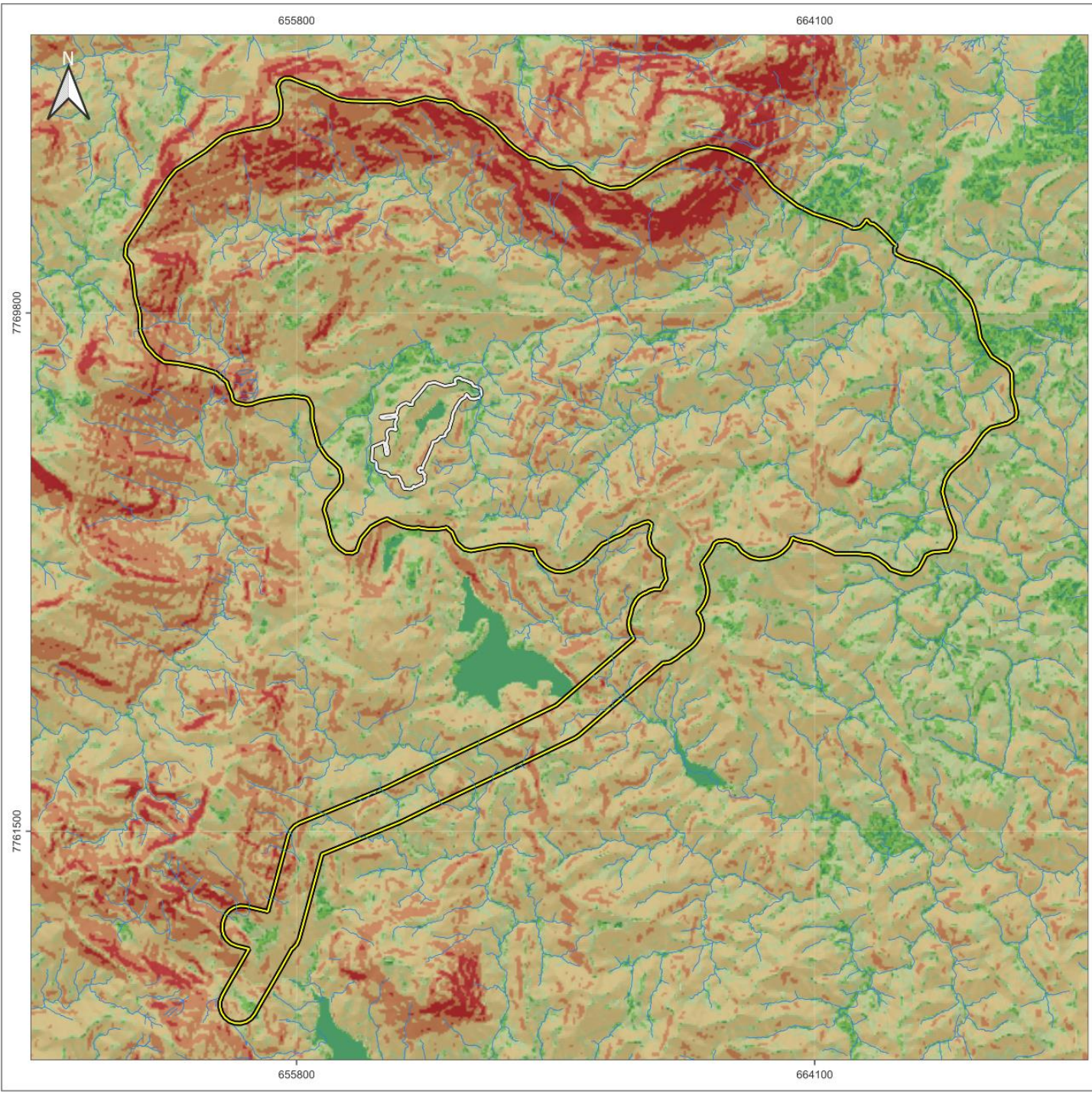


Figura 7-18 - Hipsometria da Área de Estudo



LEGENDA		
	Hidrografia	
	Área Diretamente Afetada (ADA)	
	Área de Estudo do Meio Físico	
DECLIVIDADE		
	0 a 3% - Plano	
	3 a 8% - Suavemente Ondulado	
	8 a 20% - Ondulado	
	20 a 45% - Forte Ondulado	
	45 a 75% - Montanhoso	
	> 75% - Escarpado	
LOCALIZAÇÃO		
DECLIVIDADE		
PROJETO: Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande		
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Clam Meio Ambiente www.clam.com.br Tel.: (31) 3048-2000		
BASE CARTOGRÁFICA: Declividade: SRTM (acesso em 26/04/2022) Hidrografia: GIS Mineral (acesso em 10/04/2022)		
SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S		
DATA: Junho / 2022	ESCALA: 1:80.000	FORMATO: A4

Figura 7-19 - Declividade da Área de Estudo



7.1.8 Pedologia

Conforme a base de dados do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (UFV, 2010), na Área de Estudo ocorrem Cambissolos Háplicos Tb Distroféricos, Cambissolos Háplicos Tb Distróficos e Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos, além de uma grande porção de afloramentos rochosos.

7.1.8.1 Cambissolo Háplico Tb Distrófico e Distroférico

Seguindo o Sistema de Classificação de Solos da Embrapa (2018), estas classes envolvem solos com horizonte B subjacentes 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 distroférica exhibe 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.

7.1.8.2 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).

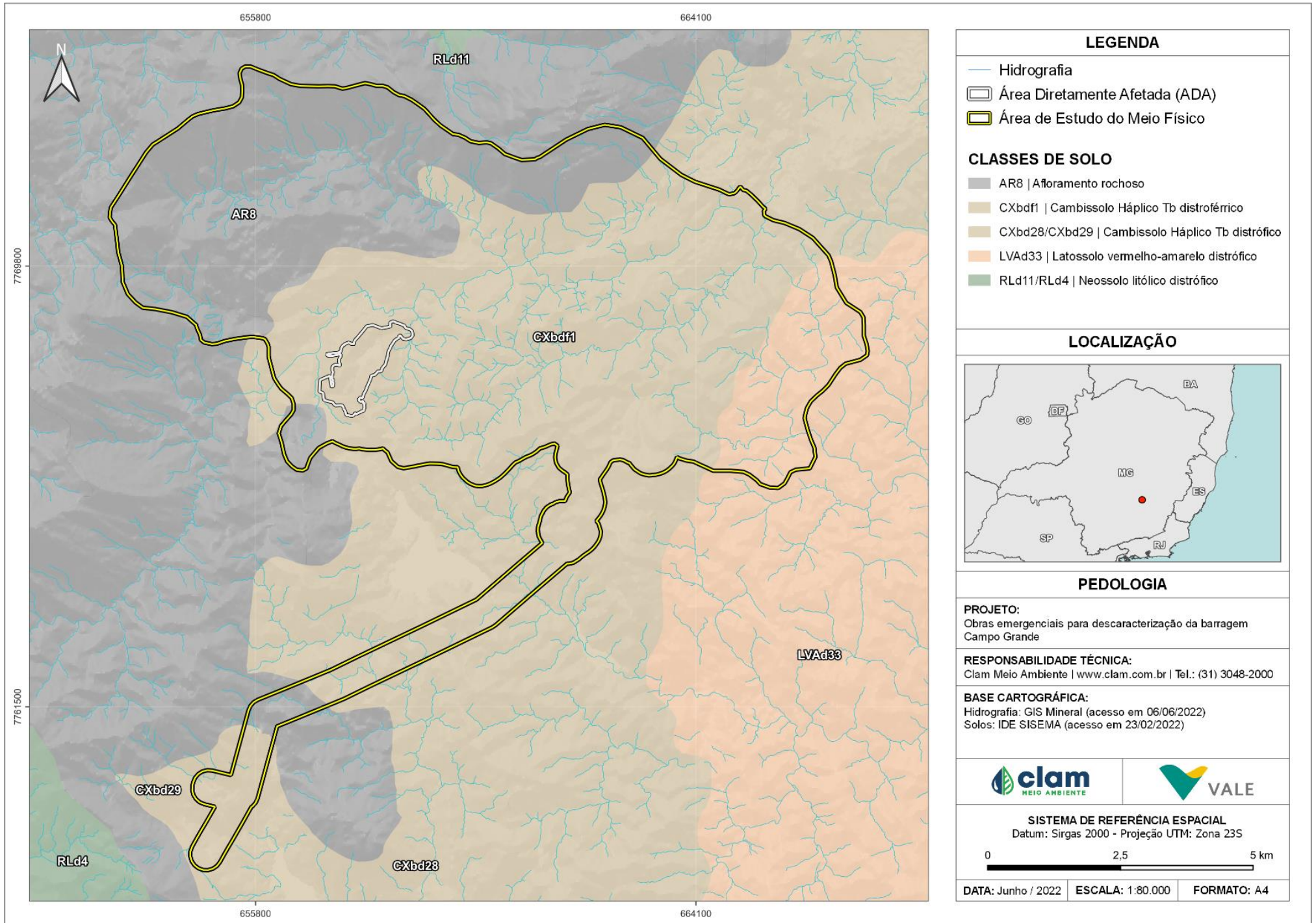


Figura 7-20 - Pedologia na Área de Estudo



7.1.9 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 “Relatório de Critério Locacional (ECL) – Áreas Prioritárias de potencial 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 309 hectares. A Figura 7-21 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 predominância dos xistos, filitos e quartzitos pertencentes aos grupos Itacolomi, Sabará e Piracicaba (formações Barreiro e Fêcho do Funil). 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, pela análise da litologia e litotipos, todos são considerados de médio potencial. Além de que, como poderá ser constatado adiante, maioria da área já apresenta alterações estruturais de uso do solo, de modo que seu potencial já não corresponde ao avaliado apenas pelas unidades geológicas e litotipos.

Sucintamente, a Figura 7-22 apresenta as informações existentes para o contexto das estruturas avaliadas. Há boa cobertura pelos caminhamentos prospectivos fornecidos pela contratante, com 19,65 Km caminhados sobre os 1,74 Km² de área de prospecção, excluindo as áreas antropizadas da AEE de 3,09 Km². Tais caminhamentos adquiriram densidade de 11,30 Km/Km², atendendo ao recomendado por Callux & Lobo (2016) para entorno de estruturas minerárias para áreas de muito alto potencial espeleológico.

Foi identificada uma cavidade nas proximidades, a BR_0043. Ela se encontra a 172 metros de distância da área de intervenção, cujos detalhes serão apresentados adiante.

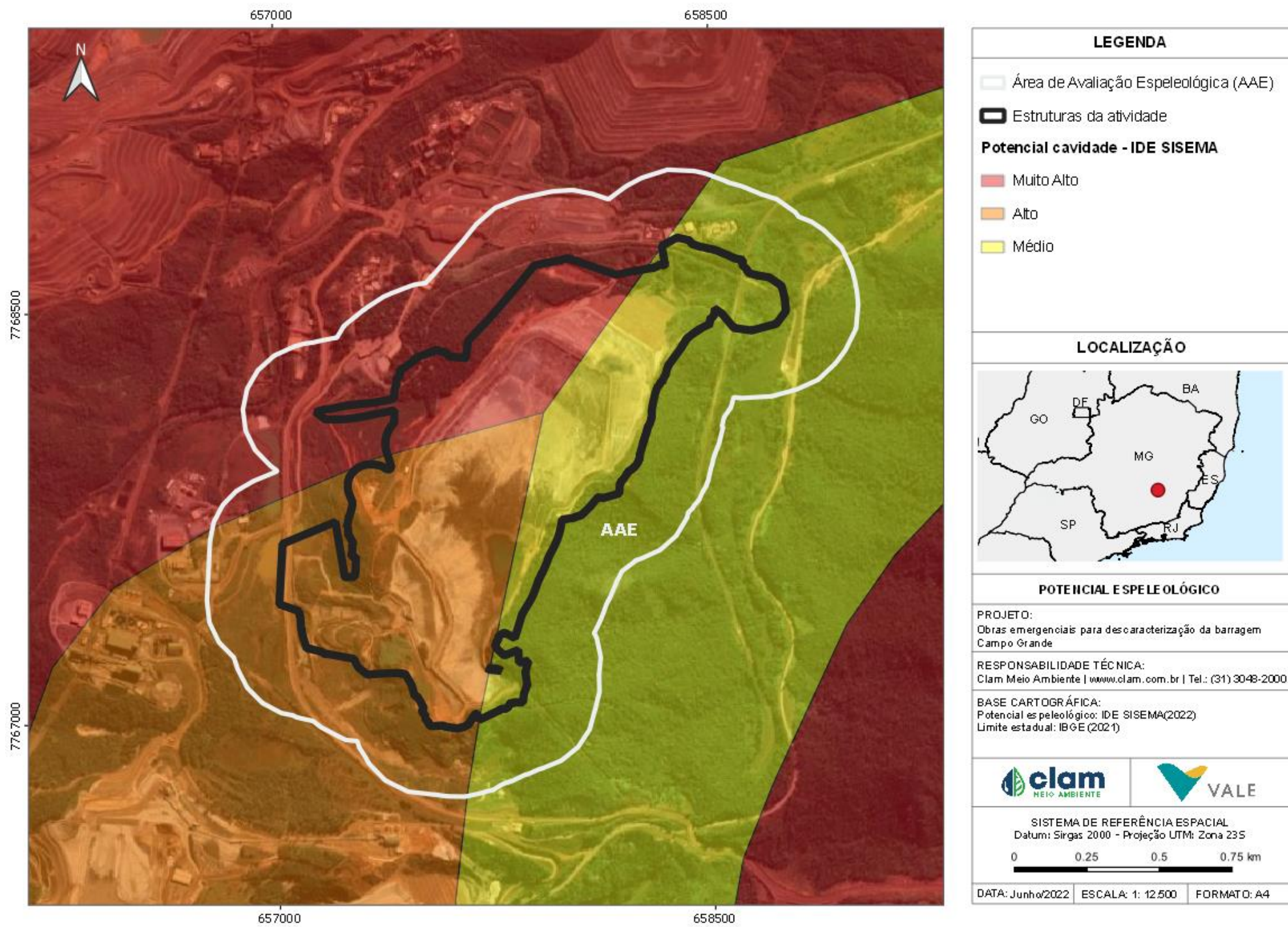
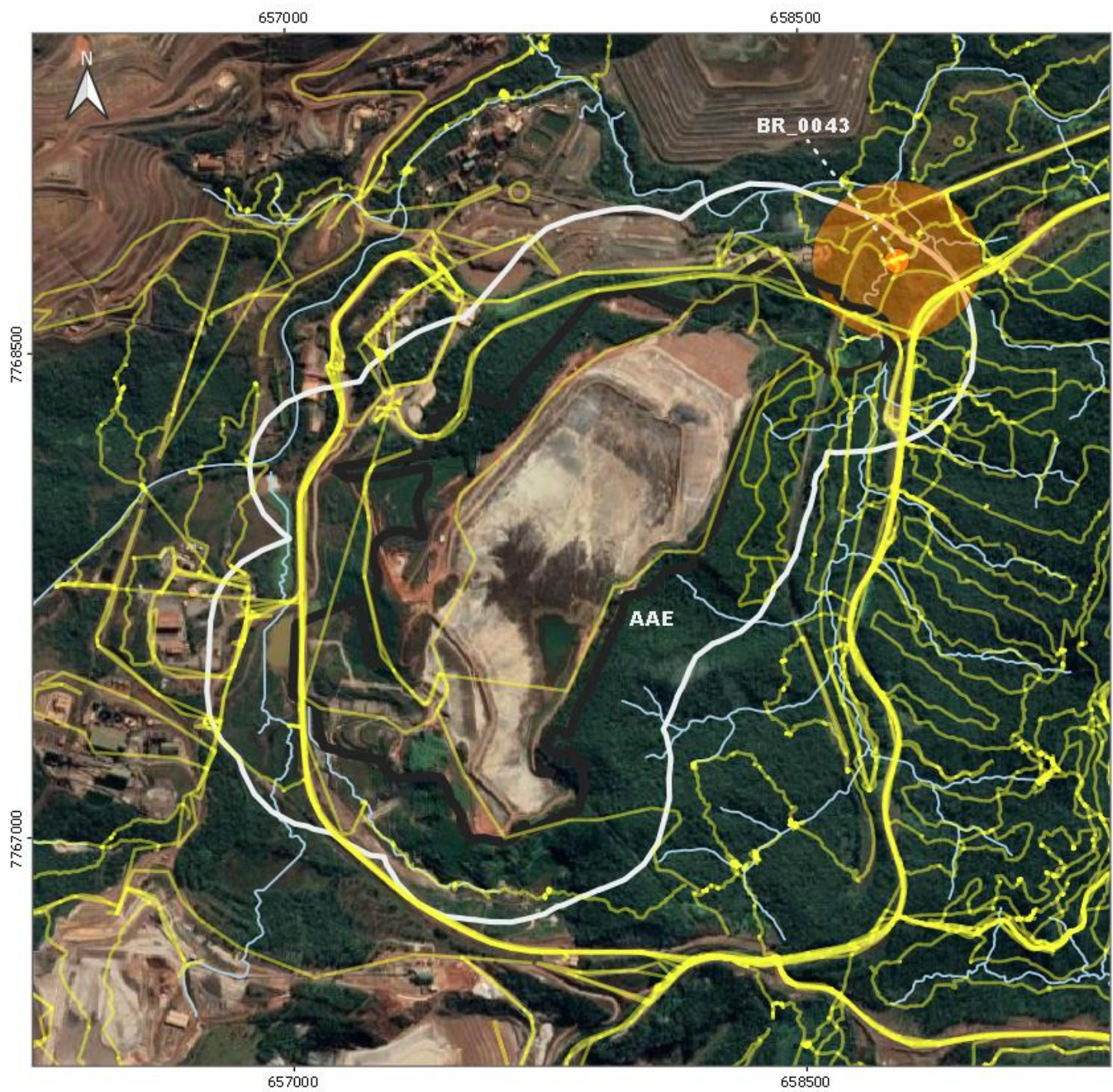


Figura 7-21 - Limite da Área de Avaliação Espeleológica – AAE sobre o potencial espeleológico de IDE-SISEMA.



LEGENDA	
	Cavidade
	Caminhamentos prospectivos existentes
	Drenagem quadrilátero ferrífero
	Área de Avaliação Espeleológica (AAE)
	Área de intervenção
	Raio 250 m cavidade

Nota técnica:
 Sob orientação da fornecedora dos metadados de hidrografia, não foram considerados os trechos de cursos d'água sob áreas com estruturas/intervenções

LOCALIZAÇÃO	

INFORMAÇÕES E SPELEOLOGIA EXISTENTES	
PROJETO: Obras emergenciais para descharacterização da barragem Campo Grande	
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Clam Meio Ambiente www.clam.com.br Tel.: (31) 3048-2000	
BASE CARTOGRÁFICA: Cavidade: VALE Limite estadual: IBGE (2021) Caminhamento: VALE; Spelayon (2017) Drenagem quadrilátero: adaptado VALE (2022)	
SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S 	
DATA: Junho/2022	ESCALA: 1: 12.500
FORMATO: A4	

Figura 7-22 - Informações espeleológicas existentes para as áreas interventivas do projeto.

Tal cavidade, BR_0043, foi identificada em estudos anteriores pela Vale, associadas ao projeto da estrutura denominada PDE Trevo. Os levantamentos foram executados pela empresa Spalayon a partir do ano de 2016. No mesmo estudo, finalizado em 2017, a BR_0043 foi avaliada como de Alta Relevância espeleológica. Seus principais atributos e relevância são apresentados nas tabelas e figura a seguir.

Tabela 7-13 - Principais dados espeleométricos (coordenadas em UTM – Datum SAD69 – zona 23S). Fonte: Spalayon, 2017.

Cavidade	UTM E	UTM N	Alt. (m)	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Litologia
BR_0043	658833	7768808	857	9,95	0,16	22,11	47,75	Quartzito Ferruginoso

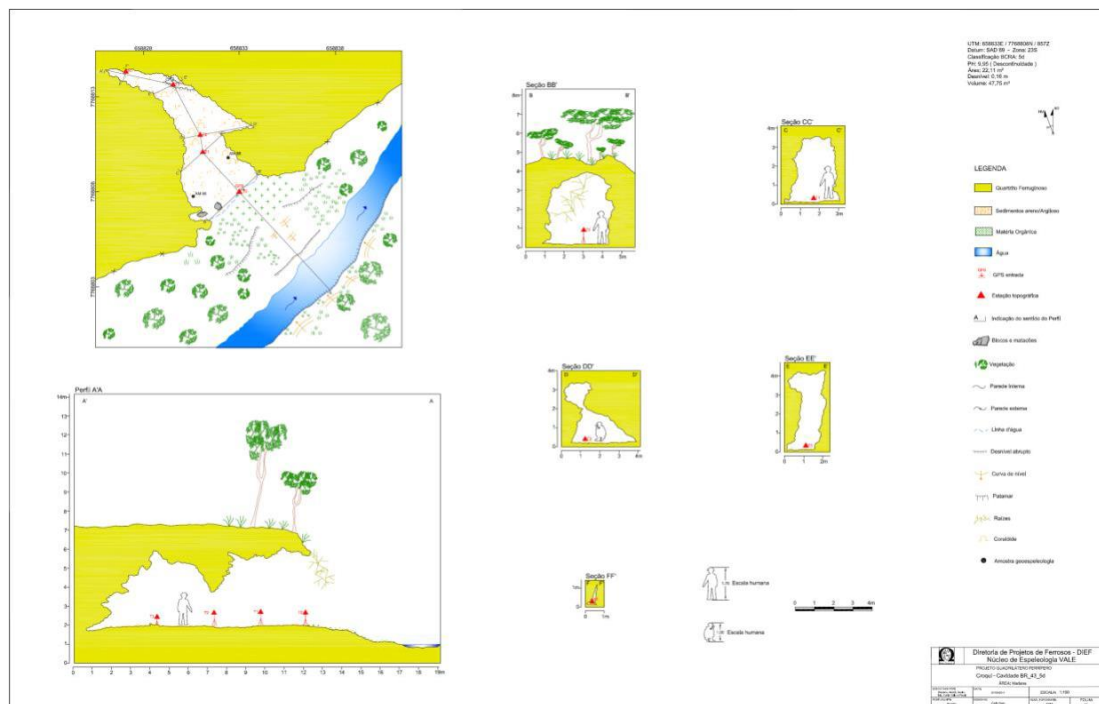


Figura 7-23 - Mapa topográfico da cavidade BR43. Fonte: Spalayon, 2017.

Tabela 7-14 - Síntese da relevância da cavidade de acordo com a configuração de importância dos atributos. Fonte: Spalayon, 2017.

Cavidades	Atributos classificatórios	Importância do Atributo	Grau de Relevância
BR43	Alta abundância relativa de espécies;	Acentuada sob enfoque local e regional	ALTO
	Média projeção horizontal; Média área da projeção horizontal; Médio volume	Significativa sob enfoque local e regional	
	Média riqueza de espécies, Presença de água de percolação ou condensação; Baixa diversidade de substratos orgânicos;	Acentuada sob enfoque local	
	Média projeção horizontal local; Média área da projeção horizontal local; Médio volume local; Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição;	Significativa sob enfoque local	



Estas informações estão compondo parte do Estudo de Impacto Ambiental - EIA da estrutura PDE Trevo, a qual está em fase de avaliação de licenciamento.

Como parte do EIA da estrutura PDE Trevo estão previstos:

- Plano de Gestão sobre o Patrimônio Espeleológico; composto por:
 - Programa de Compensação Espeleológica;
 - Programa de Monitoramento Espeleológico.

Dessa maneira, atualmente está sendo avaliada como melhor alternativa a compensação da cavidade, a qual passará por liberação de supressão.

Neste contexto, é válido ressaltar que o entorno delimitado pelo raio protetivo padrão de 250 metros, adotado em atendimento à legislação vigente até que os estudos de área de influência (AI) em elaboração pela Vale para esta cavidade sejam concluídos e submetidos à análise do órgão ambiental competente, apresenta outros usos consolidados anteriores a este processo, como acessos e a linha férrea da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). Além disso, observa-se ainda que a cavidade se encontra em altitude de 857 metros, acima do nível do terreno onde serão desenvolvidas as atividades relativas à descaracterização de Campo Grande.

Estas informações estão compondo parte do Estudo de Impacto Ambiental - EIA da estrutura PDE Trevo, a qual está em fase de avaliação de licenciamento através do Processo SEI: 1370.01.0043630/2021-34.

Assim sendo, entende-se que, além das intervenções previstas no raio de 250 m da cavidade serem de baixo impacto e não afetarem sua integridade física, o cenário de solicitação de sua compensação isenta nesta avaliação a necessidade de tomadas de ações diretas quanto à sua gestão.

Concluindo, os dados existentes consultados foram interpretados como satisfatórios para a avaliação espeleológica do contexto das intervenções necessárias à descaracterização da barragem Campo Grande, da seguinte maneira:

- Considerando a boa distribuição e cobertura dos caminhamentos prospectivos executados na região, atingindo densidade amostral compatível com o entorno do tipo de empreendimento, assim como com o potencial litológico;
- 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. Entretanto, a análise litológica indicou médio potencial espeleológico.
- Considerando que, aproximadamente 44 % da AEE já apresentam usos que descaracterizam o potencial espeleológico primordial;
- Considerando a emergencialidade exposta para o presente projeto e o eventual baixo impacto ao entorno da cavidade BR_0043, a 172 m da área de intervenção;



- Considerando que a cavidade BR_0043 já está em fase de análise por outro processo de licenciamento.

Consequentemente, o prognóstico para as obras de descaracterização da barragem Campo Grande indica que não serão geradas alterações reais ao patrimônio espeleológico dentro do cenário existente, não incorrendo em dano ambiental.

7.1.10 Recursos Hídricos

A Área de Estudo está inserida na bacia hidrográfica federal do Rio Doce e situada na bacia hidrográfica do rio Piracicaba (DO2), no município de Mariana/MG. A área de ocupação das obras emergenciais para a descaracterização da barragem Campo Grande, está situada no afluente córrego dos Macacos, no entorno das coordenadas UTM: Latitude 7.768.180 N e Longitude 657.970 E.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce foi instituído pelo Decreto Federal de 25 de janeiro de 2002, a qual institui o Comitê situada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santos, e dá outras disposições gerais. Posterior, o Decreto de 1 de setembro de 2010 dispõe nova redação ao art.1, do Decreto supracitado, referente as áreas de atuação da bacia.

A bacia do rio Piracicaba – DO2 - apresenta um formato alongado, possuindo rios afluentes com expressivas vazões à citar do rio Santa Bárbara. Esta bacia é pertencente à Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) DO2, e sua extensão percorre o leito do rio Piracicaba, registrando uma maior expressão da malha hídrica em sua respectiva margem esquerda (ENGEORPS, 2021).

Conforme dados do Plano de Ação de Recursos Hídricos (PARH Piracicaba), a UPGRH DO2 é inserida totalmente em território de Minas Gerais. Os municípios da bacia pertencem às mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte e Vale do Rio Doce e, com maior relevância, às microrregiões Itabira e Ipatinga, de acordo com a divisão do IBGE. O rio Piracicaba é o principal curso d'água da região. Suas nascentes localizam-se no município de Ouro Preto, a 1.680m de altitude.

As principais rodovias federais que dão acesso à UPGRH DO2 são a BR-120, que passa pelo município de Itabira, a BR-262, que passa nos municípios de Barão dos Cocais e Santa Bárbara, a BR-381, que passa pelos municípios de Rio Piracicaba, Bela Vista de Minas, Nova Era, Antônio Dias, Coronel Fabriciano e Ipatinga. Além disso, algumas rodovias estaduais como a MG-326, a MG-434, a MG123, a MG-232 e a MG 458 dão acesso aos municípios da região.

Vale destacar que segundo ENGEORPS (2021), as atividades consideradas de grande porte voltadas ao ramo da mineração estão situadas nos municípios de Barão de Cocais, Catas Altas, Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Abaixo, Rio Piracicaba, Ouro Preto, Mariana e uma parcela do município de Itabira.



Segundo PIRH DOCE (2010), a bacia do rio Piracicaba representa um comprimento equivalente a 467,9 Km, possuindo uma área de drenagem equivalente a 5.681,51 Km². A UPGRH DO2 é constituída pela bacia do rio Piracicaba e sua respectiva sub-bacias principais são: pela margem esquerda o rio do Peixe e do rio Santa Bárbara e pela margem direita o rio da Prata e o Ribeirão Turvo.

Em um contexto local, a área de ocupação das obras emergenciais para a descaracterização da barragem Campo Grande, situada no afluente Córrego dos Macacos, não é definida em enquadramento da bacia do Rio Piracicaba, pela Deliberação Normativa COPAM nº 09, de 19 de abril de 1994. Vale ressaltar que, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05, DE 17 DE MARÇO DE 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos, os corpos d'água não enquadrado na Deliberação supracitada, serão estabelecidos como Classe 2 até seu devido enquadramento.

A Figura 7-24 apresenta a inserção da área de estudo no contexto de bacias hidrográficas.

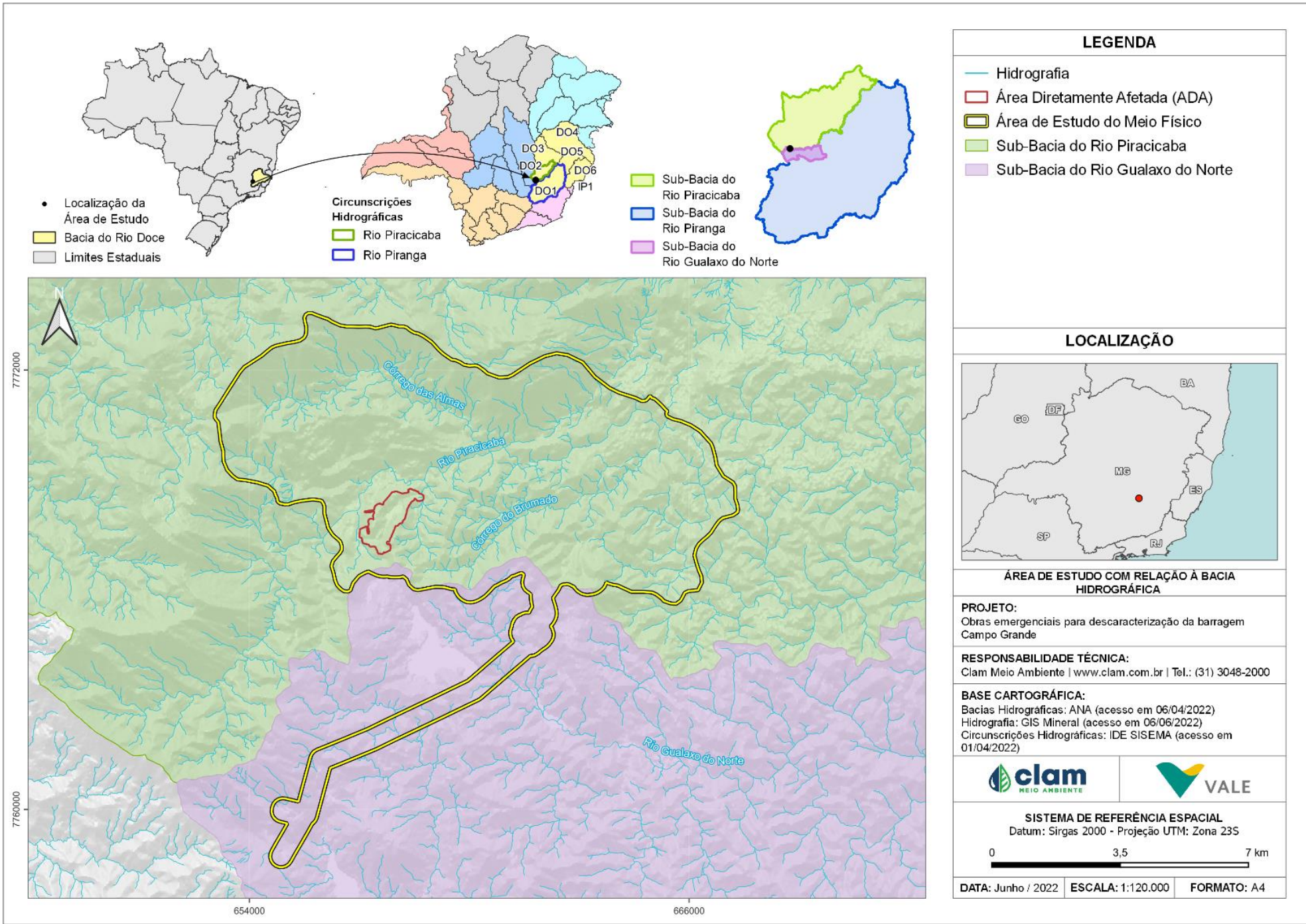


Figura 7-24 - Inserção da Área do Projeto no Contexto de Bacias Hidrográficas.



7.1.11 Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

7.1.11.1 Qualidade das Águas Superficiais

De acordo com as informações extraídas do EIA referente ao Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria (localizada nas proximidades da área em estudo) realizado pela AMPLO em 2021, a Vale S.A. desenvolveu o monitoramento em quatro pontos denominados: QA01, QA02, QA05 e QA09, cabe ressaltar, que o critério de escolha dos referidos pontos se deu em virtude da localização; situados no rio Piracicaba, todas as drenagens das duas bacias afluentes deste rio estão inseridas dentro da área de estudo.

Na Tabela 7-15, apresenta-se os pontos que compõem a rede de amostragem, a localização, descrição e coordenadas UTM.

Tabela 7-15- Localização, descrição e coordenadas dos pontos de águas superficiais da área de estudo ⁽¹⁾

Ponto de Monitoramento ⁽¹⁾	Corpo d'água	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, Zona 23 S)		Descrição
		X	Y	
QA01	Rio Piracicaba	665267	7769769	Jusante da confluência com o córrego Brumado
QA02	Afluente da margem direita do rio Piracicaba	661247	7769377	Próximo da confluência com o rio Piracicaba e a montante da ferrovia Vitória-Minas
QA05	Córrego dos Macacos	658763	768584	Antes da confluência com o afluente da Barragem de Rejeitos Campo Grande
QA09	Lagoa em Canga	663830	7769781	Lagoa formada em platô de Canga na porção leste da área de estudo

Fonte: Vale S.A, 2020 AMPLO (2021).

Na Figura 7-31 é apresentada a rede de monitoramento utilizada, identificando a localização dos pontos de coleta na Área de Estudo.



7.1.11.1.1 Parâmetros analisados

Para verificação ao atendimento aos padrões ambientais foi considerada a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, que 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 apresenta outras providências.

A Tabela 7-16 apresenta os resultados obtidos nas amostras dos pontos QA01, QA02, QA05 e QA09 em 2015 e 2016. Em laranja, são destacados os valores que superaram os limites estabelecidos na Deliberação Normativa vigente.



Tabela 7-16 - 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
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	mg/L	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		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
Merúrio		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
Nitrito (como N)			1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nitrogênio Amonical		**	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,1	<LD	
Óleos e Graxas visíveis	-	VA	<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	mg/L	NP	0.205	0.188	0.476	0.011	0.17	0.012	<LD	<LD
Prata		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 H ₂ S 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	°C	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

Fonte: Vale S/A, 2020 AMPLO (2021).



Dentre os parâmetros analisados, destaca-se os seguintes parâmetros e pontos: ferro dissolvido (nos pontos QA02, QA05 e QA09) manganês total (nos pontos QA01, QA05 e QA02) e pH (QA09), mostraram alteração em pelo menos uma das campanhas, quando comparados aos limites estabelecidos pelas determinações da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 01/2008 para águas doces de classe 2. Os demais parâmetros analisados atenderam aos limites legais.

Os parâmetros que apresentaram alterações serão apresentados graficamente, por ponto de amostragem, a seguir.

7.1.11.1.2 Rio Piracicaba - QA01

O ponto QA01 representa o rio Piracicaba e seus afluentes, a jusante da confluência com o córrego Brumado. Este ponto recebe as águas que atravessam a Área de Estudo prevista para a intervenção. A montante do ponto QA01 o rio Piracicaba recebe contribuições da ferrovia Vitória Minas, bem como de estradas, minas da Samarco e Vale S.A e carvoaria de terceiros.

Neste ponto foi registrada a presença de detergentes (surfactantes) apenas no período chuvoso (0,32 mg/L), no entanto em teor inferior ao limite máximo estipulado pela legislação (0,5 mg/L). A maior turbidez foi registrada no período chuvoso.

Ademais, os metais ferro dissolvido e manganês total são abundantes nas águas do rio Piracicaba. As chuvas contribuíram para que fatores como erosão e escoamento superficial disponibilizassem estes metais, que são abundantes na geologia local (DNPM, 2010), resultando em um resultado alterado para o parâmetro manganês total (0,145 mg/L) em janeiro de 2016.

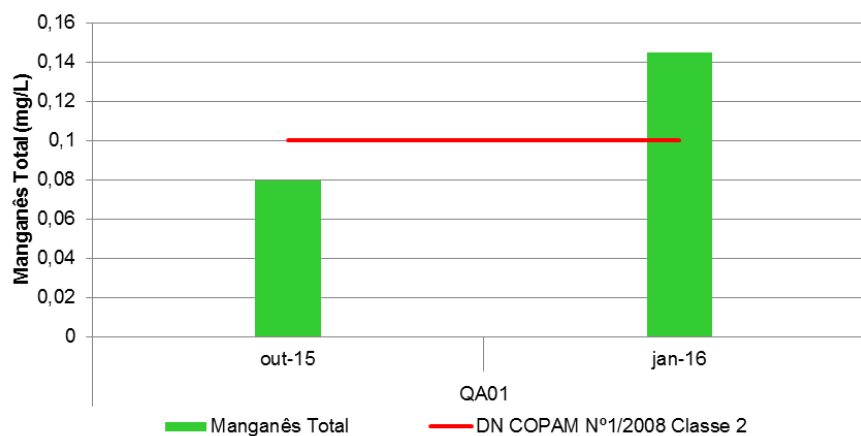


Figura 7-25 - Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA01.

7.1.11.1.3 Afluente da margem direita do rio Piracicaba - QA02

O Ponto QA02 representa um afluente a margem direita do rio Piracicaba. O ponto de monitoramento está localizado próximo a confluência do afluente com o rio Piracicaba, e a



montante da ferrovia Vitória-Minas.

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2010) os metais ferro dissolvido e o manganês total, são elementos metálicos encontrados de forma abundante na região.

A partir das análises realizadas em outubro de 2015 e janeiro de 2016, pôde-se observar valores acima do limite estabelecidos pela DN COPAM n1/2007 Classe 2, conforme apresentando nas Figuras a seguir.

Por serem elementos disponibilizados em abundância na natureza, estima-se que um dos fatores que contribuiu para a alteração dos resultados nas campanhas realizadas foram as chuvas, que potencializaram também a ocorrência de erosões e escoamento superficial, processos superficiais capazes de aumentar a disponibilidade destes metais na água.

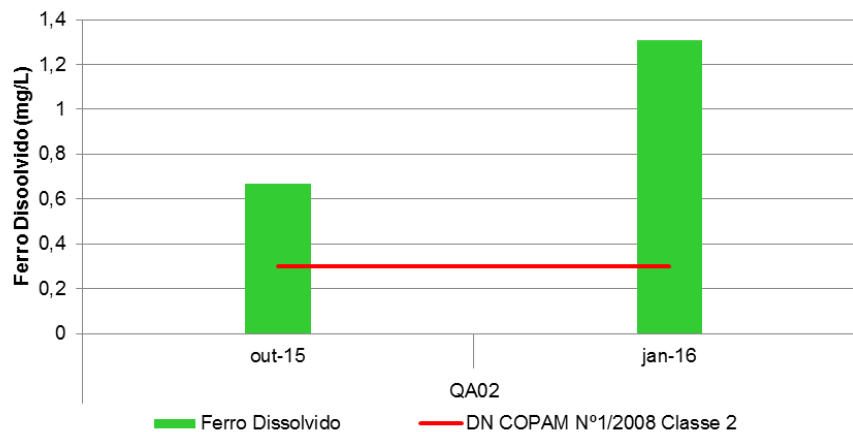


Figura 7-26-Resultado das análises de ferro dissolvido em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA02.

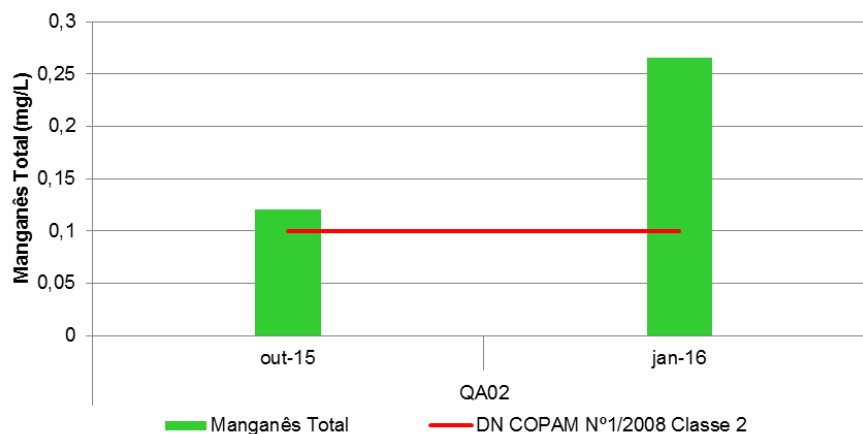


Figura 7-27-Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA02.



7.1.11.1.4 Córrego dos Macacos - QA05

O ponto QA05 representa o córrego dos Macacos, antes da confluência com o afluente da barragem Campo Grande.

Assim como nos pontos apresentados anteriormente, os metais ferro dissolvido e manganês total são abundantes na geologia local (DNPM, 2010) e foram encontrados valores alterados nas duas campanhas realizadas, mas as chuvas contribuíram para que fatores como erosão e escoamento superficial aumentassem a disponibilidade destes metais (Figura 7-28 e Figura 7-29)

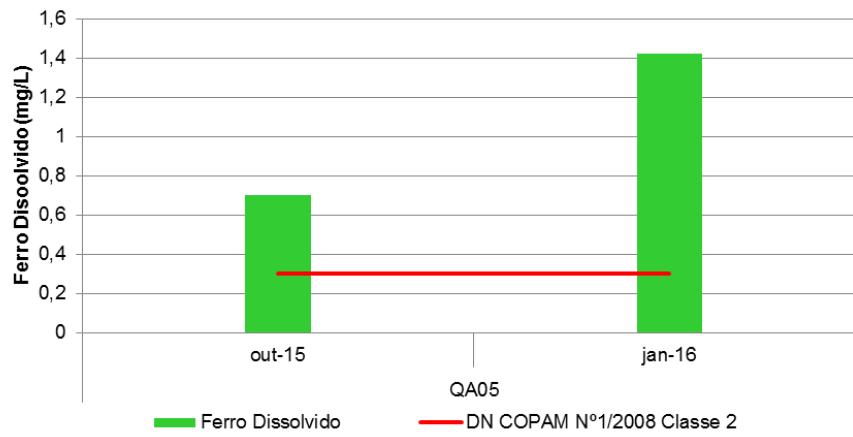


Figura 7-28-Resultado das análises de ferro dissolvido em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA05.

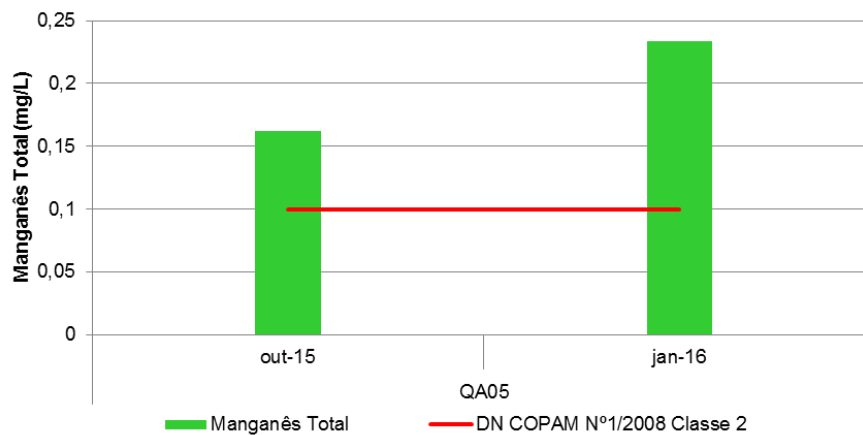


Figura 7-29-Resultado das análises de manganês total em outubro de 2015 e janeiro de 2016 no ponto QA05.

7.1.11.1.5 Lagoa em platô de Canga - QA09

O ponto QA09 está localizado em uma lagoa no platô de canga na porção leste da área de estudo.

Para o referido ponto, dentre os parâmetros analisados da campanha em período chuvoso, o metal ferro dissolvido apresentou um valor igual a 0,391 mg/L, superior ao limite máximo de



0,3 mg/L (Figura 7-30) mas não houve registro de não conformidade para o metal manganês (máximo 0,016 mg/L).

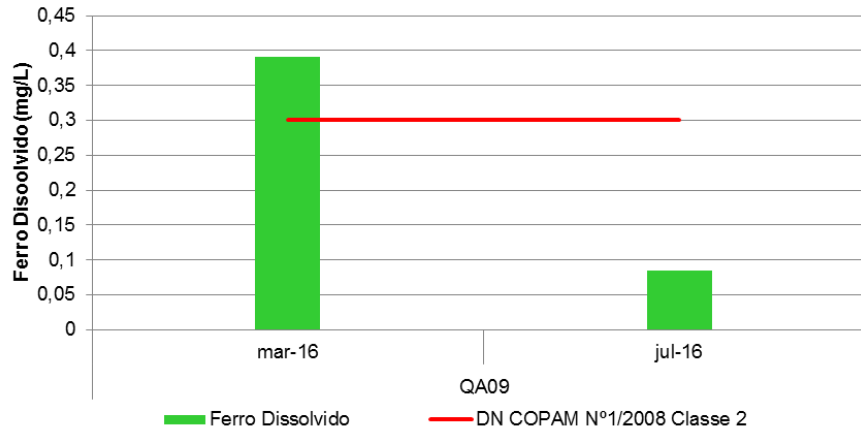


Figura 7-30 - Resultado das análises de ferro dissolvido em março e julho de 2016 no ponto QA09

7.1.11.2 Qualidade das Águas Superficiais (pontos extras)

Além dos pontos de monitoramentos já apresentados na área de estudo local, sub-bacias do córrego das Almas e do Alto Piracicaba, as quais drenam para a bacia do rio Doce. Foram selecionados mais cinco pontos de amostragem de águas superficiais, definidos de forma a compor uma rede representativa dos cursos de água influenciados pela Mina de Alegria, como mostra as coordenadas apresentadas na Tabela 7-17 e na Figura 7-31

Tabela 7-17- Localização dos pontos de amostragem

Ponto	Correspondência com pontos Vale	Corpo d'água	Sub-Bacia	Coordenadas Geográficas (UTM / 23K/ Datum: Sirgas2000)		Descrição
				X	Y	
BA01	ALE01	Rio Piracicaba	Piracicaba	656349.41 m E	7767838.84 m S	A montante da área de implantação do Projeto Ampliação de Cava as Mina de Alegria. Local de captação de água da Samarco
BA02	ALE05	Rio Piracicaba	Piracicaba	658819.42 m E	7769150.85 m S	A jusante da Pilha de Rejeitos Xingu.
BA03	ALE07	Córrego das almas	Córrego das almas	660068.42 m E	7770288.85 m S	Afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, próximo à sua foz e a jusante da captação de água industrial
BA04	ALE037	Córrego das almas	Córrego das almas	660481.42 m E	7769852.85 m S	A jusante da pilha de Esteril Fosforoso, próximo da confluência com o rio Piracicaba
BA05	-	Córrego das almas	Córrego das almas	656892.00 m E	7771747.00 m S	Afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, em ponto a montante da área de implantação do Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria



Ponto	Correspondência com pontos Vale	Corpo d'água	Sub-Bacia	Coordenadas Geográficas (UTM / 23K/ Datum: Sirgas2000)		Descrição
				X	Y	
FAN 7	-	Córrego Congonhas	Córrego Congonhas	663712 m E	7767176 m S	A montante da estrada de acesso a carvoaria da CAF
FAN 9	-	Córrego Natividade	Córrego Natividade	658028 m E	7762128 m S	A montante da confluência com o córrego Bananeiras, a jusante do traçado da correia transportadora
FAN 10	-	Córrego Bananeiras	Córrego Bananeiras	656504 m E	7761640 m S	A jusante da EFVM e a montante da Correia Transportadora
FAN 11	-	Córrego Bananeiras	Córrego Bananeiras	658041 m E	7762146 m S	A montante da confluência com o Córrego Natividade a jusante do Traçado da Correia Transportadora

Fonte: Vale S/A, 2020 AMPLO (2021).

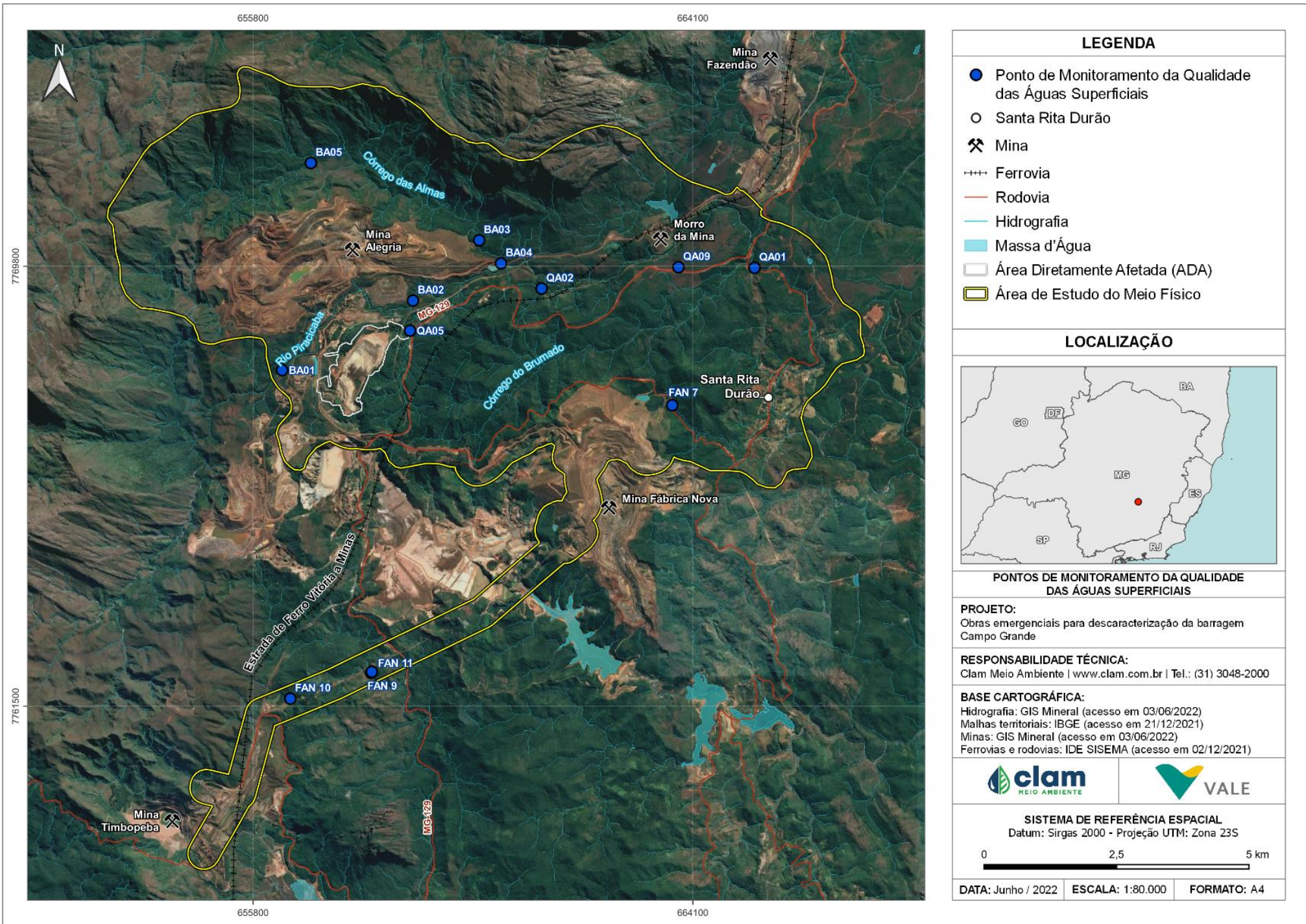


Figura 7-31 - Localização dos pontos de água superficial



7.1.11.2.1 Parâmetros analisados

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

A Tabela 7-18 apresenta os resultados obtidos nas amostras dos pontos BA01 a BA05 em julho e novembro de 2018. A Tabela 7-19 por sua vez, apresenta os resultados das análises físico-químicas dos pontos BA01 a BA03 e Tabela 7-20 apresenta os resultados para BA04 e BA05, em 2018 e 2019. Em laranja, são destacados os valores que superaram os limites estabelecidos na Deliberação Normativa vigente.



Tabela 7-18 - 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
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



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
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
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
Mercurio	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



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
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 (H ₂ S)	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
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

Fonte: Vale S/A, 2020 AMPLO (2021)



Tabela 7-19- 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

Fonte: Vale S/A, 2020 AMPLO (2021)



Tabela 7-20- Resultado das análises físico-químicas das águas superficiais (2018, 2019)

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 n° 01/2008 para águas doces classe 2.

Fonte: VALE S.A 2020, AMPLO (2021)



Dentre os parâmetros analisados, coliformes termotolerantes (nos pontos BA02 e BA03), cor verdadeira (nos pontos BA01, BA02 e BA05), alumínio dissolvido (nos pontos BA01, BA03 e BA05), ferro dissolvido, (nos pontos BA01 e BA04), manganês (nos pontos BA02 e BA04), mercúrio (no ponto BA04), sólidos suspensos (no ponto BA04) e turbidez (no ponto BA04) mostraram alteração em pelo menos uma das campanhas, quando comparados aos limites estabelecidos pelas determinações da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 01/2008 para águas doces de classe 2. Os demais parâmetros analisados atenderam aos limites legais. Os parâmetros que apresentaram alterações serão apresentados graficamente, por ponto de amostragem.

7.1.11.2.2 Rio Piracicaba - BA01/ALE01

O ponto BA01 representa o rio Piracicaba a montante da área de implantação do Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria. Local de captação de água da Samarco. A montante do ponto BA01 o rio Piracicaba recebe contribuições das atividades da Samarco.

Os metais alumínio, ferro e manganês, que são abundantes na geologia local (DNPM, 2010), resultando em um resultado alterado para o parâmetro ferro dissolvido (0,351 mg/L) em novembro de 2018 (Figura 7-33). O alumínio dissolvido também apresentou teor não conforme no período chuvoso, igual a 0,121 mg/L (Figura 7-34).

A área de estudo se localiza sobre rochas itabiríticas, onde se desenvolvem solos com alto índice de saturação por alumínio, conforme apresentado no diagnóstico pedológico deste estudo. Possivelmente, as chuvas contribuíram para que fatores como erosão e escoamento superficial aumentassem a disponibilidade deste metal nas águas.

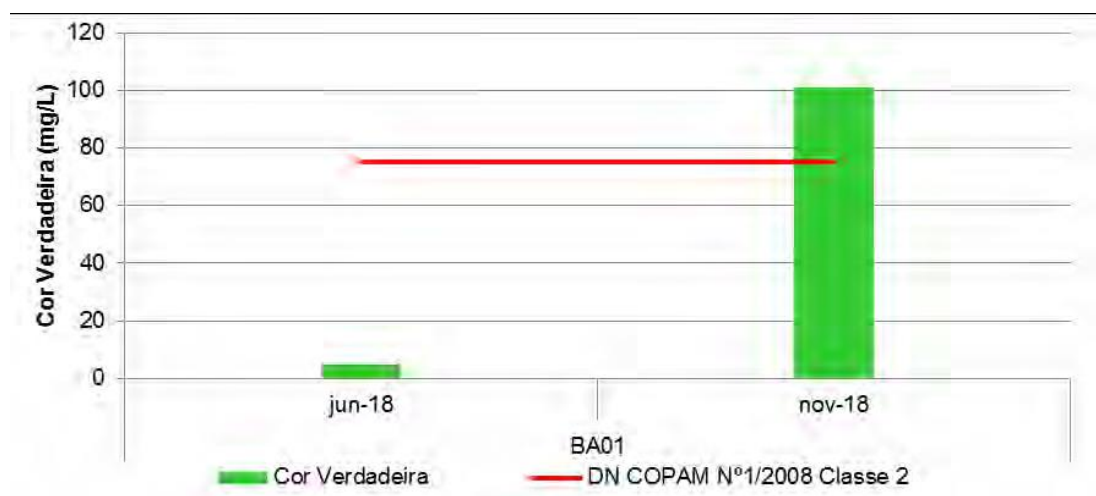


Figura 7-32 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA01

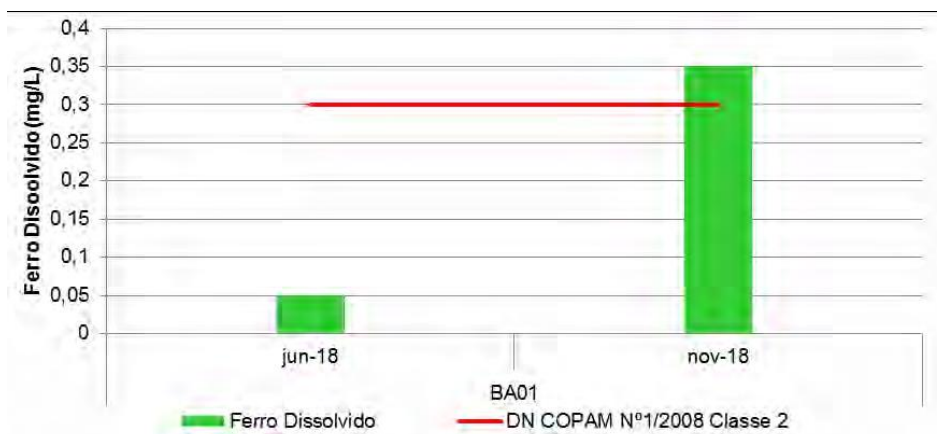


Figura 7-33 - Resultado das análises de ferro dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA01

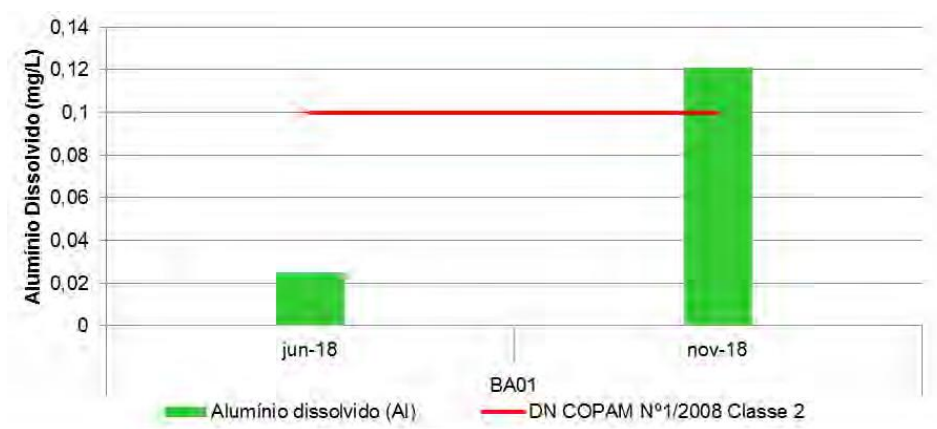


Figura 7-34 Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA01

7.1.11.2.3 Rio Piracicaba - BA02/ALE05

O ponto BA02 representa o rio Piracicaba, a jusante da confluência com o córrego João Manuel e da Pilha de Rejeitos Xingu. Este ponto se localiza a jusante do ponto BA01 e recebe influência das atividades da Samarco.

Para os parâmetros analisados, concentração de coliformes termotolerantes apresentou em não conformidade com a legislação (máximo 1.600 NMP/100mL) (Figura 7-35). Os sólidos dissolvidos ocorreram em no máximo 28 mg/L e a cor verdadeira em no máximo 114 mg/L no período chuvoso, em não conformidade com a legislação (Figura 7-36). Os metais alumínio, ferro dissolvido e manganês total são abundantes na geologia local (DNPM, 2010) e foram encontrados valores alterados apenas para o parâmetro manganês tanto na seca quanto no período chuvoso (Figura 7-37)

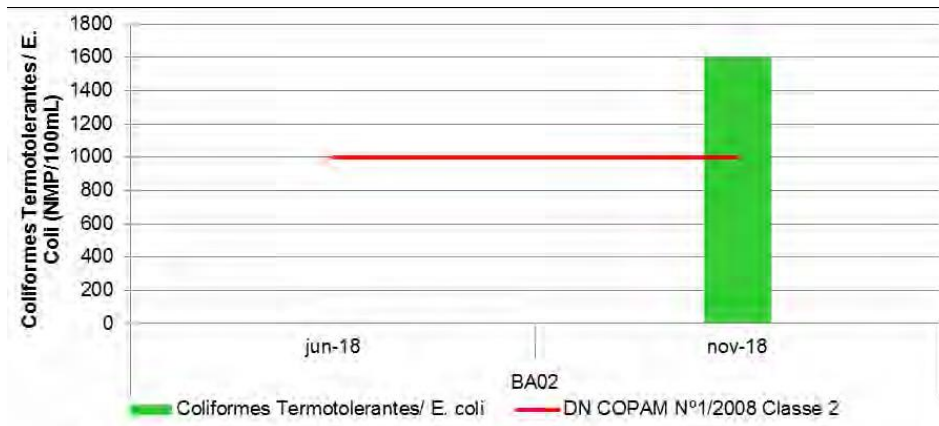


Figura 7-35 - Resultado das análises de coliformes termotolerantes em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.

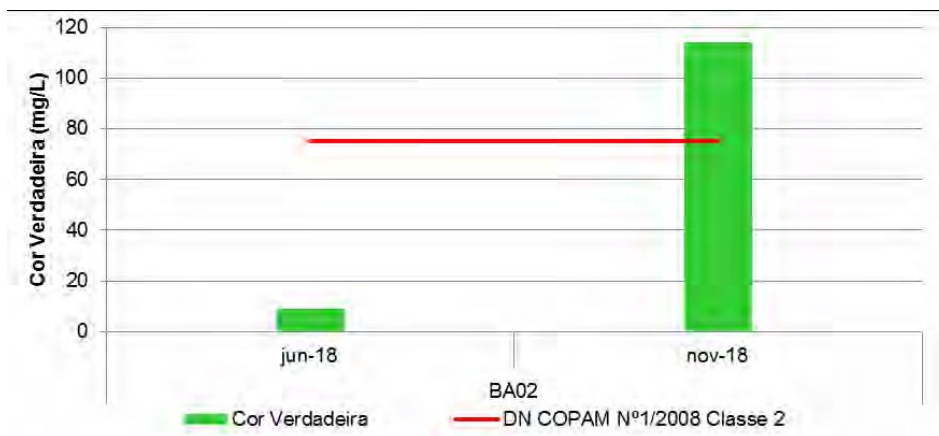


Figura 7-36 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.

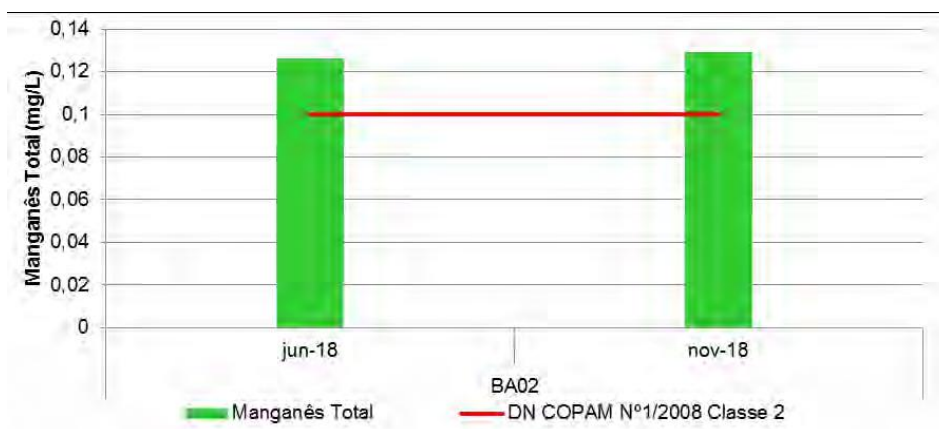


Figura 7-37 - Resultado das análises de manganês total em junho e novembro de 2018 no ponto BA02.



7.1.11.2.4 Córrego das Almas - BA03/ALE07

O ponto BA03 representa córrego das Almas, afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, próximo à sua foz e a jusante da captação de água industrial.

Para os parâmetros analisados, destaca-se aqueles que apresentaram não conformidade, houve registro de concentração de coliformes termotolerantes em não conformidade com a legislação (máximo 1.600 NMP/100mL) (Figura 7-38). O alumínio dissolvido apresentou teor não conforme no período chuvoso, igual a 0,202 mg/L (Figura 7-39).

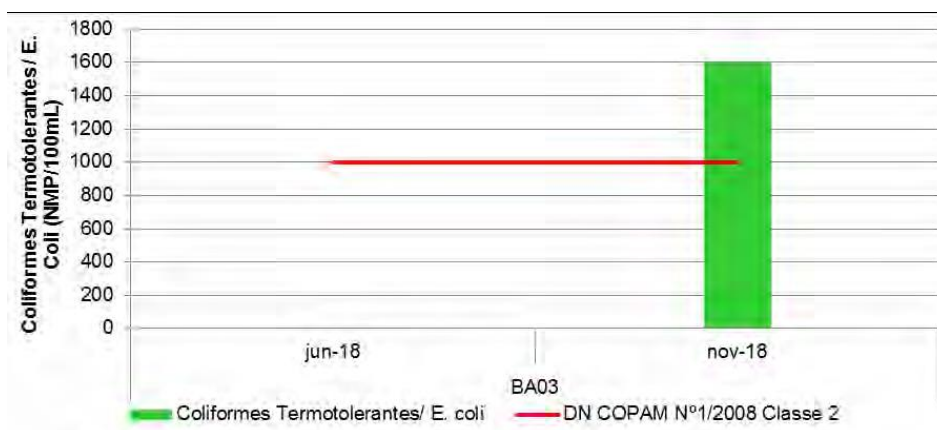


Figura 7-38 - Resultado das análises de coliformes termotolerantes em junho e novembro de 2018 no ponto BA03.

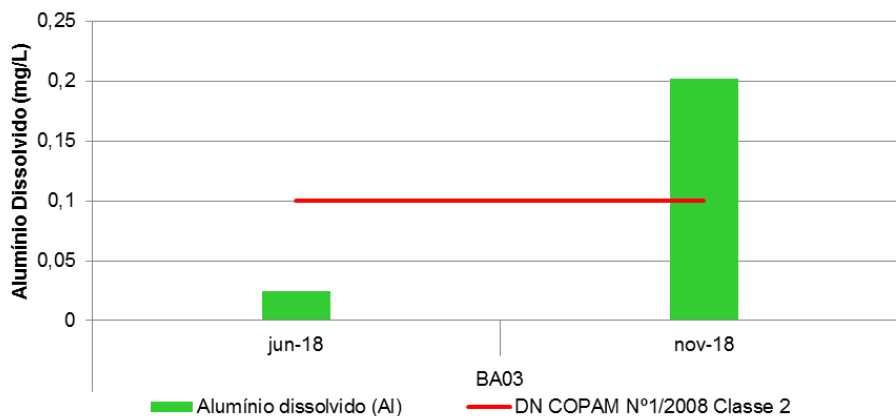


Figura 7-39 - Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA03

7.1.11.2.5 Córrego das Almas - BA04/ALE37

O ponto BA04 está localizado no córrego das Almas, a jusante da Pilha de Estéril Fosforoso, próximo da confluência com o rio Piracicaba.

O parâmetro metal ferro dissolvido apresentou valores não conformes nas duas campanhas de



amostragem (mínimo 0,382 mg/L), superior ao limite máximo de 0,3 mg/L (Figura 7-40) e houve também registro de não conformidade para o metal manganês (mínimo 0,354 mg/L) tanto no período seco como no chuvoso (Figura 7-41). Conforme informado estes metais são abundantes na geologia local (DNPM, 2010). Outros parâmetros também apresentaram não conformidade, sendo eles sólidos em suspensão (120 mg/L) no período chuvoso (Figura 7-42) e consequentemente alta turvação (máximo 361 NTU) (Figura 7-43).

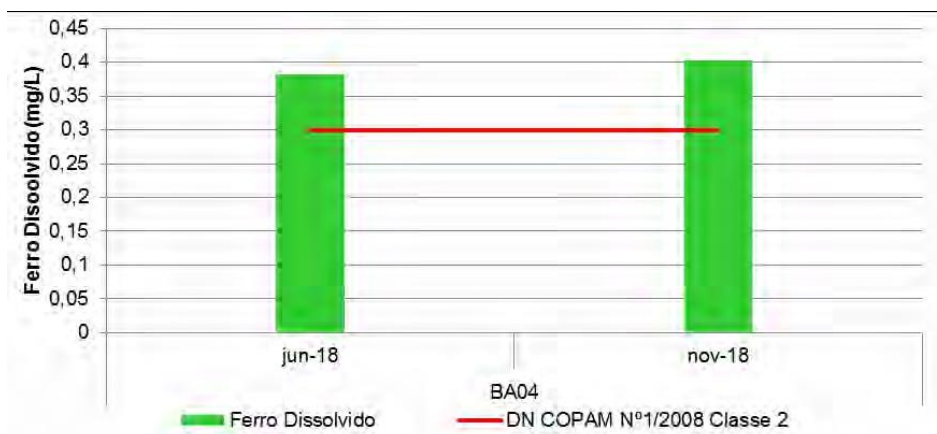


Figura 7-40 - Resultado das análises de ferro dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA04

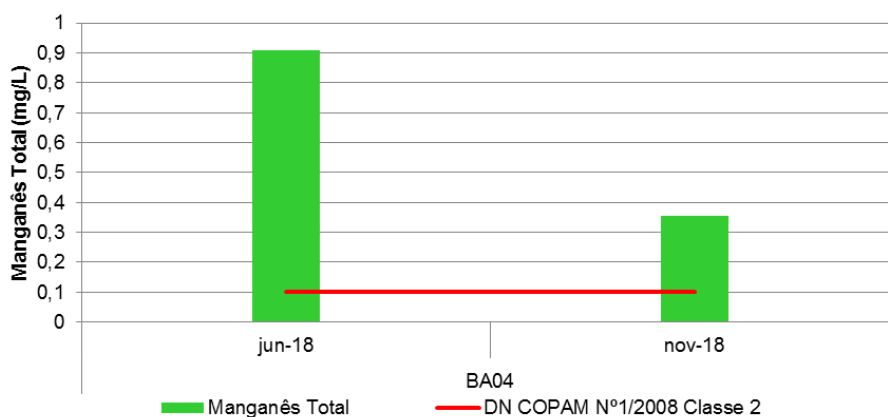


Figura 7-41- Resultado das análises de manganês total em junho e novembro de 2018 no ponto BA04

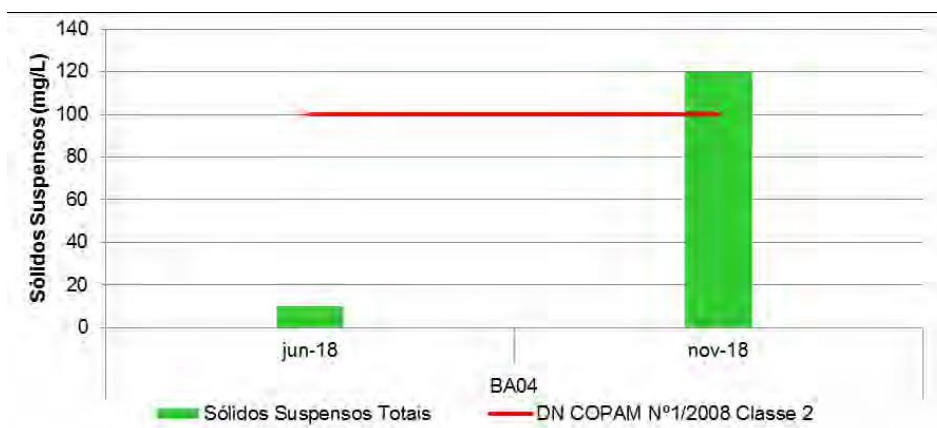


Figura 7-42 - Resultado das análises de sólidos suspensos em junho e novembro de 2018 no ponto BA04

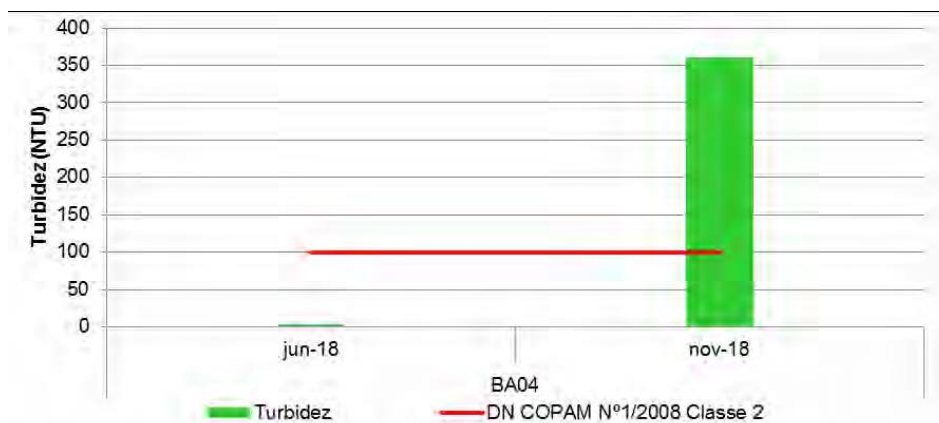


Figura 7-43 - Resultado das análises de turbidez em junho e novembro de 2018 no ponto BA04

7.1.11.2.6 Córrego das Almas - BA05

O ponto BA05 representa 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.

As águas possuem baixos teores de sólidos dissolvidos (máximo 15 mg/L) e condutividade (máximo 21 μ S/cm), mas houve registro de não conformidade para cor verdadeira no período chuvoso (135 mg/L) (Figura 7-44). Os metais ferro dissolvido e manganês total foram encontrados em concentrações abaixo do limite máximo estipulado pela legislação. O alumínio dissolvido apresentou teor não conforme no período chuvoso, igual a 0,171 mg/L (Figura 7-45).

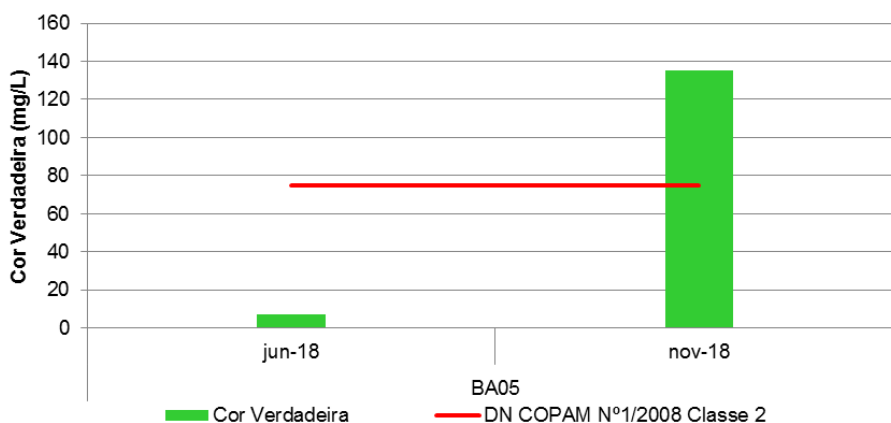


Figura 7-44 - Resultado das análises de cor verdadeira em junho e novembro de 2018 no ponto BA05.

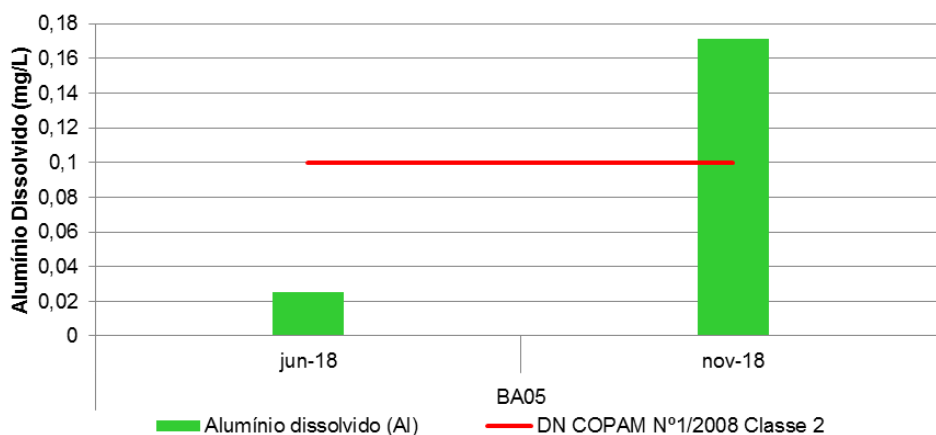


Figura 7-45 - Resultado das análises de alumínio dissolvido em junho e novembro de 2018 no ponto BA05

A Tabela 7-21 apresenta os pontos FAN7, FAN9, FAN10 e FAN11 os respectivos resultados das análises de qualidade da água realizadas no ano de 2020. Em laranja, são destacados os valores que superaram os limites estabelecidos na Deliberação Normativa vigente.



Tabela 7-21- 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 n° 01/2008 para águas doces classe 2.

Fonte: Vale S/A, 2020 AMPLO (2021).



Conforme os dados apresentados, resultados possivelmente podem configurar-se como uma característica comum associada aos litotipos geológicos da região, não estando unicamente relacionada com as atividades diretamente associadas ao projeto, 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.

7.1.11.3 Qualidade das águas subterrâneas

Segundo as informações extraídas do EIA referente ao Projeto Ampliação de Cava da Mina de Alegria (localizada nas proximidades da Área em Estudo) realizado pela AMPLO em 2021, avaliou-se a qualidade das águas subterrâneas de 10 poços localizados na Área de Estudo, possibilitando a caracterização do aquífero.

Apresenta-se a localização dos poços amostrados na Figura 7-46e na Tabela 7-22 as coordenadas e descrição deles, incluindo as sub-bacias e unidades hidrogeológicas em que se inserem. Os poços foram amostrados em duas campanhas realizadas em outubro e novembro de 2020.

Tabela 7-22- Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas

Poço	Bacia Hidrográfica	Unidades Hidrogeológicas	Coordenadas Geográficas (UTM / 23K/ Datum: Sirgas2000)	
			X	Y
PALR2	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657622	7770047
PALR3	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657768	7769946
PALR4	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657547	7770020
PALR5	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657851	7769853
PALR6	Rio Piracicaba	Cobertura	657803	7769663
PALR7	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657618	7769761
PALR8	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657784	7769742
PALR9	Rio Piracicaba	Cobertura	657622	7769719
PALR10	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657793	7769882
PALR11	Rio Piracicaba	Formação de Ferrífera	657609	7769842

Fonte: Vale S.A., 2020 AMPLO (2021).

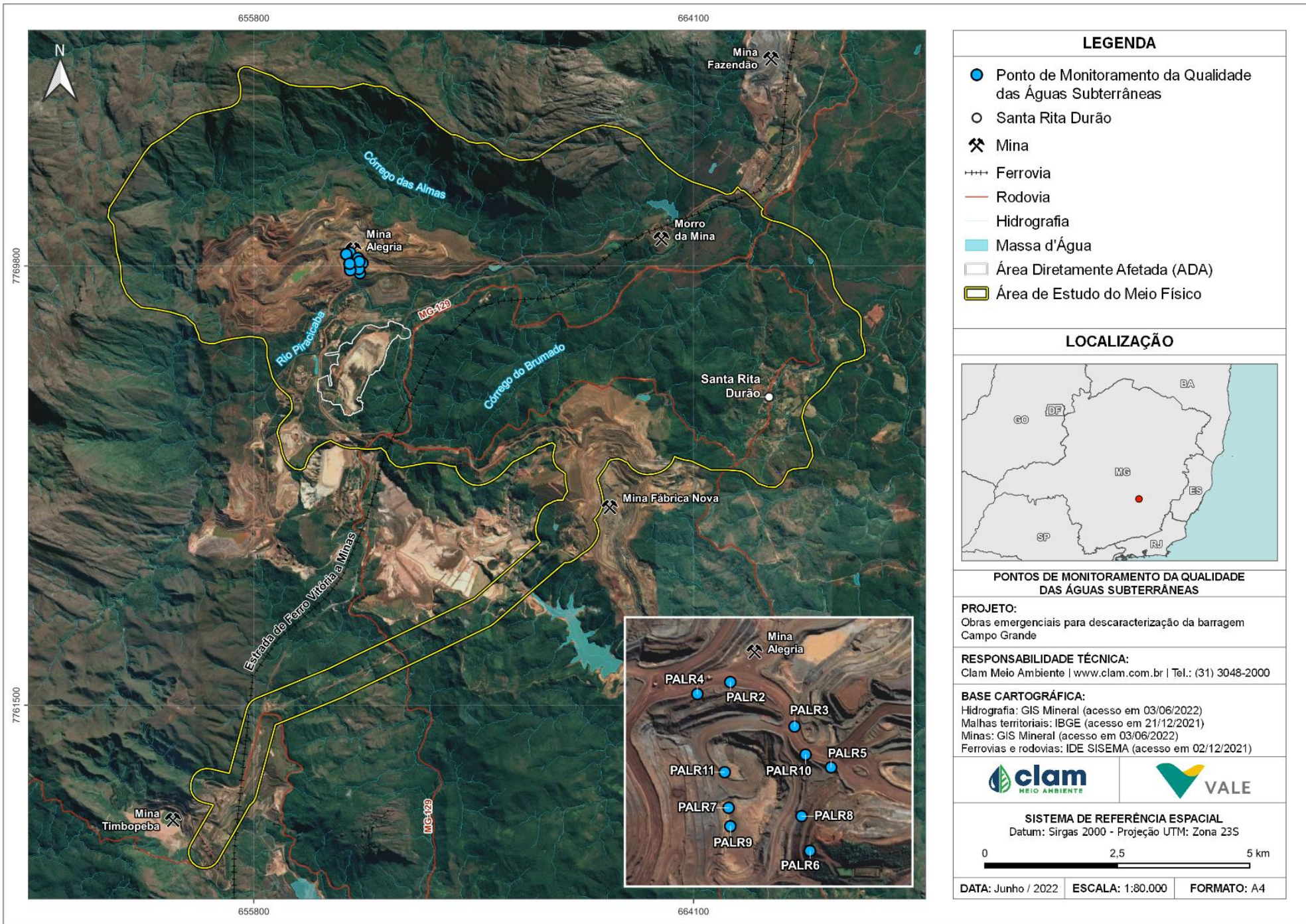


Figura 7-46 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas



7.1.11.3.1 Parâmetros analisados

Os procedimentos adotados nas coletas de águas subterrânea seguiram as diretrizes da Resolução Conama n° 396, de 3 de abril de 2008. Para a caracterização hidroquímica das águas subterrâneas foram executadas análises dos parâmetros descritos na Tabela 7-23.

Tabela 7-23 -Parâmetros de Análise

Alcalinidade de Bicarbonato, Alumínio, Alumínio dissolvido, Arsênio, Cádmio, Cálcio, Chumbo, Cloreto, Cobre, Cobre dissolvido, Condutividade elétrica, Cromo,, Cromo Hexavalente, Cromo Trivalente, Estanho, Ferro, Ferro, dissolvido, Fluoreto, Fósforo, Magnésio, Manganês, Manganês dissolvido, Mercúrio Níquel, Nitrito como N, Nitrito como N, Oxigênio Dissolvido, pH, Potássio, Potencial Redox, Sódio, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Sulfato, Temperatura Amostra, Turbidez e Zinco

Fonte: Vale S.A., 2020 AMPLO (2021).

Por estarem na mesma unidade hidrogeológica, representando características do mesmo aquífero os resultados analíticos dos 10 poços se darão de modo integrado (AMPLO,2021). Os resultados analíticos foram comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 396/2008.

As tabelas a seguir apresentam os resultados análises de qualidade das águas subterrâneas comparados aos quatro usos estabelecidos na Resolução CONAMA n° 396/2008, veja a seguir. Em laranja, são destacados os valores que superaram os limites estabelecidos na Deliberação Normativa vigente.



Tabela 7-24 - Resultado das análises físico-químicas das águas subterrâneas

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

Fonte: VALE S/A 2020, AMPLO (2021).

¹ VMP: Valor Máximo Permitido na Resolução CONAMA n° 396/2008.

² Efeito organoléptico.



Tabela 7-25- Resultado das análises físico-químicas das águas subterrâneas

Parâmetro	Unidade	VMP				PALR07		PALR08		PALR09		PALR10		PALR11	
		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	0,045	< 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
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



Parâmetro	Unidade	VMP				PALR07		PALR08		PALR09		PALR10		PALR11	
		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	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
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: VALE S/A 2020, AMPLO (2021).

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

² Efeito organoléptico.



De acordo aos resultados analíticos, estes indicaram águas com pH com tendência ácida (pH mínimo de 4,19 e máximo de 6,32), oxigenação máxima de 7,69 mg/L e baixa turvação (máximo de 5,93) e teores não detectáveis de sólidos em suspensão.

Já o potencial redox apresentou pouca variação nos poços avaliados, oscilando de 425,3 a 567,3 mV, sendo, portanto, classificado, como um ambiente de transição.

Enquanto à mineralização as águas, foram avaliadas com baixa carga de sólidos dissolvidos (máximo de 11 mg/L) e conseqüentemente baixa condutividade elétrica (máximo de 16 μ S/cm). Nas águas subterrâneas a alcalinidade se dá pela presença, principalmente, dos bicarbonatos e carbonatos, nas amostras avaliadas não foi detectada a presença de alcalinidade por bicarbonatos

Os constituintes iônicos principais como os cátions de cálcio e magnésio, principais responsáveis pela dureza das águas, além do sódio e potássio estavam em baixas concentrações nos poços avaliados. As rochas são pobres de ânions de cloreto e sulfato, evidenciado pelos resultados abaixo o Limite de Quantificação – LQ na maior parte das amostras avaliadas. Também não foram registradas nas águas concentrações de fluoretos.

Os nutrientes fósforo e da série nitrogenada (nitrato e nitrito) estavam em baixas concentrações ou não foram detectados pelo método analítico.

Dentre os semimetais e metais analisados não foram detectados nas águas dos 10 poços avaliados concentrações de arsênio, cádmio, chumbo, cromo, cromo hexavalente e cromo trivalente, estanho, mercúrio e níquel.

O alumínio total foi detectado em todas as amostras, no entanto, em baixas concentrações. Já o alumínio em sua fração dissolvida estava com valores abaixo do LQ em todas as amostras avaliadas.

Assim como o alumínio, o ferro em sua fração dissolvida não foi detectado nas águas, e no total foi detectado somente na amostra do poço PALR10. O manganês total foi detectado em 11 amostras em 10 na sua fração dissolvida. O alumínio, ferro e manganês são constituintes da matriz geológica local e podem ser facilmente encontrados nas águas subterrâneas.

O cobre total também foi detectado nas águas dos poços avaliados, contudo, estavam em baixas concentrações, estando a sua fração dissolvida presente em seis amostras dentre as 20 avaliadas. Já o zinco foi detectado em 13 amostras, mas assim como os demais metais em baixas concentrações.

De modo geral, os resultados para os parâmetros analisados foram satisfatórios, pois, nenhum dos parâmetros avaliados, que possuem limite estabelecido na Resolução CONAMA 396/08, apresentou concentração superior ao que preconiza a resolução supracitada.



7.2 MEIO BIÓTICO

7.2.1 Contextualização Regional da Área de Estudo

7.2.1.1 Bioma

Considerado um dos países 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 mega diversidade, nesse contexto a Mata Atlântica destaca-se como o terceiro maior bioma e a segunda maior floresta tropical do continente, estendendo ao longo de todo o litoral, indo até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina na sua porção mais ao Sul. Dados do início do século demonstram que no passado não muito distante o bioma Atlântico cobria mais de 1,5 milhões de Km² sendo 92% desse total encontrado em território brasileiro.(FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE,2001 ; GALINDO LEAL & CÂMARA,2003). Dados atualizados da Fundação SOS Mata Atlântica (2021), apontam que desse total restam apenas 12,4 % de área florestal preservada.

Tido como um dos 25 hotspot mundiais (MYERS et al., 2000, MITTERMEIER et al., 2004), é um bioma altamente heterogêneo formado por floresta Ombrófila Densa; Floresta de 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 encaves 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). Não por acaso é reconhecida pela sua grande diversidade e elevado grau de endemismo, características essas que a tornam um dos biomas mais ameaçados do planeta.

Apesar de sua indiscutível importância biológica, só em 1988 a Mata Atlântica foi reconhecida como Patrimônio Nacional, mas só em 2006, 18 anos depois teve uma lei de proteção aprovada. Com a promulgação da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428, de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica) e seu decreto regulamentador (Decreto Federal nº 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), aumentando



a fragmentação de habitat e levando a perda de diversidade. (FARIA, 2016)

O município de Mariana, assim como a área da barragem Campo Grande, 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 7-47).

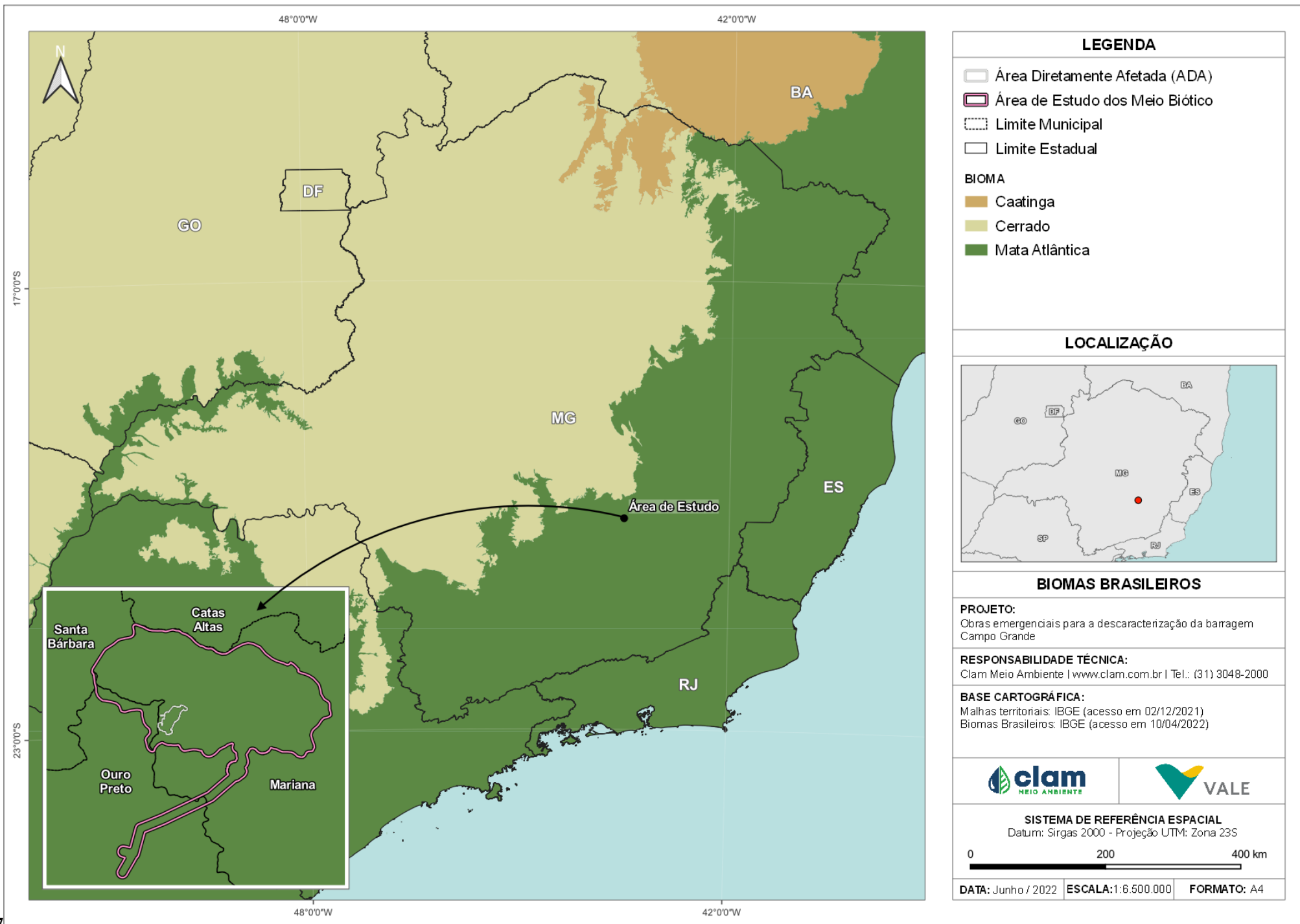


Figura 7-47 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica



7.2.1.2 Unidade de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de especial relevância para a preservação e conservação ambiental e desempenham papel significativo 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, Ibitité, Brumadinho, Nova Lima, Caeté, Itabirito, Raposos, Rio Acima e Santa Barbara.

Além da inserção do empreendimento na APA Sul RMBH, a área do projeto 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 7-48).

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 parcialmente 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.

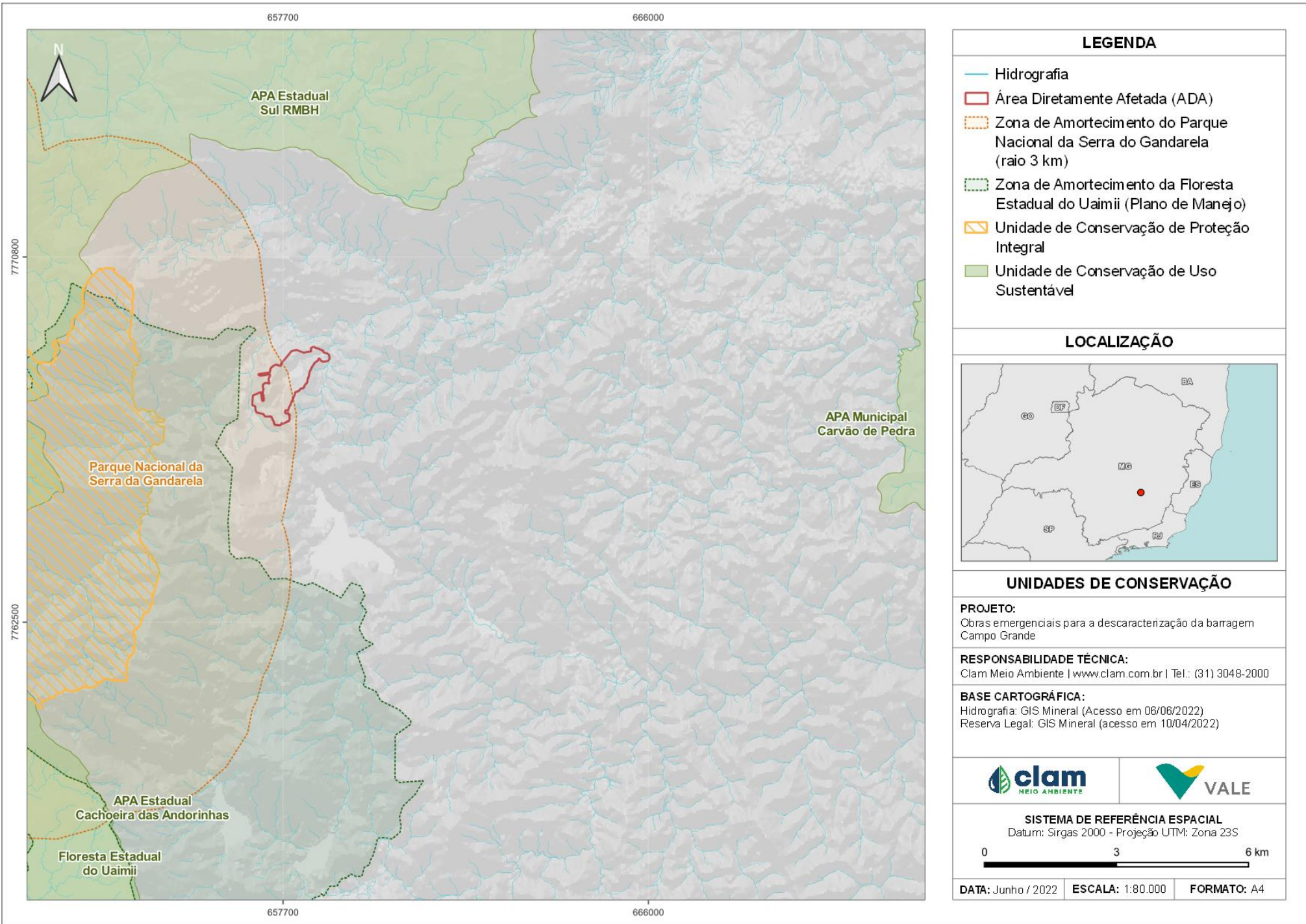


Figura 7-48 - Unidades de Conservação e inserção da ADA e área de estudo



7.2.1.3 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 Mariana está localizado em área de relevância indicada pelo Atlas da Biodiversidade de Minas (Figura 7-49). 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 há o registro de espécies ameaçadas e de distribuição restrita.

Mesmo havendo registro de espécies de peixes classificadas 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 7-50).

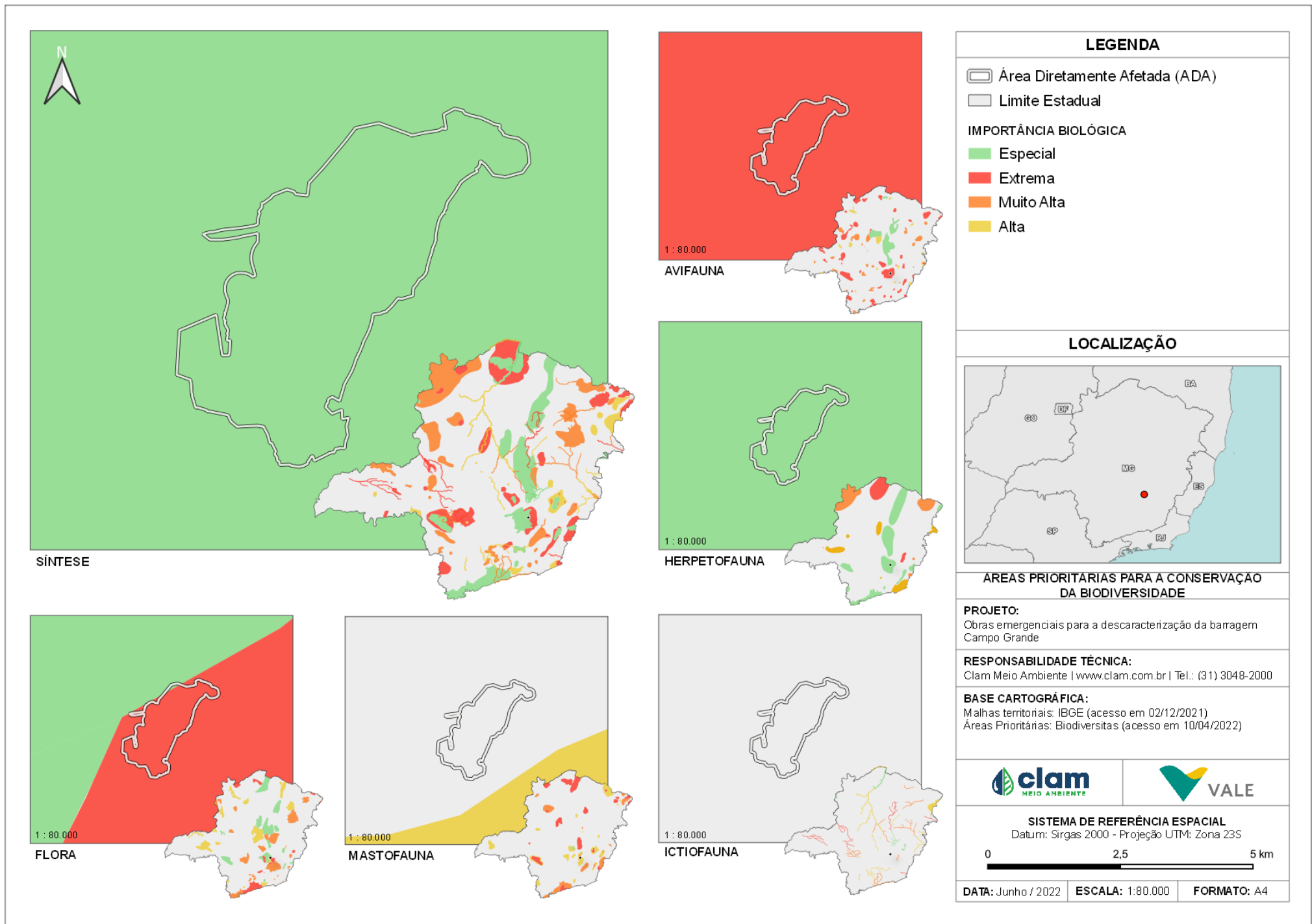


Figura 7-49 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

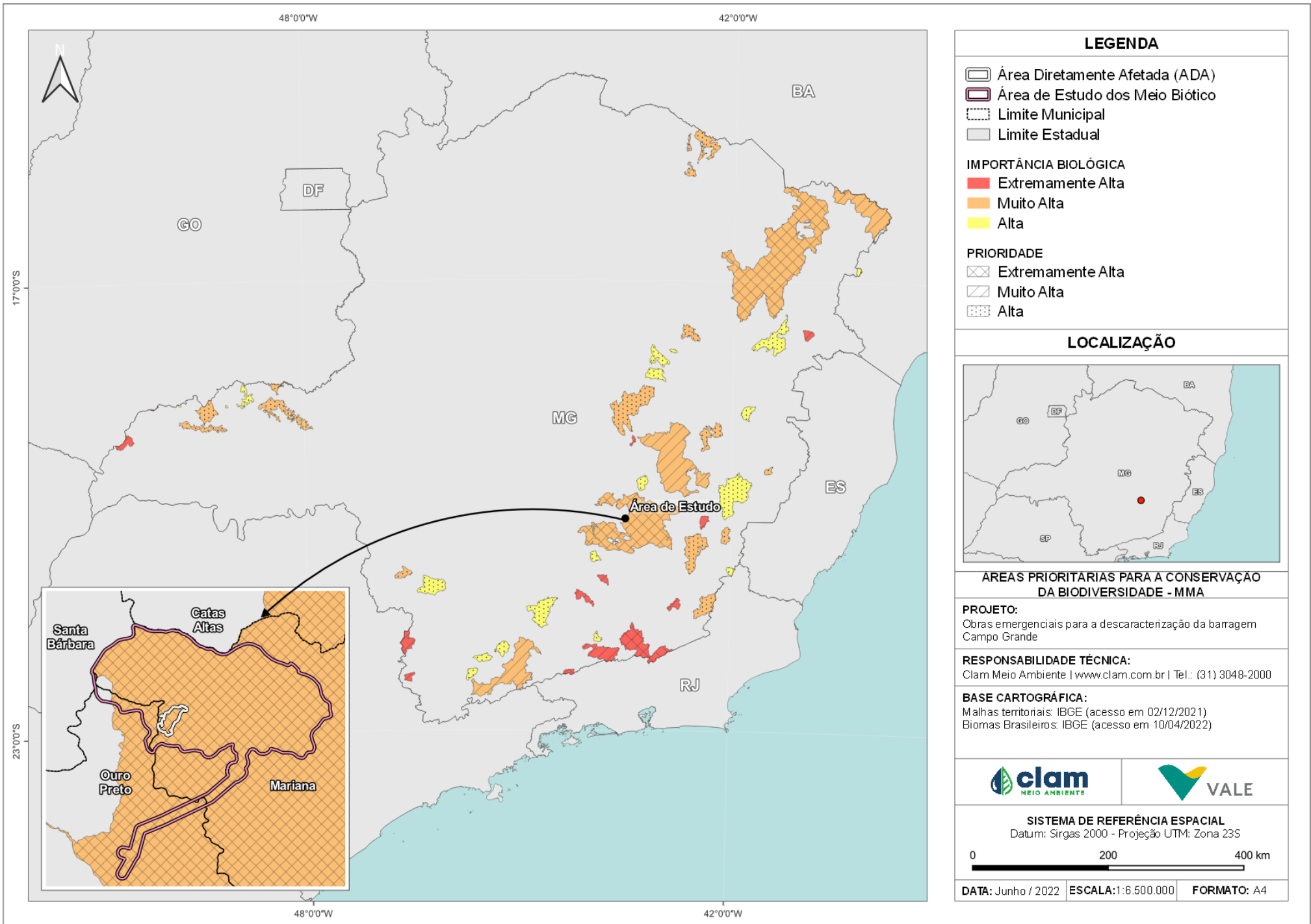


Figura 7-50 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade - MMA



7.2.1.4 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 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.

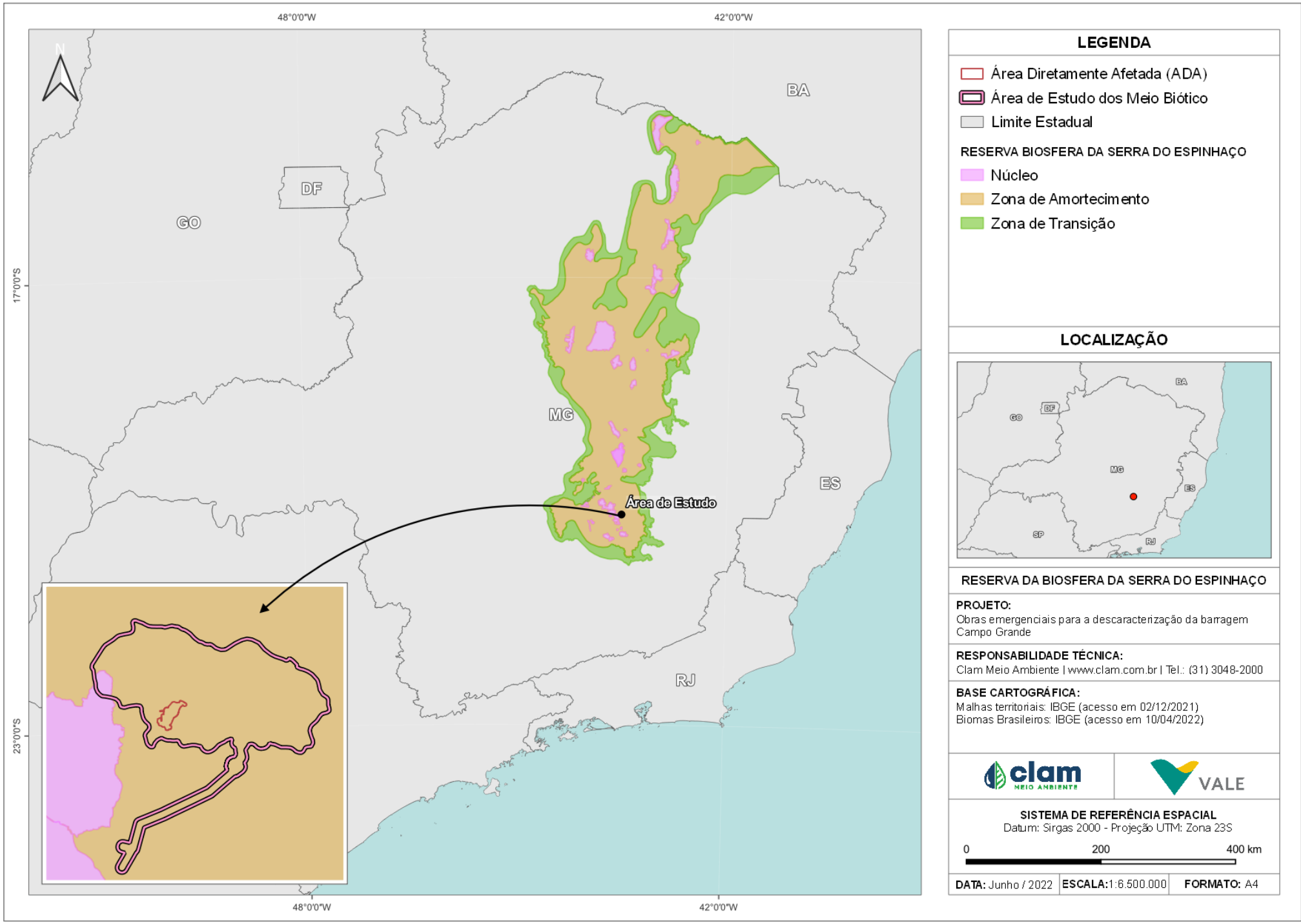


Figura 7-51 - Reserva da biosfera Serra do Espinhaço



7.2.1.5 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).

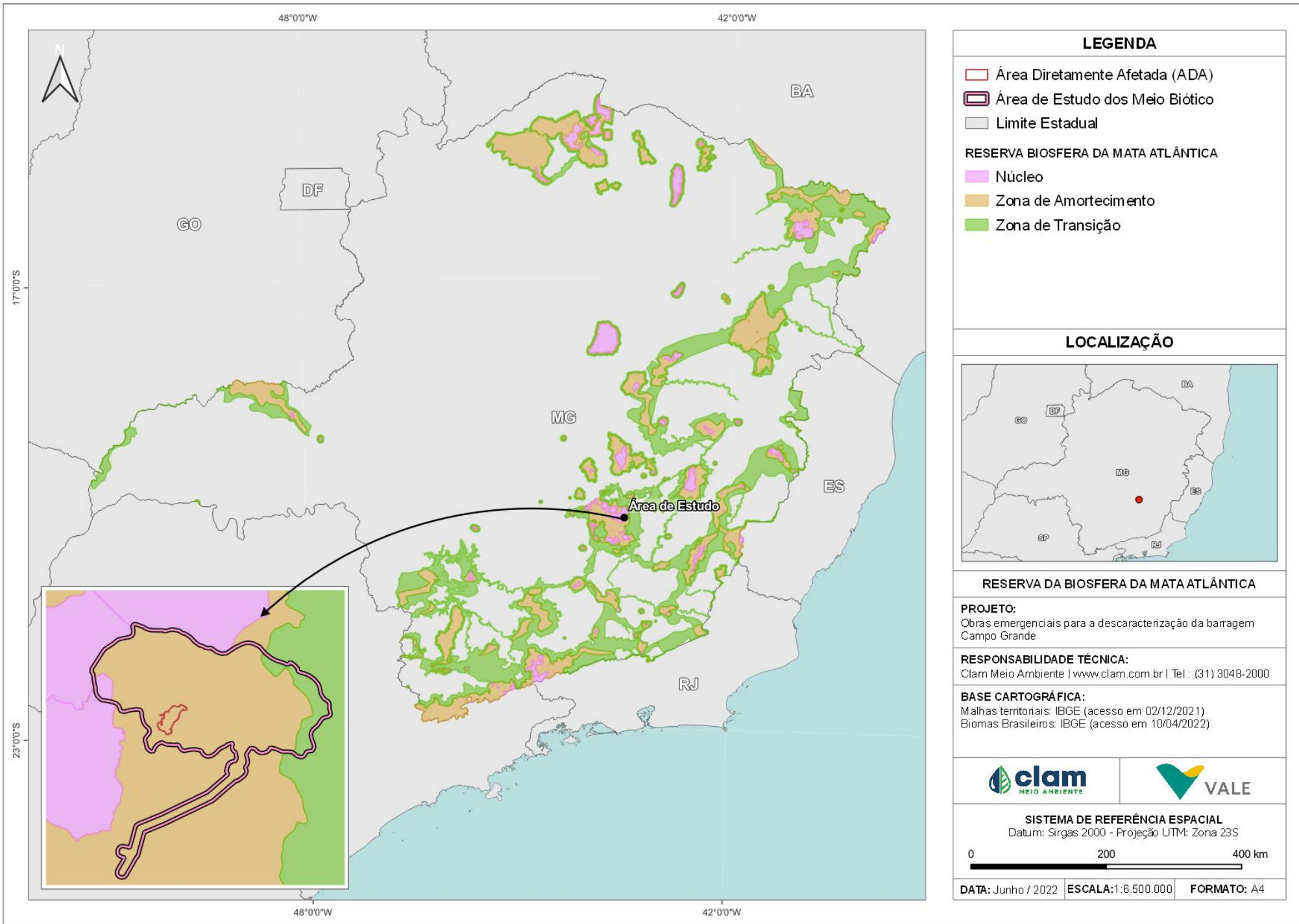


Figura 7-52 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo.



7.2.2 Fauna

7.2.2.1 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.

7.2.2.1.1 Métodos

Levantamento de dados

As informações e dados 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 das intervenções foram encontrados cinco estudos ambientais que contemplam o levantamento de espécies da herpetofauna, conforme detalhado na Tabela 7-26.

Tabela 7-26- Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo Regional do Projeto Barragem Campo Grande

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 <i>et al.</i> ,	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 n° 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014). 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.

7.2.2.1.2 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 7-53 e Tabela 7-27 a seguir.

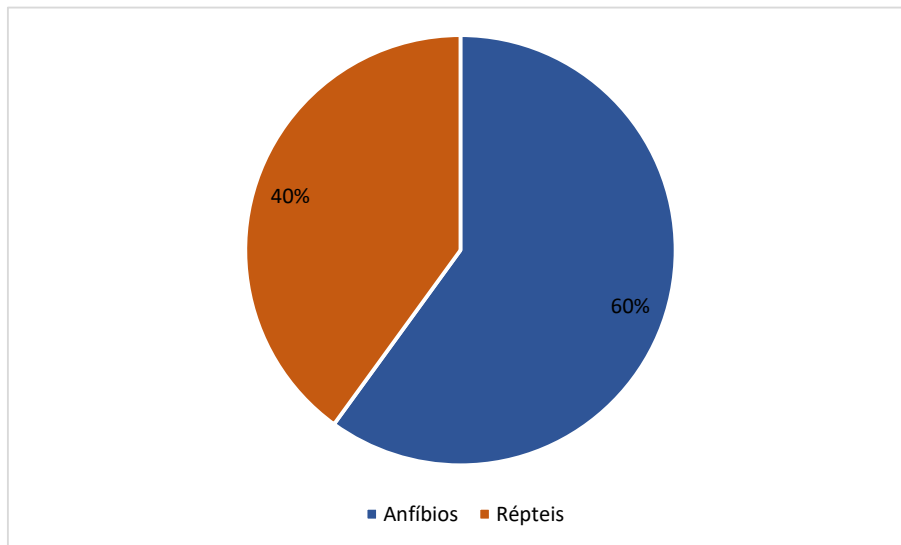


Figura 7-53 - Representatividade das Classes da herpetofauna registradas

**Tabela 7-27 - Estudos ambientais selecionados para o Diagnóstico Regional da herpetofauna na Área de Estudo Regional do Projeto Barragem Campo Grande**

TÁXON	NOME COMUM	FONTE	ENDEMISMO	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
CLASSE AMPHIBIA						
ORDEM ANURA						
FAMÍLIA BRACHYCEPHALIDAE						
<i>Ischnocnema gr. parva</i>	rãzinha-do-folhicho	4	MA	-	-	-
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhicho	2, 3, 4	MA, MG, SE+QF+SM	-	-	DD
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhicho	4	-	-	-	-
<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhicho	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA BUFONIDAE						
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	2, 3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA CENTROLENIDAE						
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA CRAUGASTORIDAE						
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	2, 3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA ELEUTHERODACTYLIDAE						
<i>Adelophryne glandulata</i>	rãzinha-da-mata	3, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA HYLIDAE						
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca	2, 3, 4	MA	-	-	NT
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Boana crepitans</i>	perereca	4	-	-	-	-
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	1, 2, 3, 4	MA	-	-	-
<i>Boana lundii</i>	perereca-usina	2	CE	-	-	-
<i>Boana pardalis</i>	perereca-porco	3, 4	MA	-	-	-
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	1, 2, 3	MA	-	-	-
<i>Boana sp.</i>	perereca	2	*	*	*	*
<i>Bokermannohyla sp.</i>	perereca	1, 2	*	*	*	*
<i>Bokermannohyla alvarengai</i>	perereca-das-pedras	4	CE, SE+QF	-	-	-



TÁXON	NOME COMUM	FONTE	ENDEMISMO	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	2, 3, 4	MA	-	-	-
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-das-pedras	2	MA, SE+QF	-	NT	-
<i>Bokermannohyla aff. nanuzae</i>	perereca-do-córrego	2	MA	-	-	-
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca-do-córrego	3, 4	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus decipiens</i>	perereca	2, 3, 4	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	2, 3, 4	MA	-	-	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Dendropsophus seniculus</i>	perereca	4	MA	-	-	-
<i>Scinax sp.</i>	perereca	2	*	*	*	*
<i>Scinax curicica</i>	perereca	2, 3, 4	CE,SE+QF	-	-	DD
<i>Scinax eurydice</i>	raspa-cuíca	3	MA	-	-	-
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	pererequinha-do-brejo	3	-	-	-	-
<i>Scinax aff. perereca</i>	raspa-cuíca	2, 3, 4	*	*	*	*
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha-ouro	2, 3, 4	MA,Serras	-	-	-
<i>Scinax tripui</i>	perereca-do-tripuí	3	MA	-	-	-
<i>Scinax x-signatus</i>	perereca	4	-	-	-	-
<i>Sphaenorhynchus canga</i>	perereca-verde-da-canga	3	MA, QF	-	-	-
<i>Sphaenorhynchus cf. surdus</i>	perereca-limão	2	-	*	*	*
FAMÍLIA HYLODIDAE						
<i>Crossodactylus trachystomus</i>	rãzinha-do-riacho	2, 3	CE, MG, SE+QF	-	-	DD
<i>Hylodes uai</i>	rãzinha-do-riacho	2, 4	SE+QF	-	-	DD
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE						
<i>Leptodactylus fumarius</i>	caçote	3	-	-	-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	2, 3, 4	-	-	-	-



TÁXON	NOME COMUM	FONTE	ENDEMISMO	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigode	4	-	-	-	-
<i>Leptodactylus sertanejo</i>	caçote-do-campo	4	CE	-	-	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	1, 2, 3, 4	-	-	-	-
<i>Physalaemus orophilus</i>	rã-folha	4	MA, SE+QF, MG	-	-	-
FAMÍLIA MICROHYLIDAE						
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã-grilo	1, 2, 3	-	-	-	-
FAMÍLIA ODONTOPHRYNIDAE						
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	2, 4	MA	-	-	-
FAMÍLIA PHYLLOMEDUSIDAE						
<i>Phasmahyla jandaia</i>	perereca-verde	3	CE, SE+QF	-	-	-
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	2, 4	MA	-	-	-
<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-de-folhagem-com-perna-reticulada	5	-	CR		CR
ORDEM GYMNOPIHIONA						
FAMÍLIA SIPHONOPIDAE						
<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i>	cobra-cega	3	MA	-	-	-
CLASSE REPTILIA						
ORDEM SQUAMATA						
FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE						
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	3	-	-	-	-
FAMÍLIA GYMNOPHTHALMIDAE						
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho-do-folhicho	4	MA	-	-	-
FAMÍLIA LEIOSAURIDAE						
<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	3, 4	-	-	-	-
FAMÍLIA MABUYIDAE						
<i>Notomabuya frenata</i>	calango-liso	3	-	-	-	-



TÁXON	NOME COMUM	FONTE	ENDEMISMO	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
FAMÍLIA TEIIDAE						
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	3, 4	-	-	-	-
<i>Salvator merianae</i>	teiú	1, 3, 4	-	-	-	-
FAMÍLIA TROPIDURIDAE						
<i>Tropidurus aff. torquatus</i>	calango	4	*	*	*	*
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	3	-	-	-	-
<i>Tropidurus sp.</i>	calango	1	*	*	*	*
FAMÍLIA COLUBRIDAE						
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	3, 4	-	-	-	-
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	1, 3	-	-	-	-
FAMÍLIA DIPSADIDAE						
<i>Atractus zebrinus</i>	cobra-da-terra	4	MA	-	-	-
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira	3	-	-	-	-
<i>Echinanthera melanostigma</i>	cobrinha-cipó	4	MA	-	-	-
<i>Erythrolamprus aff. aesculapii</i>	falsa-coral	4	*	*	*	*
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-d'água	3	MA	-	-	-
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	cobra-verde	3	-	-	-	-
<i>Imantodes cenchoa</i>	cobra-cipó	3	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus sp.</i>	falsa-coral	1	*	*	*	*
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	3, 4	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	4	-	-	-	-
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	4	-	-	-	-
<i>Philodryas olfersii</i>	cipó-verde	1	-	-	-	-
<i>Taeniophallus affinis</i>	cobra-cabeça-preta	4	-	-	-	-
<i>Thamnodynastes cf. nattereri</i>	cobra-cipó	3	-	-	-	-
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipeva	3, 4	MA	-	-	-



TÁXON	NOME COMUM	FONTE	ENDEMISMO	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
FAMÍLIA ELAPIDAE						
<i>Micrurus carvalhoi</i>	coral	4	-	-	-	-
FAMÍLIA LEPTOTYPHLOPIDAE						
<i>Trilepida jani</i>	cobra-cega		SE+QF			
FAMÍLIA VIPERIDAE						
<i>Bothrops sp.</i>	jararaca	1	*	*	*	*
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	3, 4	-	-	-	-
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	3, 4	-	-	-	-
<i>Bothrops gr. neuwiedi</i>	jararaca-pintada	2	*	*	*	*
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	1, 4	-	-	-	-
ORDEM TESTUDINES						
FAMÍLIA CHELIDE						
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-da-serra	3, 4	MA	VU	DD	VU

Legenda: Referência - 1: Lume (2008); 2: Nicho (2015); 3: Amplo (2017); 4: Amplo (2021). Endemismo; 5: Leite *et al.*, (2019) - 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 7-54).

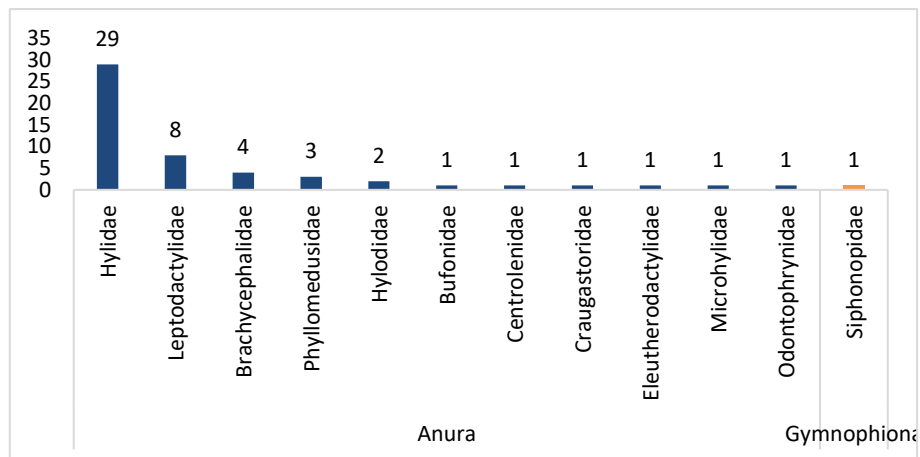


Figura 7-54 - Representatividade das famílias de anfíbios.

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, oito lagartos e 24 serpentes. As famílias mais representativas foram Dipsadidae (n=15) e Viperidae (n=5) (Figura 7-55). 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.

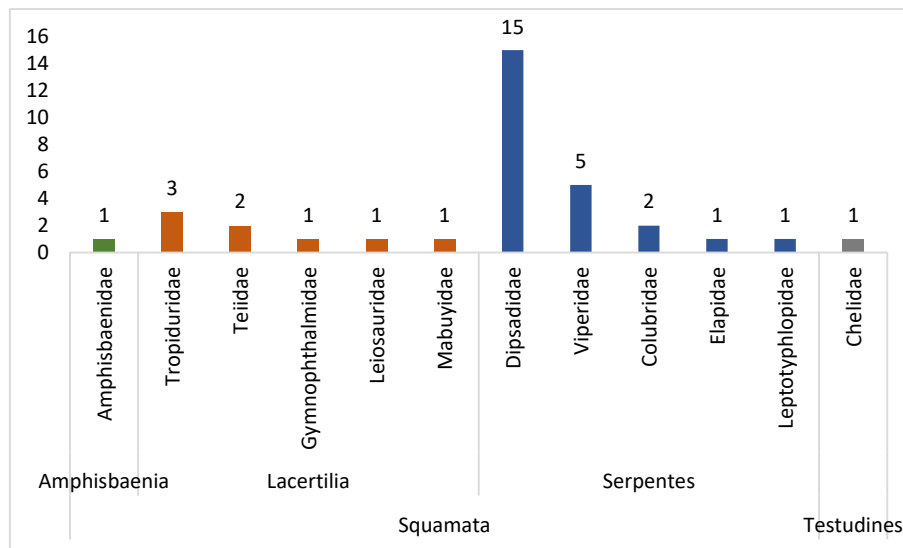


Figura 7-55 - Representatividade das famílias de répteis.

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 lânticas ou lóticicas (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).

Ainda que não sejam consideradas como ameaçadas é importante destacar aquelas espécies indicadas como Deficientes de Dados, 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 curucica*) 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 aquela 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 diversos (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 espécie (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 7-28) que indica os habitats preferidos pelas espécies de



acordo com a literatura. Os asteriscos (*) na tabela indicam as espécies que ocorrem apenas em habitats preservados, de acordo com a literatura (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Tabela 7-28 - Características ecológicas das espécies de anuros registradas

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



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

Quanto aos répteis Squamata, podem ser indicados aqueles dependentes de ambientes florestais: *Ecleopus gaudichaudii* (lagartinho-do-folhiço); *Enyalius bilineatus* (papa-vento); *Chironius bicarinatus* (cobra-cipó); *Atractus zebrinus* (cobra-da-terra); *Dipsas newwiedi* (dormideira); *Echianthera melanostigma* (cobrinha-cipó); *Erythrolamprus typhlus* (cobra-verde); *Imantodes cenchoa* (cobra-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, *Bufadienólídeos*, 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).

7.2.2.1.3 Resultados e Discussões

O levantamento 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 Quase Ameaçadas de anfíbios foram registradas (*Aplastodiscus cavicola* e *Bokermannohyla martinsi*), e um táxon considerado como criticamente ameaçada, a perereca *Pithecopus ayeaye*, além de uma espécie de quelônio considerada como vulnerável (*Hydromedusa 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.

7.2.2.2 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 da barragem Campo Grande, localizada na Mina de Alegria, 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).

7.2.2.2.1 Métodos

Levantamento de Dados

O diagnóstico regional da avifauna foi realizado através de uma criteriosa e ampla consulta de dados em estudos preexistentes na área. Para caracterização e diagnóstico da avifauna foram selecionados quatro (4) estudos, todos realizados na região de inserção da barragem Campo Grande, no complexo Mariana. Um resumo das informações acerca dos estudos utilizados é sumarizado na Tabela 7-29, apresentada a seguir.

Tabela 7-29. Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da avifauna na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, 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	Ampla Engenharia e Gestão de Projetos	3



Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo (Cód.)
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - PDER Trevo	2018	Ampla Engenharia e Gestão de Projetos	4

A elaboração do diagnóstico de avifauna foi realizada através da compilação de dados obtidos em estudos executados na área de estudo regional do projeto, 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 tivessem 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 444/2014 (MMA, 2014; 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.

7.2.2.2 Resultados

Riqueza de espécies

A congregação dos dados disponíveis para a Área de Estudo da Barragem Campo Grande resultou em uma riqueza de 253 espécies, distribuídas em 21 ordens e 50 famílias, como demonstrado na Figura 7-56 e Figura 7-57. 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).

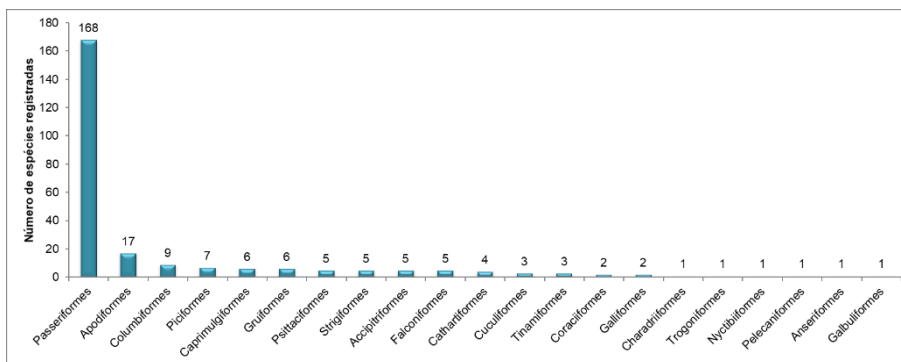


Figura 7-56 - Riqueza de espécies por ordens de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

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 7-57). 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).

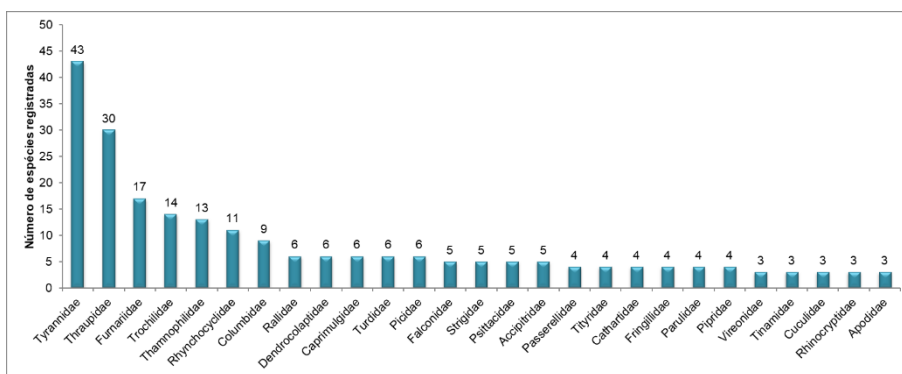


Figura 7-57 - Riqueza de espécies por famílias de aves mais bem representadas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

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 7-30 e discutida nas análises qualitativas deste relatório.

**Tabela 7-30 - Lista das Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG**

Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Tinamiformes	-	-	-	-	-	-	-
Tinamidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	4	-	RES	-	-	-
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	2, 4	-	RES	-	-	-
Anseriformes	-	-	-	-	-	-	-
Anatidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	3, 4	-	RES	-	-	-
Galliformes	-	-	-	-	-	-	-
Cracidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	1, 4	-	RES	-	-	NT
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Columbiformes	-	-	-	-	-	-	-
Columbidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	4	-	RES	-	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	3, 4	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	2, 4	-	RES	-	-	-
Cuculiformes	-	-	-	-	-	-	-
Cuculidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	4	-	RES	-	-	-
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	4	-	MGT	-	-	-
Nyctibiiformes	-	-	-	-	-	-	-
Nyctibiidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	4	-	MPR	-	-	-
Caprimulgiformes	-	-	-	-	-	-	-
Caprimulgidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	3	-	RES	-	-	-
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Chordeiles acutipennis</i>	bacurau-de-asa-fina	3	-	RES	-	-	-
Apodiformes	-	-	-	-	-	-	-
Apodidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	3, 4	-	MPR	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	2, 3	-	MGT	-	-	-
Trochilidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	2, 4	TM, BR	RES	-	-	-
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	1, 2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Chrysornis versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Gruiformes	-	-	-	-	-	-	-
Rallidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	4	-	RES	-	-	-
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	4	-	RES	-	-	-
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	2	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	4	-	MPR	-	-	-
Charadriiformes	-	-	-	-	-	-	-
Charadriidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	2	-	RES	-	-	-
Pelecaniformes	-	-	-	-	-	-	-
Ardeidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	3	-	RES	-	-	-
Cathartiformes	-	-	-	-	-	-	-
Cathartidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcorampus papa</i>	urubu-rei	4	-	RES	-	NT	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	3	-	RES	-	-	-
Accipitriformes	-	-	-	-	-	-	-
Accipitridae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Rupomis magnirostris</i>	gavião-carijó	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	3	-	RES	-	-	-
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	3	ATL	RES	CR	NT	NT
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	4	-	RES	-	-	-
Strigiformes	-	-	-	-	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Strigidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	4	-	RES	-	-	-
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	3	ATL	RES	-	-	-
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	3	-	RES	-	-	-
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	3	-	RES	-	-	-
<i>Aegolius harrisi</i>	caburé-acanelado	3	-	RES	-	-	-
Trogoniformes	-	-	-	-	-	-	-
Trogonidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Coraciiformes	-	-	-	-	-	-	-
Momotidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	4	ATL	RES	-	-	-
Alcedinidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	4	-	RES	-	-	-
Galbuliformes	-	-	-	-	-	-	-
Bucconidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Piciformes	-	-	-	-	-	-	-
Ramphastidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	3, 4	-	RES	-	-	-
Picidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	4	-	RES	-	-	-
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Falconiformes	-	-	-	-	-	-	-
Falconidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Herpetothes cacinans</i>	acauã	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Caracara plancus</i>	carcará	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	4	-	RES	-	-	-
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	2	-	RES	-	-	-
Psittaciformes	-	-	-	-	-	-	-
Psittacidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	2, 3	-	RES	-	-	-
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	3	ATL	RES	-	-	-
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	2, 4	-	RES	-	NT	NT
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Passeriformes	-	-	-	-	-	-	-
Thamnophilidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	4	-	RES	-	-	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Taraba major</i>	choró-boi	4	-	RES	-	-	-
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	NT
Conopophagidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Rhinocryptidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	NT
<i>Scytalopus iraiensis</i>	tapaculo-da-várzea	3	ATL, BR	RES	-	EN	EN
<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	3	ATL, BR	RES	-	-	-
Scleruridae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
Dendrocolaptidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	4	-	RES	-	-	-
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	1	-	RES	-	-	-
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Xenopidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Furnariidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	2	BR	RES	-	-	-
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	2	-	RES	-	-	-
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	3	ATL	RES	-	-	-
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	2	-	RES	-	-	-
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	4	-	RES	-	-	-
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	2, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	1, 2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-



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



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	NT
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	4	-	RES	-	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
Tyrannidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	4	-	MPR	-	-	-
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	4	-	MPR	-	-	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	2	-	MPR	-	-	-
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	4	-	MPR	-	-	-
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	4	-	RES	-	-	-
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	2, 3, 4	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Polystictus supercilii</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	2, 3, 4	TM, BR	RES	-	-	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	3	-	RES	-	-	-
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	-	RES	-	-	-
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Casiomis rufus</i>	maria-ferrugem	1, 4	-	RES	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	2, 3	-	MPR	-	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	1, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	4	-	MPR	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	4	-	MPR	-	-	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	2, 3	-	RES	-	-	-
<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	2	-	RES	-	-	-
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	1, 3, 4	BR	RES	-	-	-
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	2	-	RES	-	-	-
Vireonidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	2, 3, 4	BR	RES	-	-	-
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
Corvidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	4	CE	RES	-	-	-
Hirundinidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	3, 4	-	MPR	-	-	-
Troglodytidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Turdidae	-	-	-	-	-	-	-



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



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Parulidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	3	ATL	RES	-	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
Cardinalidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	4	-	RES	-	-	-
Thraupidae	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	3	-	RES	-	-	-
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	4	-	RES	-	-	-
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	2, 3	TM, BR	RES	-	-	-
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	3	-	RES	-	-	-
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	2, 3, 4	-	MPR	-	-	-
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1, 2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	2, 4	-	RES	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 4	-	RES	-	-	-



Táxon	Nome popular	Fonte	Endemismo	Ocorrência/migração	Status de Conservação		
					COPAM (2010)	MMA(2022)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	2, 3, 4	ATL	RES	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	4	-	RES	-	-	-
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	4	-	RES	CR	-	-
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	3	-	RES	-	-	-
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	4	-	RES	-	-	-
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	3	-	RES	-	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	2, 3	ATL	RES	-	-	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	1	-	RES	-	-	-
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	1, 2	-	RES	-	-	-
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	3	ATL, BR	RES	-	-	-
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	1, 2, 3, 4	-	RES	-	-	-
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	1, 2, 3, 4	ATL, BR	RES	-	-	-

Legenda: Fonte (Estudos): 1 (LUME, 2008); 2 (NICO, 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 7-58). 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).

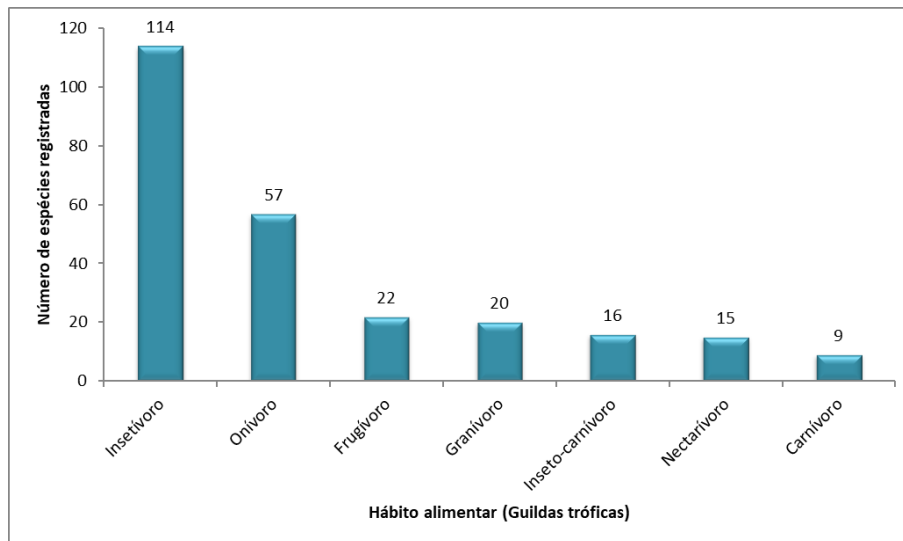


Figura 7-58 - Hábito alimentar (guilddas tróficas) das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

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 7-59). Os ambientes florestais são predominantes na paisagem da área de estudo regional do projeto, 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 inhambuagaçu (*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.

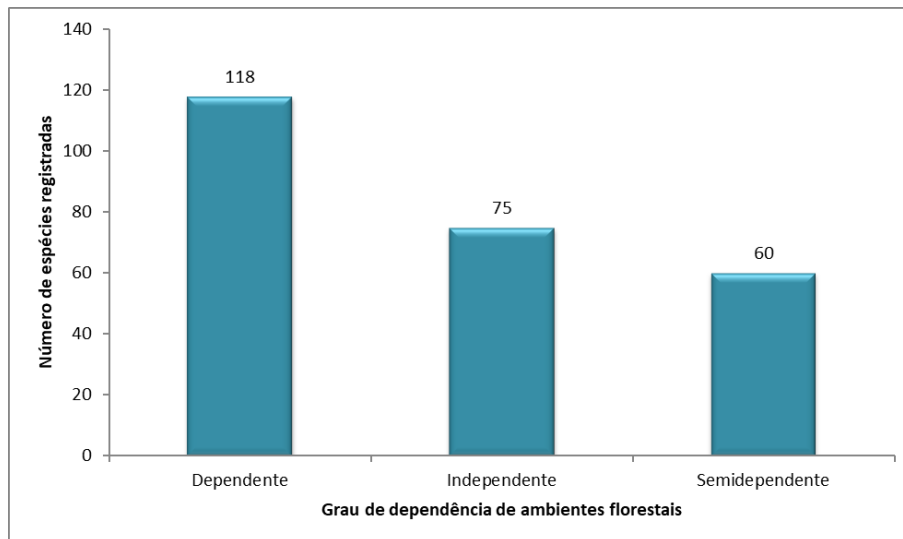


Figura 7-59 – Grau de dependência florestal das espécies de aves registradas na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

Espécies ameaçadas de extinção

Foram registradas três (3) espécies ameaçadas de extinção pelos dados levantados na área de estudo do projeto, 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 7-31 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 (MMA, 2014; 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; KLEMMANN & 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 7-31. Espécies classificadas como ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

Táxon	Nome popular	Estudos	COPAM (2010)	MMA (2014)/ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	3	CR		
<i>Scytalopus iraiensis</i>	tapaculo-da-várzea	3		EN	EN
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	4	CR		

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

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 43, de 31 de janeiro de 2014 (MMA, 2014).

Os táxons quase ameaçados de extinção em esfera nacional e/ou global (MMA, 2014; 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 picapau-rei (*Campephilus robustus*), do murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koenigswaldiana*), 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 leucophaeus*), 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



cinégéticas 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 (RENCTAS, 2017). 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 cinégéticos 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 7-32. Espécies classificadas como cinégéticas e/ou xerimbabos de potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande, Mariana, MG.

Táxon	Nome popular	Estudos	Cinégéticas / xerimbabos
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	1, 2, 3, 4	Cinégética
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	4	Cinégética
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	2, 4	Cinégética
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	3, 4	Cinégética
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	1, 4	Cinégética



Táxon	Nome popular	Estudos	Cinegéticas / xerimbabos
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	2, 3, 4	Cinegética
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	2, 3, 4	Cinegética
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	2, 3, 4	Cinegética
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	2, 3, 4	Cinegética
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	4	Cinegética
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	2, 3, 4	Cinegética
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	3, 4	Cinegética
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	3, 4	Cinegética
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	1, 2, 4	Cinegética
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	2, 4	Cinegética
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	3, 4	Cinegética
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	4	Cinegética
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	3, 4	Xerimbabo
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	2, 3	Xerimbabo
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	3	Xerimbabo
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	2, 4	Xerimbabo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	3	Xerimbabo
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	2	Xerimbabo
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	3	Xerimbabo
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	3, 4	Xerimbabo
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	3	Xerimbabo
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	4	Xerimbabo
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	1, 2, 4	Xerimbabo
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	1, 2, 4	Xerimbabo
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	1, 2, 3, 4	Xerimbabo



Táxon	Nome popular	Estudos	Cinegéticas / xerimbabos
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	4	Xerimbabo
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	4	Xerimbabo
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	3	Xerimbabo
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	3, 4	Xerimbabo
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	1, 2	Xerimbabo
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	3	Xerimbabo
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	1, 2, 3, 4	Xerimbabo
<i>Tangara cyanoventris</i>	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 habitat 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 7-60) é composta por espécies que apresentam baixa sensibilidade a alterações ambientais, como por exemplo, o quiriquirei (*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 ocorrer 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*).

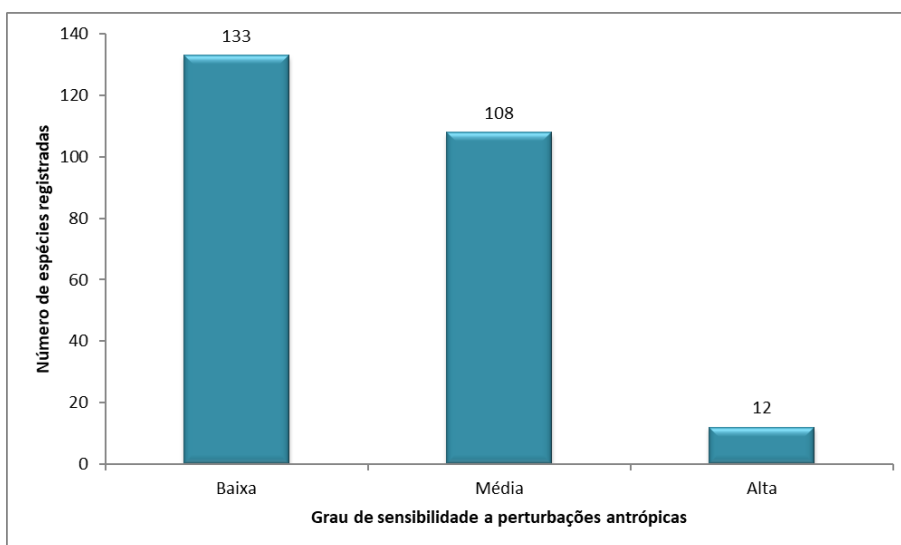


Figura 7-60 - Distribuição do número de espécies de aves registradas de acordo com seu grau de sensibilidade a perturbações antrópicas (STOTZ *et al.*, 1996).

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*).

7.2.2.2.3 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 da Barragem Campo Grande. 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 do projeto, 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.

7.2.2.3 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 habitats 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 habitats 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 da Barragem Campo Grande, localizada no município de Mariana, Minas Gerais.

7.2.2.3.1 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 habitats 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 habitats 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 da barragem Campo Grande, localizada no município de Mariana, Minas Gerais.

Métodos

Levantamento de dados

Os dados regionais foram obtidos por meio de consulta a estudos ambientais de empreendimentos localizados no município de Mariana e adjacências (Tabela 7-33). 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 7-33 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna não-voadora na Área de Estudo Regional do Barragem Campo Grande.

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



Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Projeto Ampliação de Cava da Mina Alegria	2021	Ampla	3
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: PDE Trevo	2017	Ampla	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 7-34). As Ordens com maior representatividade foram Rodentia (n = 16), Carnivora (n = 11) e Didelphimorphia (n = 8) (Figura 7-61). Entre as famílias registradas, Cricetidae apresentou o maior número de espécies (n = 11), seguida por Didelphidae (n = 8) (Figura 7-62).

Tabela 7-34 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande.

TAXÓN	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			FONTE
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
ORDEM DIDELPHIMORPHIA						
FAMÍLIA DIDELPHIDAE						
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	LC	LC	LC	1
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	MA	LC	LC	LC	3
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	BR	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
<i>Monodelphis domestica</i>	cuíca-do-rabo-curto	-	LC	LC	LC	2
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	-	LC	LC	LC	2
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	MA, BR	LC	LC	LC	3, 4
ORDEM CINGULATA						
FAMÍLIA CHLAMYPHORIDAE						
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	-	LC	LC	LC	1
<i>Euphractus sexinctus</i>	tatu-peba	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA DASYPODIDAE						
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	LC	LC	LC	3, 4
<i>Dasyopus septemcinctus</i>	tatu-mirim	-	LC	LC	LC	1
ORDEM PILOSA						
FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	-	LC	LC	LC	3, 4
ORDEM PRIMATES						
FAMÍLIA CEBIDAE						
<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	BR	LC	LC	LC	2, 4
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	MA	LC	NT	NT	1, 4
FAMÍLIA PITHECIIDAE						
<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	BR, MA	LC	LC	NT	1, 2, 4



TAXÓN	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			FONTE
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
ORDEM CARNIVORA						
FAMÍLIA CANIDAE						
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	-	VU	VU	NT	1, 2, 4
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	BR	NT	VU	NT	3
FAMÍLIA FELIDAE						
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	-	VU	VU	VU	4
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	-	VU	LC	LC	2, 3, 4
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	VU	VU	VU	3, 4
FAMÍLIA MEPHTIDAE						
<i>Conepatus semistriatus</i>	jaratataca	-	LC	LC	LC	3
FAMÍLIA MUSTELIDAE						
<i>Eira barbara</i>	irara	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	-	VU	NT	NT	1, 4
FAMÍLIA PROCYONIDAE						
<i>Nasua nasua</i>	quati	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	-	LC	LC	LC	1
ORDEM CETARTIODACTYLA						
FAMÍLIA CERVIDAE						
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	-	LC	DD	DD	2, 3
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingeiro	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA TAYASSUIDAE						
<i>Dicotyles tajacu</i>	cateto	-	VU		LC	2, 3
ORDEM PERISSODACTYLA						
FAMÍLIA TAPIRIDAE						
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	-	EN	VU	VU	3
ORDEM RODENTIA						
FAMÍLIA SCIURIDAE						
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	-	-	LC	-	1
FAMÍLIA CRICETIDAE						
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	1, 3
<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	3, 4
<i>Blarinomys breviceps</i>	rato-do-mato	MA	LC	LC	LC	4
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2
<i>Necomys squamipes</i>	rato-d'água	-	LC	LC	LC	2, 4
<i>Cerradomys subflavus</i>	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2, 3, 4



TAXÓN	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			FONTE
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
<i>Oecomys catherinae</i>	rato-da-árvore	BR	LC	LC	LC	4
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	2, 3, 4
<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	rato-do-brejo	MA, BR	LC	LC	LC	3, 4
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore	BR	LC	LC	LC	4
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-chão	MA	LC	LC	LC	2, 3
FAMÍLIA CAVIDAE						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	LC	LC	LC	1, 3, 4
FAMÍLIA ECHYMIDAE						
<i>Trinomys moojeni</i>	rato-de-espinho	BR	VU	EN	EN	3
<i>Trinomys setosus</i>	rato-de-espinho	MA, BR	DD	LC	LC	1, 4
FAMÍLIA CUNICULIDAE						
<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	LC	LC	LC	1, 2, 3, 4
FAMÍLIA DASYPROCTIDAE						
<i>Dasyprocta leporina</i>	cutia	-	LC	LC	LC	3
ORDEM LAGOMORPHA						
FAMÍLIA LEPORIDAE						
<i>Sylvilagus minensis</i>	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); Brasil (BRASIL, 2014); IUCN (IUCN, 2021) EN = Em Perigo; LC = Menos Preocupante; NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável

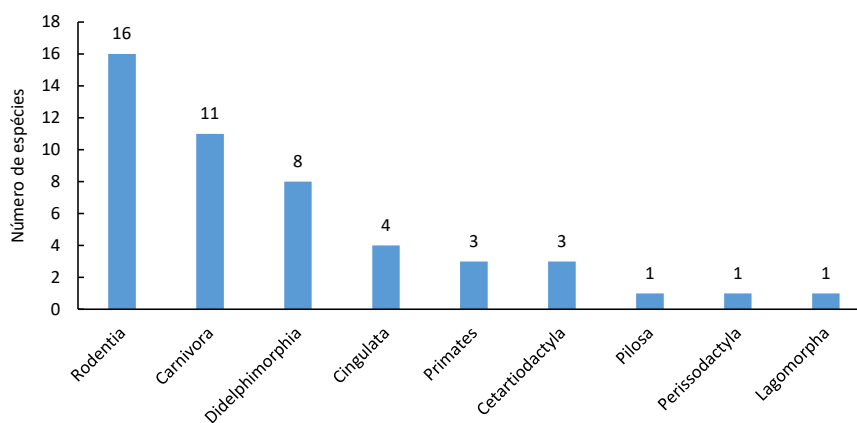


Figura 7-61 - Riqueza de mamíferos por Ordem para a Área de Estudo Regional

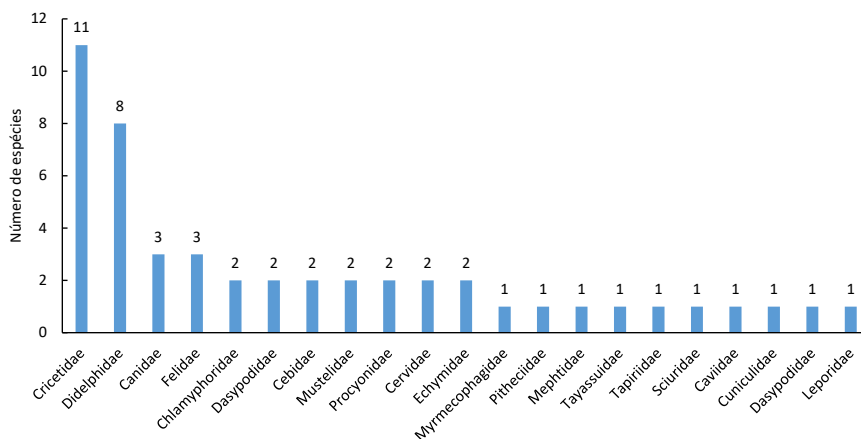


Figura 7-62 – Riqueza de mamíferos por Família para a Área de Estudo Regional.

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 7-35). A maior parte dessas espécies pertence à Ordem Carnívora (n = 5). Apenas uma espécie de pequeno porte é considerada ameaçada de extinção, qual seja *Trinomys moojeni*.

Tabela 7-35 - Lista de espécies de mamíferos não-voadores ameaçados de extinção com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional.

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
		Minas Gerais (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
ORDEM CARNIVORA				
FAMÍLIA CANIDAE				
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	NT	VU	NT
FAMÍLIA FELIDAE				
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	VU	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	LC	LC



TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
		Minas Gerais (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	VU	LC
FAMÍLIA MUSTELIDAE				
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	VU	NT	NT
ORDEM ARTIODACTYLA				
FAMÍLIA TAYASSUIDAE				
<i>Dicotyles tajacu</i>	cateto	VU		LC
ORDEM PERISSODACTYLA				
FAMÍLIA TAPIRIDAE				
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	EN	VU	VU
ORDEM RODENTIA				
FAMÍLIA CRICETIDAE				
<i>Trinomys moojeni</i>	rato-de-espinho	VU	EN	EN

Legenda: Status de conservação: categorias segundo listas oficiais do estado de MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014); 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 habitats 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* 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 descaracterização da barragem Campo Grande (Tabela 7-34). 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 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 da barragem Campo Grande 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.

7.2.2.3.2 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 polínívoras 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 habitats, dentre outros processos antropogênicos (JONES et al., 2009). Os filostomíneos, por exemplo, podem ser usados como indicadores da qualidade do habitat 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 descaracterização da barragem Campo Grande, localizada no município de Mariana, Minas Gerais.

Métodos

Levantamento de dados

Os dados regionais foram obtidos por meio de consulta a estudos ambientais de empreendimentos localizados no município de Mariana e adjacências (Tabela 7-36). 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 7-36 - Estudos Ambientais selecionados para diagnóstico regional da mastofauna voadora na Área de Estudo Regional.

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estudo
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: Projeto Ampliação de Cava da Mina Alegria	2021	Ampla	1
Estudo de Impacto Ambiental - EIA: PDE Trevo	2017	Ampla	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 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014). 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 7-37). 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 quiropteroфаuna registrada.

Tabela 7-37 - Lista de espécies de mamíferos voadores com potencial ocorrência na Área de Estudo Regional da Barragem Campo Grande.

Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
ORDEM CHIROPTERA						
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE						
<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	-				1, 2
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor	-				1, 2
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	-				2
<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	-				2
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	-				1, 2
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	-				1



Taxón	Nome comum	Endemismo	Status de conservação			Fonte
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)	
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	-				1, 2
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	-				2
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	-				2
<i>Miconycteris megalotis</i>	morcego	-				2
<i>Miconycteris microtis</i>	morcego	-				1, 2
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	-				1, 2
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	-			.	1
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	-				1, 2
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	-				2
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE						
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	-				1, 2
<i>Myotis riparius</i>	morcego	-				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 7-37). 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 do projeto 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 papéis 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 habitats florestais (MEDELLÍN et al., 2000; REIS et al., 2017).

Espécies Cinegéticas e Xerimbabo

Nenhuma espécie registrada na Área de Estudo Regional do projeto 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 do projeto.

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 habitats nativos, os remanescentes de vegetação nativa presentes na região de inserção da barragem Campo Grande são importantes para a manutenção dessa comunidade, ainda que estejam submetidos a diferentes pressões.



7.2.2.4 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, aonde constroem pequenos discos de cria de onde 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 combater-los e controlar a incidência destas doenças.

O levantamento de dados secundários 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 ao projeto, foram realizados levantamentos bibliográficos o acerca das principais espécies e abelhas e vetores existentes na região.



7.2.2.4.1 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 7-38 – Estudos consultados para elaboração do diagnóstico da entomofauna

Descrição estudo	Tipo estudo	Empresa/responsável	Ano
Diversidade e Comportamento dos Insetos Visitantes Florais de <i>Stachytarpheta glabra</i> Cham. (Verbenaceae), em uma Área de Campo Ferruginoso, Ouro Preto, MG	Artigo Científico	Yasmine Antonini, at al.	2005
Ampliação Mina de Alegria	Inventário	Ampla 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	Vinicius 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 Specieslink;
- Global Biodiversity information Facility (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 (A.B.E.L.H.A.S);
- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

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° 444 (MMA, 2014) 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.

7.2.2.4.2 Resultados Himenópteros

Riqueza de Espécies

Foi identificada para a área de estudo regional do projeto 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 7-39, Figura 7-63). 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 7-39 - Espécies de abelhas registradas no levantamento da Área de Estudo Regional de Campo Grande

Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Andrenidae	<i>Anthrenoides alkfeni</i>	1	-	-	-	-
Andrenidae	<i>Oxaeaflavescens Klug</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Anthophora paranensis</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Apis mellifera L.</i>	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	<i>Arhysoceble sp.l</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Bombus atratus</i> (<i>Fervidobombus</i>)	1,2,3	-	-	-	-



Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Apidae	<i>Bombus (Fervidobombus) brasiliensis</i>	1,2	-	-	-	-
Apidae	<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i>	1,2,3,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Paracentris) klugi</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Ptilotopus) scopipes</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Xanthemisia) bicolor</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Xanthemisia) sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Centris s. str.) aenea</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Centris s. str.) varia</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris (Trachina) fuscata</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Centris sp.3</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratina (Ceratinula) sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratina sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratina sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Anepicharis) dejeanii</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Epicharana) flava</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Epicharoides) grandior</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Triepicharis) schrottkyi</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Cyphepicharis) sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	1,3	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i>	1,2,3	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp. 2</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp.3</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp. 4</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp.5</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Exomalopsis sp. 6</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Geotrigona sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Geotrigona sp.</i>	1	-	-	-	-



Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Apidae	<i>Geotrigona sp.3</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Melipona (Eomelipona) bicolor</i>	1,2,4	MA	-	-	-
Apidae	<i>Melipona quadrifasciata</i> (<i>Melipona</i>)	1,2	MA	-	-	-
Apidae	<i>Melipona quinquefasciata</i> (<i>Melikerria</i>)	1,2	-	-	-	-
Apidae	<i>Melitoma segmentaria</i>		-	-	-	-
Apidae	<i>Melissoptila cnecomola</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Melissoptila nigroaenea</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Monoeca sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Monoeca sp.2</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Monoeca sp.3</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Paratetrapedia sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Paratrigena lineata</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Paratrigena subnuda</i>	1,2,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Tapinotaspoides sp.1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetragonisca angustula</i>	1,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetrapedia sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetrapedia sp. 2</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetrapedia sp. 3</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetrapedia sp. 4</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Thygater sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Thygater analis</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigona sp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigona hyalinata</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	1,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigonafulviventris Guerin</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopasp.</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Schonnherria) sp.1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Dasxylocopa) sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) sp.1</i>	1	-	-	-	-
Apidae	<i>Tetraglossula sp .</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.1</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.2</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.3</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.5</i>	1	-	-	-	-



Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.4</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis sp.</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Dialictus sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Dialictus sp.</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Dialictus sp.3</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Pseudagapostemon brasiliensis</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Pseudagapostemon sp.</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Pseudaugochlora sp.1</i>	1	-	-	-	-
Halictidae	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	1,2	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile (Neochelynia) sp.</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile (Pseudocentron) sp.</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megach ile (Leptorachis) sp.</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megach ile (Pseudocentron) sp.</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile sp. 1</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile sp.</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile sp.3</i>	1	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Megachile anthidioides</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Cephalotrigona capitata</i>	2,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratina spp</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratinulla spp</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Anepicharis) dejeanii</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Frieseomelitta varia</i>	2,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Geotrigona subterranea</i>	2,4	-	-	-	-
Apidae	<i>Geotrigona sp</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Paratetrapedia (Xanthopedia) tricolor</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Thygater (Thygater) analis</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Schonnherria) viridis</i>	2	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Xylocopoda) cf. madida</i>	2	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis cleopatra</i>	2	-	-	-	-
Halictidae	<i>Augochloropsis cupreola</i>	2	-	-	-	-
Halictidae	<i>Dialictus spp.</i>	2	-	-	-	-



Família	Táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2021)
Halictidae	<i>Oxaea flavescens</i>	2	-	-	-	-
Halictidae	<i>Temnosoma sp.</i>	3	-	-	-	-
Halictidae	<i>Halictidae sp3</i>	3	-	-	-	-
Halictidae	<i>Halictidae sp4</i>	3	-	-	-	-
Halictidae	<i>Halictidae sp5</i>	3	-	-	-	-
Halictidae	<i>Halictidae sp6</i>	3	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa (Euglossa) truncata</i>	4	MA	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) marcii</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa securigera (Euglossa)</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Trigona guianae</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Plebeia sp</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Partamona sp</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Pseudoaugochlora graminea</i>	4	-	-	-	-
Halictinae	<i>Augochloropsis sparsilis</i>	4	-	-	-	-
Halictinae	<i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Plebeia droryana</i>	4	-	-	-	-
Halictinae	<i>Augochlora (Augochlora)</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) cingulata</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Eufriesea auripes</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Eufriesea sp</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa (Euglossa) despecta</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Euglossa (Euglossa) liopoda</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Epicharis (Epichartides)</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Plebeia remota</i>	4	-	-	-	-
Halictinae	<i>Augochloropsis sp</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>Ceratina (Ceratinula) sp</i>	4	-	-	-	-
Apidae	<i>(Neoxylocopa) brasilianorum</i>	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.

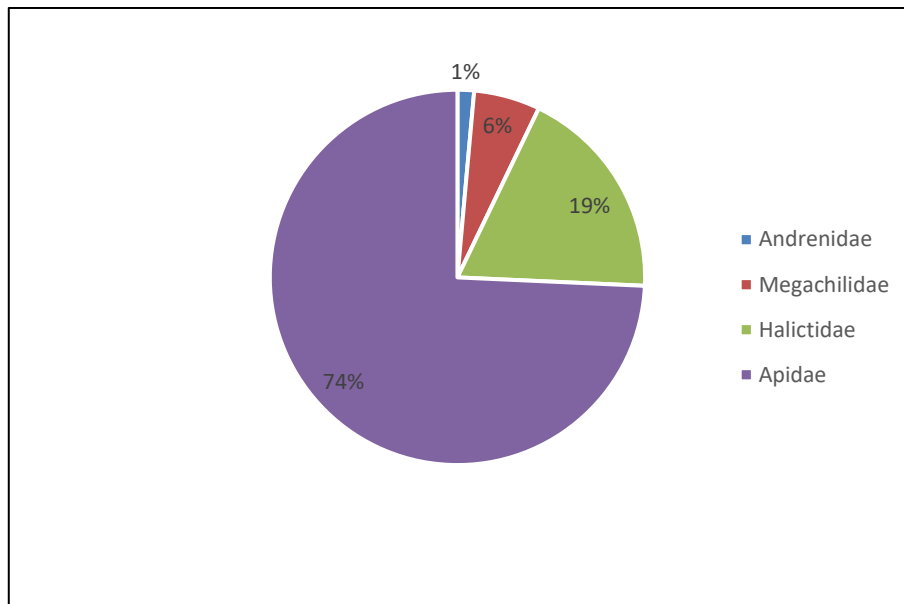


Figura 7-63 - Riqueza de espécies por família de Abelhas

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 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.

7.2.2.4.3 Resultados Vetores

Os dados do estudo regional indica 58 espécies de vetores potencialmente presentes na área de estudo das obras de Campo Grande. 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 7-40, Figura 7-64).

**Tabela 7-40 – Espécies de vetores registradas no levantamento da área de Estudo Regional das obras da barragem de Campo Grande.**

Familia	Nome do táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	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 nigratarsis	1	-	-	-	-
Culicidae	Aedes terrens	1	-	-	-	-
Culicidae	Wyeomyia sp.	1	-	-	-	-
Culicidae	Culex (Culex) sp.	1	-	-	-	-
Culicidae	Limatus sp.	1	-	-	-	-
Culicidae	Anopheles albatarsis	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 petrocchiaie	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	-	-	-	-



Familia	Nome do táxon	Fonte	Endemismo	Status de Conservação		
				COPAM (2010)	MMA (2014)	IUCN (2021)
Psychodidae	Lutzomyia longipalpis	3	-	-	-	-
Psychodidae	Lutzomyia nevesi	3	-	-	-	-
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 dendropyia	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

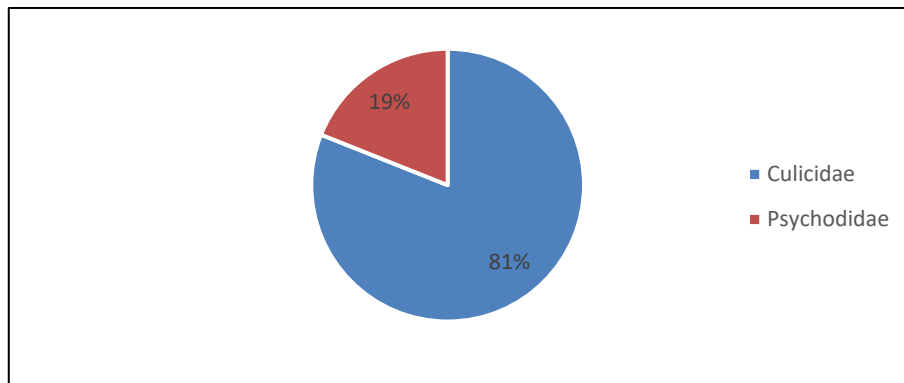


Figura 7-64 - Riqueza de espécies de vetores por família

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, 2014) 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.

7.2.2.4.4 Síntese conclusiva

As obras emergenciais para a descaracterização da barragem e Campo Grande encontram-se inseridas no quadrilátero ferrífero, ambiente bem conhecido sob os aspectos ecológicos, bem como sua importância em cenário nacional. Os dados 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 identificadas nos alerta para a potencialidade de ocorrência de doenças neotrópicas, como, por exemplo, aqueles dos gêneros *Aedes*, *Anopheles* e *Lutzomya*.

7.2.2.5 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, conseqüentemente, 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).

A Barragem de Campo Grande está inserida na importante bacia hidrográfica do rio Doce, no curso da sub-bacia do rio Piracicaba (UPGRH DO2). O rio Piracicaba nasce no município de Ouro Preto a 1.680 km de altitude e percorre 241 km até desaguar no rio Doce, na divisa dos municípios de Ipatinga e Timóteo. Drena uma área de relevo bastante montanhoso, onde existem grandes desníveis, formando cachoeiras e corredeiras, intercaladas com trechos de fundo mais arenoso e menor correnteza (CBH RIO PIRACICABA, 2022).

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 se justifica devido à grande diversidade ictiofaunística, bem como às características peculiares desse grupo de organismos.

7.2.2.5.1 Métodos

Levantamento de Dados

Para levantamento dos dados buscou-se as principais referências que contemplam a ocorrência da ictiofauna na área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria. 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 dados 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 7-41 - Estudos Ambientais Selecionados Para Diagnóstico Regional da Ictiofauna no rio Piracicaba, Área de Estudo da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

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



Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estação	Métodos de Amostragem	Código
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 Monitoramento 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 Monitoramento 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 Monitoramento da Ictiofauna da UHE Peti.	2011	Água e Terra Planejamento Ambiental	Seca e Chuva	Rede de arrasto, peneira, tarrafa e espinhel	13
Relatório do Monitoramento 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 Monitoramento 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



Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor	Estação	Métodos de Amostragem	Código
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
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	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 7-41 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.

7.2.2.5.2 Resultados

Riqueza de espécies

A compilação de todos os estudos disponíveis para a área de estudo da barragem Campo Grande registrou um total de 56 espécies, distribuídas em 7 ordens e 18 famílias. 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% apresentou algum grau de endemismo ou estão ameaçadas de extinção.

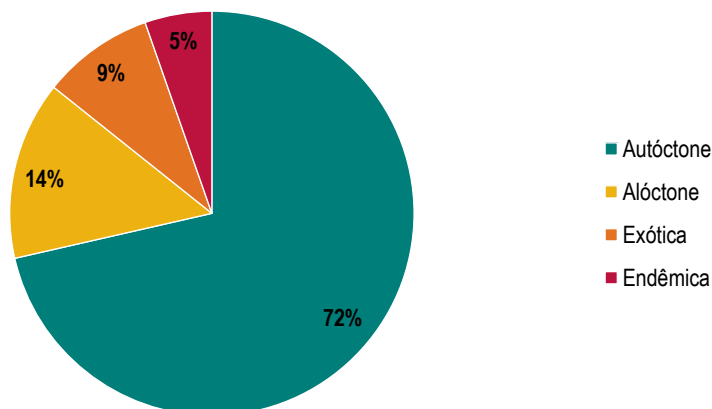


Figura 7-65 - Percentual de espécies de peixe de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

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 a figura a seguir.

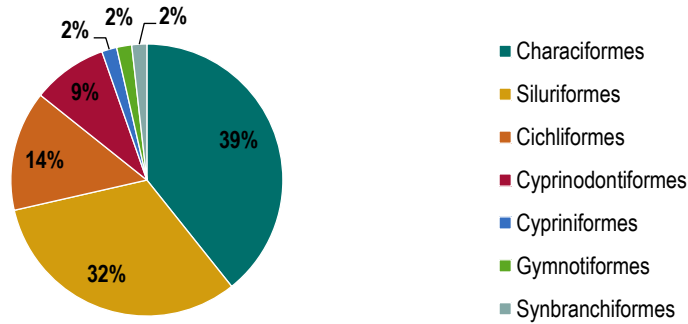


Figura 7-66 - Riqueza de espécies de peixe por Ordem e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

Conforme observado na figura anterior, 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.

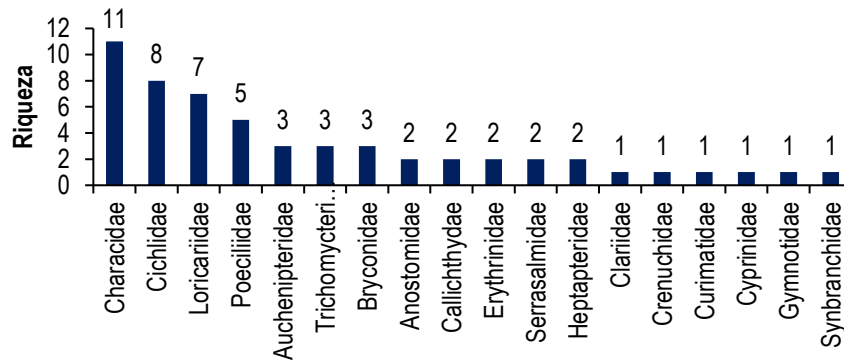


Figura 7-67 - Riqueza de espécies de peixe por Família e de potencial ocorrência no rio Piracicaba, área de influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

**Tabela 7-42 - Lista de Espécies da Ictiofauna Registrada por Meio de Levantamento de Dados do Rio Piracicaba, Área de Estudo da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.**

Táxon	Nome Popular	Origem	Status de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Anostomidae						
<i>Hypomasticus copelandii</i> (Steindachner, 1875)	piáu-vermelho	Autóctone	-	LC	-	3, 12, 15, 16
<i>Megaleporinus conirostris</i> (Steindachner, 1875)	piáu-branco	Autóctone	-	LC	-	3, 8, 15, 16, 21, 23, 27
Família Bryconidae						
<i>Brycon dulcis</i> Lima & Vieira 2017	pirapitinga	Endêmica	-	-	-	15, 21,
<i>Hemichilus wheatlandii</i> (Garman, 1890)	andirá	Endêmica	CR	CR	-	32
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	dourado	Alóctone	-	LC	-	5, 14, 27
Família Characidae						
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	lambari-de-rabo-	Autóctone	-	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 27, 28, 32
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	lambari-de-riacho	Autóctone	-	DD	-	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 31, 32
<i>Deuterodon taeniatus</i> (Jenyns, 1842)	lambari	Autóctone	-	LC	-	8, 9, 15, 17, 21, 23
<i>Hemigrammus marginatus</i> (Ellis, 1911)	PIABA	Autóctone	-	-	-	32
<i>Hyphessobrycon scholzei</i> Ahl, 1937	piaba	Autóctone	-	DD	-	9
<i>Knodus moenkhausii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	piaba	Alóctone	-	LC	-	28, 30
<i>Oligosarcus argenteus</i> 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
<i>Piabarchus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	piaba	Alóctone	-	LC	-	28
<i>Psalidodon fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-	Autóctone	-	LC	-	3, 5, 9, 15, 17, 23, 24, 27, 28, 29, 32
<i>Psalidodon rivularis</i> (Lütken, 1875)	lambari-de-riacho	Autóctone	-	LC	-	30
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	piabinha	Autóctone	-	LC	-	1, 8, 9, 15, 19, 21, 24, 28
Família Crenuchidae						
<i>Characidium timbuiense</i> Travassos, 1946	canivete	Autóctone	-	LC	-	9, 19, 21, 24, 28
Família Curimatidae						



Táxon	Nome Popular	Origem	Status de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
<i>Cyphocharax gilbert</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	saguiuru	Autóctone	-	LC	-	15, 23
Família Erythrinidae						
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	trairão	Autóctone	-	LC	-	3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 27, 32
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	Autóctone	-	LC	-	2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 31, 32
Família Serrasalmidae						
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	tambaqui	Alóctone	-	NT	-	2, 15
<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	pacu	Alóctone	-	LC	-	15, 21
ORDEM CICHLIFORMES						
Família Cichlidae						
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	cará	Autóctone	-	-	-	1, 21, 23, 31
<i>Australoheros ipatinguensis</i> Ottoni & Costa, 2008	cará	Autóctone	-	LC	-	15, 21, 28
<i>Cichla kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré-amarelo	Alóctone	-	LC	-	9, 17
<i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré-azul	Alóctone	-	LC	-	13
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	tilápia	Exótica	-	-	LC	1, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 21, 23, 30
<i>Crenicichla lacustris</i> (Castelnau, 1855)	joaninha	Autóctone	-	LC	-	28
<i>Geophagus brasiliensis</i> (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
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	tilápia	Exótica	-	-	LC	7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 31, 32
ORDEM CYPRINIFORMES						
Família Cyprinidae						
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	carpa	Exótica	-	-	VU	4, 14, 15, 21
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	9, 19, 23, 28
<i>Phalloceros elachistos</i> Lucinda, 2008	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	28



Táxon	Nome Popular	Origem	Status de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
<i>Phalloceros uai</i> Lucinda, 2008	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	21, 29, 30
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	barrigudinho	Exótica	-	-	-	1, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 28, 29, 31
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801	barrigudinho	Autóctone	-	LC	-	12, 14
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Gymnotidae						
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	sarapó	Autóctone	-	LC	-	1, 3, 5, 8, 9, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 28
ORDEM SILURIFORMES						
Família Auchenipteridae						
<i>Glanidium melanopterum</i> Miranda Ribeiro, 1918	cumbaquinha	Autóctone	-	LC	-	15
<i>Pseudauchenipterus affinis</i> (Steindachner, 1877)	ferrolho	Autóctone	-	LC	-	23
<i>Trachelyopterus striatulus</i> (Steindachner, 1877)	jauzinho	Autóctone	-	LC	-	15, 23
Família Callichthyidae						
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	tamoatá	Autóctone	-	LC	-	15, 21
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	caborja	Autóctone	-	LC	-	23
Família Clariidae						
<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	bagre-africano	Exótica	-	-	-	15, 21
Família Heptapteridae						
<i>Rhamdia quelen</i> (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
<i>Pimelodella lateristriga</i> (Lichtenstein, 1823)	bagre	Autóctone	-	-	-	32
Família Loricariidae						
<i>Ancistrus multispinis</i> (Regan, 1912)	casculo-barbado	Alóctone	-	-	-	32
<i>Harttia intermontana</i> Oliveira & Oyakawa, 2019	cascludinho	Autóctone	-	-	-	30
<i>Hypostomus affinis</i> (Steindachner, 1877)	casculo	Autóctone	-	LC	-	8, 9, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 27, 28, 32
<i>Loricariichthys castaneus</i> (Castelnau, 1855)	casculo	Autóctone	-	LC	-	23



Táxon	Nome Popular	Origem	Status de Conservação			Referências
			COPAM (2010)	MMA (2022) ICMBIO (2018)	IUCN (2022)	
<i>Neoplecostomus doceensis</i> Roxo, Silva, Zawadzki &	casquinho	Endêmica	-	-	-	21, 30
<i>Pareiorhaphis scutula</i> Pereira, Vieira & Reis, 2010	casquinho	Endêmica	-	EN	-	2, 9, 8, 10, 15, 20, 21, 24, 25, 29, 30
<i>Parotocinclus doceanus</i> (Miranda Ribeiro, 1918)	casquinho	Autóctone	-	-	-	23
Família Trichomycteridae						
<i>Trichomycterus alternatus</i> (Eigenmann, 1917)	cambeva	Autóctone	-	LC	-	2, 9, 8, 10, 15, 21, 23, 25, 29, 30, 31
<i>Trichomycterus brasiliensis</i> Lütken, 1874	cambeva	Autóctone	-	LC	-	2, 9, 8, 9, 10, 18, 21, 30
<i>Trichomycterus immaculatus</i> (Eigenmann & Eigenmann,	cambeva	Autóctone	-	LC	-	9, 10, 18, 19, 15, 21, 28, 30
ORDEM SYNBRANCHIFORMES						
Família Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i> 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 ameaçadas a nível global (Tabela 7-43).

Tabela 7-43 - Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

Nome Científico	Nome Popular	Status de Conservação		
		COPAM (2010)	ICMBIO (2018)	IUCN (2022)
<i>Brycon opalinus</i>	pirapitinga	CR	VU	-
<i>Hemichilus wheatlandii</i>	andirá	CR	CR	-
<i>Pareiorhaphis scutula</i>	casculinho	-	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 (*Hemichilus 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 casculinho (*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 7-44.

**Tabela 7-44 - Lista de Espécies Endêmicas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.**

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo
<i>Henochilus wheatlandii</i>	andirá	Bacia do rio Mucuri e Doce
<i>Neoplecostomus doceensis</i>	pirapitinga	Bacia do rio Doce
<i>Pareiorhaphis scutula</i>	casquinho	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 casquinho (*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 7-45).

Tabela 7-45 - Lista de Espécies Alóctones e Exóticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

Nome Científico	Distribuição	Circunstância da Introdução
Espécies Alóctones		
<i>Ancistrus multispinis</i>	Bacia rio Macacú até o rio Maquiné	Aquicultura
<i>Cichla kelberi</i>	Bacia rio Amazonas, Tocantins e Orinoco	Pesca esportiva
<i>Cichla piquiti</i>	Bacia rio Amazonas, Tocantins e Orinoco	Pesca esportiva
<i>Colossoma macropomum</i>	Bacia rio Amazonas e Orinoco	Piscicultura
<i>Knodus moenkhausii</i>	Bacia rio Amazonas, Jequitinhonha e Paraná	Sem dados
<i>Metynnis maculatus</i>	Bacia rio Amazonas e Paraguai	Piscicultura



Nome Científico	Distribuição	Circunstância da Introdução
<i>Piabarchus stramineus</i>	Bacia rio La Plata e São Francisco	Piscicultura
<i>Salminus brasiliensis</i>	Bacia rio São Francisco	Pesca esportiva e melhoria da pesca
Espécies Exóticas		
<i>Clarias gariepinus</i>	África e Ásia	Acidental e piscicultura
<i>Coptodon rendalli</i>	África	Acidental e piscicultura
<i>Cyprinus carpio</i>	Ásia	Piscicultura
<i>Oreochromis niloticus</i>	África	Piscicultura
<i>Poecilia reticulata</i>	Venezuela e Trinidad 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 (*Plagioscion* spp. e *Pachyurus* spp.), curimatãs (*Prochilodus* spp.) e pias (*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

Ecosistemas 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 cinegéticas e comerciais

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 7-46.

Tabela 7-46 - Lista de Espécies Cinegéticas de Potencial Ocorrência no Rio Piracicaba, Área de Influência da Barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

Nome do Táxon	Nome Popular
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-de-rabo-amarelo
<i>Cichla kelberi</i>	tucunaré-amarelo
<i>Cichla piquiti</i>	tucunaré-azul
<i>Clarias gariepinus</i>	bagre-africano
<i>Colossoma macropomum</i>	tambaqui
<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia
<i>Crenicichla lacustris</i>	joanhinha



Nome do Táxon	Nome Popular
<i>Cyphocharax gilbert</i>	saguiru
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa
<i>Henochilus wheatlandii</i>	andirá
<i>Hoplias intermedius</i>	trairão
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra
<i>Hypomasticus copelandii</i>	piau-vermelho
<i>Hypostomus affinis</i>	cascardo
<i>Loricariichthys castaneus</i>	cascardo
<i>Megaleporinus conirostris</i>	piau-branco
<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre
<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado

Lista conforme Vieira (2010).

7.2.2.5.3 Síntese conclusiva

O resultado obtido através do levantamento de dados na área de estudo da barragem Campo Grande 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 ameaçadas 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.

7.2.3 Flora Regional

7.2.3.1 Metodologia

7.2.3.1.1 Uso e ocupação do solo e área de uso restrito

Realizou-se a elaboração do uso da cobertura vegetal a partir de análise das imagens de satélite de alta resolução do *software BaseMap*, 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 estabelece 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 de: 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura e 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

- 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;

- as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, 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 de acordo com a largura dos cursos d'água, 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.

7.2.3.1.2 Levantamento de Dados

Para compor o diagnóstico da flora regional para área da barragem Campo Grande foram utilizados dados obtidos de trabalhos realizados na área de estudo. 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 7-47).

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 7-47- Estudos ambientais na região de inserção da barragem Campo Grande.

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



ESTUDO	EMPRESA	CÓDIGO DO ESTUDO
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
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, 2022) 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 (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 nº 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 pequiheiro (*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”.



7.2.3.2 Resultados

7.2.3.2.1 Uso e ocupação do solo e Área de Proteção Permanente

De acordo com o mapeamento realizado, a Área de Estudo, abrange 8217,20 hectares, dos quais 4922,52 hectares (cerca de 59,91%), encontra-se ocupados com formação florestal. A Tabela 7-48 e Figura 7-68 indicam o uso e ocupação do solo da Área de Estudo Regional

Tabela 7-48- Uso do Solo e Ocupação do Solo da Área de Estudo Regional.

Classe de uso do solo	Área dentro de app (ha)	Área fora de app (ha)	Área total (ha)	Área total (%)
Água	60,40	23,40	83,80	1,02
Área Antropizada	241,50	2787,15	3028,65	36,86
Formação Florestal	1051,98	3870,54	4922,52	59,91
Formação Não-Florestal	32,58	130,50	163,08	1,98
Silvicultura	3,90	15,25	19,15	0,23
TOTAL	1390,36	6826,84	8217,20	100,00

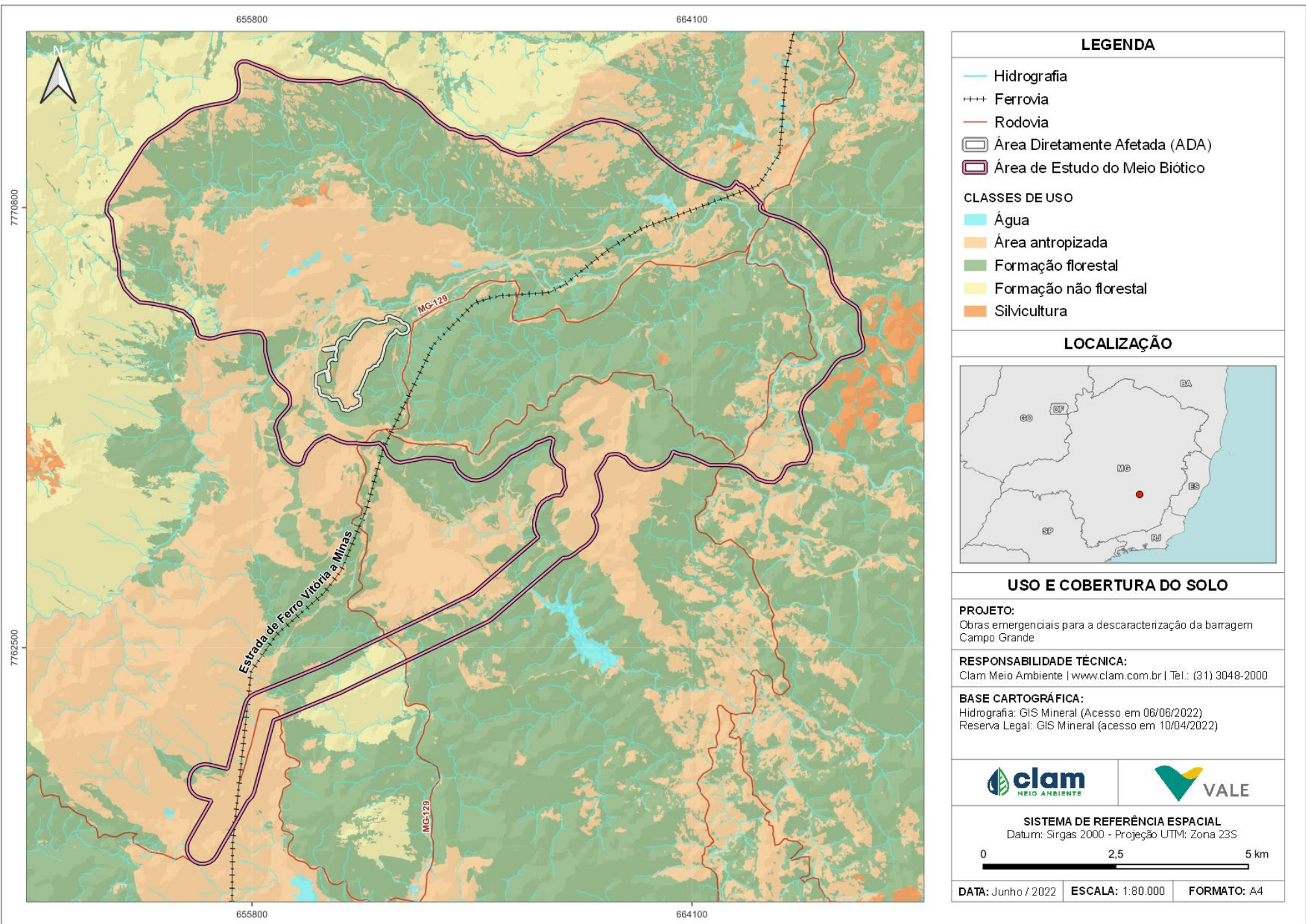


Figura 7-68 - Formas de Uso e Ocupação do Solo na Área de Estudo



7.2.3.2.2 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, 2016). Na área de estudo a fitofisionomia florestal mais representativa é a floresta estacional semidecidual (FES). A FES corresponde a um tipo de formação vegetal do bioma Mata Atlântica, que é 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 \leq 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 artificiais, 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. Nessa formação a vegetação, quando presente, é constituída de gramíneas exóticas, principalmente *Urochloa* sp., (braquiária), com a ocorrência ocasional de espécies nativas arbustivas e arbóreas pioneiras.

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*.

7.2.3.2.3 Área 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.

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 e ao raio de nascentes.

7.2.3.2.4 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. Na Tabela 7-49 demonstra-se a área da propriedade e as áreas de Reserva Legal registradas próximo a área de estudo.

Tabela 7-49- Dados do CAR e Reserva Legal

Proprietário	Municípios	Registro no car	Área (ha)	Área da RL (ha)*
Vale	Mariana-MG	MG-3140001- A45957440D194D4E8A21323F62DDF01A	24.065,03	5.167,81

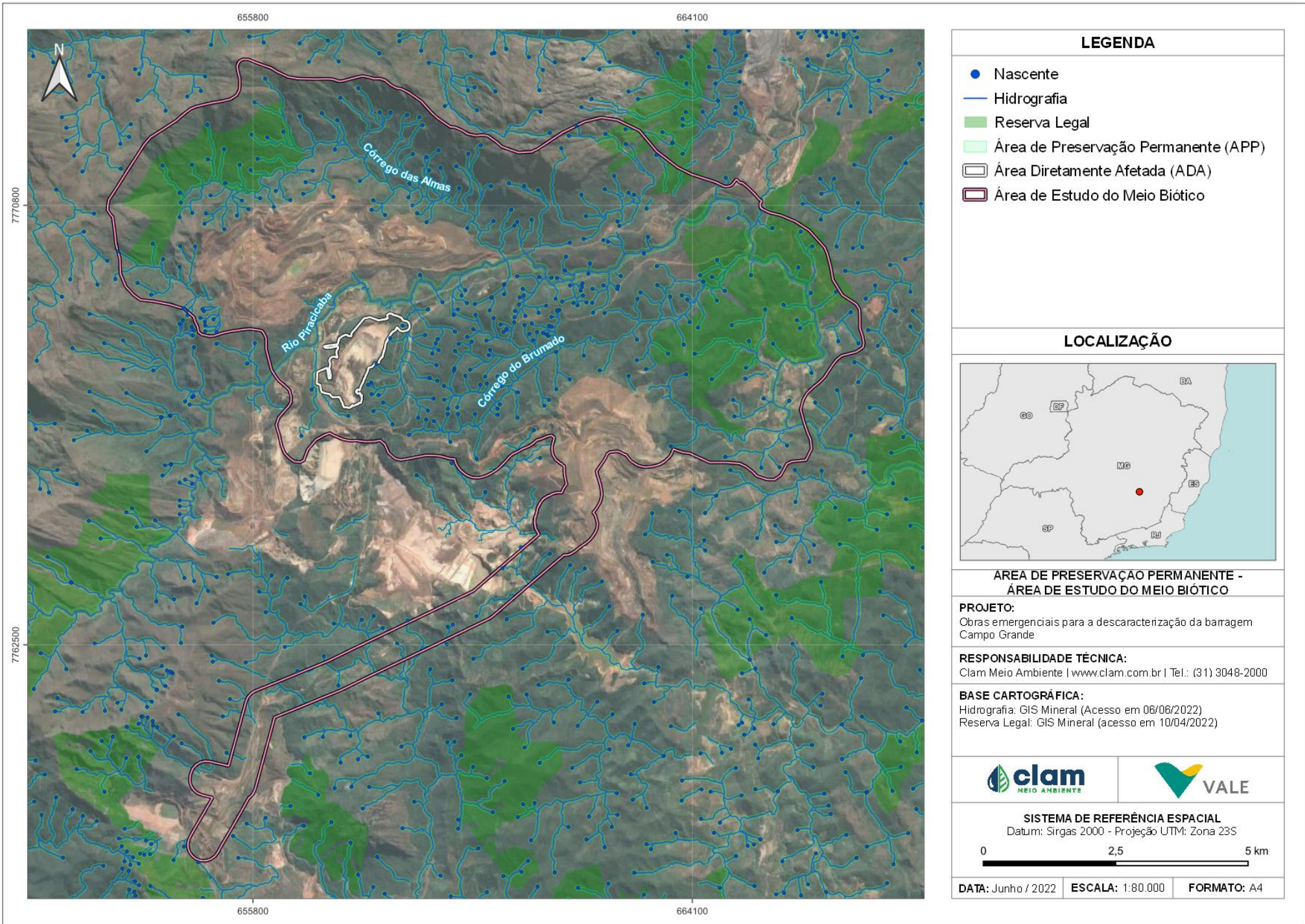


Figura 7-69 - Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) na Área de Estudo.

7.2.3.2.5 Levantamento de flora regional

Para área na qual está inserida a barragem Campo Grande, tem-se registro da ocorrência de 776 espécies distribuídas em 125 famílias (Tabela 7-50). As famílias Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Lauraceae e Melastomataceae se destacaram em número de espécies, representando 29% de todas as espécies catalogadas no estudo (Figura 7-70). Ademais 41 famílias foram representadas por uma única espécie.

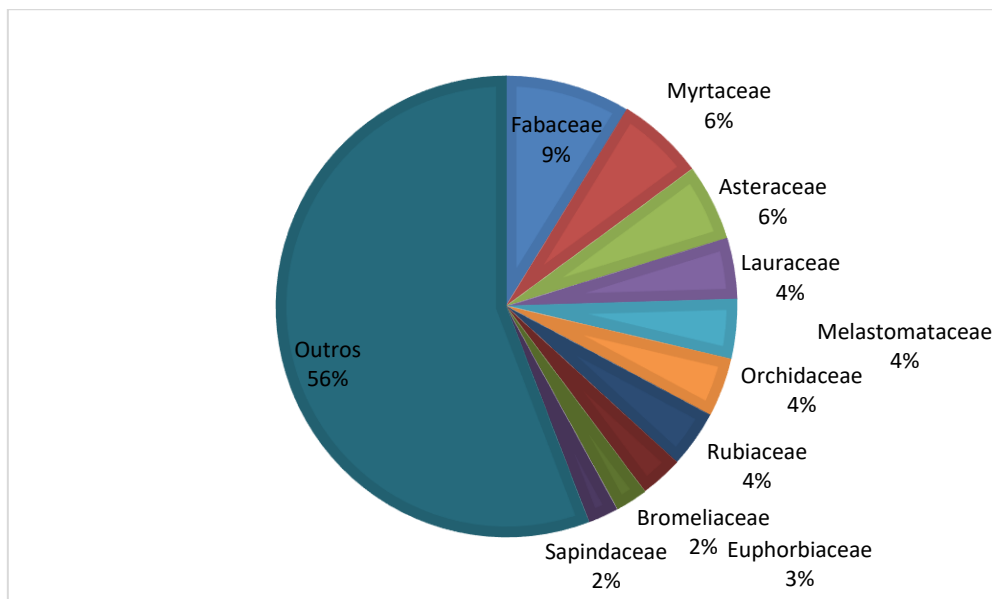


Figura 7-70 - Riqueza das famílias para o estudo regional da barragem Campo Grande.

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, 2006; SPÓSITO & STEHMANN, 2006; MOURÃO & STEHMANN, 2007; STEHMANN *et al.*, 2009; FORZZA *et al.*, 2012)

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 1195 espécies distribuídas em 29 gêneros, destes aproximadamente 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 na dificulta na delimitação e 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 & KAWASAKI, 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).

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 7-50 - Florística regional para barragem Campo Grande**

Família	Espécie	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Acanthaceae	<i>Justicia riparia</i>					902,988
Acanthaceae	<i>Ruellia macrantha</i>					902,988
Acanthaceae	<i>Justicia monticola</i>					988
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i>					279
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria plantaginea</i>	EN				206, 988
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i>					988
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum morelianum</i>	EN	VU		VU	252,253
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>					988
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>					988
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>					227,274,280,279,294,901,902,988,1040
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>					901,902,986,988,1040
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>					901,902,945
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i>					902,988
Anemiaceae	<i>Anemia villosa</i>					291,996
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>		LC			279,902,988
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>					902,962,986,988,1040
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>					902,962,986,988,1040
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>		LC			294
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>		LC			901,902,962,986,988,1040
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>		LC			274,901,902,986,988
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>		LC			280,294
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>		NT		VU	274,279,901,902,962,986,988,1040
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>					227,253,274,280,279,294,962,986,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Annonaceae	<i>Guatteria pohliana</i>		NT			986,988
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>					988
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>		LC			279,988
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>				EN	227,274,294,901,902,
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>		NT	EN		902
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i>		LC			962,988
Apocynaceae	<i>Ditassa mucronata</i>					294,988
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i>					280,294
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i>					986
Apocynaceae	<i>Mandevilla tenuifolia</i>					986,988,
Apocynaceae	<i>Ditassa linearis</i>		NT			988
Apocynaceae	<i>Minaria decussata</i>					988
Apocynaceae	<i>Ditassa retusa</i>					988
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>		LC			988
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>					988
Apocynaceae	<i>Condylocarpon isthmicum</i>					988
Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis</i>					294,986,988
Aquifoliaceae	<i>Ilex conocarpa</i>					901,902,988
Aquifoliaceae	<i>Ilex integerrima</i>					988
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>					988
Aquifoliaceae	<i>Ilex subcordata</i>					988
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>		LC	NT		988
Aquifoliaceae	<i>Ilex chamaedryfolia</i>		LC			988
Aquifoliaceae	<i>Ilex lundii</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Aquifoliaceae	<i>Ilex brasiliensis</i>					988
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>					252,253,262,901,902,988
Araceae	<i>Anthurium sellowianum</i>					274,294,
Araceae	<i>Philodendron hederaceum</i>					902
Araceae	<i>Philodendron minarum</i>					239,262, 988
Araceae	<i>Philodendron propinquum</i>					239
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>		LC			901,902,986,
Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpus</i>					988
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>					988
Araliaceae	<i>Didymopanax longipetiolatus</i>					988
Araliaceae	<i>Didymopanax vinosus</i>					988
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i>					988
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>					253, 988
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	VU	VU		VU	902,962,988
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>		LC			227,274,294,901,902,986,988,1040
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i>					252,253,262
Arecaceae	<i>Syagrus glaucescens</i>		VU	VU	VU	902
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		LC			986,988,
Arecaceae	<i>Syagrus campestris</i>					988
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia smilacina</i>					227,274,294,988
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia labiata</i>		LC			988
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i>					902
Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>					901,902,
Asteraceae	<i>Achyrocline albicans</i>					291



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Asteraceae	<i>Achyrocline satuireioides</i>					274,901,902,
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>					291,902,988
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>					227,274,280,294,901,902,
Asteraceae	<i>Baccharis platypoda</i>					901,902,986,988
Asteraceae	<i>Baccharis reticularia</i>					902,988
Asteraceae	<i>Baccharis vulneraria</i>					902
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>					274,291,901,902,988
Asteraceae	<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>					253,291,902,986,988
Asteraceae	<i>Eremanthus capitatus</i>	EN	LC			291,294,
Asteraceae	<i>Eremanthus crotonoides</i>		LC			262,902,988
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>					206,227,253,274,280,279,294,901,902,986,988
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>					227,262,274,901,902,986,988
Asteraceae	<i>Lessingianthus monocephalus</i>					274,294,
Asteraceae	<i>Lychnophora pinaster</i>	VU	NT			252,253,291,986
Asteraceae	<i>Eremanthus syncephalus</i>				EN	988
Asteraceae	<i>Mikania sessilifolia</i>					901,902,
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i>					227, 988,
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>					274,279,901,902,962,986,
Asteraceae	<i>Pseudobrickellia angustissima</i>	CR				253, 986,988
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i>					280,294,988
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>					988
Asteraceae	<i>Vernonanthura divaricata</i>					986
Asteraceae	<i>Chromolaena maximiliani</i>					988
Asteraceae	<i>Trichogonia hirtiflora</i>		NT			988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Asteraceae	<i>Acritopappus longifolius</i>					988
Asteraceae	<i>Lepidaploa rufogrisea</i>					988
Asteraceae	<i>Koanophyllon adamantium</i>		LC			988
Asteraceae	<i>Hololepis pedunculata</i>		LC			988
Asteraceae	<i>Ageratum fastigiatum</i>					988
Asteraceae	<i>Chromolaena multiflosculosa</i>					988
Asteraceae	<i>Baccharis serrulata</i>					988
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>					988
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i>					988
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i>		LC			988
Asteraceae	<i>Baccharis rufidula</i>	EN				988
Asteraceae	<i>Heterocondylus alatus</i>					988
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i>					988
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>					988
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>					988
Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i>					988
Begoniaceae	<i>Begonia pulchella</i>					901,902,
Begoniaceae	<i>Begonia rufa</i>		LC			988
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>					988
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>					901,902,962,986,988,1040
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>					253, 986
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>		LC			227,274,294,901,902,
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>		LC			279,988
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>					227,274,279,902,986,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>					986
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>					988
Bignoniaceae	<i>Fridericia caudigera</i>		LC			988
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>					988
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i>					988
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i>					988
Blechnaceae	<i>Blechnum asplenioides</i>					902
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i>					988
Blechnaceae	<i>Parablechnum cordatum</i>					988
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>					901,902,
Blechnaceae	<i>Blechnum polypodioides</i>					902
Blechnaceae	<i>Lomaridium plumieri</i>					988
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>					227,274,279,901,902,986,988
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>					988
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i>		LC			901,902,988
Bromeliaceae	<i>Aechmea lamarchei</i>					239,252,902,988
Bromeliaceae	<i>Billbergia amoena</i>					206,253,262,901,902,988
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i>		LC			252
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i>		LC			253,274,901,902,945
Bromeliaceae	<i>Hoplocryptanthus schwackeanus</i>					988
Bromeliaceae	<i>Dyckia saxatilis</i>					206,239,262,902,
Bromeliaceae	<i>Dyckia tuberosa</i>		LC			274,294,
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i>		LC			252,262,901,902,988
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>					902



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i>					206
Bromeliaceae	<i>Vriesea minarum</i>	VU	EN		EN	252,253,262
Bromeliaceae	<i>Dyckia rariflora</i>	CR	EN		EN	986
Bromeliaceae	<i>Hoplocrypanthus ferrarius</i>					988
Bromeliaceae	<i>Vriesea longistaminea</i>	CR	CR		CR	988
Bromeliaceae	<i>Vriesea longicaulis</i>					988
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i>		LC			988
Bromeliaceae	<i>Pseudananas sagenarius</i>					988
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>					280,902,962,986,988
Burseraceae	<i>Protium brasiliense</i>					988
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>		LC	LC		902,988
Cactaceae	<i>Rhipsalis floccosa</i>		LC	LC		902
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>					902
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>					274,901,902,
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera altissima</i>					962,104
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera excelsa</i>				VU	988
Campanulaceae	<i>Lobelia fistulosa</i>					988
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>					279
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>					988
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>					988
Celastraceae	<i>Salacia elliptica</i>					280,962
Celastraceae	<i>Monteverdia floribunda</i>					988
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i>					988
Celastraceae	<i>Cheiloclinium serratum</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i>					901,902,988
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i>					902,986,1040
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus octandrus</i>					988
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i>					986
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella glandulosa</i>					986
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i>					988
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus apetalus</i>					988
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>		LC			227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>		LC			902
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis saldanhae</i>					279,988
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>					962,986,988
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i>					986
Combretaceae	<i>Terminalia corrugata</i>					988
Combretaceae	<i>Terminalia phaeocarpa</i>					962,104
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>					986,988
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>		LC			104
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>					988
Convolvulaceae	<i>Evolvulus aurigenius</i>		LC			291,902,
Convolvulaceae	<i>Evolvulus linarioides</i>					902
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia linarioides</i>					902
Convolvulaceae	<i>Ipomoea saopaulista</i>					988
Convolvulaceae	<i>Distimake macrocalyx</i>					988
Cucurbitaceae	<i>Melothrianthus smilacifolius</i>					988
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia longifolia</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>					227,274,280,279,901,902,986,
Cunoniaceae	<i>Lamanonia speciosa</i>					988
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i>		LC			227,279,902,986,
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i>					239,252,291,901,902,962,988
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i>					901,902,986,988
Cyperaceae	<i>Bulbostylis fimbriata</i>					902,988,
Cyperaceae	<i>Bulbostylis scabra</i>					902
Cyperaceae	<i>Bulbostylis sphaerocephala</i>					274
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>					253,262,274,294,901,902,986,988
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>					227,274,280,294,
Cyperaceae	<i>Rhynchospora recurvata</i>					274,294,
Cyperaceae	<i>Rhynchospora setigera</i>					902
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus minarum</i>					988
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i>	VU				988
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i>					988
Cyperaceae	<i>Trilepis lhotzkiana</i>					988
Cyperaceae	<i>Hypolytrum schraderianum</i>					988
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>					988
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	VU	EN		EN	902
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i>					901,902,988
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea debilis</i>					988
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea piperifolia</i>					988
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum burchellii</i>					901,902,
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya speciosa</i>		LC			902



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i>		LC			902,962,986,988
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i>		LC			962,988,
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>					988
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea retusa</i>					988
Ericaceae	<i>Agarista oleifolia</i>					902,988,
Ericaceae	<i>Agarista pulchra</i>		NT			902,988,
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i>					902
Ericaceae	<i>Agarista pulchella</i>					988
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus acanthophyllus</i>					294
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus bongardii</i>					902
Eriocaulaceae	<i>Actinocephalus bongardii</i>					988
Erythropalaceae	<i>Heisteria silvianii</i>					962,988,
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>					901,902,
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>					280
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>		LC			279,902,986
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum subrotundum</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Alchomea castaneifolia</i>					902
Euphorbiaceae	<i>Alchomea glandulosa</i>					902
Euphorbiaceae	<i>Alchomea triplinervia</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>					279,901,902,962,986,988,1040
Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i>		LC			291
Euphorbiaceae	<i>Astraea comosa</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>					274,279,901,902,962,986,988
Euphorbiaceae	<i>Croton splendidus</i>					902



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Euphorbiaceae	<i>Croton myrianthus</i>					291
Euphorbiaceae	<i>Croton piptocalyx</i>					280,294
Euphorbiaceae	<i>Croton fulvus</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>					280,279,294,901,902,986,988,1040
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>					279,988
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>					227,279,901,902,962,986,988,1040
Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i>					262,901,902,986,988
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>					227,280,279,986,988
Euphorbiaceae	<i>Microstachys hispida</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Croton salutaris</i>					962
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>					986
Euphorbiaceae	<i>Croton antisiphiliticus</i>					986
Euphorbiaceae	<i>Croton erythroxyloides</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Croton celtidifolius</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Croton triqueter</i>					988
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>					104
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	VU		VU		902,986,988,1040
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>					902,988,1040
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>					227,274,294,986,
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>					294,988
Fabaceae	<i>Andira cujabensis</i>					274
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>					902,962,988
Fabaceae	<i>Andira legalis</i>					280,986
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>		VU		VU	902,962,



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>					274,279,291,294,901,902,986,988
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>		NT			901,902,
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>					227,294,901,902,986,988
Fabaceae	<i>Chamaecrista mucronata</i>	VU				294,988
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Fabaceae	<i>Dalbergia foliolosa</i>					902,962,986,988
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>					902
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	VU	VU	274,279,901,902,986,988,1040
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i>					274,280,294,902,986,
Fabaceae	<i>Betencourtia martii</i>					988
Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i>					902,962,986,988,1040
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>					901,902,988
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>					227,280,279,986,988
Fabaceae	<i>Inga schinifolia</i>					962,988
Fabaceae	<i>Inga vera</i>					902,962,986,1040
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>					988
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	VU				227,274,280,294,901,902,986,988,1040
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>					901,902,
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>		LC			279,902,962,986,988,1040
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>		LC	VU		294
Fabaceae	<i>Mimosa aurivillus</i>					902,988,
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>					227
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>					227,294,986,
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i>					227,274,294,902,986,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>					279,901,902,962
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>					280,279,901,902,988
Fabaceae	<i>Senna reniformis</i>					274,291,901,902,988
Fabaceae	<i>Swartzia langsdorffii</i>					274
Fabaceae	<i>Tachigali multijuga</i>					279
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i>					274
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>		NT			227,274,280,279,901,902,962,986,988
Fabaceae	<i>Ormosia ruddiana</i>				EN	962
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i>					962,988,
Fabaceae	<i>Tachigali friburgensis</i>	EN				962
Fabaceae	<i>Hymenolobium janeirense</i>		LC			962
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>					962
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i>					962,986,
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	VU	VU		VU	986
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>		LC			986,104
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>					986,988,
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>					986
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>					986
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>					986
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>					986,104
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>					988
Fabaceae	<i>Centrosema coriaceum</i>					988
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i>					988
Fabaceae	<i>Ctenodon elegans</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Fabaceae	<i>Clitoria guianensis</i>					988
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i>					988
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>					988
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i>					988
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>					988
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i>					988
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>					988
Fabaceae	<i>Senegalia tenuifolia</i>					988
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>					988
Fabaceae	<i>Piptadenia adiantoides</i>					988
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>					104
Gentianaceae	<i>Calolisianthus pedunculatus</i>					988
Gesneriaceae	<i>Nematanthus strigillosus</i>		NT			252,262,902,988
Gesneriaceae	<i>Paliavana sericiflora</i>	VU				206,252,253,262,902,988
Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i>		LC			988
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i>					902,988
Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i>					902
Gleicheniaceae	<i>Sticherus lanuginosus</i>					902
Gleicheniaceae	<i>Sticherus nigropaleaceus</i>					902
Hymenophyllaceae	<i>Abrodictyum rigidum</i>					902
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum polyanthos</i>					901,902,
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>					227,274,280,294,986,
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i>					279,901,902,962,986,988
Hypericaceae	<i>Vismia parviflora</i>				EN	104



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Hypericaceae	<i>Vismia magnoliifolia</i>					988
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>					988
Iridaceae	<i>Deluciris rupestris</i>					988
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>					239, 988
Iridaceae	<i>Neomarica glauca</i>	EN	NT			988
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>					279,901,902,962,986,988,1040
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>					986
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>					901,902,988
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperimum</i>		LC			227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>					274,280,279,986,1040
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i>					279,901,902,962,986,988,1040
Lamiaceae	<i>Aegiphila mediterranea</i>					962
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>					986
Lamiaceae	<i>Hyptis corymbosa</i>					988
Lamiaceae	<i>Hyptis homalophylla</i>					988
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i>					988
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i>					988
Lamiaceae	<i>Eriope macrostachya</i>		LC			988
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i>					962,986,988
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>					901,902,986,
Lauraceae	<i>Nectandra nitidula</i>					274,280,294,902,988
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>					902,962,986,988
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>					274,294,902,986,988
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i>					901,902,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Lauraceae	<i>Ocotea laxa</i>		LC			279,988
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	VU	EN	VU	EN	227,274,279,902,962,988
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>		LC			274
Lauraceae	<i>Ocotea spixiana</i>					274,280,901,902,962,986,988,1040
Lauraceae	<i>Ocotea tristis</i>		LC			902,988,
Lauraceae	<i>Persea major</i>					901,902,988
Lauraceae	<i>Persea rufotomentosa</i>	VU	NT			962,986,988
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>		NT	LC		962,988,
Lauraceae	<i>Urbanodendron verrucosum</i>		LC	VU		962
Lauraceae	<i>Ocotea divaricata</i>					962,988
Lauraceae	<i>Ocotea percoriacea</i>		LC			962,988,
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>					986
Lauraceae	<i>Ocotea lancifolia</i>		LC			986,104
Lauraceae	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>	EN	VU		VU	988
Lauraceae	<i>Ocotea argentea</i>					988
Lauraceae	<i>Ocotea pomaderroides</i>		LC			988, 1040
Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i>					988
Lauraceae	<i>Persea americana</i>					988
Lauraceae	<i>Persea venosa</i>					988
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i>					988
Lauraceae	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i>		LC	EN		988
Lauraceae	<i>Ocotea bicolor</i>		LC			988
Lauraceae	<i>Ocotea dispersa</i>					988
Lauraceae	<i>Ocotea nutans</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Lauraceae	<i>Aiouea glaziovii</i>					988
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i>		LC			988
Lauraceae	<i>Ocotea langsdorffii</i>	VU	NT	VU		988
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>		NT	LC		988
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>					988
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea lancea</i>					902
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea stricta</i>					901,902,
Loganiaceae	<i>Spigelia linarioides</i>					988
Loranthaceae	<i>Struthanthus flexicaulis</i>					988
Lycopodiaceae	<i>Palhinhaea cernua</i>					902
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>					902
Lythraceae	<i>Diplusodon oblongus</i>					274,280,294,
Lythraceae	<i>Diplusodon parvifolius</i>					274
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>		LC	LC		279,901,902,986,988,1040
Lythraceae	<i>Diplusodon buxifolius</i>					988
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i>		LC			901,902,
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>		LC			274,294,
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>					901,902,
Malpighiaceae	<i>Byrsonima macrophylla</i>		NT			902
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>					227,274,280,279,294,986,
Malpighiaceae	<i>Peixotoa tomentosa</i>					902
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crispa</i>					986
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>					986,988,
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i>					986



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Malpighiaceae	<i>Byrsonima variabilis</i>		LC			988
Malpighiaceae	<i>Heteropterys escalloniifolia</i>					988
Malpighiaceae	<i>Heteropterys campestris</i>					988
Malvaceae	<i>Pavonia viscosa</i>					291,902,986,
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>		LC			274,902,988
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>					986
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i>					986
Malvaceae	<i>Pavonia montana</i>					988
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>					988
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>					988
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>					988
Malvaceae	<i>Callianthe rufinerva</i>					988
Malvaceae	<i>Triumfetta bartramia</i>					988
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>					988
Malvaceae	<i>Hibiscus multiformis</i>					988
Melastomataceae	<i>Cambessedesia hilariana</i>		LC			274
Melastomataceae	<i>Chaetostoma selagineum</i>					294
Melastomataceae	<i>Fritzschia sertularia</i>					988
Melastomataceae	<i>Leandra foveolata</i>					274
Melastomataceae	<i>Leandra melastomoides</i>					227,274,280,294,
Melastomataceae	<i>Miconia brasiliensis</i>					294
Melastomataceae	<i>Miconia flammea</i>					988
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>					227,901,902,962,986,988
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i>					274,962,986,



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Melastomataceae	<i>Miconia longispicata</i>					280
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>					902,988
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>					902
Melastomataceae	<i>Microlicia crenulata</i>					902,988,
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleum</i>					962,986,988
Melastomataceae	<i>Pleroma cardinale</i>					988
Melastomataceae	<i>Pleroma dendroides</i>					988
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i>					988
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i>					988
Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i>					986,988,
Melastomataceae	<i>Chaetogastra hieracioides</i>					988
Melastomataceae	<i>Trembleya parviflora</i>					902
Melastomataceae	<i>Trembleya tridentata</i>					274,294,
Melastomataceae	<i>Miconia castaneiflora</i>				VU	962
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>					986
Melastomataceae	<i>Marcetia taxifolia</i>					988
Melastomataceae	<i>Leandra cancellata</i>					988
Melastomataceae	<i>Cambessedesia pityrophylla</i>					988
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>					988
Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i>					988
Melastomataceae	<i>Miconia urophylla</i>					988
Melastomataceae	<i>Miconia corallina</i>					988
Melastomataceae	<i>Leandra amplexicaulis</i>					988
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>					227,279,294,901,902,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>					279,902,986
Meliaceae	<i>Trichilia emarginata</i>		LC	VU		962
Meliaceae	<i>Guarea pendula</i>					962
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>					986
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>					988
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>					988
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>		VU	EN	VU	988
Menispermaceae	<i>Abuta seloana</i>		LC			988
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i>					988
Microteaceae	<i>Microtea celosioides</i>					988
Monimiaceae	<i>Mollinedia argyrogyna</i>		LC	NT		902,988
Monimiaceae	<i>Mollinedia elegans</i>					988
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>					902,962,986,988,1040
Monimiaceae	<i>Macropelplus ligustrinus</i>					962
Monimiaceae	<i>Mollinedia uleana</i>					962
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>					279,104
Moraceae	<i>Ficus mexiae</i>		LC	VU		988
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i>					988
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>		LC	VU		988
Myristicaceae	<i>Viola bicuhyba</i>		EN		EN	962,986,988
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>		LC			280,901,902,988
Myrtaceae	<i>Myrcia neocluifolia</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia glomerata</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia pulchella</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>					901,902,962,
Myrtaceae	<i>Eugenia acutata</i>					280,986,988
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>		LC			294,901,902,986,988
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>					280,279
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>					291,988,
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i>					280,901,902
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>					274
Myrtaceae	<i>Plinia parvifolia</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrceugenia alpigena</i>		LC			901,902,988
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>					901,902,962,986,988
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>		LC	VU		902
Myrtaceae	<i>Myrcia mutabilis</i>					274,988
Myrtaceae	<i>Myrcia obovata</i>		LC			274,280,294,962,986,988
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>					901,902,986,
Myrtaceae	<i>Myrcia variabilis</i>		LC			291,986,
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>		DD			280
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>					274,902,988
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>					988
Myrtaceae	<i>Psidium rufum</i>					280,294,902,988
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>		LC	VU		902,986,
Myrtaceae	<i>Eugenia cerasiflora</i>		LC			962,988,
Myrtaceae	<i>Myrcia anceps</i>					986
Myrtaceae	<i>Myrcia multipunctata</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		LC			986
Myrtaceae	<i>Myrcia retorta</i>					986
Myrtaceae	<i>Myrcia fenzliana</i>					986
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>					986
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>		LC			986,988,
Myrtaceae	<i>Myrcia neoobscura</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia eriocalyx</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia subcordata</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia hebeptala</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>					988
Myrtaceae	<i>Eugenia capparidifolia</i>					988
Myrtaceae	<i>Eugenia nutans</i>		LC			988
Myrtaceae	<i>Eugenia sphenophylla</i>					988
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i>		LC			988
Myrtaceae	<i>Myrcia selloi</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia vauthiereana</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia subavenia</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>		LC	VU		988
Myrtaceae	<i>Siphoneugena kiaerskoviana</i>					988
Myrtaceae	<i>Myrcia robusta</i>				CR	104
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>					274
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i>		LC			962
Nyctaginaceae	<i>Guapira gracilliflora</i>					988
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>					274,902,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>					902
Ochnaceae	<i>Ouratea floribunda</i>					962
Ochnaceae	<i>Luxemburgia octandra</i>					988
Ochnaceae	<i>Sauvagesia tenella</i>					988
Ochnaceae	<i>Ouratea semiserrata</i>					104
Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i>					988
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>					988
Orchidaceae	<i>Acianthera limae</i>					262,902
Orchidaceae	<i>Acianthera prolifera</i>					902
Orchidaceae	<i>Acianthera teres</i>		LC			206,252,253,262,274,280,291,294,902,986,988
Orchidaceae	<i>Bifrenaria tyrianthina</i>		LC			902
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum carassense</i>					252
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum exaltatum</i>		LC			252,262
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum weddellii</i>		LC			902
Orchidaceae	<i>Campylocentrum crassirhizum</i>		LC			902
Orchidaceae	<i>Cattleya caulescens</i>				EN	902,988,
Orchidaceae	<i>Gomesa ramosa</i>					988
Orchidaceae	<i>Encyclia patens</i>					252,262
Orchidaceae	<i>Epidendrum martianum</i>		LC			252,253,902,988
Orchidaceae	<i>Epidendrum saxatile</i>		LC			902
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i>		LC			206,239,252,262,274,280,294,901,902,988
Orchidaceae	<i>Gomesa gracilis</i>					206,252,253,262,274,280,294,986,988
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i>					902,988
Orchidaceae	<i>Grobya amherstiae</i>					902



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Orchidaceae	<i>Cattleya cinnabarina</i>					988
Orchidaceae	<i>Cattleya crispata</i>					988
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>					253,901,902,988
Orchidaceae	<i>Polystachya concreta</i>					252,253,262,988
Orchidaceae	<i>Prescottia stachyodes</i>					262,901,902
Orchidaceae	<i>Prosthechea vespa</i>					262
Orchidaceae	<i>Buchtienia nitida</i>					988
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maculatum</i>		LC			252
Orchidaceae	<i>Maxillaria notylioglossa</i>					988
Orchidaceae	<i>Cattleya bicolor</i>	VU	NT			988
Orchidaceae	<i>Campylocentrum sellowii</i>					988
Orchidaceae	<i>Eurystyles actinosophila</i>					988
Orchidaceae	<i>Cyclopogon variegatus</i>					988
Orchidaceae	<i>Comparettia coccinea</i>					988
Orchidaceae	<i>Gomesa warmingii</i>					988
Orobanchaceae	<i>Buchnera lavandulacea</i>					902
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia splendida</i>					988
Passifloraceae	<i>Passiflora villosa</i>					988
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>					227,274,280,294,901,902,962,986,988
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i>					962,988,
Peraceae	<i>Pera heteranthera</i>					988
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchomeoides</i>					274,279,986,988
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus klotzschianus</i>					902,988,
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus orbiculatus</i>					294



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>		LC			986
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri subsp. lathyroides</i>					988
Phytolaccaceae	<i>Seguieria langsdorffii</i>		LC			988
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i>					902
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>					902,104
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i>					988
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i>					988
Piperaceae	<i>Piper viminifolium</i>		LC			988
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i>					988
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>					901,902,
Poaceae	<i>Andropogon ingratus</i>					274,294,988,
Poaceae	<i>Apochloa euprepes</i>					901,902,
Poaceae	<i>Aristida recurvata</i>					901,902,
Poaceae	<i>Aulonemia effusa</i>	VU	LC			294
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i>		LC			253, 986,988
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>					280
Poaceae	<i>Ichnanthus bambusiflorus</i>		LC			901,902,988
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>					291,901,902,986,988
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>					291,901,902,988
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>					986,988,
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>					986
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i>					988
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i>					988
Poaceae	<i>Sporobolus metallicolus</i>	VU				988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Poaceae	<i>Merostachys fischeriana</i>					988
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>					901,902,988
Polygalaceae	<i>Polygala glochidata</i>					988
Polygalaceae	<i>Asemeia monninoides</i>					988
Polygalaceae	<i>Bredemeyera laurifolia</i>					988
Polygonaceae	<i>Coccoloba acrostichoides</i>					901,902,988
Polygonaceae	<i>Coccoloba scandens</i>					988
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i>					901,902,
Polypodiaceae	<i>Cochlidium serrulatum</i>					901,902,
Polypodiaceae	<i>Lellingeria apiculata</i>					902
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>					901,902,988
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i>					902
Polypodiaceae	<i>Pecluma pectinatiformis</i>					901,902,
Polypodiaceae	<i>Phlebodium pseudoaureum</i>					901,902,
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i>					902
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i>					901,902,988
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>					901,902,
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i>					902
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i>					902,988
Portulacaceae	<i>Portulaca hirsutissima</i>					902,988,
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>					227,279,901,902,986,988
Primulaceae	<i>Myrsine lancifolia</i>					274,280,294,962,1040
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>					274,280,294,901,902,962,986,988,1040
Primulaceae	<i>Cybianthus fuscus</i>					962



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i>					988
Primulaceae	<i>Myrsine venosa</i>					988
Primulaceae	<i>Cybianthus peruvianus</i>					988
Proteaceae	<i>Euplassa semicostata</i>	VU	EN		EN	901,902,986,988
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>					227,280,279,294,901,902,986,988
Proteaceae	<i>Panopsis multiflora</i>		EN		EN	988
Pteridaceae	<i>Adiantum subcordatum</i>					901,902,988
Pteridaceae	<i>Cheilanthes bradei</i>					902
Pteridaceae	<i>Doryopteris collina</i>					291,901,902,
Pteridaceae	<i>Lytoneuron ornithopus</i>					988
Pteridaceae	<i>Ormopteris crenata</i>					988
Pteridaceae	<i>Pteris denticulata</i>					902
Pteridaceae	<i>Vittaria graminifolia</i>					902
Pteridaceae	<i>Doryopteris varians</i>					988
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>					227,280,279,294,901,902,962,986,988
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>					901,902,988
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i>					988
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>		LC			227,274,280,279,901,902,962,986,988,1040
Rubiaceae	<i>Coccocypselum aureum</i>					902
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i>					902,986,988
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>					902,986,
Rubiaceae	<i>Ixora brevifolia</i>					901,902,986,988
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>					274



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Rubiaceae	<i>Palicourea tetraphylla</i>		LC			274,280,294,
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i>					902
Rubiaceae	<i>Palicourea sessilis</i>					988
Rubiaceae	<i>Psyllocarpus laricoides</i>					274,291,294,902,986,988
Rubiaceae	<i>Remijia ferruginea</i>					901,902,988
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i>					988
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>					988
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa edmundoi</i>					962,988,
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>					962
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>		LC			986
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i>		LC			988
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>					988
Rubiaceae	<i>Emmeorrhiza umbellata</i>					988
Rubiaceae	<i>Cordia rigida</i>					988
Rubiaceae	<i>Psychotria purpurascens</i>					988
Rubiaceae	<i>Psychotria hastisepala</i>					988
Rubiaceae	<i>Eumachia chaenotricha</i>					988
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>					988
Rubiaceae	<i>Galianthe palustris</i>					988
Rubiaceae	<i>Borreria suaveolens</i>					988
Rubiaceae	<i>Palicourea triphylla</i>					988
Rubiaceae	<i>Bathysa nicholsonii</i>					988
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>					104
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>					279,901,902,962,986,988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i>					901,902,
Rutaceae	<i>Hortia brasiliiana</i>		NT			227,280,279,294,901,902,962,986,988,1040
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>					901,902,986,
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i>					988
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>					988
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>					279,901,902,962,986,1040
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>					274,280,986,988
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i>		LC			279,986
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>		LC	DD		227,274,280,294,901,902,
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,986,988
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>					988
Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i>					988
Santalaceae	<i>Phoradendron crassifolium</i>					988
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>					279
Sapindaceae	<i>Cupania ludowigii</i>					986,988
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i>					901,902,
Sapindaceae	<i>Cupania vemalis</i>					227,274,280,279,294,901,902,962,1040
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>					227,274,279,901,902,986,988
Sapindaceae	<i>Toulicia stans</i>				CR	988
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>					962,988,1040
Sapindaceae	<i>Cupania hirsuta</i>					962,988,
Sapindaceae	<i>Cupania hispida</i>					962
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>					986
Sapindaceae	<i>Matayba marginata</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Sapindaceae	<i>Matayba juglandifolia</i>					988
Sapindaceae	<i>Allophylus melanophloeus</i>					988
Sapindaceae	<i>Serjania clematidifolia</i>					988
Sapindaceae	<i>Paullinia carpopoda</i>					988
Sapindaceae	<i>Matayba mollis</i>					988
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>					902,104
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>		LC			274,902,962,986,1040
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i>					274,294,
Sapotaceae	<i>Micropholis gardneriana</i>					962,986,
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>					986
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i>					988
Sapotaceae	<i>Pouteria subcaerulea</i>		LC			988
Sapotaceae	<i>Manilkara rufula</i>		LC	NT		988
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>					988
Schizaeaceae	<i>Schizaea elegans</i>		LC			902
Scrophulariaceae	<i>Buddleja stachyoides</i>					988
Selaginellaceae	<i>Selaginella flexuosa</i>					901,902,
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>					902
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>					227,274,279,986,1040
Siparunaceae	<i>Siparuna reginae</i>		LC			986
Smilacaceae	<i>Smilax elastica</i>					986
Solanaceae	<i>Brunfelsia brasiliensis</i>					902
Solanaceae	<i>Solanum cladotrichum</i>					901,902,
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>		LC			901,902,



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Solanaceae	<i>Solanum leucodendron</i>		LC	Dependente de medidas de conservação		279,962,988
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>					294
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>					902
Solanaceae	<i>Solanum stenandrum</i>					291
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i>					279,294,902,986,988
Solanaceae	<i>Solanum sellowianum</i>					988
Solanaceae	<i>Cestrum schlechtendalii</i>					988
Solanaceae	<i>Solanum cinnamomeum</i>		LC	Dependente de medidas de conservação		988
Solanaceae	<i>Solanum stipulaceum</i>					988
Solanaceae	<i>Capsicum mirabile</i>					988
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>					988
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i>					902
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>					962,104
Styracaceae	<i>Styrax maninul</i>					988
Symplocaceae	<i>Symplocos celastrinea</i>					902
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>					279,901,902,962,988
Thelypteridaceae	<i>Christella dentata</i>					988
Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus interruptus</i>					988
Thelypteridaceae	<i>Amauropelta ptarmica</i>					988
Thelypteridaceae	<i>Meniscium arborescens</i>					902
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis utilis</i>					962,104
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>					986



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>					988
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>					227,279,986,988
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>					280,279,294,901,902,962,986,988
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>					253,294,901,902,986,1040
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>					279,986
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i>					988
Velloziaceae	<i>Barbacenia flava</i>					252,253
Velloziaceae	<i>Vellozia albiflora</i>		NT			206,252,253,294,901,902,988
Velloziaceae	<i>Vellozia compacta</i>					206,252,253,262,274,291,294,902,986,988
Velloziaceae	<i>Vellozia graminea</i>					206,227,252,253,274,280,291,902,986,988
Velloziaceae	<i>Vellozia caruncularis</i>					986
Velloziaceae	<i>Barbacenia tomentosa</i>					988
Velloziaceae	<i>Vellozia plicata</i>					988
Velloziaceae	<i>Vellozia tragacantha</i>					988
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>					274,280,294,902,988
Verbenaceae	<i>Lippia grata</i>					986,988,
Verbenaceae	<i>Lippia hermannioides</i>					902,986,988
Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i>					986,988,
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta glabra</i>					206,227,253,274,280,291,294,902,986,988
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>					988
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>					988
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>					988
Violaceae	<i>Anchietea pyrifolia</i>					988
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>					988



Família	Espécie	BIODIVERSITAS. 2007 (MINAS GERAIS)	CNCFLORA (BRASIL)	IUCN (BRASIL)	MMA (2022)	FONTE BDBIO
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>					274,901,902,986,
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>					274,986,988
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i>					227
Vochysiaceae	<i>Vochysia emarginata</i>					901,902,988
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>					274
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>					280,279,901,902,986
Vochysiaceae	<i>Vochysia acuminata</i>					962
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnifica</i>					986
Vochysiaceae	<i>Callisthene minor</i>					988
Vochysiaceae	<i>Qualea cryptantha</i>					988
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i>					988
Acanthaceae	<i>Justicia riparia</i>					902,988
Acanthaceae	<i>Ruellia macrantha</i>					902,988
Acanthaceae	<i>Justicia monticola</i>					988

Legenda: NI: Número de Indivíduos; Ameaça: 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 2022. Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada).



7.2.3.2.6 Espécies vegetais de interesse especial

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com as seguintes referências: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature's* (IUCN, 2021), Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007), na Lista de espécies da Flora do Brasil (CNCFLORA, 2022) e a Resolução da Comissão Nacional de Biodiversidade nº 8 de dezembro de 2021, que apresenta a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2021). Para a classificação de espécies raras do Brasil utilizou-se a relação apresentada por GIULIETTI *et al.* (2009). Segundo os dados organizados pelas listas oficiais vigentes, foram identificadas 60 espécies que estão classificadas como ameaçadas e/ou raras.

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, 2013). 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 7-51).

Tabela 7-51- 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	<i>Alstroemeria plantaginea</i>		EN			
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum morelianum</i>		EN	VU		VU
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>			NT		VU
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>			NT	EN	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>					EN
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>		VU	VU		VU
Arecaceae	<i>Syagrus glaucescens</i>			VU	VU	VU
Asteraceae	<i>Eremanthus capitatus</i>		EN	LC		
Asteraceae	<i>Lychnophora pinaster</i>		VU	NT		
Asteraceae	<i>Pseudobrickellia angustissima</i>		CR			
Asteraceae	<i>Baccharis rufidula</i>		EN			
Asteraceae	<i>Eremanthus syncephalus</i>					EN
Bromeliaceae	<i>Vriesea minarum</i>		VU	EN		EN
Bromeliaceae	<i>Dyckia rariflora</i>		CR	EN		EN



Família	Espécie	COPAM ⁴	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS) ¹	CNCFLORA (BRASIL) ⁵	IUCN (BRASIL) ²	MMA (2022) ³
Bromeliaceae	<i>Vriesea longistaminea</i>		CR	CR		CR
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera excelsa</i>					VU
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i>		VU			
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>		VU	EN		EN
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>		VU		VU	
Fabaceae	<i>Chamaecrista mucronata</i>		VU			
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>		VU	VU	VU	VU
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>		VU			
Fabaceae	<i>Tachigali friburgensis</i>		EN			
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>		VU	VU		VU
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>			VU		VU
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>			LC	VU	
Fabaceae	<i>Ormosia ruddiana</i>					EN
Gesneriaceae	<i>Paliavana sericiflora</i>		VU			
Hypericaceae	<i>Vismia parviflora</i>					EN
Iridaceae	<i>Neomarica glauca</i>		EN	NT		
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>		VU	EN	VU	EN
Lauraceae	<i>Persea rufotomentosa</i>		VU	NT		
Lauraceae	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>		EN	VU		VU
Lauraceae	<i>Ocotea langsdorffii</i>		VU	NT	VU	
Lauraceae	<i>Urbanodendron verrucosum</i>			LC	VU	
Lauraceae	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i>			LC	EN	
Melastomataceae	<i>Miconia castaneiflora</i>					VU
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>			VU	EN	VU
Meliaceae	<i>Trichilia emarginata</i>			LC	VU	
Moraceae	<i>Ficus mexiae</i>			LC	VU	
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>			LC	VU	
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>			EN		EN
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>			LC	VU	
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>			LC	VU	
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>			LC	VU	
Myrtaceae	<i>Myrcia robusta</i>					CR
Orchidaceae	<i>Cattleya bicolor</i>		VU	NT		
Orchidaceae	<i>Cattleya caulescens</i>					EN
Poaceae	<i>Aulonemia effusa</i>		VU	LC		
Poaceae	<i>Sporobolus metallicolus</i>		VU			



Família	Espécie	COPAM ⁴	BIODIVERSITAS, 2007 (MINAS GERAIS) ¹	CNCFLORA (BRASIL) ⁵	IUCN (BRASIL) ²	MMA (2022) ³
Proteaceae	<i>Euplassa semicostata</i>		VU	EN		EN
Proteaceae	<i>Panopsis multiflora</i>			EN		EN
Sapindaceae	<i>Toulicia stans</i>					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 2022. 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, Asteraceae e Myrtaceae configuram as cinco principais famílias botânicas mais ameaçadas. Segundo o Livro vermelho da flora do Brasil (ICMBio, 2013), Fabaceae é atualmente a família com maior número de espécies em situação de ameaça no país, seguida de Lauraceae. e Asteraceae. A Figura 7-71 apresenta a riqueza das famílias em contexto regional com potencial ocorrência na área de estudo regional.

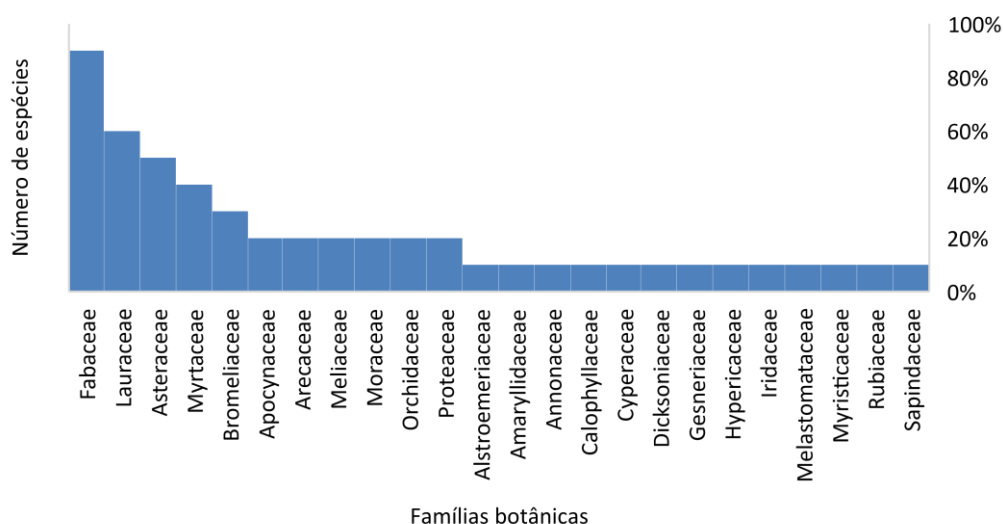


Figura 7-71 - Representatividade das famílias de espécies ameaçadas na barragem Campo Grande.

As famílias Bromeliaceae, Fabaceae, 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, em razão dos 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, 2021).

Outra espécie ameaçada segundo os dados do MMA (2021) 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, 2022).

Espécies raras

O estudo de Giulietti *et al.* (2009) definiu 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 endêmicas

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 7-52).

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, 2022). 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 7-52- Lista de espécies endêmicas com potencial ocorrência na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENDEMISMO
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia smilacina</i>	Endêmica do Cerrado
Asteraceae	<i>Heterocondylus alatus</i>	Endêmica do Cerrado
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	Endêmica do Cerrado
Convolvulaceae	<i>Evolvulus aurigenus</i>	Endêmica do Cerrado
Cucurbitaceae	<i>Melothrianthus smilacifolius</i>	Endêmica do Cerrado
Cyperaceae	<i>Rhynchospora recurvata</i>	Endêmica do Cerrado
Eriocaulaceae	<i>Actinocephalus bongardii</i>	Endêmica do Cerrado
Erythralaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	Endêmica do Cerrado
Euphorbiaceae	<i>Astraea comosa</i>	Endêmica do Cerrado
Euphorbiaceae	<i>Croton erythroxyloides</i>	Endêmica do Cerrado
Fabaceae	<i>Andira cujabensis</i>	Endêmica do Cerrado
Fabaceae	<i>Mimosa aurivillus</i>	Endêmica do Cerrado



FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENDEMISMO
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i>	Endêmica do Cerrado
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Endêmica do Cerrado
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Fridericia caudigera</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i>	Endêmica da Mata Atlântica
Asteraceae	<i>Lychnophora pinaster</i>	Endêmica do Quadrilátero Ferrífero
Asteraceae	<i>Chromolaena multiflosculosa</i>	Endêmica do Quadrilátero Ferrífero
Bromeliaceae	<i>Vriesea minarum</i>	Endêmicas das Cangas do Quadrilátero Ferrífero
Bromeliaceae	<i>Vriesea longistaminea</i>	Endêmicas das Cangas do Quadrilátero Ferrífero
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia linarioides</i>	Endêmicas das Cangas do Quadrilátero Ferrífero
Lauraceae	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>	Endêmica do Quadrilátero Ferrífero
Melastomataceae	<i>Microlicia crenulata</i>	Endêmica do Quadrilátero Ferrífero
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum carassense</i>	Endêmica do Quadrilátero Ferrífero
Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i>	Endêmicas das Cangas do 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-colônião (FATMA, 2016).

Para área de ocupação da barragem Campo Grande foram identificadas quatro 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 levantadas, três são consideradas de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte no estado de Minas Gerais (Tabela 7-53). 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 abaixo apresenta a lista de espécies protegidas por lei, com potencial ocorrência na Área de Estudo.

Tabela 7-53- Lista das espécies de imunes/protegidas por lei registradas para a Área de Estudo.

Família	Espécie	Nome comum	Protegidas/imunes*
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo- do cerrado	Lei Estadual n° 20.308/2012
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-amarelo	Lei Estadual n° 20.308/2012



Família	Espécie	Nome comum	Protegidas/imunes*
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	Braúnas	Portaria Normativa n.º 83/1991

7.2.4 Flora local

7.2.4.1 Planejamento, metodologia e campanhas de campo para caracterização local

Conforme discutido na caracterização das intervenções ambientais, durante a fase de planejamento foram realizadas ações sob o caráter emergencial e atendendo às legislações vigentes. Visando a implantação das obras de descaracterização da barragem Campo Grande estão sendo contempladas outras áreas a serem intervindas.

Para os levantamentos afetos à Fase de Planejamento, foi apresentado um Plano de Utilização Pretendida – PUP, pela CLAM Meio Ambiente, em 2021. Para as futuras intervenções, necessárias à execução das obras da Fase de Implantação, está sendo utilizada a nova legislação, Resolução Conjunta SEMAD/IEF n° 3.102 de 26 de outubro de 2021, com apresentação do Projeto de Intervenção Ambiental – PIA.

As atividades relacionadas ao Projeto de Intervenção Ambiental – PIA, referem-se ao Comunicado de Obra Emergencial (COE) N° CA-1000LL-G-00013 (Número de Protocolo: 44600467), enquanto as intervenções regularizadas pelo Plano de Utilização Pretendida – PUP (CLAM Meio Ambiente, 2021) correspondem ao COE CA-1850LL-G-00003 (Número de Protocolo: 27374798). Desta forma, a caracterização da flora local compreende os estudos supracitados. É importante destacar que os estudos ambientais atendem às especificidades e particularidades das legislações a quais estavam vigentes durante a execução e protocolização dos documentos. Desse modo, serão apresentadas as análises e os parâmetros ecológicos e estatísticos pertinentes a cada momento destes estudos.

O Plano de Utilização Pretendida (PUP) - Obras Emergenciais, Descaracterização barragem Campo Grande (2021), realizado pela CLAM Meio Ambiente Ltda considerou campanhas de campo que ocorreram em novembro de 2020.

Ademais, no contexto das obras previstas para a Fase de Implantação, considera-se neste EIA o Projeto de Intervenção ambiental (PIA) - Obras Emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande que contempla amostragem em fevereiro de 2022.

A metodologia adotada para o mapeamento preliminar do uso e ocupação do solo e cobertura vegetal, nos estudos relacionados, inicialmente, foi elaborada através de imagens de satélite e arquivos digitais georreferenciados sobrepostos ao layout do Projeto. Posteriormente a esta avaliação, ocorreram as revisões e validações dos usos encontrados por meio de observações diretas em campo dos ambientes e suas espécies componentes, a fim de gerar a caracterização local que considerasse os principais aspectos florísticos e fitossociológicos e que permitissem



uma abordagem quali-quantitativa da cobertura vegetal presente na área do projeto.

Ao longo dos remanescentes de vegetação, buscou-se avaliar aspectos como estágio de regeneração, conectividade e potencial como habitat e suporte alimentar para a fauna silvestre. A avaliação da estrutura e do grau de conservação se baseou em parâmetros como estrutura vertical e horizontal, adensamento do dossel, tipo de manejo e evidências de usos antropogênicos como queimadas, corte seletivo e cultivo.

Para a classificação das fitofisionomias florestais e campestres, utilizou-se a proposta do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

A avaliação dos estágios sucessionais das fitofisionomias nativas presentes na Área de Ocupação do Projeto tomou como base os parâmetros estabelecidos pelas legislações vigentes, listadas abaixo:

- Deliberação Normativa COPAM N° 201, de 24 de outubro de 2014: Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal n° 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA N° 392, de 25 de junho de 2007: Define vegetação primária e secundária de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
- Resolução CONAMA N° 423, de 12 de abril de 2010: Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.
- Lei Federal N° 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais e necessários para o conhecimento da flora de determinada área, que implica na produção de uma lista das espécies encontradas e contribui para o estudo dos demais atributos da comunidade (MARTINS, 1990). Sua elaboração é importante para a indicação do grau de conservação dos táxons, bem como da área inventariada (GUEDES- BRUNI et al. 2002).

Para compor o diagnóstico da flora existente no local destinado à realização das obras emergenciais na barragem Campo Grande, foram utilizados dados coletados para os estudos supracitados realizado pela Clam Engenharia.

Os indivíduos mensurados na área do projeto foram identificados em nível de família, gênero e espécie em sua maioria. A identificação taxonômica das espécies presentes na área de estudo foi, em sua maioria, realizada em campo e quando necessário, por meio de comparações com o material de herbários virtuais e literatura especializada. Foi utilizado o sistema ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV (APG IV, 2016) e THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP PPG I (PPG I, 2016) para classificação das famílias botânicas. Todos



os nomes das espécies e seus respectivos autores e sinônimas foram confirmados e atualizados pelo site da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020, 2022).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com as referências, Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE'S – IUCN (IUCN, 2022), Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2008) e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que apresenta a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014b).

Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual nº 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 pequiheiro (*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.

Foram utilizadas as referências de Jacobi et al. (2012) para a classificação de espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero e Giulietti et al. (2009) para a classificação de espécies raras do Brasil.

A fitossociologia é uma das ferramentas utilizadas para a caracterização da diversidade biológica e da estrutura das espécies num determinado ecossistema. O estudo fitossociológico fornece informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (SILVA et al., 2002).

Por meio da análise da estrutura da comunidade, pode-se verificar como as espécies estão distribuídas em todo o fragmento e também em seus diferentes estratos. Para a descrição da estrutura horizontal, foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de cobertura relativo (VC%), índice de valor de importância relativo (VI%). Foram, ainda, avaliados os parâmetros de estrutura vertical das formações amostradas, por meio da análise de estrutura vertical e posição sociológica relativa, e dos parâmetros de distribuição das classes diamétricas. Calculou-se, ainda, o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J).

7.2.4.1.1 Metodologia de Amostragem em Ambientes Florestais

Para as vegetações florestais, Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I), Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M) foram realizadas a Amostragem Casual Estratificada, tendo sido alocadas, aleatoriamente, unidades amostrais de dimensões de 10 × 20 m (200 m²) dentro das quais foi realizada a mensuração da altura total e da circunferência a altura do peito (CAP, medido a

1,30 m do solo) de todos os indivíduos arbóreos com CAP superior a 15,70 cm (5 cm de diâmetro – DAP).

Para a padronização das medidas do CAP, foram adotados os seguintes procedimentos, evitando-se ao máximo as diferenças da altura de uma árvore para outra:

- Árvore normal: medição do CAP mantendo-se a fita na posição horizontal em relação ao solo;
- Árvore em terreno inclinado: medição do CAP pelo ponto mais elevado do terreno;
- Árvore inclinada: CAP tomado com fita métrica em orientação perpendicular ao eixo do tronco;
- Árvore com bifurcação acima de 1,30 m: foi considerada uma árvore e medido o CAP normalmente;
- Árvore com bifurcação abaixo de 1,30 metros: medida e adotada a circunferência dos fustes com CAP maior ou igual a 15,70 cm;
- Árvore com deformações no ponto de medição: o ponto de medida foi considerado um pouco acima da região defeituosa.

Nestas formações foram alocadas para o Plano de Utilização Pretendida - PUP (CALM, 2021) um total de 12 parcelas de 200 m² cada, sendo 8 FESD-M e 4 em FESD-I. Para o Projeto de Intervenção Ambiental - PIA (CLAM, 2022) foram alocadas 11 parcelas de 200 m² em FESD-M e 5 parcelas em FESD-I. A determinação e alocação das parcelas no campo ocorreram de forma a representar qualitativa e quantitativamente essas formações vegetais com rendimento lenhoso (Figura 7-72 e Figura 7-73).



Figura 7-72 - Demarcação das áreas amostrais

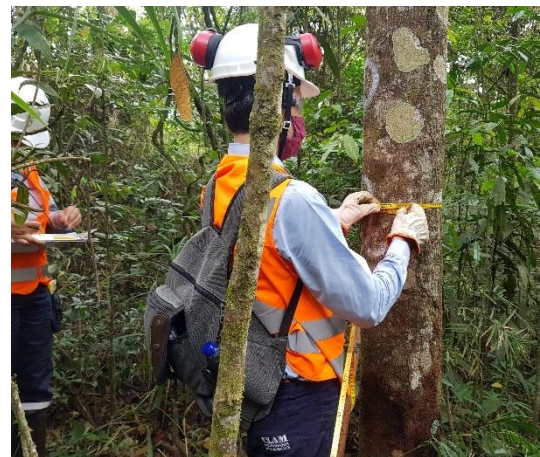


Figura 7-73 - Medição das árvores nos ambientes

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 para o PUP elaborado em 2021 e parcelas alocadas para o Projeto de Intervenção Ambiental elaborado pela CLAM Meio Ambiente em 2022.

Tabela 7-54- Localização das parcelas alocadas em Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K) para o PUP elaborado em 2021 (CLAM, 2021).

Parcela	Coordenadas		Tipologia	Fonte
	E	S		
1	657486.08	7768220.69	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
2	657570.75	7768267.08	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural	CLAM, 2021
3	657593.32	7768209.42	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
4	657667.06	7768306.17	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
5	657703.98	7768367.05	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural	CLAM, 2021
6	657748.59	7768491.07	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
7	657820.99	7768555.07	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
8	657891.16	7768593.50	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
9	658023.63	7768654.85	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
10	657975.82	7768547.35	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural	CLAM, 2021
11	658258.73	7768621.93	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural	CLAM, 2021

A Tabela 7-55 apresenta parcelas alocadas para o Projeto de Intervenção Ambiental elaborado pela CLAM Meio Ambiente (2022).

Tabela 7-55- Localização das parcelas alocadas em Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (UTM - SIRGAS 2000 - zona 23K) para o PIA elaborado em 2022 (CLAM, 2022).

Parcela	INICIAL		FINAL		TIPOLOGIA	FONTE
	X	Y	X	Y		
1	657643,716	7767018,942	657667,345	7767031,074	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural	CLAM, 2022
2	657771,791	7767064,826	657768,989	7767073,997	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	CLAM, 2022
3	657801,897	7767369,788	657793,243	7767350,305	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	CLAM, 2022
4	657882,216	7767513,251	657887,534	7767534,087	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	CLAM, 2022
5	658692,38	7768451,906	658703,735	7768450,474	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	CLAM, 2022



Parcela	INICIAL		FINAL		TIPOLOGIA	FONTE
	X	Y	X	Y		
6	657551	7768341	657548,666	7768321,636	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	CLAM, 2022
7	658089,807	7767847,111	658080,25	7767845,582	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	CLAM, 2022
8	658207,247	7768616,298	658188,735	7768603,703	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	CLAM, 2022
9	657457,603	7768286,435	657450,307	7768268,2	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	CLAM, 2022

7.2.4.1.2 Metodologia de Amostragem em Áreas Antropizadas e Pastagem com Árvores Isoladas

Para o levantamento da vegetação de Florestas Plantadas, Área antropizada em regeneração e Pastagem com árvores isoladas, foi utilizada a metodologia de censo. O emprego dessa metodologia se justificou devido às características locais das formações contempladas (tamanho reduzido e não formação de um fragmento contínuo), visto que a utilização de processos de amostragem poderia acarretar em resultados não confiáveis (erro amostral superior a 10%) na estimativa da variável de interesse (volume em m³). Segundo Scolforo & Mello (2006), o Censo caracteriza-se pela medição de todos os indivíduos da comunidade florestal, conhecendo-se, portanto, os seus parâmetros populacionais.

Dessa forma, foi realizada a mensuração da altura total e da circunferência a altura do peito (CAP, medido a 1,30 m do solo) de todos os indivíduos arbóreos com CAP superior a 15,70 cm (5 cm de diâmetro – DAP), tendo sido seguidos todos os procedimentos de aferição e identificação utilizados na amostragem. Os indivíduos levantados por meio do Censo para o estudo de AIA (CLAM, 2022) tiveram suas coordenadas geográficas registradas com uso de GPS no sistema UTM com “datum” Sirgas 2000 e Fuso 23S (Tabela 7-56).

Tabela 7-56 - Censo realizado nas áreas de Floresta Plantada. Fonte: CLAM (2022).

PONTOS CENSO	COORDENADAS		TIPOLOGIA
	X	Y	
1920	658555,930	7768488,334	Floresta Plantada
9606	658552,400	7768479,510	Floresta Plantada
9626	658559,761	7768499,303	Floresta Plantada
9701	658556,839	7768460,916	Floresta Plantada
9702	658553,924	7768466,777	Floresta Plantada
9703	658555,179	7768470,230	Floresta Plantada
9704	658558,246	7768470,745	Floresta Plantada
9705	658550,029	7768470,643	Floresta Plantada
9707	658551,965	7768479,968	Floresta Plantada



PONTOS CENSO	COORDENADAS		TIPOLOGIA
	X	Y	
9708	658553,299	7768479,513	Floresta Plantada
9709	658552,912	7768482,971	Floresta Plantada
9710	658552,477	7768479,997	Floresta Plantada
9711	658552,477	7768479,997	Floresta Plantada
9712	658560,454	7768477,854	Floresta Plantada
9713	658560,454	7768477,854	Floresta Plantada
9714	658559,209	7768484,640	Floresta Plantada
9715	658557,889	7768483,191	Floresta Plantada
9716	658558,225	7768487,904	Floresta Plantada
9717	658557,146	7768488,810	Floresta Plantada
9718	658557,486	7768487,058	Floresta Plantada
9719	658556,571	7768488,727	Floresta Plantada
9721	658555,414	7768489,070	Floresta Plantada
9722	658549,291	7768492,757	Floresta Plantada
9723	658548,918	7768497,708	Floresta Plantada
9724	658548,918	7768497,708	Floresta Plantada
9725	658550,525	7768500,882	Floresta Plantada
9727	658559,090	7768495,645	Floresta Plantada
9728	658561,844	7768493,826	Floresta Plantada
9729	658566,000	7768492,283	Floresta Plantada
9730	658565,297	7768493,120	Floresta Plantada
9731	658565,088	7768490,808	Floresta Plantada
9732	658566,317	7768481,188	Floresta Plantada
9733	658568,081	7768493,471	Floresta Plantada
9734	658568,157	7768497,212	Floresta Plantada
9735	658572,235	7768498,569	Floresta Plantada
9736	658572,550	7768498,766	Floresta Plantada
9737	658573,347	7768501,271	Floresta Plantada
9738	658569,877	7768504,724	Floresta Plantada
9739	658570,194	7768507,411	Floresta Plantada
9740	658572,113	7768509,187	Floresta Plantada
9741	658567,140	7768514,114	Floresta Plantada
9742	658567,743	7768511,429	Floresta Plantada
9743	658574,023	7768511,162	Floresta Plantada
9744	658569,314	7768515,223	Floresta Plantada
9744	658569,059	7768521,657	Floresta Plantada



PONTOS CENSO	COORDENADAS		TIPOLOGIA
	X	Y	
9745	658569,118	7768522,332	Floresta Plantada
9746	658571,491	7768516,698	Floresta Plantada
9747	658571,491	7768516,698	Floresta Plantada
9748	658573,441	7768517,333	Floresta Plantada
9749	658573,778	7768516,455	Floresta Plantada
9750	658574,801	7768515,084	Floresta Plantada
9751	658574,972	7768515,515	Floresta Plantada
9752	658576,434	7768517,649	Floresta Plantada
9753	658576,374	7768516,875	Floresta Plantada
9754	658575,426	7768518,311	Floresta Plantada
9755	658575,427	7768516,141	Floresta Plantada
9756	658576,332	7768516,764	Floresta Plantada
9757	658577,261	7768517,785	Floresta Plantada
9758	658577,261	7768517,785	Floresta Plantada
9759	658577,741	7768521,202	Floresta Plantada
9760	658578,626	7768523,109	Floresta Plantada
9761	658579,762	7768526,176	Floresta Plantada
9762	658577,107	7768530,728	Floresta Plantada
9763	658577,767	7768532,039	Floresta Plantada
9764	658573,983	7768530,856	Floresta Plantada
9765	658580,854	7768531,225	Floresta Plantada
9766	658579,936	7768529,207	Floresta Plantada
9767	658579,331	7768528,106	Floresta Plantada
9768	658578,710	7768527,647	Floresta Plantada
9769	658575,210	7768526,693	Floresta Plantada
9771	658576,555	7768532,028	Floresta Plantada
9771	658577,940	7768534,949	Floresta Plantada
9772	658576,131	7768518,892	Floresta Plantada
9773	658577,719	7768518,722	Floresta Plantada

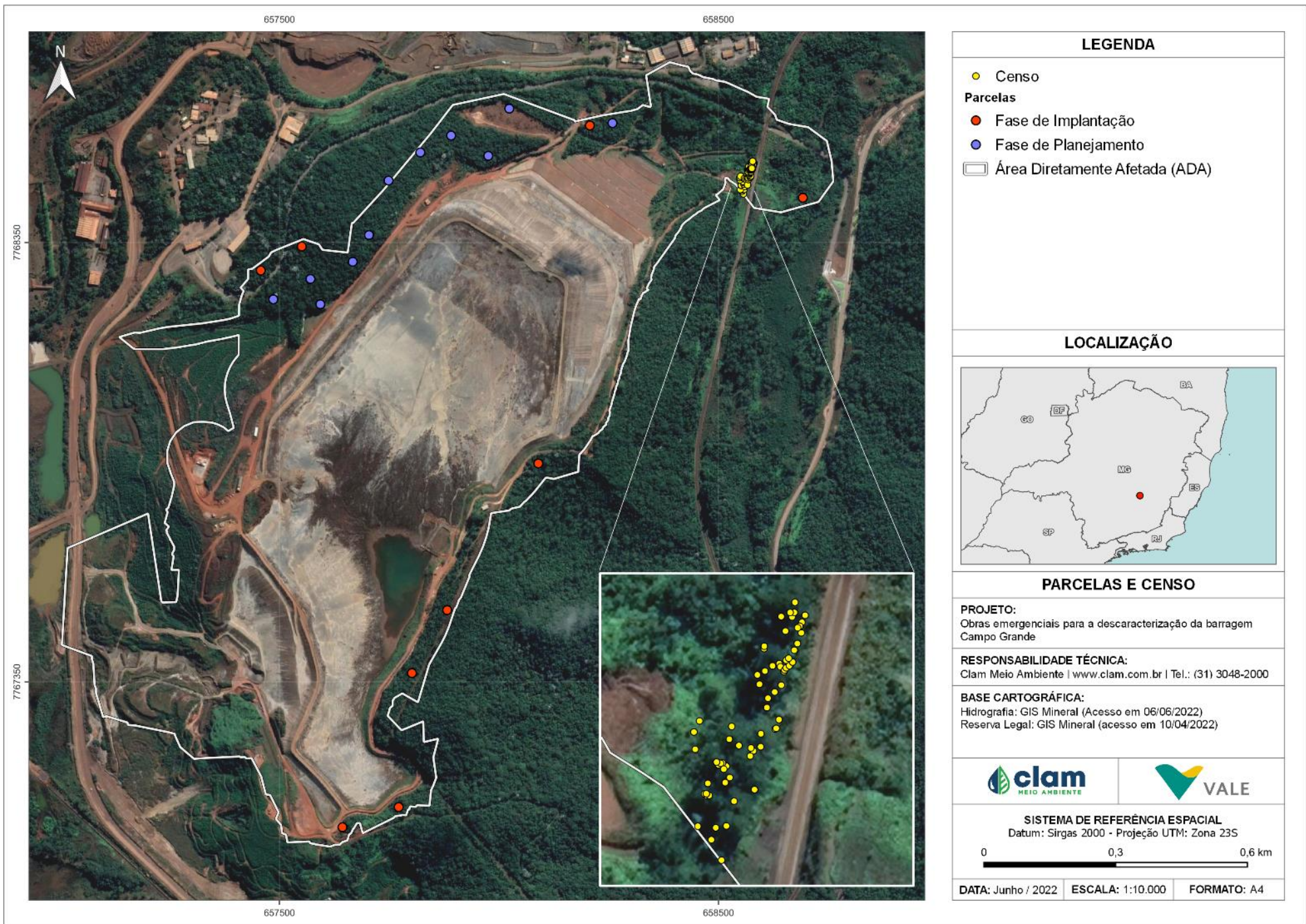


Figura 7-74 - Localização das parcelas dos indivíduos amostrados por meio de censo na ADA da barragem Campo Grande.



7.2.4.2 Uso do Solo e Cobertura Vegetal

A área de ocupação das intervenções necessárias à barragem Campo Grande corresponde a 134,1121 ha ocupados por paisagens antrópicas e naturais como apurado pelos estudos realizados pela CLAM Engenharia (2021; 2022).

As classes antrópicas consistem em estruturas da mineração, acessos, plantio de gramíneas, áreas antropizadas, assim como áreas antropizadas com árvores isoladas, e correspondem a 74% da área total avaliada (99,1417 ha). Florestas plantadas (*Pinus* sp.), bambuzais, assim como áreas de colonização significam 10,40% da área do Projeto total (13,9406 ha).

Os ambientes naturais são compostos por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e, estágio inicial e médio, ocupando 21,0277 ha. A seguir, são apresentados os quantitativos (Tabela 7-57), o mapa de uso e ocupação do solo, a caracterização (Figura 7-75).

Tabela 7-57- Uso do solo nas áreas do projeto

CLASSE	DENTRO DE APP (HA)	FORA DE APP (HA)	TOTAL (HA)
Acesso	0,2895	7,8302	8,1197
Área antropizada	0,081	11,791	11,872
Área antropizada com árvores isoladas	0,0527	2,1073	2,16
Bambuzal	0,1482	0,317	0,4652
Colonização com árvores isoladas	0	0,0021	0,0021
Colonização inicial	0,65	12,6651	13,3151
Estrutura da mineração	0	74,59	74,59
FESD inicial	0,8384	6,4695	7,3079
FESD médio	0,3	13,4198	13,7198
Plantio de gramínea	0	2,4	2,4
Floresta Plantada (<i>Pinus</i> sp.)	0,0501	0,1102	0,1603
Total	2,4099	131,7022	134,1121

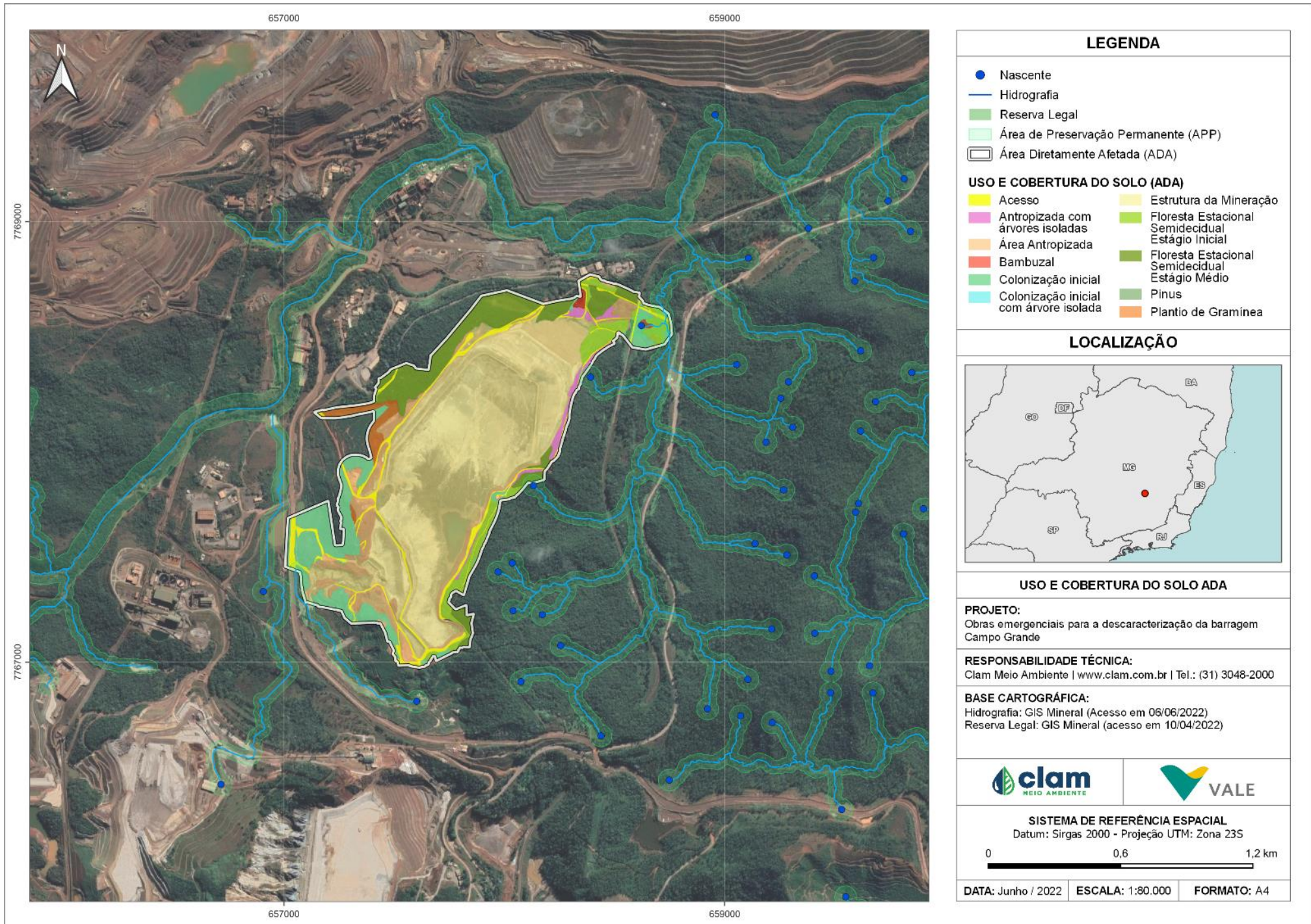


Figura 7-75 - Uso e ocupação do projeto



7.2.4.2.1 Caracterização dos ambientes encontrados na área de estudos

Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta estacional semidecidual abrange as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo (RIBEIRO & WALTER, 1998). Na época chuvosa as copas tocam-se fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95%. O dossel na época chuvosa desfavorece a presença de muitas plantas arbustivas, enquanto a diminuição da cobertura na época seca não possibilita a presença de muitas espécies epífitas (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998). A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, é de 20 e 50% (VELOSO, 1991).

Segundo HARLEY (1995) e KAMINO et al. (2008), as florestas da Cadeia do Espinhaço variam consideravelmente em composição e estrutura como resposta às condições geoclimáticas, muitas vezes resultando em uma grande heterogeneidade de fitofisionomias em áreas florestais relativamente pequenas. Ainda, segundo os mesmos autores, as florestas semidecíduais são observadas principalmente associadas às linhas de drenagem e em fundos de vale, apresentando variações estruturais decorrentes do substrato que as suportam, variando em termos de fertilidade, profundidade e estrutura física e química, disponibilidade de água etc. Por exemplo, as florestas de fundos de vale podem apresentar caráter perenifólio nas margens dos cursos d'água (florestas ripárias) e serem semidecíduas nas encostas adjacentes.

Próximo aos cursos d'água as espécies arbóreas apresentam um comportamento menos caducifólio, e o estrato herbáceo, em geral, apresenta maior riqueza de espécies de pteridófitas e briófitas. As formações florestais associadas aos cursos d'água possuem extensões variáveis com variações em estrutura e composição florística. Elas desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas na bacia hidrográfica, melhorando a qualidade da água, permitindo uma melhor regularização dos recursos hídricos, dando estabilidade aos solos marginais e promovendo o melhor desenvolvimento, sustentação e proteção da fauna ribeirinha e dos organismos aquáticos (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998).

Floresta estacional semidecidual em estágio médio (FESD-M)

As Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração (FESD-M) ocupam um vale em linha natural de drenagem ao entorno de toda a área de intervenção. Esta comunidade florestal é circundada por ambientes mais abertos, de formações campestres e formações advindas de atividades antrópicas.

Na comunidade florestal do local dos estudos podemos encontrar uma densidade relativamente alta de indivíduos arbóreos mais antigos de maior porte. Nesse ambiente é possível constatar a formação de dois estratos mais bem definidos, o dossel e o sub-bosque e é notada a presença de alguns cipós, lenhosos e não-lenhosos, porém estes não chegam a ser abundantes. Também pudemos perceber um banco de plântulas considerável regenerando, garantindo assim a

continuidade da sucessão florestal. A quantidade de serapilheira é alta ou mediana, com concentrações maiores em alguns pontos isolados, enquanto a dominância monoespecífica, curiosamente, é bastante elevada, dado o grande número de indivíduos arbóreos, especialmente de pequeno porte, de poucas espécies

Os fragmentos florestais que recobrem parte da área de intervenção apresentam bioindicadores ambientais característicos que incluem: estratificação definida, formando de 1 a 2 estratos, sendo observado o dossel e sub-bosque, em certos locais o sub-dossel e emergentes também é formado; possuem a presença marcante de serapilheira, com camadas de espessura variável em função da declividade do terreno. As camadas mais finas são pouco decompostas e à medida que a espessura aumenta, se observa maior decomposição de matéria orgânica. Foram encontradas lianas herbáceas e cipós lenhosos. Sendo observada uma baixa diversidade média de plantas epífitas na área.

As espécies arbóreas indicadoras de estágio médio de acordo com a resolução do CONAMA 392/2007 encontradas na área de intervenção foram: *Amaioua intermedia*, *Annona dolabripetala*, *Aspidosperma spruceanum*, *Aparisthium cordatum*, *Casearia sylvestris*, *Dalbergia nigra*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Machaerium brasiliense*, *Piptadenia gonoacantha*, *Siparuna guianensis*, *Myrcia splendens*, *Myrsine umbellata*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Ocotea aciphylla*, *Calophyllum brasiliense*, *Pleroma estrellense*, *Guarea guidonia*, entre outras.



Figura 7-76 - Visão geral do interior do fragmento florestal



Figura 7-77 - Serrapilheira densa no fragmento florestal em estágio médio

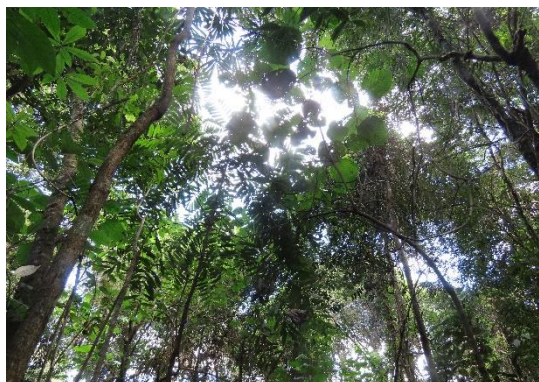


Figura 7-78 - Visão geral do dossel fragmento florestal em estágio médio



Figura 7-79 - Registro da marcação da parcela no interior do fragmento de floresta estacional em estágio médio

Floresta estacional semidecidual em estágio inicial

Os ambientes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração antropizado (FESD-I) surgem, usualmente, através do processo de renovação da cobertura vegetal de uma área, após supressão total ou parcial da vegetação original, ocasionadas por ações antrópicas ou naturais, ou estes fazem parte das bordas de fragmentos florestais maiores. Desta forma, se enquadram na descrição no estágio sucessional desta fitofisionomia desde áreas no início do processo de regeneração natural, onde o número de indivíduos arbóreos é pequeno e o ambiente é dominado por espécies arbustivas e cipós, até locais onde a colonização já está um pouco mais avançada, com a presença de um número maior de árvores, porém nunca chegando a apresentar rendimento lenhoso significativo ou cobertura florestal com estratificação bem definida e formação de um dossel contínuo.

Nos locais onde a FESD-I se apresenta mais desenvolvida, a fitofisionomia pode ser caracterizada por fragmentos florestais, com algumas árvores remanescentes, maiores e mais antigas, entre uma maioria de indivíduos jovens de espécies arbóreas. A maioria das árvores possuem CAP (comprimento à altura do peito) menor que 30 centímetros, sendo os indivíduos com CAP mais elevado raros. O dossel apresenta altura média de pouco menos de cinco metros, com algumas poucas árvores emergentes atingindo até cerca de dez metros. Existe uma alta dominância, com poucas espécies, em geral da guilda das pioneiras, dominando a comunidade arbórea. Outro fator importante é a presença de indivíduos arbóreos mortos em pé ou com a copa quebrada, o que resulta na ocorrência de clareiras no dossel florestal. Indivíduos arbóreos rebrotando após o corte também são comuns. As epífitas são raras ou ausentes, contudo, há uma considerável densidade de trepadeiras herbáceas além de gramíneas que dominam o sub-bosque. A serapilheira se faz presente em algumas áreas, como uma camada fina e descontínua, apesar do domínio de gramíneas.

Algumas espécies arbóreas são particularmente comuns nestes ambientes, com destaque para as

candeias (*Eremanthus erythropappus* e *Eremanthus incanus*), que em muitos locais são a espécie dominante no estrato arbóreo, além de *Aegiphila integrifolia* (tamanqueiro) *Croton urucurana* (sangra d'água), *Cupania ludowigii* (camboatã), *Lacistema pubescens*, *Myrcia splendens* (guamirim miúdo), *Tapirira guianensis* (pau pombo) e *Xylopia sericea* (embira). No estrato arbustivo poucas espécies ocupam o ambiente, mas nunca chegando a formar um sub-bosque contínuo, onde podemos destacar as famílias Melastomataceae e Rubiaceae. Já no estrato herbáceo destacam-se as famílias Cyperaceae, Piperaceae e Poaceae.

Já nos locais em que a FESD-I representa o começo do processo de colonização dos ambientes ou os remanescentes florestais de menor tamanho citados acima, arbustos e arvoretas são importantes componentes do ecossistema, além dos indivíduos arbóreos de pequeno porte, que atingem alturas de até três metros. Entre as espécies com maior representatividade dentre essas árvores podemos mencionar as embaúbas (*Cecropia* spp.), as candeias (*Eremanthus* spp.), as capororocas (*Myrsine* spp.), *Solanum lycocarpum* (lobeira) e *Xylopia sericea* (embira). Dentre os arbustos, espécies dos gêneros *Baccharis* (assa peixe) e *Byrsonima* (murici), além de espécies da família Melastomataceae, em especial *Miconia albicans*, é bem típica. A densidade de trepadeiras herbáceas é grande em alguns locais, porém de forma pontual, tendo as famílias Asteraceae, Dilleniaceae e Malpighiaceae como principais componentes. A serrapilheira se faz presente em algumas áreas, porém nunca de forma muito contínua e significativa. Os aspectos citados no texto podem ser observados nas Figura 7-80 a Figura 7-83.



Figura 7-80 - Aspectos do fragmento florestal em estágio inicial



Figura 7-81 - Visão geral do interior do fragmento florestal em estágio inicial



Figura 7-82 - Registro de bambus no fragmento florestal em estágio inicial



Figura 7-83 - Área degradada na entrada do fragmento florestal em estágio inicial

Reservatório da barragem de rejeito

Consiste nas áreas ocupadas pelo o reservatório da barragem de rejeito. A vegetação é ausente ou quando presente consiste em vegetação em regeneração sem rendimento lenhoso.

Área Antropizada

A área antropizada se refere em sua maior parte a estrada de acesso próximo barragem Campo Grande, onde há apenas vegetação forrageira (plantada).

7.2.4.3 Florística Local - Fase de Planejamento e Implantação

A florística apresentada no presente capítulo contempla resultados consolidados dos levantamentos realizados para a Fase de Planejamento das obras emergenciais, cujas intervenções já foram realizadas, e a Fase de Implantação, a serem realizadas em continuidade das obras de descaracterização da barragem Campo Grande.

A riqueza de espécies observada na área de estudo foi de 147 espécies, distribuídas em 49 famílias. Dentre as famílias inventariadas as famílias mais ricas em termos de espécies foram Fabaceae (25 espécies), seguida das famílias Lauraceae e Myrtaceae com 10 e 11 espécies respectivamente (Tabela 7-58).

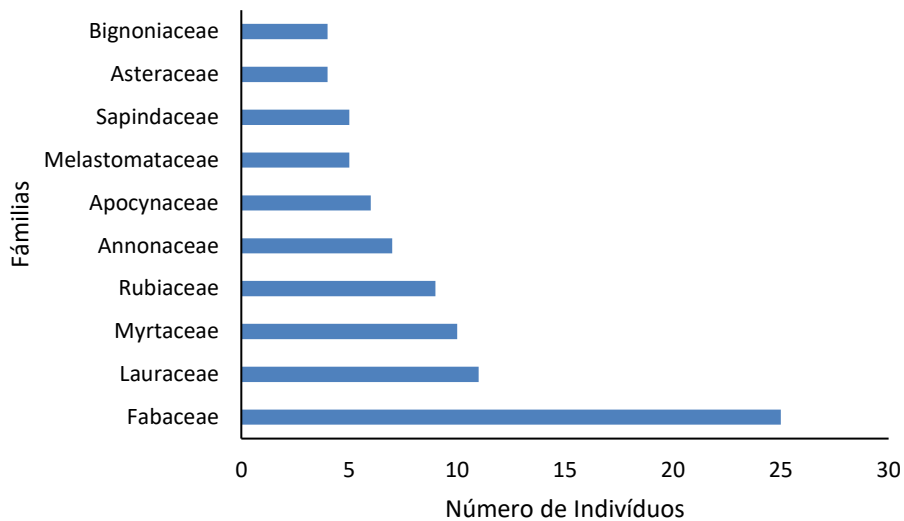


Figura 7-84 - Representatividade das famílias botânicas no Diagnóstico Local.

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). A família possui uma ampla distribuição ao redor do globo, sendo 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).

Melastomataceae é constituída de 166 gêneros e aproximadamente 4.500 espécies, concentradas no Novo Mundo, onde são conhecidas cerca de 2.950 espécies (RENNER, 1993). No Brasil é a sexta maior família de Angiospermas com 68 gêneros e mais de 1.500 espécies, que se distribuem desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, estando presente em praticamente todas as formações vegetacionais com um número variável de espécies (FLORA DO BRASIL, 2020, 2022).

Myrtaceae, é considera uma das famílias de maior riqueza de espécies de plantas lenhosas no Brasil com 1201 espécies distribuídas em 29 gêneros (FORZZA, et al, 2012), destes aproximadamente 20 gêneros e 691 espécies restritas ao Domínio da Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2020). O gênero *Myrcia* DC. ex Guill., com 374 espécies (Govaerts et al. 2008), ocorre desde a América Central até o norte da Argentina (Landrum & Kawasaki 1997). No Brasil são encontradas 214 espécies e os estados de Minas Gerais e Goiás são considerados os principais centros de distribuição (Berg 1857-1859; Legrand 1968).

A Tabela 7-58 apresenta a lista de espécies registradas no Diagnóstico Local.



Tabela 7-58 - Espécies registradas no Diagnóstico Local.

Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo					X	
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo					X	
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum-preto					X	
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	Araticum					X	
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira-preta					X	
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta					X	
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Embira						X
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Embira	VU					X
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba						X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	EN				X	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso					X	
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i>	Banana-de-papagaio					X	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Peroba						X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	Peroba						X
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>	Pau-de-leite						X
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Caúna					X	
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	Pau-de-tamanco						X
Araliaceae	<i>Heptapleurum actinophyllum</i>	-						X
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia					X	
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará					X	
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão					X	



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Asteraceae	<i>Vernonanthura divaricata</i>	-					X	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>	Carobão					X	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo				SIM	X	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo						X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo				SIM		X
Burseraceae	<i>Protium brasiliense</i>	Amescla					X	
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Bréu-branco						X
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Jacareúba					X	
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu					X	
Celastraceae	<i>Monteverdia sp.</i>	Midigri					X	
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Vassourão						X
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i>	Manga-de-praia					X	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Capitão					X	
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	Capitão-do-campo						X
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Sagueiro						X
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i>	-						X
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i>	Macaqueira						X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Fruta-de-pompo					X	
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana					X	
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Lixeira					X	
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água					X	
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva					X	



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão		VU	VU		X	
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba					X	
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	Jacarandá-cipó					X	
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	VU	VU	VU		X	
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Ingá-caixão					X	
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	Ingá-carneiro					X	
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso					X	
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue		VU			X	
Fabaceae	<i>Machaerium nycitans</i>	Bico-de-pato					X	
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	Pau-de-santo-inácio					X	
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré					X	
Fabaceae	<i>Senna cernua</i>	Sena					X	
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava					X	
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	Aleluia-amarela					X	
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão					X	
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>	Olho-de-pomba					X	
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro					X	
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i>	Tento						X
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	Farinha-seca						X
Fabaceae	<i>Inga nobilis</i>	Ingá						X
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	Jacarandá-de-espinho						X
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Jacarandá						X



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-do-campo			VU		X	
Fabaceae	<i>Swartzia riedelii</i>	Coração-de-nêgo	VU				X	
Fabaceae	<i>Tachigali rubiginosa</i>	Tachi					X	
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Azeitona-do-mato				X		
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba				X		
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo				X		
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Pau-de-gaiola					X	
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-ferrugem				X		
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem				X		
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela				X		
Lauraceae	<i>Ocotea nutans</i>	-				X		
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i>	Canela-de-cheiro					X	
Lauraceae	<i>Beilschmiedia vestita</i>	Canela	CR				X	
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i>	Canela					X	
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela					X	
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	Canela-fedida					X	
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	Canela					X	
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	Canela-sassafrás	EN	VU	VU		X	
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari					X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-da-mata					X	
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>	Paineira				X		
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo					X	



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Marcgraviaceae	<i>Schwartzia adamantium</i>	Ararrapé					X	
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Pau-quadrado				X		
Melastomataceae	<i>Pleroma canescens</i>	Quaresmeira				X		
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira				X		
Melastomataceae	<i>Pleroma fissinervium</i>	Quaresmeira				X		
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	Jacatirão					X	
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana				X		
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Taúva				X		
Meliaceae	<i>Trichilia claussemi</i>	-				X		
Monimiaceae	<i>Mollinedia argyrogyna</i>	Corticeira			NT	X		
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-				X		
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i>	Bainha-de-espada					X	
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Inharé					X	
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Mucuíba					X	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto				X		
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá				X		
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho			VU	X		
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	-				X		
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim				X		
Myrtaceae	<i>Eugenia candolleana</i>	Ameixa-da-mata					X	
Myrtaceae	<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	Eugenia					X	
Myrtaceae	<i>Myrcia aethusa</i>	Guamirim					X	



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Myrtaceae	<i>Myrcia eriocalyx</i>	Guapiroca					X	
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambui-zaul			VU		X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	Louro-branco					X	
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	Vassoura-de-bruxa					X	
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchomeoides</i>	-				X		
Phytolaccaceae	<i>Seguiera americana</i>	Limoeiro-do-mato					X	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Copororoca-vermelha				X		
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão				X		
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca					X	
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespeira					X	
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Goiaba-de-peixe				X		
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	Café-do-mato				X		
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco				X		
Rubiaceae	<i>Bathysa nicholsonii</i>	Quina-do-mato					X	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa speciosa</i>	Brinco-d'agua					X	
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i>	Veludo-branco					X	
Rubiaceae	<i>Ixora brevifolia</i>	Ixora-arbórea					X	
Rubiaceae	<i>Ladenbergia cujabensis</i>	Quina-de-cuiabá					X	
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Erva-de-gralha					X	
Rutaceae	<i>Hortia brasiliana</i>	Paratudo-vermelho				X		
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mama-de-porca				X		
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	Laranjeira-do-mato					X	



Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça			Protegida	Fonte	
			NACIONAL ³	ESTADUAL ¹	INTERNACIONAL ²		CLAM, 2022	CLAM, 2021
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Guaçatunga					X	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga					X	
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Sucará						X
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá					X	
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba					X	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá						X
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui						X
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba						X
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	Aça					X	
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna					X	
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i>	Fumeiro					X	
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-rita					X	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba					X	
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>	Pau-de-pilão						X
Vochysiaceae	<i>Vochysia pyramidalis</i>	Gomeira						X
Vochysiaceae	<i>Vochysia rufa</i>	Pau-doce						
Vochysiaceae	<i>Vochysia schwackeana</i>	Itapicuri						X

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 2022. Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada).Fonte: CLAM, 2021: Plano de Utilização Pretendida do Projeto Obras Emergenciais Descaracterização da Barragem Campo Grande. CLAM, 2022: Dados coletados em 2022.



7.2.4.3.1 Espécies Ameaçadas de Extinção e Protegidas por Lei

Na área de Estudo Local, foram registradas 11 espécies ameaçadas segundo as listas oficiais a nível internacional, nacional e estadual. A Tabela 7-59 apresenta a lista de espécies classificadas em categorias de ameaça.

Tabela 7-59- Espécies classificadas em categorias de ameaça registradas no Diagnóstico Local.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	MMA (2022) ³	BIODIVERSITAS (2007)	IUCN (BRASIL)
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Embira	VU		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	EN		
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	VU	VU	VU
Fabaceae	<i>Swartzia riedelii</i>	Coração-de-nêgo	VU		
Lauraceae	<i>Beilschmiedia vestita</i>	Canela	CR		
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	Canela-sassafrás	EN	VU	VU
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão		VU	VU
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue		VU	
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-do-campo			VU
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho			VU
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambui-zaul			VU

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 2022. Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada).

A espécie *Dalbergia nigra* consta como vulnerável nos contextos internacional, nacional e estadual. Conhecido 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 pelo país, *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, a extração ilegal da madeira é, ainda, uma realidade, principalmente de raros indivíduos de grande porte remanescentes em áreas de floresta primária, e 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, 2021).

Outra espécie ameaçada segundo os dados no MMA (2021) é *Aspidosperma parvifolium*, conhecida como Guatumba-branca é uma espécie arbórea endêmica que pode atingir até 20m



de altura. Embora seja considerada na região sudeste, a espécie apresenta especificidade de hábitat, sendo encontrada Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial) e Sobre Afloramentos Rochosos. A madeira de *A. parvifolium* é amplamente utilizada para construção civil, de modo que a extração ilegal é a principal ameaça à espécie.

7.2.4.3.2 Espécies Raras

A ocorrência de espécies consideradas “raras” foi verificada com base no livro "Plantas Raras do Brasil" (GIULIETTI *et al.*, 2009). Não se identificou nenhuma compatibilidade a nível de espécie com aquelas registradas na área de estudo.

7.2.4.3.3 Espécies Endêmicas

Em consulta à lista de espécies consideradas endêmicas das áreas do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais e de Canga (CARMO *et al.*, 2018), não se obteve nenhuma ocorrência na Área de Ocupação do Projeto. Já na Lista da Flora do Brasil em construção 2020 (FLORA DO BRASIL, 2020), três (3) espécies são consideradas endêmicas de MG,

7.2.4.3.4 Espécies Protegidas

Para área de estudo estão registradas a presença de *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus serratifolius*, espécies que são protegidas pela Lei N° 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê amarelo.

7.2.4.4 Inventário Florestal – Fase de Planejamento

Para as intervenções durante a Fase de Planejamento, já concluídas, os levantamentos das áreas foram procedidos em ambientes campestres e florestais, conforme resultados apresentados a seguir. Os dados utilizados a seguir foram levantados em momentos distintos da Fase de Planejamento, conforme comunicados de obra emergencial já contextualizados no presente Estudo de Impacto Ambiental.

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).



Assim, para descrever a estrutura horizontal das comunidades campestres presentes na Área de Ocupação do Projeto, foi calculado, os parâmetros fitossociológicos quantitativos como dominância absoluta, dominância relativa e valor de cobertura, conforme apresentado na Tabela 7-60 adaptado de CLAM Meio Ambiente (2021).

Tabela 7-60 - Equações utilizadas no estudo fitossociológico (CLAM, 2021).

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 seção 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)	$DA_i = \frac{ni}{A}$	Número de indivíduos em relação à área.	ni = Número de indivíduos da i-ésima espécie A = Área total amostrada
Densidade relativa (DR)	$DR_i = \left[\frac{\left(\frac{ni}{A} \right)}{\left(\frac{N}{A} \right)} \right] * 100$	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
Frequência absoluta (FA)	$FA = \frac{pi}{P} * 100$	Frequência absoluta (FA) indica a porcentagem (ou proporção) de ocorrência de uma espécie em uma determinada área.	Pi = número de parcelas (unidades amostrais) com ocorrência da espécie i. P = número total de parcelas (unidades amostrais) na amostra.
Frequência relativa (FR)	$FR = \frac{FA_i}{\sum FA} * 100$	Frequência Relativa (FR) é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.	FAi = Frequência absoluta de uma determinada espécie. $\sum FA$ = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.
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):	$IVI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$	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.



Para a análise geral das fitofisionomias que intervindas para as obras, além das amostragens supramencionadas, também foram utilizados os dados obtidos a partir do levantamento florístico realizado pela Clam Meio Ambiente (2021) nas áreas adicionais.

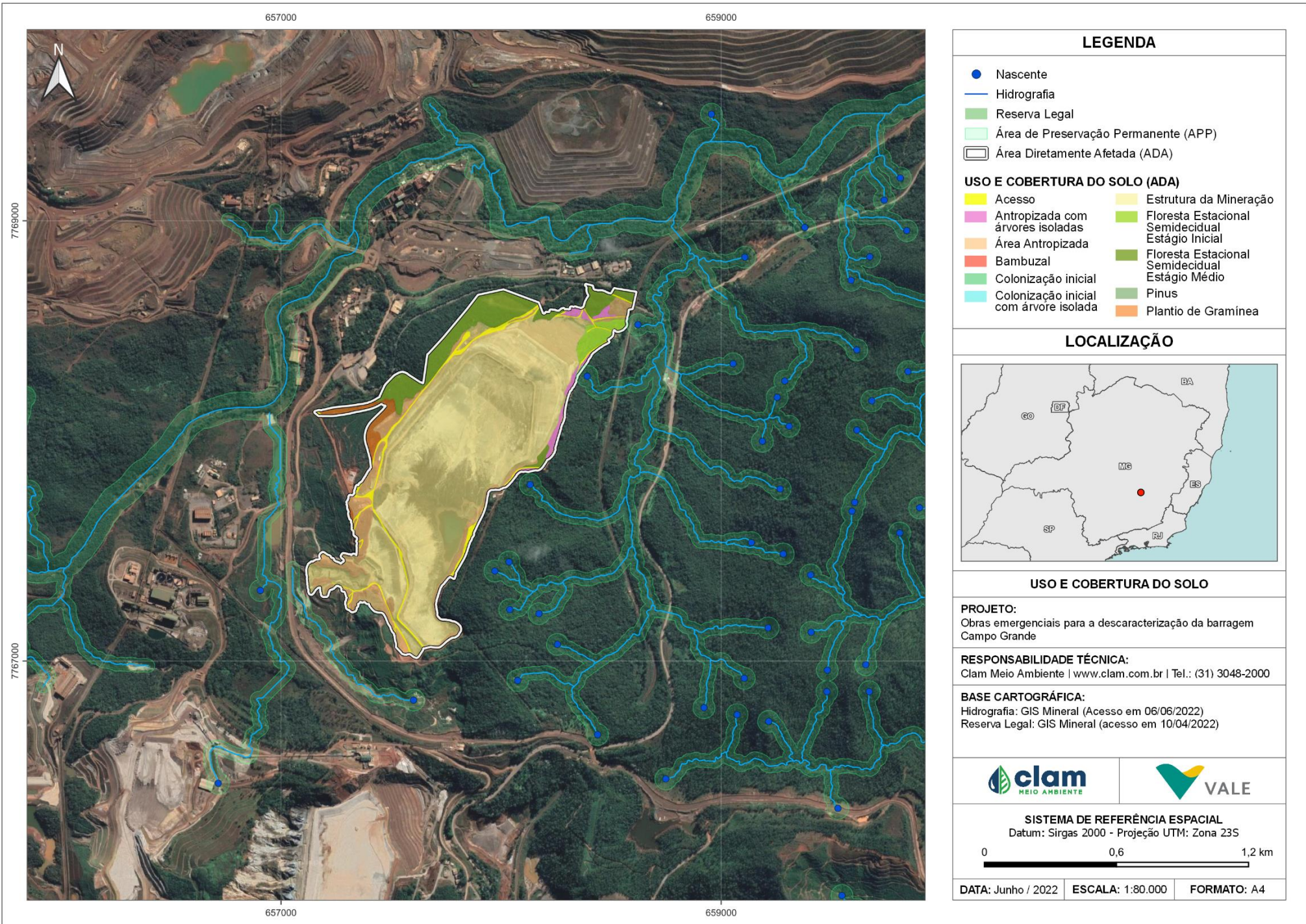
7.2.4.4.1 Uso do Solo

A área do projeto, referente a Fase de Planejamento das obras de descaracterização corresponde a 106,55 ha, de modo que a área de vegetação nativa intervinda corresponde a 12,1 ha. As áreas antrópicas (acessos, antropizada com árvores isoladas, área antropizada, estrutura da mineração e áreas destinadas ao plantio de gramíneas) e significam 94,45 ha da área total, conforme descrito no quadro seguinte.

A seguir são apresentados os quantitativos (Tabela 7-57), o mapa (Figura 7-85) bem como a caracterização de uso do solo e registros fotográficos.

Tabela 7-61- Uso do solo nas áreas do projeto - Fase de Planejamento

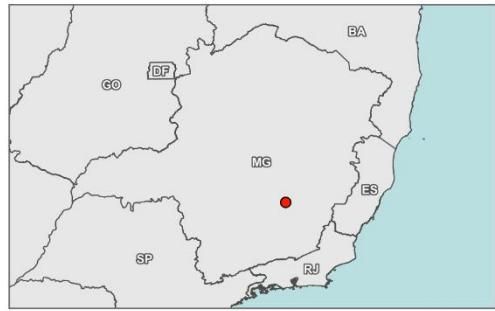
Ambiente	Item	Fitofisionomias	Estágio Sucessional de Regeneração	APP	Fora APP	Total
				Total (ha)	Total (ha)	Total (ha)
Nativo	1	Floresta Estacional Semidecidual	Médio	0	10,21	10,21
	1	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	0	1,89	1,89
SUBTOTAL de Nativa				0	12,10	12,10
Antrópico	2	Acessos	-		4,65	4,65
	2	Antropizada com árvores isoladas			2,16	2,16
	2	Área Antropizada			10,65	10,65
	2	Plantio de Gramínea			2,4	2,4
	2	Estrutura da Mineração			74,59	74,59
SUBTOTAL de Antrópica					94,45	94,45
TOTAL GERAL			-		106,55	106,55



LEGENDA

- Nascente
 - Hidrografia
 - Reserva Legal
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- USO E COBERTURA DO SOLO (ADA)**
- Acesso
 - Antropizada com árvores isoladas
 - Área Antropizada
 - Bambuzal
 - Colonização inicial
 - Colonização inicial com árvore isolada
 - Estrutura da Mineração
 - Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial
 - Floresta Estacional Semidecidual Estágio Médio
 - Pinus
 - Plantio de Gramínea

LOCALIZAÇÃO



USO E COBERTURA DO SOLO

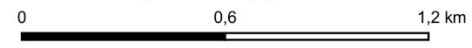
PROJETO:
Obras emergenciais para a descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Hidrografia: GIS Mineral (Acesso em 06/06/2022)
Reserva Legal: GIS Mineral (acesso em 10/04/2022)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022 ESCALA: 1:80.000 FORMATO: A4

Figura 7-85 - Uso e ocupação da área de intervenção Fase de Planejamento das obras de descaracterização da barragem Campo Grande.



7.2.4.4.2 Florística

Nas 11 parcelas, foram amostrados 520 indivíduos, sendo 44 mortos e 476 vivos. Os indivíduos vivos estão distribuídos em 104 espécies e 49 famílias botânicas (Tabela 7-63).

Na área do projeto foram amostrados 476 indivíduos vivos com H' de 4,0105 e J' de 0,8821. A equabilidade tende a ser maior em ambientes mais conservados e com estágio de regeneração mais avançado. O QM indica que são necessários dois indivíduos para uma nova espécie.

Tabela 7-62- Diversidade para as áreas amostradas na área do projeto de Atualização de AIA na barragem Campo Grande.

LOCAL	Área amostrada	Ni-Vivo	Ni-Morta	Espécie	1-D	H'	J'	QM
Atualização de AIA	0,22	477	44	90	0,9767	4,0105	0,8821	0,2019

Legenda – Ni: Número de indivíduos; 1-D: índice de diversidade de Simpson; H': Índice de Diversidade de Shannon; J'= Equabilidade de Pielou; QM: Coeficiente de Mistura.

Na área do projeto de Descaracterização da barragem de Campo Grande as famílias mais ricas foram Lauraceae (83 espécies); Fabaceae (66 espécies); Salicaceae (35 espécies); Myrtaceae (30 espécies); Rubiaceae (28 espécies); Euphorbiaceae (20 espécies); Annonaceae (24 espécies); Vochysiaceae (23 espécies); Sapotaceae (18 espécies); Sapindaceae (14 espécies). Essas famílias são frequentemente encontradas como as de maior riqueza e abundância em Florestas Estacionais Semidecíduais, demonstrando a importância e adaptação destas famílias nestes ambientes com sazonalidade climática (BOTREL et al., 2002; DIAS NETO et al., 2009; FERREIRA JÚNIOR et al., 2007; LOPES et al., 2011, 2012; MARANGON et al., 2007; PRADO-JÚNIOR et al., 2010; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2001)

**Tabela 7-63 - Espécies registradas no Diagnóstico Local.**

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	STATUS
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) J.D.Mitch.	Pau-pombo	NA
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Pau-pombo	NA
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	A.St.-Hil.	Pindaíba-vermelha	NA
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schltld.	embira	NA
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Biribá-do-mato	NA
Annonaceae	<i>Xylopia cf. pyramidale</i>			NA
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	L.	Araticum-do-brejo	LC
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	Pindaíba-preta	NA
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	Mart.	Pau de leite	NA
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>	(Muell. Arg.) Woodson	Tiborna Do Cerrado	NA
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Muell. Arg.	Peroba poca	LC
Araliaceae	<i>Heptapleurum actinophyllum</i>	(Endl.) Lowry & G.M. Plunkett		NA
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	(DC.) Decne. & Planch.	Tamanqueiro	LC
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Coração-de-negro	LC
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	(Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	NA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	(Vell.) Mattos	Ipê-roxo	LC
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand	Breu	NA
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cambess.	Guanandi	NA
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	Café-de-jacu	LC
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	Came-de-vaca	LC
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	Mart.	Capitão	NA
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Mart. & Zucc.	Canudeiro	LC



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	STATUS
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	guaraperê	NA
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i>	Poepp. & Endl.	Tapura	NA
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i>	A.DC.	Cabuço	NA
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Aubl.	Bonifácio	NA
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	(A.Juss.) Baill.	Facheiro	NA
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Baill.	Pau-de-sangue	NA
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-Bahia	NA
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Copaiba	NA
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Vogel	Sapuvá	NA
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Mart.	Pau de leite	NA
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	NA
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel	Sapuvá	NA
Fabaceae	<i>Swartzia riedelii</i>	R.S.Cowan		NA
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	Vogel	Jacarandá-do-campo	NA
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	(Vell.) Britton	cipó preto	NA
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	(Vell.) Benth.	bico-de-pato	NA
Fabaceae	<i>Tachigali rubiginosa</i>	(Mart. ex Tul.) Oliveira-Filho	Carvoeiro	NA
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i>	(Willd.) Britton & Killip	Ingarana	NA
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	(Vell.) Harms	Olho-de-cabra	NA
Fabaceae	<i>Inga nobilis</i>	Willd.	Ingá	NA
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	gaioleira	NA
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	(Meisn.) Mez	canela de corvo	NA
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	(Nees & Mart.) Mez	canela amarela	NT



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	STATUS
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nees	Canela-branca	NA
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees	Canela-ferrugem	NA
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>			NA
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	(Spreng.) Mez	Canelinha	NA
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	(Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	NA
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>			NA
Lauraceae	<i>Beilschmiedia vestita</i>	L.C.S.Assis & M.F.Santos	0	NA
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	Dedaleira-amarela	LC
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	DC.	Murici	NA
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Mart.	Pau de leite	NA
Marcgraviaceae	<i>Schwartzia adamantium</i>	(Cambess.) Bedell ex Gir.-Cañas	Mel-de-arara	NA
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	(DC.) Naudin	Jacatirão	NA
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer	Canjerana	NA
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	(Poepp. & Endl.) Rusby	inharão	LC
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Aubl.	Bonifácio	NA
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>	O.Berg	Maria-preta	LC
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Araçá	NA
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Guamirim	NA
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	Guamirim	LC
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	maria mole	NA
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	(DC.) Engl.	Vassoura-de-bruxa	NA
Phytolaccaceae	<i>Seguieria americana</i>	L.	Araticum-do-brejo	LC
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	Pau de leite	NA



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	STATUS
Primulaceae	Myrsine coriacea	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoquinha	NA
Rosaceae	Eriobotrya japonica	(Thunb.) Lindl.	Nêspera	NA
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis	Jacq.	chacrona	NA
Rubiaceae	Ferdinandusa speciosa	(Pohl) Pohl	brinco d'agua	NA
Rubiaceae	Ixora brevifolia	Benth.	íxora-arbórea	NA
Rubiaceae	Bathysa nicholsonii	K.Schum.	bapebucu	NA
Rubiaceae	Guettarda viburnoides	Cham. & Schldl.	Veludo branco	NA
Rubiaceae	Ladenbergia cujabensis	Klotzsch	marmelinho	NA
Rutaceae	Esenbeckia sp.			NA
Salicaceae	Casearia arborea	(Rich.) Urb.	Imbuí-amarelo	NA
Salicaceae	Xylosma ciliatifolia	(Clos) Eichler	espinho-agulha	NA
Salicaceae	Casearia sylvestris	Sw.	Guaçatonga	NA
Sapindaceae	Cupania emarginata	Cambess.	Camboatã	NA
Sapindaceae	Talisia esculenta	(Cambess.) Radlk.	pitomba	NA
Sapindaceae	Magonia pubescens	A.St.-Hil.	Tingui	LC
Sapindaceae	Cupania vernalis	Cambess.	Camboatã	NA
Sapindaceae	Matayba elaeagnoides	Radlk.	Camboatã-branco	NA
Sapotaceae	Pouteria torta	(Mart.) Radlk.	grão-de-galo	LC
Siparunaceae	Siparuna guianensis	Aubl.	Nega-mina	NA
Urticaceae	Cecropia pachystachya	Trácul	embaúba	NA
Vochysiaceae	Callisthene major	Mart.	Tiriba	NA
Vochysiaceae	Vochysia pyramidalis	Mart.	Pau de leite	NA
Vochysiaceae	Vochysia schwackeana	Warm.	Canela Santa	NA



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	STATUS
Vochysiaceae	Vochysia rufa	Mart.	Pau de leite	NA
Indeterminada	Indeterminada 1	-	Indeterminada	Indeterminada 1
Indeterminada	Indeterminada 2	-	Indeterminada	Indeterminada 2
Indeterminada	Indeterminada 3	-	Indeterminada	Indeterminada 3
Morta	Morta	-	Morta	Morta

Legenda: Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada).



7.2.4.4.3 Estrutura Horizontal

Verificou-se que na área de intervenção da Fase de Planejamento, o diâmetro médio, entre as parcelas inventariadas, foi de 10,054 cm com altura média de 8,4 m. A Tabela 7-64 apresenta os Parâmetros dendrométricos da vegetação avaliada na área do projeto de Descaracterização na barragem Campo Grande, na Fase de Planejamento.

Tabela 7-64 - Parâmetros dendrométricos da vegetação avaliada na área do projeto de Descaracterização na barragem Campo Grande, na Fase de Planejamento .

PARCELA	DAP MÉDIO (cm)	ALTURA MÉDIA (m)	ÁREA BASAL (m²)	VOLUME (m³)
P01	10,7117	8,8393	0,5824	3,9208
P02	9,9331	7,6618	0,3367	2,1532
P03	12,1609	9,3409	0,6485	4,8301
P04	10,8993	8,0176	0,6074	3,7703
P05	9,3536	8,0000	0,3056	2,0337
P06	9,7304	8,7073	0,5052	3,5998
P07	9,5199	8,6250	0,4351	2,8928
P08	9,1449	8,7623	0,4857	3,2943
P09	10,1080	8,8298	0,4953	3,4092
P10	9,1799	8,3113	0,4480	2,9173
P11	10,0711	7,4242	0,3331	1,8185
Média	10,0549	8,4804	5,1830	34,6399

7.2.4.4.4 Fitossociologia

As espécies que apresentaram maior Índice de Valor de Importância (IVI) foram: os indivíduos mortos (7,88%), *Ocotea corymbosa* (5,38%), *Copaifera langsdorffii* (4,35%), *Pouteria torta* (4,13%), *Casearia arborea* (3,33%) e *Nectandra cissiflora* (2,40%) (Tabela 7-65). As dez espécies de maior IVI representam 27,46% do Índice de Valor de Importância (IVI). A concentração dos parâmetros fitossociológicos em poucas espécies é um padrão comum das florestas tropicais (MARTINS, 1993). A presença de indivíduos mortos com maiores índices de IVI indica que a vegetação está sofrendo distúrbios, como por exemplo aumento do efeito de borda causadas por interferências antrópicas locais.

Tabela 7-65- Fitossociologia da vegetação da área de Descaracterização da barragem Campo Grande, Fase de Planejamento , organizada em ordem decrescente de índice de valor de importância.

Nome Científico	N	AB	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
Morta	44	0,56	11	200,00	8,46	100,00	4,38	2,55	10,81	7,88
<i>Ocotea corymbosa</i>	27	0,40	8	122,73	5,19	72,73	3,19	1,83	7,75	5,38
<i>Copaifera langsdorffii</i>	21	0,32	7	95,45	4,04	63,64	2,79	1,46	6,21	4,35
<i>Pouteria torta</i>	18	0,32	7	81,82	3,46	63,64	2,79	1,44	6,13	4,13



Nome Científico	N	AB	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
<i>Casearia arborea</i>	19	0,14	9	86,36	3,65	81,82	3,59	0,64	2,74	3,33
<i>Nectandra cissiflora</i>	16	0,13	4	72,73	3,08	36,36	1,59	0,59	2,52	2,40
<i>Aparisthmium cordatum</i>	17	0,07	6	77,27	3,27	54,55	2,39	0,34	1,43	2,36
<i>Nectandra oppositifolia</i>	11	0,12	5	50,00	2,12	45,45	1,99	0,56	2,38	2,16
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	16	0,06	5	72,73	3,08	45,45	1,99	0,28	1,18	2,08
<i>Tapirira obtusa</i>	8	0,12	6	36,36	1,54	54,55	2,39	0,54	2,29	2,07
<i>Aniba firmula</i>	13	0,10	4	59,09	2,50	36,36	1,59	0,46	1,95	2,01
<i>Psychotria carthagenensis</i>	14	0,06	5	63,64	2,69	45,45	1,99	0,29	1,21	1,97
<i>Cupania emarginata</i>	13	0,09	4	59,09	2,50	36,36	1,59	0,41	1,72	1,94
<i>Dalbergia nigra</i>	10	0,10	4	45,45	1,92	36,36	1,59	0,46	1,95	1,82
<i>Callisthene major</i>	12	0,06	5	54,55	2,31	45,45	1,99	0,26	1,10	1,80
<i>Myrcia splendens</i>	9	0,04	7	40,91	1,73	63,64	2,79	0,17	0,73	1,75
<i>Guarea guidonia</i>	8	0,12	3	36,36	1,54	27,27	1,20	0,55	2,35	1,70
<i>Machaerium brasiliense</i>	6	0,15	2	27,27	1,15	18,18	0,80	0,66	2,81	1,59
<i>Myrcia amazonica</i>	7	0,07	5	31,82	1,35	45,45	1,99	0,33	1,42	1,59
<i>Guatteria sellowiana</i>	10	0,07	3	45,45	1,92	27,27	1,20	0,34	1,43	1,52
<i>Himatanthus obovatus</i>	5	0,13	2	22,73	0,96	18,18	0,80	0,60	2,54	1,43
<i>Dalbergia frutescens</i>	8	0,04	5	36,36	1,54	45,45	1,99	0,16	0,68	1,40
<i>Myrsine umbellata</i>	7	0,06	4	31,82	1,35	36,36	1,59	0,29	1,21	1,38
<i>Maprounea guianensis</i>	7	0,06	4	31,82	1,35	36,36	1,59	0,28	1,19	1,38
<i>Nectandra lanceolata</i>	6	0,06	4	27,27	1,15	36,36	1,59	0,28	1,17	1,31
<i>Miconia ligustroides</i>	7	0,07	3	31,82	1,35	27,27	1,20	0,32	1,36	1,30
<i>Ixora brevifolia</i>	9	0,03	4	40,91	1,73	36,36	1,59	0,14	0,57	1,30
<i>Monteverdia gonoclada</i>	6	0,06	3	27,27	1,15	27,27	1,20	0,27	1,16	1,17
<i>Tapura amazonica</i>	7	0,04	3	31,82	1,35	27,27	1,20	0,17	0,74	1,09
<i>Calophyllum brasiliense</i>	6	0,09	1	27,27	1,15	9,09	0,40	0,39	1,68	1,08
<i>Terminalia glabrescens</i>	4	0,05	3	18,18	0,77	27,27	1,20	0,24	1,01	0,99
<i>Myrcia guianensis</i>	6	0,05	2	27,27	1,15	18,18	0,80	0,23	0,96	0,97
<i>Tachigali rubiginosa</i>	3	0,07	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,33	1,38	0,92
<i>Ocotea aciphylla</i>	5	0,03	3	22,73	0,96	27,27	1,20	0,12	0,51	0,89
<i>Clethra scabra</i>	6	0,02	3	27,27	1,15	27,27	1,20	0,07	0,30	0,88
<i>Vochysia schwackeana</i>	5	0,07	1	22,73	0,96	9,09	0,40	0,30	1,28	0,88
<i>Protium heptaphyllum</i>	4	0,03	3	18,18	0,77	27,27	1,20	0,15	0,65	0,87
<i>Annona dolabripetala</i>	6	0,03	2	27,27	1,15	18,18	0,80	0,13	0,56	0,84
<i>Vochysia pyramidalis</i>	3	0,04	3	13,64	0,58	27,27	1,20	0,16	0,69	0,82
<i>Swartzia riedelii</i>	4	0,04	2	18,18	0,77	18,18	0,80	0,20	0,83	0,80
<i>Monteverdia gonoclada</i>	4	0,02	3	18,18	0,77	27,27	1,20	0,10	0,43	0,80
<i>Xylopia brasiliensis</i>	3	0,02	3	13,64	0,58	27,27	1,20	0,10	0,41	0,73



Nome Científico	N	AB	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
<i>Croton urucurana</i>	3	0,04	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,18	0,78	0,72
<i>Lafoensia pacari</i>	3	0,04	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,17	0,71	0,69
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	0,05	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,21	0,87	0,68
<i>Xylopia sericea</i>	3	0,03	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,14	0,60	0,66
<i>Tapirira guianensis</i>	5	0,03	1	22,73	0,96	9,09	0,40	0,14	0,60	0,65
<i>Vochysia rufa</i>	3	0,05	1	13,64	0,58	9,09	0,40	0,23	0,96	0,65
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2	0,04	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,16	0,70	0,63
<i>Piptocarpha macropoda</i>	3	0,02	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,10	0,41	0,59
<i>Machaerium villosum</i>	3	0,04	1	13,64	0,58	9,09	0,40	0,17	0,73	0,57
<i>Handroanthus serratifolius</i>	3	0,01	2	13,64	0,58	18,18	0,80	0,07	0,29	0,55
<i>Dendropanax cuneatus</i>	2	0,02	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,10	0,44	0,54
<i>Seguiera americana</i>	1	0,05	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,24	1,03	0,54
<i>Talisia esculenta</i>	2	0,02	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,10	0,42	0,53
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0,05	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,23	0,98	0,52
<i>Machaerium nictitans</i>	2	0,04	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,18	0,78	0,52
<i>Virola sebifera</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,07	0,28	0,49
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,06	0,26	0,48
<i>Terminalia argentea</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,03	0,14	0,44
<i>Abarema jupunba</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,03	0,11	0,43
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,02	0,10	0,43
<i>Myrcia aethusa</i>	2	0,01	2	9,09	0,38	18,18	0,80	0,02	0,10	0,43
<i>Diospyros sericea</i>	3	0,01	1	13,64	0,58	9,09	0,40	0,05	0,23	0,40
<i>Annona glabra</i>	1	0,03	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,13	0,57	0,39
<i>Guapira opposita</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,11	0,48	0,36
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,06	0,27	0,35
<i>Byrsonima sericea</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,11	0,46	0,35
<i>Bathysa nicholsonii</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,05	0,21	0,33
<i>Guatteria villosissima</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,05	0,19	0,32
<i>Eriobotrya japonica</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,09	0,37	0,32
<i>Cupania vernalis</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,09	0,37	0,32
<i>Eugenia candolleana</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,04	0,16	0,32
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,07	0,30	0,30
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	0,02	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,07	0,30	0,30
<i>Myrcia eriocalyx</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,03	0,11	0,30
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,01	1	9,09	0,38	9,09	0,40	0,02	0,10	0,29
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,06	0,25	0,28
<i>Guapira opposita</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,06	0,23	0,27
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,05	0,23	0,27



Nome Científico	N	AB	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
<i>Schwarzia adamantium</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,05	0,22	0,27
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,05	0,20	0,27
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,04	0,18	0,26
<i>Helicostylis tomentosa</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,04	0,17	0,25
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,14	0,24
<i>Albizia hassleri</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,14	0,24
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,12	0,24
<i>Inga nobilis</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,11	0,23
<i>Ocotea floribunda</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,11	0,23
<i>Heptapleurum actinophyllum</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,03	0,11	0,23
<i>Beilschmiedia vestita</i>	1	0,01	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,10	0,23
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,08	0,23
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,07	0,22
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,07	0,22
<i>Magonia pubescens</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,07	0,22
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,06	0,22
<i>Acanthinophyllum strepitans</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,06	0,22
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,02	0,06	0,22
<i>Rapanea umbellata</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,06	0,22
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,06	0,22
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,06	0,22
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,05	0,21
<i>Ocotea odorifera</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,05	0,21
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,04	0,21
<i>Inga edulis</i>	1	0,00	1	4,55	0,19	9,09	0,40	0,01	0,04	0,21
TOTAL	520	5,18	11	2363,64	100,00	2281,82	100,00	23,56	100,00	100,00

Legenda – NI: Número de indivíduos; AB: Área Basal; DA= Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DOA: Dominância Absoluta; DOR: Dominância Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância.

7.2.4.4.5 Estrutura Diamétrica

A distribuição diamétrica dos fustes dos indivíduos arbustivo-arbóreos da vegetação da área do projeto apresenta padrão, J-invertido, onde existe uma alta concentração de indivíduos nas classes de menor diâmetro e uma redução acentuada no sentido das classes maiores. Esse padrão é comumente encontrado em florestas inequidâneas, devido ao grande número de indivíduos regenerantes e indica que existe um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, o que caracteriza os ambientes como auto-regenerantes (SILVA-JUNIOR, 2004).

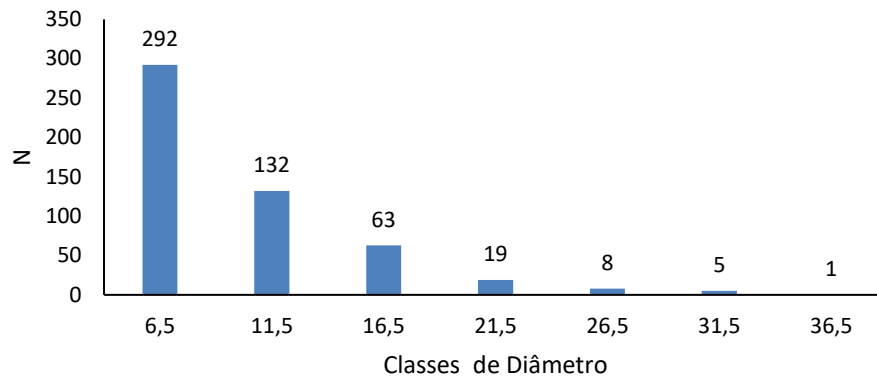


Figura 7-86 -Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA

Essa concentração dos parâmetros nas primeiras classes também foi observada para a área basal (Figura 7-86) e o volume (Figura 7-87).

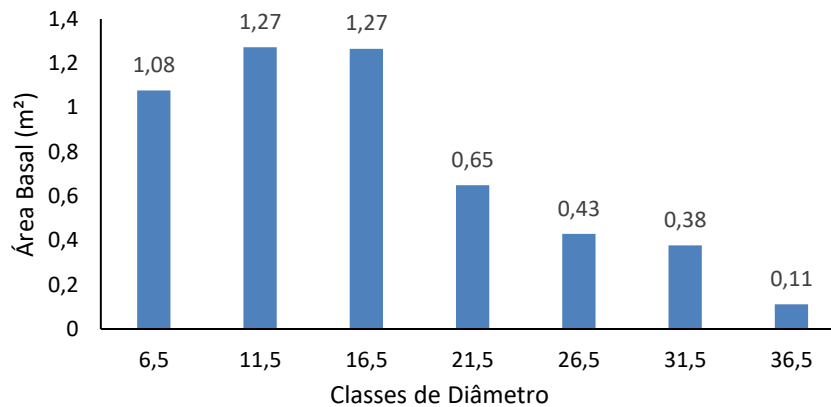


Figura 7-87 -Distribuição da área basal (m²) por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA.

Verifica-se ainda, a presença de um indivíduo remanescentes de grande porte, responsável por 5% do volume (Figura 7-88).

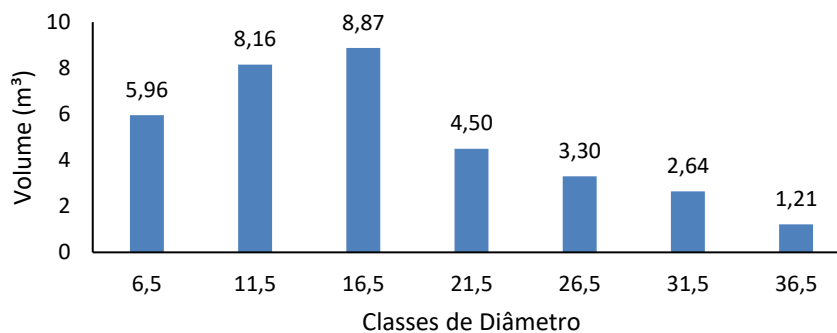


Figura 7-88 - Distribuição do volume (m³) por classe de diâmetro da área de Atualização de AIA



7.2.4.4.6 Estrutura Vertical

Os fustes foram classificados em três classes de altura conforme proposto por Finol (1971).

As classes foram:

- Classe I: até 3,5m de altura
- Classe II: de 3,5 a 7,0m de altura
- Classe III: de 7,0m a 10,5m de altura
- Classe IV: de 10,5m a 14,0m de altura
- Classe V: maior que 14m de altura

Conforme apresentado no Tabela 7-66 e na Figura 7-89 cerca de 81% dos fustes mensurados encontram-se entre 3,5 e 10 m de altura, mostrando que a comunidade apresenta distribuição normal para a classe de altura. A distribuição normal é comumente encontrada nas vegetações tropicais conservadas.

Tabela 7-66- Estrutura vertical por fuste da vegetação da área de Atualização de AIA

Espécies	IVI	6,5	11,5	16,5	21,5	26,5	31,5	36,5	TOTAL	PSA	PSR
Morta	7,88	27	10	2	2	1	1	1	44	1753,85	6,25
<i>Ocotea corymbosa</i>	5,38	8	8	8	2	1	0	0	27	1184,23	4,22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	4,35	8	7	4	0	0	2	0	21	981,92	3,50
<i>Pouteria torta</i>	4,13	6	5	4	2	0	1	0	18	936,92	3,34
<i>Casearia arborea</i>	3,33	12	4	3	0	0	0	0	19	1225,00	4,37
<i>Nectandra cissiflora</i>	2,40	7	8	0	1	0	0	0	16	1016,15	3,62
<i>Aparisthium cordatum</i>	2,36	14	3	0	0	0	0	0	17	1028,08	3,67
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2,16	5	3	2	1	0	0	0	11	496,92	1,77
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	2,08	15	1	0	0	0	0	0	16	1126,15	4,02
<i>Tapirira obtusa</i>	2,07	4	3	0	1	1	0	0	9	412,31	1,47
<i>Aniba firmula</i>	2,01	6	6	1	0	0	0	0	13	915,00	3,26
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1,97	11	3	0	0	0	0	0	14	480,00	1,71
<i>Cupania emarginata</i>	1,94	9	3	1	0	0	0	0	13	860,00	3,07
<i>Dalbergia nigra</i>	1,82	8	1	0	0	1	0	0	10	481,54	1,72
<i>Callisthene major</i>	1,80	9	3	0	0	0	0	0	12	788,46	2,81
<i>Myrcia splendens</i>	1,75	8	1	0	0	0	0	0	9	577,31	2,06
<i>Guarea guidonia</i>	1,70	4	2	1	0	0	1	0	8	506,92	1,81
<i>Machaerium brasiliense</i>	1,59	1	1	2	1	1	0	0	6	257,31	0,92
<i>Myrcia amazonica</i>	1,59	3	3	0	1	0	0	0	7	327,69	1,17
<i>Guatteria sellowiana</i>	1,52	7	2	1	0	0	0	0	10	536,54	1,91
<i>Himatanthus obovatus</i>	1,43	0	1	2	1	1	0	0	5	131,92	0,47
<i>Dalbergia frutescens</i>	1,40	6	2	0	0	0	0	0	8	450,77	1,61
<i>Myrsine umbellata</i>	1,38	2	4	1	0	0	0	0	7	492,69	1,76
<i>Maprounea guianensis</i>	1,38	4	2	1	0	0	0	0	7	437,69	1,56
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,31	2	2	2	0	0	0	0	6	366,15	1,31



Espécies	IVI	6,5	11,5	16,5	21,5	26,5	31,5	36,5	TOTAL	PSA	PSR
<i>Miconia ligustroides</i>	1,30	4	2	0	1	0	0	0	7	324,23	1,16
<i>Ixora brevifolia</i>	1,30	9	0	0	0	0	0	0	9	633,46	2,26
<i>Monteverdia gonoclada</i>	1,17	6	2	2	0	0	0	0	10	536,54	1,91
<i>Tapura amazonica</i>	1,09	5	1	1	0	0	0	0	7	492,69	1,76
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1,08	2	1	3	0	0	0	0	6	312,31	1,11
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,99	1	1	2	0	0	0	0	4	115,38	0,41
<i>Myrcia guianensis</i>	0,97	3	2	1	0	0	0	0	6	312,31	1,11
<i>Tachigali rubiginosa</i>	0,92	0	1	1	1	0	0	0	3	156,15	0,56
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,89	3	2	0	0	0	0	0	5	351,92	1,25
<i>Clethra scabra</i>	0,88	6	0	0	0	0	0	0	6	197,69	0,70
<i>Vochysia schwackeana</i>	0,88	1	1	3	0	0	0	0	5	296,92	1,06
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,87	3	0	1	0	0	0	0	4	170,38	0,61
<i>Annona dolabripetala</i>	0,84	5	1	0	0	0	0	0	6	366,15	1,31
<i>Vochysia pyramidalis</i>	0,82	2	0	0	1	0	0	0	3	101,15	0,36
<i>Swartzia riedelii</i>	0,80	1	2	1	0	0	0	0	4	281,54	1,00
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,73	2	1	0	0	0	0	0	3	211,15	0,75
<i>Croton urucurana</i>	0,72	2	0	0	1	0	0	0	3	100,00	0,36
<i>Lafoensia pacari</i>	0,69	0	2	1	0	0	0	0	3	211,15	0,75
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,68	1	0	0	1	0	0	0	2	30,77	0,11
<i>Xylopia sericea</i>	0,66	1	2	0	0	0	0	0	3	156,15	0,56
<i>Tapirira guianensis</i>	0,65	3	2	0	0	0	0	0	5	351,92	1,25
<i>Vochysia rufa</i>	0,65	0	1	2	0	0	0	0	3	211,15	0,75
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,63	0	0	2	0	0	0	0	2	85,77	0,31
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,59	2	1	0	0	0	0	0	3	211,15	0,75
<i>Machaerium villosum</i>	0,57	2	0	0	1	0	0	0	3	211,15	0,75
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,55	2	1	0	0	0	0	0	3	155,00	0,55
<i>Dendropanax cuneatus</i>	0,54	0	2	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>SeQUIERIA americana</i>	0,54	0	0	0	0	1	0	0	1	15,38	0,05
<i>Talisia esculenta</i>	0,53	0	2	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,52	0	0	0	0	1	0	0	1	15,38	0,05
<i>Machaerium nictitans</i>	0,52	0	0	2	0	0	0	0	2	30,77	0,11
<i>Virola sebifera</i>	0,49	1	1	0	0	0	0	0	2	29,62	0,11
<i>Handroanthus heptaphyllum</i>	0,48	1	1	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Terminalia argentea</i>	0,44	2	0	0	0	0	0	0	2	84,62	0,30
<i>Abarema jupunba</i>	0,43	2	0	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Myrsine coriacea</i>	0,43	2	0	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Myrcia aethusa</i>	0,43	2	0	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Diospyros sericea</i>	0,40	3	0	0	0	0	0	0	3	98,85	0,35
<i>Annona glabra</i>	0,39	0	0	0	1	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Guapira opposita</i>	0,36	0	1	1	0	0	0	0	2	85,77	0,31
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,35	1	1	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Byrsonima sericea</i>	0,35	0	0	1	0	0	0	0	1	15,38	0,05



Espécies	IVI	6,5	11,5	16,5	21,5	26,5	31,5	36,5	TOTAL	PSA	PSR
<i>Bathysa nicholsonii</i>	0,33	1	1	0	0	0	0	0	2	84,62	0,30
<i>Gutteria villosissima</i>	0,32	1	1	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Cupania vernalis</i>	0,32	0	0	1	0	0	0	0	1	15,38	0,05
<i>Eriobotrya japonica</i>	0,32	0	0	1	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Eugenia candolleana</i>	0,32	2	0	0	0	0	0	0	2	84,62	0,30
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	0,30	0	0	1	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Ouratea castaneifolia</i>	0,30	0	0	1	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Myrcia ericalyx</i>	0,30	2	0	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Casearia sylvestris</i>	0,29	2	0	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Ormosia arborea</i>	0,28	0	1	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0,27	0	1	0	0	0	0	0	1	15,38	0,05
<i>Schwartzia adamantium</i>	0,27	0	1	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,27	1	1	0	0	0	0	0	2	140,77	0,50
<i>Luehea divaricata</i>	0,26	0	1	0	0	0	0	0	1	15,38	0,05
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,25	0	1	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Albizia hassleri</i>	0,24	0	1	0	0	0	0	0	1	14,23	0,05
<i>Siphoneugena densiflora</i>	0,24	0	1	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Inga nobilis</i>	0,23	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Ocotea floribunda</i>	0,23	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Heptapleurum actinophyllum</i>	0,23	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Beilschmiedia vestita</i>	0,23	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	0,23	1	0	0	0	0	0	0	1	14,23	0,05
<i>Guettarda viburnoides</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Magonia pubescens</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Acanthinophyllum strepitans</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	14,23	0,05
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Rapanea umbellata</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	14,23	0,05
<i>Siparuna guianensis</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Lamanonia ternata</i>	0,22	1	0	0	0	0	0	0	1	14,23	0,05
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0,21	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Ocotea odorifera</i>	0,21	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0,21	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
<i>Inga edulis</i>	0,21	1	0	0	0	0	0	0	1	70,38	0,25
Total Geral		292	132	63	19	8	5	1	520	28044,62	100,00

Legenda - IVC = Índice de Valor de Cobertura; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa.

O dossel da floresta apresenta altura de 8,5 m e a altura média da comunidade de 7,9 m. A Figura 7-89 apresenta a distribuição por classe de altura da vegetação de área de Atualização da primeira etapa do inventário.

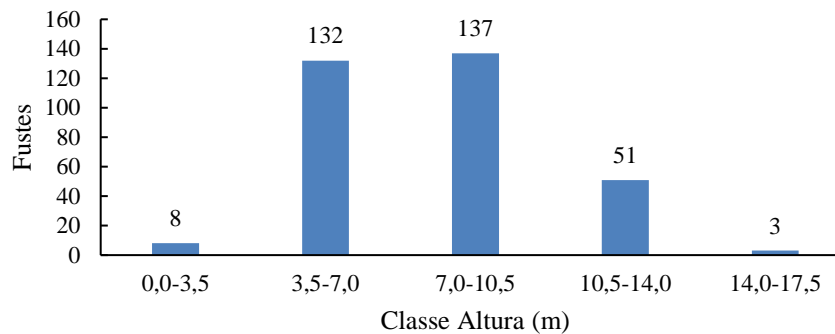


Figura 7-89 - Distribuição por classe de altura da vegetação de área de Atualização de AIA

7.2.4.4.7 Volumetria por espécie

A volumetria mensurada para a área de intervenção do projeto de Descaracterização da Barragem de Campo Grande, na Fase de Planejamento, foi de 34,6399 m³ para uma área de 0,22 ha, sendo assim 157,4540 m³/ha. Considerando que a área possui 10,21 ha, estima-se que será gerado um volume de 1.534,3499 m³. As espécies com os maiores volumes foram indivíduos mortos (164,5017 m³), seguidos das espécies *Ocotea corymbosa* (131,5673 m³) *Copaifera langsdorffii* (110,4601 m³), *Pouteria torta* (104,4054 m³) e *Himatanthus obovatus* (47,8687 m³). Tais espécies representam 36,42% do rendimento volumétrico para a área de floresta estacional semidecidual (Tabela 7-67).

Tabela 7-67- Volumetria das espécies por produto para a vegetação da área de Floresta estacional semidecidual no projeto de Descaracterização da barragem de Campo Grande na Fase de Planejamento

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LENHA	MADEIRA	TOTAL
Morta	Morta	46,3162	118,1854	164,5017
<i>Ocotea corymbosa</i>	Canela-fedida	106,2130	25,3544	131,5673
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	57,7309	52,7292	110,4601
<i>Pouteria torta</i>	Abiu	48,6174	55,7879	104,4054
<i>Himatanthus obovatus</i>	Pau-de-leite	15,5562	32,3125	47,8687
<i>Machaerium brasiliense</i>	Jacarandá	13,9779	28,9223	42,9002
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	13,3066	27,3775	40,6841
<i>Nectandra cissiflora</i>	Canela	37,0432	0,0000	37,0432
<i>Casearia arborea</i>	Casquinha	35,0737	0,0000	35,0737
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-amarela	23,5387	11,3460	34,8847
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	13,2240	19,4366	32,6607
<i>Aniba firmula</i>	Canela-de-cheiro	29,1547	0,0000	29,1547
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	28,6944	0,0000	28,6944
<i>Guarea guidonia</i>	Marinheiro	14,7944	13,5581	28,3525



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LENHA	MADEIRA	TOTAL
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatã	25,5934	0,0000	25,5934
<i>Myrcia amazonica</i>	Ingabaú	24,0810	0,0000	24,0810
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Maitenos	21,9696	0,0000	21,9696
<i>Vochysia schwackeana</i>	Itapicuri	21,0271	0,0000	21,0271
<i>Sequoiaria americana</i>	Limoeiro-do-mato	0,0000	20,4267	20,4267
<i>Maprounea guianensis</i>	Bonifácio	20,3777	0,0000	20,3777
<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira	19,9559	0,0000	19,9559
<i>Tachigali rubiginosa</i>	Tachi	8,2479	10,7238	18,9717
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	0,0000	18,0664	18,0664
<i>Myrcia guianensis</i>	Guamirim	17,6307	0,0000	17,6307
<i>Callisthene major</i>	Pau-de-pilão	17,4613	0,0000	17,4613
<i>Terminalia glabrescens</i>	Capitão-do-campo	16,3199	0,0000	16,3199
<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana	16,1531	0,0000	16,1531
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela	16,1179	0,0000	16,1179
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	16,1006	0,0000	16,1006
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Sucará	15,9163	0,0000	15,9163
<i>Machaerium stipitatum</i>	Jacarandá	1,6648	12,6039	14,2687
<i>Machaerium nictitans</i>	Jacarandá-de-espinho	13,7605	0,0000	13,7605
<i>Vochysia pyramidalis</i>	Gomeira	13,0924	0,0000	13,0924
<i>Vochysia rufa</i>	Pau-doce	12,9430	0,0000	12,9430
<i>Swartzia riedelii</i>	Coração-de-nêgo	12,7375	0,0000	12,7375
<i>Protium heptaphyllum</i>	Bréu-branco	11,9174	0,0000	11,9174
<i>Guapira opposita</i>	Louro-branco	11,7821	0,0000	11,7821
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	1,4459	10,1708	11,6166
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Erva-de-gralha	11,3908	0,0000	11,3908
<i>Tapura amazonica</i>	-	11,3718	0,0000	11,3718
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Pau-de-gaiola	10,7777	0,0000	10,7777
<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba	10,4564	0,0000	10,4564
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	10,4266	0,0000	10,4266
<i>Miconia ligustroides</i>	Jacatirão	5,4651	4,9448	10,4098
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	10,0510	0,0000	10,0510
<i>Dalbergia frutescens</i>	Rabo-de-bugio	9,9684	0,0000	9,9684
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari	9,8077	0,0000	9,8077
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici-da-mata	9,3814	0,0000	9,3814
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-do-campo	1,2587	8,1087	9,3674
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum	7,6413	0,0000	7,6413



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LENHA	MADEIRA	TOTAL
<i>Ixora brevifolia</i>	-	7,5276	0,0000	7,5276
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Pau-de-tamanco	7,2290	0,0000	7,2290
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	7,1742	0,0000	7,1742
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	7,0732	0,0000	7,0732
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	6,8963	0,0000	6,8963
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Coração-de-negro	5,9438	0,0000	5,9438
<i>Annona glabra</i>	Embira	5,9124	0,0000	5,9124
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespeira	5,2796	0,0000	5,2796
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Peroba	4,7528	0,0000	4,7528
<i>Virola sebifera</i>	Mucuiba	4,6909	0,0000	4,6909
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Embira	4,3132	0,0000	4,3132
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	4,1417	0,0000	4,1417
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	3,5638	0,0000	3,5638
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	3,5007	0,0000	3,5007
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Vassoura-de-bruxa	3,4507	0,0000	3,4507
<i>Schwartzia adamantium</i>	Ararrapé	3,3440	0,0000	3,3440
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	3,2633	0,0000	3,2633
<i>Guatteria villosissima</i>	Araticum-peludo	3,0848	0,0000	3,0848
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	2,9477	0,0000	2,9477
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-cabra	2,9381	0,0000	2,9381
<i>Clethra scabra</i>	Vassourão	2,8717	0,0000	2,8717
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Inharé	2,6883	0,0000	2,6883
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	Eugenia	2,4654	0,0000	2,4654
<i>Diospyros sericea</i>	Macaqueira	2,3216	0,0000	2,3216
<i>Eugenia candolleana</i>	Ameixa-da-mata	2,1050	0,0000	2,1050
<i>Bathysa nicholsonii</i>	Quina-do-mato	1,8560	0,0000	1,8560
<i>Ocotea floribunda</i>	Canela	1,6874	0,0000	1,6874
<i>Heptapleurum actinophyllum</i>	-	1,6344	0,0000	1,6344
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambui-zaul	1,6126	0,0000	1,6126
<i>Inga nobilis</i>	Ingá	1,4704	0,0000	1,4704
<i>Myrcia eriocalyx</i>	Guapiroca	1,3946	0,0000	1,3946
<i>Abarema jupunba</i>	Tento	1,3674	0,0000	1,3674
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão-do-campo	1,3132	0,0000	1,3132
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca	1,3101	0,0000	1,3101
<i>Myrcia aethusa</i>	Guamirim	1,2892	0,0000	1,2892
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	1,2426	0,0000	1,2426



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LENHA	MADEIRA	TOTAL
<i>Siparuna guianensis</i>	Nega-mina	1,1433	0,0000	1,1433
<i>Beilschmiedia vestita</i>	Canela	1,1409	0,0000	1,1409
<i>Casearia sylvestris</i>	Língua-de-Tíu	1,1365	0,0000	1,1365
<i>Guettarda vibumoides</i>	Veludo-branco	1,0365	0,0000	1,0365
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	0,7860	0,0000	0,7860
<i>Albizia hassleri</i>	Farinha-seca	0,7785	0,0000	0,7785
<i>Acanthinophyllum strepitans</i>	Bainha-de-espada	0,7208	0,0000	0,7208
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	Quina-de-cuiabá	0,6597	0,0000	0,6597
<i>Ocotea odorifera</i>	Canela-sassafrás	0,6402	0,0000	0,6402
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	Laranjeira-do-mato	0,5930	0,0000	0,5930
<i>Rapanea umbellata</i>	Capororoca	0,5685	0,0000	0,5685
<i>Inga edulis</i>	Ingá-de-metro	0,5148	0,0000	0,5148
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Peroba	0,4768	0,0000	0,4768
<i>Lamanonia ternata</i>	Sagueiro	0,4659	0,0000	0,4659
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	Brinco-d'agua	0,4414	0,0000	0,4414
		1.064,2949	470,0550	1.534,3499

Os produtos oriundos da supressão vegetal na área de Floresta estacional semidecidual no projeto de Descaracterização da Barragem de Campo Grande, na Fase de Planejamento, resultaram apenas de espécies nativas com 1.064,2949 m³ de lenha e 470,0550 m³ de madeira (Tabela 7-68).

Tabela 7-68- Volumetria em m³ por produto da área de floresta estacional semidecidual no projeto de Descaracterização da barragem de Campo Grande na Fase de Planejamento

Produto	Exótica	Nativa	Total
Lenha (m ³)	0,0000	1.064,2949	1.064,2949
Madeira (m ³)	0,0000	470,0550	470,0550
TOTAL	0,0000	1.534,3499	1.534,3499

7.2.4.5 Inventário Florestal - Fase de Implantação

7.2.4.5.1 Uso do Solo

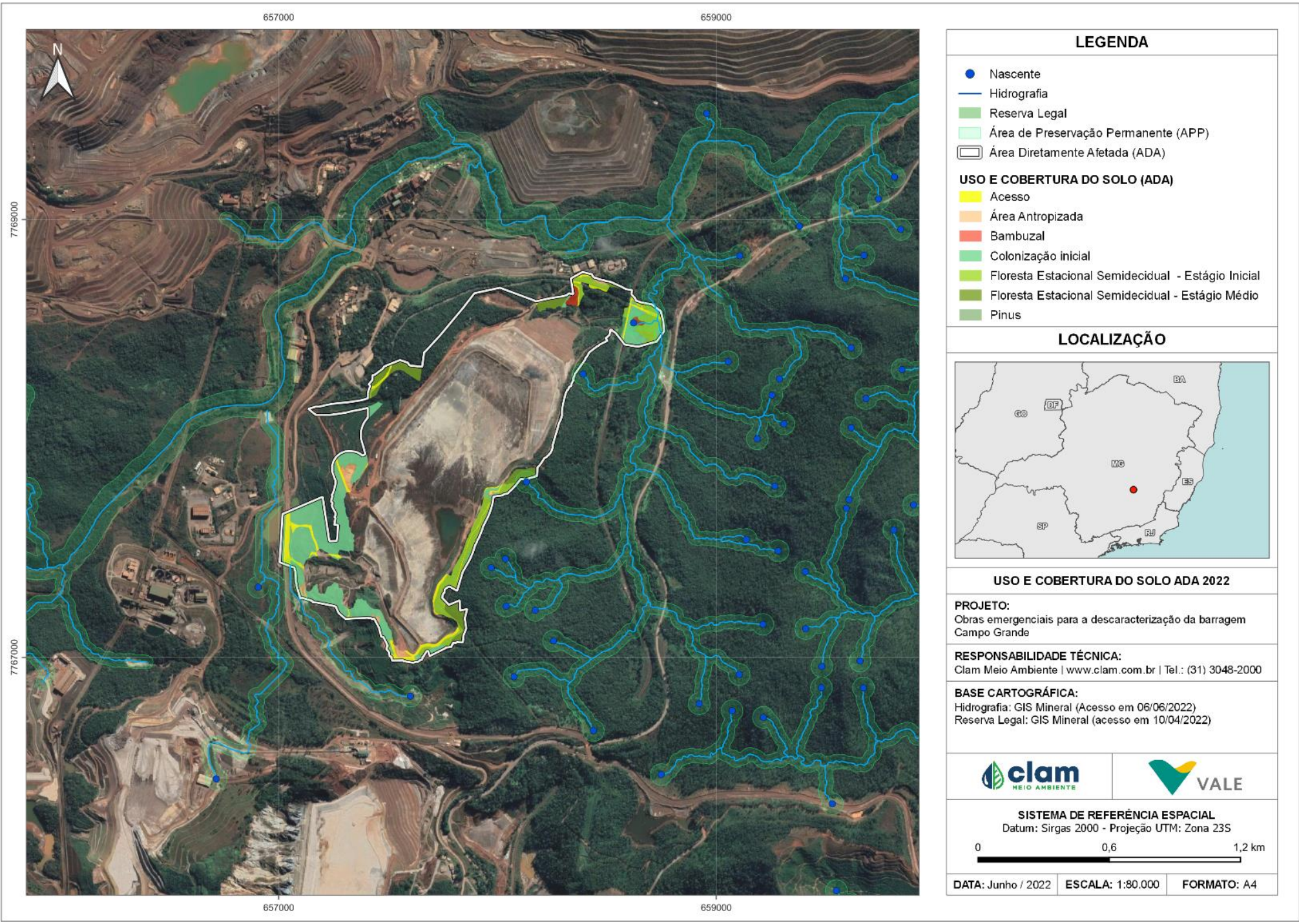
A área do projeto totaliza 27,5650 hectares, sendo que as áreas de vegetação nativa totalizam 8,9361 hectares, destes 5,4270 ha são fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração – FESD-I; 3,5091 ha são fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração – FESD-M. O Fragmento de Floresta Plantada apresenta 0,1602 ha, já a Área Antropizada apresenta uma área de 1,2218 ha. Bambuzal ocupa uma área de 0,4652 há, enquanto os acessos correspondem a uma área de 3,4697 ha. A seguir



são apresentados os quantitativos (Tabela 7-69), o mapa (Figura 7-90), bem como a caracterização de uso do solo e registros fotográficos.

Tabela 7-69- Uso do solo nas áreas do projeto

CLASSE	DENTRO DE APP (HA)	FORA DE APP (HA)	TOTAL (HA)
Acesso	0,2733	3,1958	3,4691
Área Antropizada	0,0810	1,1408	1,2218
Bambuzal	0,1482	0,3170	0,4652
Colonização inicial	0,6500	12,6626	13,3126
FESD (i)	0,8384	4,5886	5,4270
FESD (m)	0,3000	3,2091	3,5091
Pinus	0,0501	0,1101	0,1602
Total	2,3410	25,2240	27,5650



LEGENDA

- Nascente
 - Hidrografia
 - Reserva Legal
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- USO E COBERTURA DO SOLO (ADA)**
- Acesso
 - Área Antropizada
 - Bambuzal
 - Colonização inicial
 - Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial
 - Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio
 - Pinus

LOCALIZAÇÃO



USO E COBERTURA DO SOLO ADA 2022

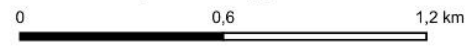
PROJETO:
Obras emergenciais para a descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Hidrografia: GIS Mineral (Acesso em 06/06/2022)
Reserva Legal: GIS Mineral (acesso em 10/04/2022)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022 ESCALA: 1:80.000 FORMATO: A4

Figura 7-90 - Uso e ocupação da área de intervenção da Fase de Implantação das obras de descaracterização da barragem Campo Grande.



7.2.4.5.2 Floresta estacional semidecidual em Estágio Inicial (FESD-I)

Florística

Na área de amostragem de 5,4270 ha de FESD-Inicial durante o levantamento de campo foram amostrados 212 indivíduos sendo 119 vivos. Os indivíduos vivos estão distribuídos em 54 espécies (sendo 3 espécies identificadas ao nível de gênero) e 26 famílias botânicas (Tabela 7-70). Foi identificado uma espécie ameaçada na categoria em perigo Peroba (*Aspidosperma parvifolium*) com 1 indivíduo e protegida pela Lei 20.308/2012 Ipê-Cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*) com 1 indivíduo.

Tabela 7-70- Espécies registradas nas áreas de FESD-Inicial

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	NI
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	NA	Não	4
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	NA	Não	5
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira-preta	NA	Não	1
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	NA	Não	2
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	NA	Não	3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	NA	Não	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	NA	Não	1
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i>	Banana-de-papagaio	NA	Não	8
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Caúna	NA	Não	1
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	NA	Não	2
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	NA	Não	3
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	NA	Não	4
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	NA	Sim	1
Burseraceae	<i>Protium brasiliense</i>	Amescla	NA	Não	1
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	NA	Não	2
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	NA	Não	2
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	NA	Não	10
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	NA	Não	17
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	Aleluia-amarela	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	Jacarandá-cipó	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Senna cernua</i>	Sena	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	NA	Não	2
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	NA	Não	3
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	NA	Não	5



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	NI
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>	Olho-de-pomba	NA	Não	7
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	NA	Não	8
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	NA	Não	8
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Azeitona-do-mato	NA	Não	2
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	NA	Não	3
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	NA	Não	3
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-ferrugem	NA	Não	1
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	NA	Não	3
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	NA	Não	10
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	NA	Não	5
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	NA	Não	2
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	NA	Não	1
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	-	NA	Não	3
Myrtaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i>	Manga-de-praia	NA	Não	1
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	NA	Não	2
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	NA	Não	4
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	NA	Não	4
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Copororoca-vermelha	NA	Não	2
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	NA	Não	9
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	NA	Não	1
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Goiaba-de-peixe	NA	Não	3
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Guaçatunga	NA	Não	1
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	NA	Não	1
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	NA	Não	2
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataiba	NA	Não	3
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	NA	Não	1
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-rita	NA	Não	2
	SMB	-	NA	Não	3
	NI	-	NA	Não	7
	Morta	-	NA	Não	26
Total					212

Legenda – NI: Número de Indivíduos; Ameaça: Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada), Protegida: Segundo a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

Dentre as famílias inventariadas Fabaceae foi a família com maior número de indivíduos com 39 indivíduos, seguida por Euphorbiaceae com 27 indivíduos, depois Lauraceae com 14 indivíduos e Myrtaceae com 13 indivíduos (Figura 7-91).

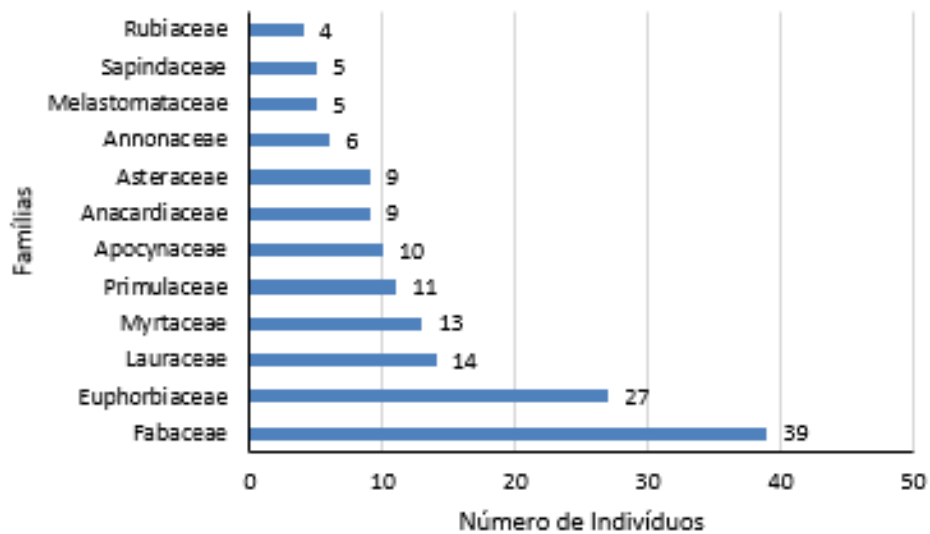


Figura 7-91 - Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo

Os dados referentes às famílias, bem como a distribuição destas dentro das parcelas encontram-se na Tabela 7-71

Tabela 7-71- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação

FAMÍLIA	N
Fabaceae	39
Euphorbiaceae	27
Lauraceae	14
Myrtaceae	13
Primulaceae	11
Apocynaceae	10
Anacardiaceae	9
Asteraceae	9
Annonaceae	6
Melastomataceae	5
Sapindaceae	5
Rubiaceae	4
Lacistemataceae	3
Lamiaceae	3
Celastraceae	2
Combretaceae	2
Hypericaceae	2
Meliaceae	2
Salicaceae	2



FAMÍLIA	N
Theaceae	2
Aquifoliaceae	1
Bignoniaceae	1
Burseraceae	1
Clusiaceae	1
Moraceae	1
Siparunaceae	1

Legenda – NI: Número de indivíduos (Não foram contabilizados os indivíduos mortos e não identificados).

7.2.4.5.3.2 Diversidade

O índice de Shannon-Weaver (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. No estudo em questão o H' geral obtido foi 3,61 nats/ind.

O índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 a 1, sendo que para valores próximos de 1, a diversidade é considerada maior. Neste estudo um índice geral ficou em 0,96.

O índice de equabilidade de Pielou (J') permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, os seus valores variam de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1 mais abundante é a área. O valor geral encontrado neste trabalho foi de 0,89, o que indica que 80% da diversidade máxima foi contemplada por meio da amostragem realizada.

O Coeficiente de Mistura de Jentsch QM dá uma ideia da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie no povoamento. Dessa forma tem-se um fator para se medir a intensidade de mistura das espécies. Neste estudo o QM geral resultou em 01:03,7, indicando uma média de 3 indivíduos para cada espécie amostrada Tabela 7-72.

Tabela 7-72- Diversidade da FESD-I na área do projeto

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	40	21	3,045	2,91	0,96	0,96	01:01,9
2	52	22	3,091	2,76	0,93	0,89	01:02,4
3	43	23	3,135	2,91	0,95	0,93	01:01,9
4	50	26	3,258	2,87	0,93	0,88	01:01,9
5	27	12	2,485	2,24	0,9	0,9	01:02,2
Geral	212	57	4,043	3,61	0,96	0,89	01:03,7
*** Jackknife	T (90%) = 2,13			3,61 a 4,21			

Legenda - S: Número de espécies; N: Número de indivíduos; H' : índice de diversidade de Shannon; J' : Equabilidade de Pielou; QM: Coeficiente de Mistura de Jentsch; C: Índice de dominância de Simpson



Estrutura Horizontal

Foram amostrados 212 indivíduos em uma área de amostragem de 5,4270 ha (2120 ind./ha). A ocupação de área por madeira ou área basal foi de 0,2830m² (15,066 m²/ha). A estrutura da área está apresentada no Tabela 7-73, que detalha para todas as espécies amostradas no inventário florestal seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

**Tabela 7-73- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de FESD-IA**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Morta	-	26	5	0,177	260	12,26	100	4,81	1,765	11,72	23,98	11,99	28,788	9,6
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	17	3	0,122	170	8,02	60	2,88	1,217	8,08	16,098	8,05	18,983	6,33
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	8	4	0,144	80	3,77	80	3,85	1,437	9,54	13,314	6,66	17,16	5,72
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	8	4	0,073	80	3,77	80	3,85	0,734	4,87	8,646	4,32	12,492	4,16
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	10	2	0,079	100	4,72	40	1,92	0,794	5,27	9,987	4,99	11,911	3,97
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	9	4	0,054	90	4,25	80	3,85	0,544	3,61	7,859	3,93	11,705	3,9
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	10	3	0,044	100	4,72	60	2,88	0,445	2,95	7,667	3,83	10,552	3,52
<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	5	2	0,087	50	2,36	40	1,92	0,865	5,74	8,1	4,05	10,023	3,34
NI	-	7	3	0,042	70	3,3	60	2,88	0,419	2,78	6,084	3,04	8,969	2,99
<i>Himatanthus bracteatus</i>	Banana-de-papagaio	8	3	0,033	80	3,77	60	2,88	0,326	2,16	5,936	2,97	8,821	2,94
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	5	3	0,049	50	2,36	60	2,88	0,489	3,25	5,607	2,8	8,492	2,83
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	4	2	0,059	40	1,89	40	1,92	0,592	3,93	5,815	2,91	7,738	2,58
<i>Swartzia apetala</i>	Olho-de-pomba	7	2	0,029	70	3,3	40	1,92	0,29	1,93	5,228	2,61	7,151	2,38
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	4	1	0,052	40	1,89	20	0,96	0,516	3,42	5,31	2,65	6,271	2,09
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	5	2	0,026	50	2,36	40	1,92	0,262	1,74	4,098	2,05	6,021	2,01
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba	3	3	0,019	30	1,42	60	2,88	0,189	1,26	2,671	1,34	5,555	1,85
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	3	2	0,032	30	1,42	40	1,92	0,316	2,1	3,515	1,76	5,438	1,81
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	4	2	0,021	40	1,89	40	1,92	0,206	1,37	3,256	1,63	5,18	1,73
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	3	3	0,009	30	1,42	60	2,88	0,092	0,61	2,023	1,01	4,907	1,64
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	4	2	0,016	40	1,89	40	1,92	0,161	1,07	2,953	1,48	4,876	1,63
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	3	3	0,007	30	1,42	60	2,88	0,072	0,48	1,893	0,95	4,777	1,59



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	3	2	0,021	30	1,42	40	1,92	0,215	1,42	2,839	1,42	4,762	1,59
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	3	2	0,018	30	1,42	40	1,92	0,179	1,19	2,604	1,3	4,527	1,51
<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-rita	2	2	0,023	20	0,94	40	1,92	0,231	1,53	2,476	1,24	4,399	1,47
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	3	2	0,012	30	1,42	40	1,92	0,123	0,82	2,234	1,12	4,157	1,39
<i>Amaioua guianensis</i>	Goiaba-de-peixe	3	1	0,026	30	1,42	20	0,96	0,261	1,73	3,147	1,57	4,109	1,37
SMB	-	3	2	0,009	30	1,42	40	1,92	0,087	0,57	1,99	0,99	3,913	1,3
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	2	1	0,025	20	0,94	20	0,96	0,254	1,68	2,627	1,31	3,589	1,2
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	2	2	0,011	20	0,94	40	1,92	0,106	0,7	1,646	0,82	3,569	1,19
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	2	2	0,007	20	0,94	40	1,92	0,074	0,49	1,438	0,72	3,361	1,12
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	2	2	0,006	20	0,94	40	1,92	0,059	0,39	1,338	0,67	3,261	1,09
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	2	2	0,005	20	0,94	40	1,92	0,05	0,33	1,275	0,64	3,198	1,07
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	2	2	0,005	20	0,94	40	1,92	0,048	0,32	1,259	0,63	3,182	1,06
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	2	1	0,018	20	0,94	20	0,96	0,182	1,21	2,15	1,07	3,111	1,04
<i>Myrcia sp.</i>	-	3	1	0,008	30	1,42	20	0,96	0,084	0,56	1,972	0,99	2,934	0,98
<i>Vismia brasiliensis</i>	Azeitona-do-mato	2	1	0,012	20	0,94	20	0,96	0,116	0,77	1,715	0,86	2,677	0,89
<i>Ficus sp.</i>	-	1	1	0,016	10	0,47	20	0,96	0,156	1,04	1,509	0,75	2,471	0,82
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	2	1	0,008	20	0,94	20	0,96	0,081	0,54	1,483	0,74	2,444	0,81
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	1	1	0,015	10	0,47	20	0,96	0,147	0,97	1,446	0,72	2,408	0,8
<i>Myrsine coriacea</i>	Copororoca-vermelha	2	1	0,007	20	0,94	20	0,96	0,074	0,49	1,432	0,72	2,394	0,8
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-ferrugem	1	1	0,01	10	0,47	20	0,96	0,095	0,63	1,104	0,55	2,066	0,69
<i>Senna multijuga</i>	Aleluia-amarela	1	1	0,009	10	0,47	20	0,96	0,094	0,63	1,099	0,55	2,06	0,69
<i>Machaerium nycitans</i>	Bico-de-pato	1	1	0,007	10	0,47	20	0,96	0,072	0,48	0,947	0,47	1,909	0,64



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	1	1	0,007	10	0,47	20	0,96	0,069	0,46	0,933	0,47	1,894	0,63
<i>Senna cernua</i>	Sena	1	1	0,006	10	0,47	20	0,96	0,062	0,41	0,886	0,44	1,847	0,62
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	1	1	0,006	10	0,47	20	0,96	0,057	0,38	0,853	0,43	1,814	0,6
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	Manga-de-praia	1	1	0,005	10	0,47	20	0,96	0,05	0,33	0,801	0,4	1,762	0,59
<i>Dalbergia frutescens</i>	Jacarándá-cipó	1	1	0,004	10	0,47	20	0,96	0,042	0,28	0,749	0,37	1,71	0,57
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	1	1	0,004	10	0,47	20	0,96	0,038	0,25	0,725	0,36	1,687	0,56
<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira-preta	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,034	0,22	0,696	0,35	1,657	0,55
<i>Casearia arborea</i>	Guaçatunga	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,033	0,22	0,692	0,35	1,653	0,55
<i>Ilex dumosa</i>	Caúna	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,033	0,22	0,689	0,34	1,651	0,55
<i>Protium brasiliense</i>	Amescla	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,03	0,2	0,668	0,33	1,63	0,54
<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,029	0,19	0,664	0,33	1,626	0,54
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	1	1	0,003	10	0,47	20	0,96	0,025	0,17	0,641	0,32	1,602	0,53
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	1	1	0,002	10	0,47	20	0,96	0,023	0,15	0,624	0,31	1,586	0,53
<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão	1	1	0,002	10	0,47	20	0,96	0,02	0,14	0,607	0,3	1,568	0,52
	*** Total	212	5	1,507	2120	100	2080	100	15,066	100	200	100	300	100

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que as espécies que definem a estrutura geral na área em estudo são: Morta (IVI=28,788; 9,6%), *Maprounea guianensis* (IVI=18,983; 6,33%), *Tachigali rugosa* (IVI=17,16; 5,72%), *Stryphnodendron polyphyllum* (IVI=12,492; 4,16%), *Croton urucurana* (IVI=11,911; 3,97%), *Myrsine umbellatae* (IVI=11,705; 3,9%) e *Nectandra oppositifolia* (IVI=10,552; 3,52%). Essas espécies correspondem a 37,2% do IVI, ou seja, são as espécies mais importantes no tocante a densidade, e área basal no fragmento (Figura 7-92).

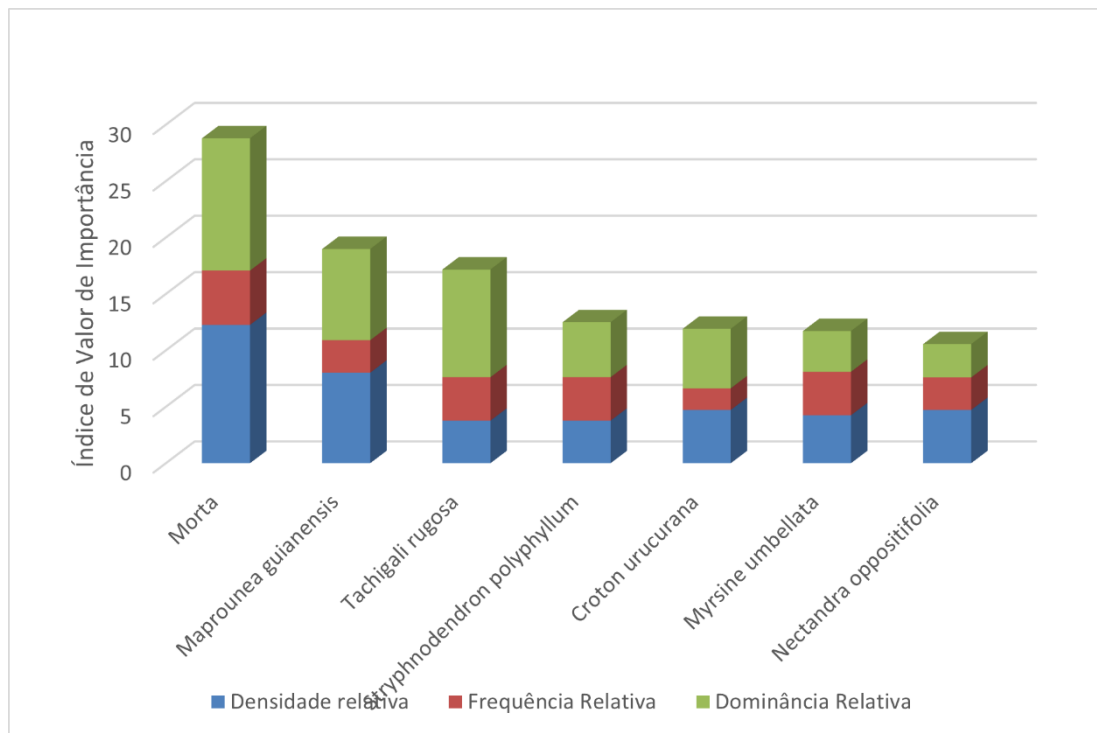


Figura 7-92 - Índice de Valor de Importância (IVI) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.3.4 Estrutura Vertical

A estrutura vertical é um aspecto muito importante a ser considerado nas análises estruturais uma vez que esta fornece elementos importantes para se conhecer o estado atual e inferir na sua dinâmica evolutiva da comunidade. Em geral, pode-se dizer que uma espécie tem seu lugar assegurado na comunidade quando está presente em todos os estratos e conta com estoque de crescimento, representado pela regeneração natural. Caso a espécie só seja encontrada nos estratos superiores, pode-se supor que sua sobrevivência no desenvolvimento da comunidade é duvidosa. Isto pode se dar devido a condições naturais com espécies que, por características de sua autoecologia, não conseguem estabelecer regeneração natural sob sombreamento, ou pode ser devido a mudanças causadas pela intervenção humana (MARISCAL FLORES, 1993).

Da mesma forma, a ausência de certas espécies no estrato superior pode indicar que algumas



delas naturalmente não ultrapassam determinada altura e que outras podem ter sido objeto de uma exploração seletiva no passado, com retirada dos indivíduos de maiores dimensões. A partir das alturas totais (HT), foram definidos três estratos para cada área (MARISCAL FLORES, 1993), a saber:

- Estrato Inferior $\rightarrow H < 3,81$ m
- Estrato Médio $\rightarrow 3,81 \leq H < 7$ m
- Estrato Superior $\rightarrow H \geq 7$ m

A Tabela 7-74 apresenta os Valores Fitossociológicos Simplificados que exprimem a estrutura vertical. Esses valores são relativos, obtidos em função da densidade de cada espécie em cada classe de altura. As espécies que apresentaram os maiores valores em relação à posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta foram: Morta, *Maprounea guianensis* e *Croton urucurana*.

**Tabela 7-74- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de FESD-Inicial**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 3,81	3,81 <= HT < 7,00	HT >= 7,00	Total	PSA	PSR
Morta	-	28,788	9,6	11,99	9	16	1	26	116,32	11,12
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	18,983	6,33	8,05	0	9	8	17	77,83	7,44
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	17,16	5,72	6,66	0	3	5	8	31,56	3,02
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	12,492	4,16	4,32	0	7	1	8	47,97	4,59
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	11,911	3,97	4,99	0	9	1	10	60,99	5,83
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	11,705	3,9	3,93	0	7	2	9	50,38	4,82
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	10,552	3,52	3,83	0	7	3	10	52,78	5,05
<i>Pleroma estrelense</i>	Quaresmeira	10,023	3,34	4,05	0	2	3	5	20,24	1,93
NI	-	8,969	2,99	3,04	0	5	2	7	37,36	3,57
<i>Himatanthus bracteatus</i>	Banana-de-papagaio	8,821	2,94	2,97	2	6	0	8	41,23	3,94
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	8,492	2,83	2,8	0	2	3	5	20,24	1,93
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	7,738	2,58	2,91	0	1	3	4	13,73	1,31
<i>Swartzia apetala</i>	Olho-de-pomba	7,151	2,38	2,61	1	5	1	7	36,04	3,45
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	6,271	2,09	2,65	0	2	2	4	17,83	1,7
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	6,021	2,01	2,05	0	3	2	5	24,34	2,33
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba	5,555	1,85	1,34	0	2	1	3	15,42	1,47
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	5,438	1,81	1,76	0	3	0	3	19,53	1,87
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	5,18	1,73	1,63	1	3	0	4	20,61	1,97
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	4,907	1,64	1,01	1	2	0	3	14,1	1,35
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	4,876	1,63	1,48	1	3	0	4	20,61	1,97
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	4,777	1,59	0,95	1	2	0	3	14,1	1,35



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 3,81	3,81 <= HT < 7,00	HT >= 7,00	Total	PSA	PSR
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	4,762	1,59	1,42	1	2	0	3	14,1	1,35
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	4,527	1,51	1,3	1	2	0	3	14,1	1,35
<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-rita	4,399	1,47	1,24	0	1	1	2	8,92	0,85
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	4,157	1,39	1,12	0	3	0	3	19,53	1,87
<i>Amaioua guianensis</i>	Goiaba-de-peixe	4,109	1,37	1,57	0	2	1	3	15,42	1,47
SMB	-	3,913	1,3	0,99	0	3	0	3	19,53	1,87
<i>Cabrlea canjerana</i>	Canjerana	3,589	1,2	1,31	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	3,569	1,19	0,82	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	3,361	1,12	0,72	1	1	0	2	7,59	0,73
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	3,261	1,09	0,67	1	1	0	2	7,59	0,73
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	3,198	1,07	0,64	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	3,182	1,06	0,63	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	Cambará	3,111	1,04	1,07	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Myrcia sp.</i>	-	2,934	0,98	0,99	1	2	0	3	14,1	1,35
<i>Vismia brasiliensis</i>	Azeitona-do-mato	2,677	0,89	0,86	0	1	1	2	8,92	0,85
<i>Ficus sp.</i>	-	2,471	0,82	0,75	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	2,444	0,81	0,74	1	0	1	2	3,49	0,33
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	2,408	0,8	0,72	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Myrsine coriacea</i>	Copororoca-vermelha	2,394	0,8	0,72	0	2	0	2	13,02	1,24
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-ferrugem	2,066	0,69	0,55	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Senna multijuga</i>	Aleluia-amarela	2,06	0,69	0,55	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	1,909	0,64	0,47	0	0	1	1	2,41	0,23



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 3,81	3,81 <= HT < 7,00	HT >= 7,00	Total	PSA	PSR
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	1,894	0,63	0,47	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Senna cernua</i>	Sena	1,847	0,62	0,44	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	1,814	0,6	0,43	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	Manga-de-praia	1,762	0,59	0,4	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Dalbergia frutescens</i>	Jacarandá-cipó	1,71	0,57	0,37	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	1,687	0,56	0,36	0	0	1	1	2,41	0,23
<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira-preta	1,657	0,55	0,35	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Casearia arborea</i>	Guaçatunga	1,653	0,55	0,35	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Ilex dumosa</i>	Caúna	1,651	0,55	0,34	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Protium brasiliense</i>	Amescla	1,63	0,54	0,33	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava	1,626	0,54	0,33	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	1,602	0,53	0,32	0	1	0	1	6,51	0,62
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	1,586	0,53	0,31	1	0	0	1	1,08	0,1
<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão	1,568	0,52	0,3	0	1	0	1	6,51	0,62
	*** Total				23	138	51	212		

Legenda - IVC = Índice de Valor de Cobertura; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa.



A distribuição hipsométrica da FESD-Inicial indica que a população possui distribuição normal, sendo a maioria dos indivíduos entre a média e mais ou menos o desvio padrão (Figura 7-93).

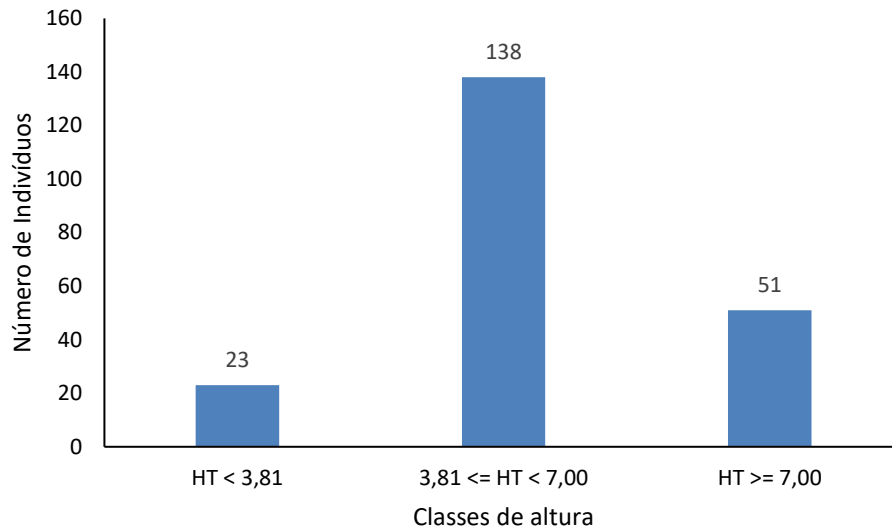


Figura 7-93 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.3.5 Estrutura Diamétrica

A comunidade apresentou a distribuição diamétrica no padrão J-invertido (Tabela 7-75). O padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade ("J invertido") deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando a maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 e 10 cm; e, uma concentração moderada entre as classes de 10 a 15 cm de diâmetro (Figura 7-94) (SCOLFORO, 1998). O padrão "J-invertido" indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades autorregenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

Tabela 7-75- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada



CLASSE	NF	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	204	0,756	2040	7,556	2,8657
12,5	44	0,492	440	4,92	1,9938
17,5	6	0,142	60	1,423	0,5428
22,5	3	0,111	30	1,108	0,4407
*** Total	257	1,501	2570	15,007	5,843
*** Média	64,25	0,375	642,5	3,752	1,4607
*** Desv. Padrão	95,02	0,307	950,171	3,068	1,1749

Legenda - NF = número de fuste; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta e VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

A Figura 7-94 apresenta o número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo.

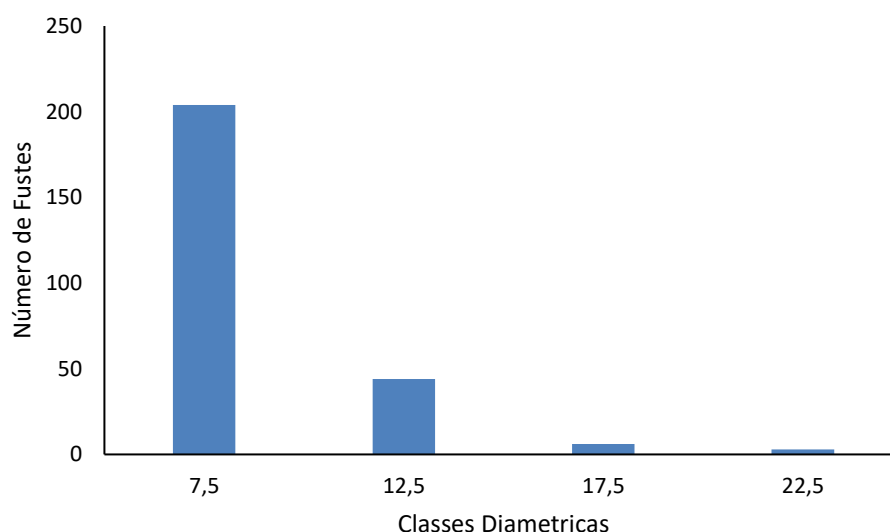


Figura 7-94 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo

A Tabela 7-76 apresenta a estrutura diamétrica das espécies arbóreas que compõem a comunidade vegetal estudada.

Tabela 7-76- Estrutura diamétrica das espécies arbóreas que compõem a comunidade vegetal estudada

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	NF	AB	DA	DoA	VTcc
Morta	-	26	0,177	260	1,765	0,5315
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	17	0,122	170	1,217	0,6085
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	8	0,144	80	1,437	0,627
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	8	0,073	80	0,734	0,2552
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	10	0,079	100	0,794	0,3341
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	9	0,054	90	0,544	0,1791



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	10	0,044	100	0,445	0,1866
<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	5	0,087	50	0,865	0,3783
NI	-	7	0,042	70	0,419	0,1775
<i>Himatanthus bracteatus</i>	Banana-de-papagaio	8	0,033	80	0,326	0,1018
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	5	0,049	50	0,489	0,2293
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	4	0,059	40	0,592	0,2525
<i>Swartzia apetala</i>	Olho-de-pomba	7	0,029	70	0,29	0,1098
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	4	0,052	40	0,516	0,1643
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	5	0,026	50	0,262	0,1226
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba	3	0,019	30	0,189	0,0929
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	3	0,032	30	0,316	0,1162
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	4	0,021	40	0,206	0,0603
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	3	0,009	30	0,092	0,0295
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	4	0,016	40	0,161	0,0444
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	3	0,007	30	0,072	0,0224
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Salva-do-campo	3	0,021	30	0,215	0,0519
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	3	0,018	30	0,179	0,0531
<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-rita	2	0,023	20	0,231	0,0677
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	3	0,012	30	0,123	0,0435
<i>Amaioua guianensis</i>	Goiaba-de-peixe	3	0,026	30	0,261	0,1198
SMB	-	3	0,009	30	0,087	0,0286
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	2	0,025	20	0,254	0,0816
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	2	0,011	20	0,106	0,0392
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	2	0,007	20	0,074	0,0171
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	2	0,006	20	0,059	0,0126
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	2	0,005	20	0,05	0,022
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	2	0,005	20	0,048	0,0203
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	2	0,018	20	0,182	0,0664
<i>Myrcia sp.</i>	-	3	0,008	30	0,084	0,0259
<i>Vismia brasiliensis</i>	Azeitona-do-mato	2	0,012	20	0,116	0,0596
<i>Ficus sp.</i>	-	1	0,016	10	0,156	0,0598
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	2	0,008	20	0,081	0,0278
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	1	0,015	10	0,147	0,054
<i>Myrsine coriacea</i>	Copororoca-vermelha	2	0,007	20	0,074	0,0292
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-ferrugem	1	0,01	10	0,095	0,0582
<i>Senna multijuga</i>	Aleluia-amarela	1	0,009	10	0,094	0,0441
<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	1	0,007	10	0,072	0,0352
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	1	0,007	10	0,069	0,0282
<i>Sna cernua</i>	Sena	1	0,006	10	0,062	0,0353
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	1	0,006	10	0,057	0,0135
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	Manga-de-praia	1	0,005	10	0,05	0,0231



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Dalbergia frutescens</i>	Jacarandá-cipó	1	0,004	10	0,042	0,0197
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	1	0,004	10	0,038	0,0215
<i>Guatteria sellowiana</i>	Embira-preta	1	0,003	10	0,034	0,0149
<i>Casearia arborea</i>	Guaçatunga	1	0,003	10	0,033	0,0097
<i>Ilex dumosa</i>	Caúna	1	0,003	10	0,033	0,0118
<i>Protium brasiliense</i>	Amescla	1	0,003	10	0,03	0,0147
<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava	1	0,003	10	0,029	0,0106
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Peroba	1	0,003	10	0,025	0,008
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	1	0,002	10	0,023	0,0057
<i>Abarema brachystachya</i>	Bordão	1	0,002	10	0,02	0,006
Total		212	1,507	2120	15,066	5,8641
Média		3,72	0,026	37,193	0,264	0,1029
Desv. Padrão		4,31	0,036	43,084	0,355	0,1424

Legenda - Nf = número de fustes; AB = Área Basal, DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta; VTcc = Volume Total com casca (m³).

7.2.4.5.2.6 Volumetria

O volume total mensurado na amostragem florestal na área de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração foi de 5,8641 m³, formado por 5,423401094 m³ de lenha e 0,440698907 m³ de madeira. Extrapolando para a área total do projeto incluindo a área não mensurada estima-se que serão suprimidos 318,2951 m³, sendo 294,3651495 m³ de lenha e de 23,929951 m³ madeira.

Tabela 7-77- produtos florestais por espécie na vegetação de FESD-Inicial

ESPÉCIE	LENHA		MADEIRA	
	VTCC (m ³) Medido	VTCC (m ³) Extrapolado	VTCC (m ³) Medido	VTCC (m ³) Extrapolado
<i>Abarema brachystachya</i>	0,006043229	0,3281473	0	0
<i>Amaioua guianensis</i>	0,11980215	6,5052567	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0,022047003	1,1971523	0	0
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	0,007964918	0,4324951	0	0
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	0,028171151	1,5296935	0	0
<i>Bathysa australis</i>	0,005733829	0,3113469	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0,081572423	4,4293826	0	0
<i>Casearia arborea</i>	0,009686708	0,5259882	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0,021532108	1,1691935	0	0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,122569893	6,6555452	0	0
<i>Croton unucurana</i>	0,334069285	18,139962	0	0
<i>Cupania emarginata</i>	0,017082136	0,92756	0	0
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,019658946	1,0674808	0	0
<i>Eremanthus erythropappus</i>	0,16433442	8,923359	0	0



ESPÉCIE	LENHA		MADEIRA	
	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado
<i>Eucalyptus sp.</i>	0,252476435	13,70947	0	0
<i>Ficus sp.</i>	0,059791527	3,2466799	0	0
<i>Guatteria sellowiana</i>	0,014943382	0,8114256	0	0
<i>Guatteria villosissima</i>	0,029464966	1,5999477	0	0
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	0,013459833	0,7308689	0	0
<i>Himatanthus bracteatus</i>	0,101772737	5,5262596	0	0
<i>Hyptidendron asperinum</i>	0,051879361	2,8170493	0	0
<i>Ilex dumosa</i>	0,011776862	0,6394836	0	0
<i>Lacistema pubescens</i>	0,0434888	2,3614419	0	0
<i>Laplacea fruticosa</i>	0,06766768	3,674355	0	0
<i>Leptolobium elegans</i>	0,053118978	2,8843605	0	0
<i>Machaerium brasiliense</i>	0,020281099	1,1012637	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,03523834	1,9134419	0	0
<i>Maprounea guianensis</i>	0,608579896	32,920358	0	0
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,092930139	5,0461066	0	0
<i>Monteverdia gonoclada</i>	0,012641976	0,6864593	0	0
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	0,066436452	3,6074993	0	0
Morta	0,531462628	28,858421	0	0
<i>Myrcia amazonica</i>	0,04438484	2,4100968	0	0
<i>Myrcia guianensis</i>	0,039200316	2,1285771	0	0
<i>Myrcia sp.</i>	0,025882162	1,4054014	0	0
<i>Myrsine coriacea</i>	0,029197361	1,5854167	0	0
<i>Myrsine umbellata</i>	0,179121851	9,7263165	0	0
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,058178426	3,1590885	0	0
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,186576549	10,131107	0	0
NI	0,177450832	9,6355802	0	0
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,022448803	1,21897	0	0
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,116202965	6,309821	0	0
<i>Pleroma estrellense</i>	0,192623406	10,459451	0,185638914	10,080193
<i>Protium brasiliense</i>	0,014680524	0,7971524	0	0
<i>Senna cernua</i>	0,035321761	1,9179716	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0,010613255	0,5762997	0	0
<i>Senna multijuga</i>	0,044090041	2,3940892	0	0
<i>Siparuna guianensis</i>	0,054025646	2,9335926	0	0
SMB	0,028637	1,5549891	0	0
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	0,255176162	13,856066	0	0



ESPÉCIE	LENHA		MADEIRA	
	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado
<i>Swartzia apetala</i>	0,109838611	5,9642366	0	0
<i>Tachigali rugosa</i>	0,371979977	20,198513	0,255059993	13,849758
<i>Tapirira guianensis</i>	0,060296402	3,2740946	0	0
<i>Tapirira obtusa</i>	0,229294883	12,450712	0	0
<i>Terminalia argentea</i>	0,027761279	1,5074374	0	0
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	0,023128951	1,255902	0	0
<i>Vismia brasiliensis</i>	0,059609801	3,2368122	0	0
Total	5,423401094	294,3651495	0,440698907	23,929951

Legenda - VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

7.2.4.5.3 Floresta estacional semidecidual em Estágio Médio (FESD-M)

7.2.4.5.2.1 Florística

Na área de amostragem de 3,5091 ha de FESD-Médio durante o levantamento de campo foram amostrados 128 indivíduos sendo 121 vivos. Os indivíduos vivos estão distribuídos em 63 espécies (sendo 2 espécies identificadas ao nível de gênero) e 29 famílias botânicas (Tabela 7-78). Foi identificado uma espécie ameaçada de extinção Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) com 1 indivíduo e uma espécie protegida pela Lei 20.308/2012 com um indivíduo a ser suprimido destas espécies.

Tabela 7-78- Espécies registradas nas áreas de FESD-Médio

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	N
<i>Eriotheca candolleana</i>	Paineira	NA	NÃO	2
<i>Jacaranda macrantha</i>	Carobão	NA	NÃO	5
<i>Pleroma canescens</i>	Quaresmeira	NA	NÃO	1
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	NA	NÃO	5
<i>Ormosia arborea</i>	Pau-de-santo-inácio	NA	NÃO	2
<i>Hortia brasiliana</i>	Paratudo-vermelho	NA	NÃO	1
<i>Ocotea nutans</i>	-	NA	NÃO	2
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	NA	NÃO	1
NI 2	-	NA	NÃO	1
<i>Miconia sp.</i>	Pau-quadrado	NA	NÃO	1
<i>Monteverdia sp.</i>	Midigri	NA	NÃO	1
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	NA	NÃO	1
NI 3	-	NA	NÃO	1
<i>Amaioua intermedia</i>	Café-do-mato	NA	NÃO	2
<i>Vernonanthura divaricata</i>	-	NA	NÃO	1



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	N
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	-	NA	NÃO	2
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	NA	NÃO	1
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	NA	NÃO	7
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	NA	NÃO	3
<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	NA	NÃO	1
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	NA	NÃO	10
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	NA	NÃO	1
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	NA	NÃO	1
NI 4	-	NA	NÃO	1
Morta	-	NA	NÃO	9
<i>Trichilia claussoni</i>	-	NA	NÃO	1
<i>Inga edulis</i>	Ingá-caixão	NA	NÃO	2
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	NA	NÃO	2
<i>Croton floribundus</i>	Lixeira	NA	NÃO	3
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	NA	NÃO	1
<i>Pleroma fissinervium</i>	Quaresmeira	NA	NÃO	3
SMB	-	NA	NÃO	1
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-carneiro	NA	NÃO	1
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	NA	NÃO	1
<i>Myrcia sp.</i>	-	NA	NÃO	3
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	NA	NÃO	1
<i>Pouteria torta</i>	Aça	NA	NÃO	1
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	NA	NÃO	2
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	NA	SIM	1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	NA	NÃO	3
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba	NA	NÃO	1
NI	-	NA	NÃO	1
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	Corticeira	NA	NÃO	1
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	NA	NÃO	3
<i>Guarea guidonia</i>	Taúva	NA	NÃO	2
<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	NA	NÃO	6
NI	-	NA	NÃO	1
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Jacareúba	NA	NÃO	2
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	NA	NÃO	1
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	NA	NÃO	1
<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana	NA	NÃO	1
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	NA	NÃO	1



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	N
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	NA	NÃO	2
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Fruta-de-pompo	NA	NÃO	1
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	NA	NÃO	1
<i>Annona dolabriformis</i>	Araticum-preto	NA	NÃO	3
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	VU	NÃO	1
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	NA	NÃO	2
<i>Solanum swartzianum</i>	Fumeiro	NA	NÃO	2
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	NA	NÃO	2
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	NA	NÃO	1
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	NA	NÃO	1
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	NA	NÃO	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mama-de-porca	NA	NÃO	1
Total				128

Legenda – NI: Número de Indivíduos; Ameaça: Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada), Protegida: Segundo a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

Dentre as famílias inventariadas, Fabaceae apresentou a maior riqueza, sendo representada por 11 espécies. Considerada uma das famílias mais ricas e numerosas, a alta plasticidade das espécies de Fabaceae é apontada como uma característica peculiar e de grande relevância para a sua riqueza, principalmente em formações neotropicais (SCHRIRE et. al., 2005). Conforme Figura 7-95, as famílias mais abundantes na amostragem foram: Fabaceae (n=17), seguida de Euphorbiaceae com 12 indivíduos. As famílias Melastomataceae e Lamiaceae aparecem em seguida compreendendo 11 e 10 indivíduos, respectivamente (Figura 7-95).

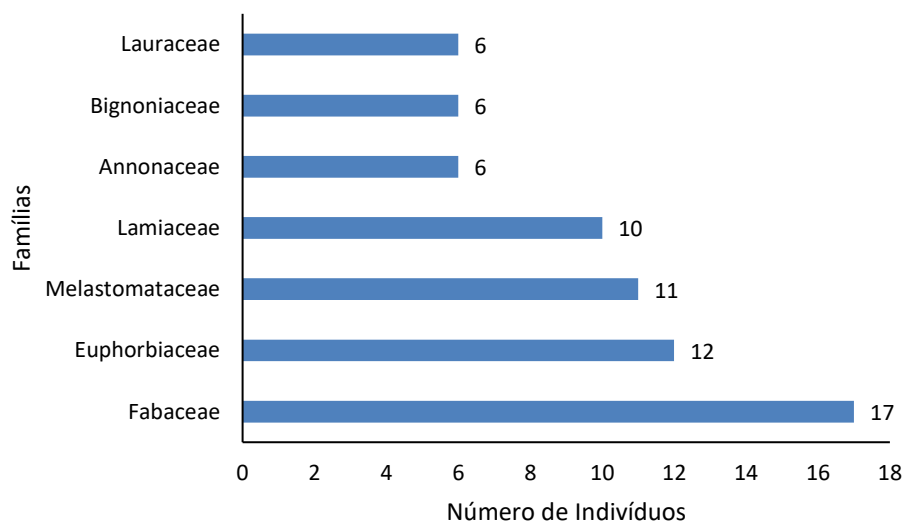


Figura 7-95 – Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo



A Tabela 7-79 apresenta a lista de espécies registradas nos fragmentos de Floresta estacional semidecidual em estágio médio.

Tabela 7-79- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação

FAMÍLIA	NI
Anacardiaceae	3
Annonaceae	6
Apocynaceae	1
Asteraceae	2
Bignoniaceae	6
Calophyllaceae	2
Celastraceae	2
Combretaceae	1
Erythroxylaceae	1
Euphorbiaceae	12
Fabaceae	17
Lacistemataceae	5
Lamiaceae	10
Lauraceae	6
Malvaceae	2
Melastomataceae	11
Meliaceae	3
Monimiaceae	1
Myrtaceae	5
Phyllanthaceae	2
Primulaceae	1
Rubiaceae	3
Rutaceae	2
Salicaceae	2
Sapindaceae	2
Sapotaceae	1
Siparunaceae	1
Solanaceae	2
Urticaceae	2
Total	114

Legenda – NI: Número de indivíduos (Não foram contabilizados os indivíduos mortos).



7.2.4.5.2.2 Diversidade

O índice de Shannon-Weaver (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. No estudo em questão o H' geral obtido foi 3,87 nats/ind. Comparando o índice encontrado com estudos da mesma fitofisionomia realizados em outras regiões, percebe-se que a região do projeto apresenta um índice de diversidade inferior ao esperado. Figueiredo e colaboradores (2013) encontraram valores de H' entre 3,96 a 4,07. Outros estudos encontraram H' que variavam de 2,92 a 4,6, sendo que os valores próximos a 3 eram considerados índices de regiões de baixa diversidade para FESD (Reis *et al.* 2007; Lopes *et al.* 2012; Corsini *et al.* 2014; Rocha *et al.* 2017). Segundo CORSINI *et al.* (2014), índices de diversidade de Shannon que ficaram muito abaixo de 3,5 indicam fragmentos de FESD que provavelmente sofreram alterações antrópicas.

O índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 a 1, sendo que para valores próximos de 1, a diversidade é considerada maior. Neste estudo um índice geral ficou em 0,98.

O índice de equabilidade de Pielou (J') permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, os seus valores variam de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1 mais abundante é a área. O valor geral encontrado neste trabalho foi de 0,93, o que indica que 93% da diversidade máxima foi contemplada por meio da amostragem realizada.

O Coeficiente de Mistura de Jentsch QM dá uma ideia da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie no povoamento. Dessa forma tem-se um fator para se medir a intensidade de mistura das espécies. Neste estudo o QM geral resultou em 01:2,0, indicando uma média de 2 indivíduos para cada espécie amostrada (Tabela 7-80).

Tabela 7-80- Diversidade da FESD-Médio na área do projeto

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
6	25	17	2,833	2,68	0,95	0,95	01:01,5
7	33	19	2,944	2,75	0,95	0,93	01:01,7
8	39	22	3,091	2,86	0,95	0,93	01:01,8
9	31	20	2,996	2,88	0,97	0,96	01:01,5
Geral	128	64	4,159	3,87	0,98	0,93	01:02,0
*** Jackknife	T (90%) = 2,35			4,32 a 4,63			

Legenda – S: Número de espécies; N: Número de indivíduos; H': índice de diversidade de Shannon; J': Equabilidade de Pielou; QM: Coeficiente de Mistura de Jentsch; C: Índice de dominância de Simpson

7.2.4.5.2.3 Estrutura Horizontal

Foram amostrados 128 indivíduos em uma área de amostragem de 3,5091 ha (1600 ind./ha).



A ocupação de área por madeira ou área basal foi de 1,924m². A estrutura da área está apresentada no Tabela 7-81 que detalha para todas as espécies amostradas no inventário florestal seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

**Tabela 7-81- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de FESD-Médio**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Salva-do-campo	10	3	0,157	125	7,81	75	3,85	1,959	8,15	15,958	7,98	19,804	6,6
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	7	2	0,181	87,5	5,47	50	2,56	2,268	9,43	14,901	7,45	17,465	5,82
Morta	-	9	3	0,107	112,5	7,03	75	3,85	1,343	5,58	12,616	6,31	16,462	5,49
<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	6	1	0,149	75	4,69	25	1,28	1,859	7,73	12,416	6,21	13,698	4,57
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	3	2	0,113	37,5	2,34	50	2,56	1,415	5,88	8,229	4,11	10,793	3,6
<i>Pleroma fissinervium</i>	Quaresmeira	3	1	0,114	37,5	2,34	25	1,28	1,43	5,94	8,288	4,14	9,57	3,19
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	5	3	0,024	62,5	3,91	75	3,85	0,302	1,25	5,16	2,58	9,007	3
<i>Eriotheca candolleana</i>	Paineira	2	2	0,084	25	1,56	50	2,56	1,048	4,36	5,92	2,96	8,484	2,83
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	3	1	0,063	37,5	2,34	25	1,28	0,79	3,29	5,63	2,81	6,912	2,3
<i>Jacaranda macrantha</i>	Carobão	5	1	0,031	62,5	3,91	25	1,28	0,386	1,61	5,513	2,76	6,795	2,27
<i>Guarea guidonia</i>	Taúva	2	2	0,043	25	1,56	50	2,56	0,533	2,22	3,78	1,89	6,344	2,11
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	1	1	0,081	12,5	0,78	25	1,28	1,01	4,2	4,981	2,49	6,263	2,09
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	3	2	0,024	37,5	2,34	50	2,56	0,304	1,26	3,606	1,8	6,17	2,06
<i>Inga edulis</i>	Ingá-caixão	2	1	0,054	25	1,56	25	1,28	0,67	2,78	4,346	2,17	5,629	1,88
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	2	1	0,046	25	1,56	25	1,28	0,581	2,42	3,978	1,99	5,26	1,75
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum-preto	3	1	0,028	37,5	2,34	25	1,28	0,354	1,47	3,814	1,91	5,096	1,7
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	1	1	0,058	12,5	0,78	25	1,28	0,727	3,02	3,805	1,9	5,087	1,7
<i>Croton floribundus</i>	Lixeira	3	1	0,028	37,5	2,34	25	1,28	0,351	1,46	3,804	1,9	5,086	1,7
NI 3	-	1	1	0,055	12,5	0,78	25	1,28	0,689	2,87	3,648	1,82	4,93	1,64
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	2	2	0,011	25	1,56	50	2,56	0,141	0,59	2,149	1,07	4,713	1,57
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	2	2	0,007	25	1,56	50	2,56	0,083	0,35	1,908	0,95	4,472	1,49



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Amaioua intermedia</i>	Café-do-mato	2	2	0,005	25	1,56	50	2,56	0,065	0,27	1,834	0,92	4,398	1,47
<i>Myrcia sp.</i>	-	3	1	0,013	37,5	2,34	25	1,28	0,167	0,69	3,037	1,52	4,319	1,44
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	1	1	0,041	12,5	0,78	25	1,28	0,508	2,11	2,894	1,45	4,176	1,39
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	2	1	0,025	25	1,56	25	1,28	0,317	1,32	2,879	1,44	4,161	1,39
<i>Ocotea nutans</i>	-	2	1	0,023	25	1,56	25	1,28	0,293	1,22	2,782	1,39	4,064	1,35
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	2	1	0,017	25	1,56	25	1,28	0,217	0,9	2,464	1,23	3,746	1,25
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	-	2	1	0,016	25	1,56	25	1,28	0,201	0,84	2,398	1,2	3,68	1,23
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Jacaréuba	2	1	0,014	25	1,56	25	1,28	0,176	0,73	2,296	1,15	3,578	1,19
<i>Solanum swartzianum</i>	Fumeiro	2	1	0,01	25	1,56	25	1,28	0,126	0,52	2,085	1,04	3,367	1,12
<i>Ormosia arborea</i>	Pau-de-santo-inácio	2	1	0,01	25	1,56	25	1,28	0,121	0,5	2,066	1,03	3,348	1,12
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Fruta-de-pompo	1	1	0,023	12,5	0,78	25	1,28	0,285	1,19	1,967	0,98	3,249	1,08
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataiba	1	1	0,023	12,5	0,78	25	1,28	0,284	1,18	1,961	0,98	3,243	1,08
<i>Pouteria torta</i>	Aça	1	1	0,022	12,5	0,78	25	1,28	0,276	1,15	1,93	0,96	3,212	1,07
<i>Vernonanthura divaricata</i>	-	1	1	0,018	12,5	0,78	25	1,28	0,22	0,91	1,695	0,85	2,977	0,99
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	1	1	0,015	12,5	0,78	25	1,28	0,191	0,79	1,575	0,79	2,857	0,95
NI	-	1	1	0,014	12,5	0,78	25	1,28	0,173	0,72	1,5	0,75	2,783	0,93
<i>Pleroma canescens</i>	Quaresmeira	1	1	0,013	12,5	0,78	25	1,28	0,167	0,7	1,477	0,74	2,759	0,92
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	1	1	0,013	12,5	0,78	25	1,28	0,166	0,69	1,47	0,73	2,752	0,92
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	1	1	0,013	12,5	0,78	25	1,28	0,158	0,66	1,44	0,72	2,722	0,91
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	1	1	0,012	12,5	0,78	25	1,28	0,156	0,65	1,43	0,71	2,712	0,9
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	1	1	0,012	12,5	0,78	25	1,28	0,145	0,6	1,386	0,69	2,668	0,89
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	1	1	0,009	12,5	0,78	25	1,28	0,108	0,45	1,232	0,62	2,514	0,84



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	1	1	0,008	12,5	0,78	25	1,28	0,106	0,44	1,221	0,61	2,503	0,83
<i>Hortia brasiliiana</i>	Paratudo-vermelho	1	1	0,008	12,5	0,78	25	1,28	0,096	0,4	1,179	0,59	2,461	0,82
<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana	1	1	0,007	12,5	0,78	25	1,28	0,093	0,39	1,166	0,58	2,449	0,82
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	1	1	0,007	12,5	0,78	25	1,28	0,087	0,36	1,144	0,57	2,426	0,81
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	1	1	0,007	12,5	0,78	25	1,28	0,084	0,35	1,129	0,56	2,411	0,8
NI 4	-	1	1	0,006	12,5	0,78	25	1,28	0,081	0,34	1,117	0,56	2,399	0,8
SMB	-	1	1	0,006	12,5	0,78	25	1,28	0,078	0,32	1,106	0,55	2,388	0,8
NI 2	-	1	1	0,006	12,5	0,78	25	1,28	0,073	0,3	1,083	0,54	2,365	0,79
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	1	1	0,006	12,5	0,78	25	1,28	0,073	0,3	1,083	0,54	2,365	0,79
NI	-	1	1	0,005	12,5	0,78	25	1,28	0,064	0,26	1,046	0,52	2,328	0,78
<i>Monteverdia sp.</i>	Midigri	1	1	0,005	12,5	0,78	25	1,28	0,06	0,25	1,03	0,51	2,312	0,77
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mama-de-porca	1	1	0,004	12,5	0,78	25	1,28	0,052	0,22	0,996	0,5	2,278	0,76
<i>Miconia sp.</i>	Pau-quadrado	1	1	0,004	12,5	0,78	25	1,28	0,05	0,21	0,991	0,5	2,273	0,76
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-carneiro	1	1	0,004	12,5	0,78	25	1,28	0,05	0,21	0,991	0,5	2,273	0,76
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	Corticeira	1	1	0,003	12,5	0,78	25	1,28	0,042	0,17	0,955	0,48	2,237	0,75
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	1	1	0,003	12,5	0,78	25	1,28	0,04	0,17	0,947	0,47	2,229	0,74
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	1	1	0,003	12,5	0,78	25	1,28	0,038	0,16	0,94	0,47	2,222	0,74
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	1	1	0,003	12,5	0,78	25	1,28	0,036	0,15	0,929	0,46	2,211	0,74
<i>Machaerium nycitans</i>	Bico-de-pato	1	1	0,002	12,5	0,78	25	1,28	0,029	0,12	0,904	0,45	2,186	0,73
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	1	1	0,002	12,5	0,78	25	1,28	0,029	0,12	0,904	0,45	2,186	0,73
<i>Trichilia clauseni</i>	-	1	1	0,002	12,5	0,78	25	1,28	0,028	0,12	0,897	0,45	2,179	0,73
	*** Total	128	4	1,924	1600	100	1950	100	24,05	100	200	100	300	100



Legenda – NI: Número de indivíduos; AB: Área Basal; DA= Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DOA: Dominância Absoluta; DOR: Dominância Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância.

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVI), pode-se afirmar que as espécies que definem a estrutura geral na área em estudo são: *Hyptidendron asperrimum* (19,804), *Croton urucurana* (17,465), *Morta* (16,462), *Pleroma estrellense* (13,698), *Copaifera langsdorffii* (10,793), *Pleroma fissinervium* (9,57) e *Lacistema pubescens* (9,007). Essas espécies correspondem a 32,27% do IVI, ou seja, são as espécies que compreendem as características fisionômicas em relação a densidade e área basal no fragmento (Figura 7-96).

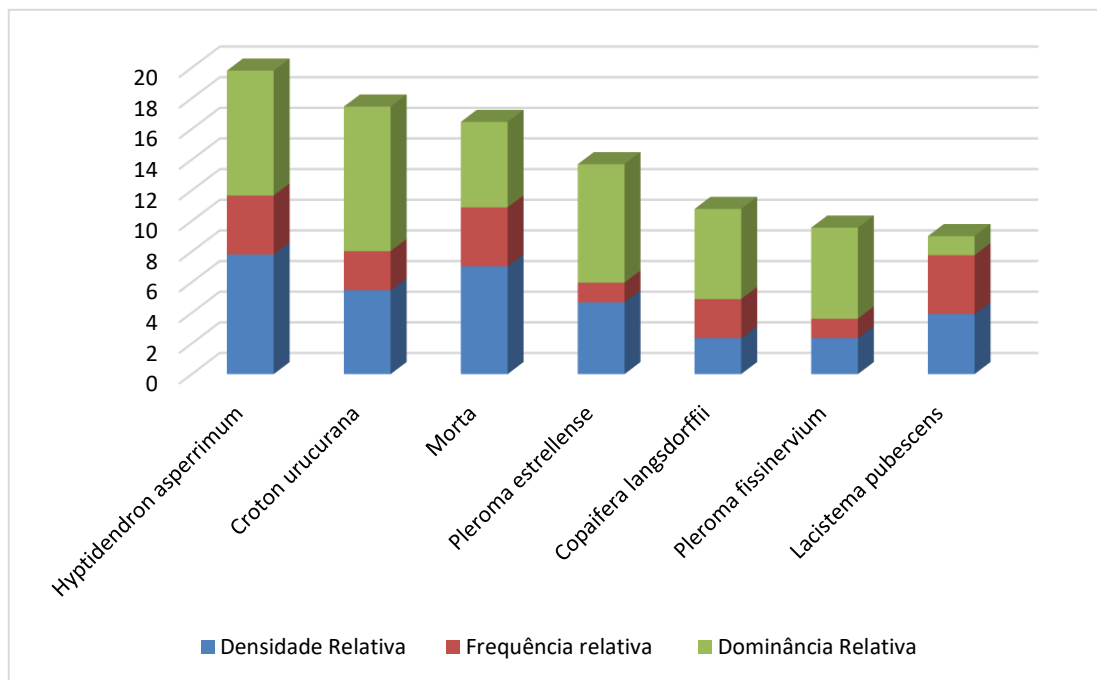


Figura 7-96 - Valor de cobertura Importância (IVI) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.2.4 Estrutura Vertical

A estrutura vertical é um aspecto muito importante a ser considerado nas análises estruturais uma vez que esta fornece elementos importantes para se conhecer o estado atual e inferir na sua dinâmica evolutiva da comunidade. Em geral, pode-se dizer que uma espécie tem seu lugar assegurado na comunidade quando está presente em todos os estratos e conta com estoque de crescimento, representado pela regeneração natural. Caso a espécie só seja encontrada nos estratos superiores, pode-se supor que sua sobrevivência no desenvolvimento da comunidade é duvidosa. Isto pode se dar devido a condições naturais com espécies que, por características de sua autoecologia, não conseguem estabelecer regeneração natural sob sombreamento, ou pode ser devido a mudanças causadas pela intervenção humana (MARISCAL FLORES, 1993).

Da mesma forma, a ausência de certas espécies no estrato superior pode indicar que algumas



delas naturalmente não ultrapassam determinada altura e que outras podem ter sido objeto de uma exploração seletiva no passado, com retirada dos indivíduos de maiores dimensões. A partir das alturas totais (HT), foram definidos três estratos para cada área (MARISCAL FLORES, 1993), a saber:

- Estrato Inferior $\rightarrow H < 4,06$ m
- Estrato Médio $\rightarrow 4,06 \leq H < 9,70$ m
- Estrato Superior $\rightarrow H \geq 9,70$ m

A Tabela 7-82 apresenta os Valores Fitossociológicos Simplificados que exprimem a estrutura vertical. Esses valores são relativos, obtidos em função da densidade de cada espécie em cada classe de altura. As espécies que apresentaram os maiores valores em relação à posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta foram: *Hyptidendron asperrimum*, *Croton urucurana* e indivíduos mortos

**Tabela 7-82- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de FESD-Médio**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 4,06	4,06 <= HT < 9,70	HT >= 9,70	Total	PSA	PSR
<i>Hyptidendron aspernum</i>	Salva-do-campo	19,804	6,6	7,98	0	9	1	10	72,27	9,89
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	17,465	5,82	7,45	0	4	3	7	39,36	5,39
Morta	-	16,462	5,49	6,31	4	5	0	9	46,39	6,35
<i>Pleroma estrellense</i>	Quaresmeira	13,698	4,57	6,21	0	4	2	6	36,52	5
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	10,793	3,6	4,11	1	1	1	3	12,5	1,71
<i>Pleroma fissinervium</i>	Quaresmeira	9,57	3,19	4,14	0	1	2	3	13,38	1,83
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	9,007	3	2,58	2	2	1	5	22,17	3,03
<i>Eriotheca candolleana</i>	Paineira	8,484	2,83	2,96	1	0	1	2	4,79	0,65
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	6,912	2,3	2,81	1	2	0	3	17,38	2,38
<i>Jacaranda macrantha</i>	Carobão	6,795	2,27	2,76	0	4	1	5	33,69	4,61
<i>Guarea guidonia</i>	Taúva	6,344	2,11	1,89	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	6,263	2,09	2,49	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	6,17	2,06	1,8	1	1	1	3	12,5	1,71
<i>Inga edulis</i>	Ingá-caixão	5,629	1,88	2,17	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	5,26	1,75	1,99	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum-preto	5,096	1,7	1,91	1	2	0	3	17,38	2,38
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	5,087	1,7	1,9	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Croton floribundus</i>	Lixeira	5,086	1,7	1,9	0	3	0	3	23,14	3,17
NI 3	-	4,93	1,64	1,82	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	4,713	1,57	1,07	0	2	0	2	15,43	2,11
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	4,472	1,49	0,95	1	1	0	2	9,67	1,32



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 4,06	4,06 <= HT < 9,70	HT >= 9,70	Total	PSA	PSR
<i>Amaioua intermedia</i>	Café-do-mato	4,398	1,47	0,92	1	1	0	2	9,67	1,32
<i>Myrcia sp.</i>	-	4,319	1,44	1,52	2	1	0	3	11,62	1,59
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	4,176	1,39	1,45	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Casearia sylvestris</i>	Guacatunga	4,161	1,39	1,44	0	2	0	2	15,43	2,11
<i>Ocotea nutans</i>	-	4,064	1,35	1,39	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	3,746	1,25	1,23	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	-	3,68	1,23	1,2	0	1	1	2	10,55	1,44
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Jacaréuba	3,578	1,19	1,15	0	2	0	2	15,43	2,11
<i>Solanum swartzianum</i>	Fumeiro	3,367	1,12	1,04	1	1	0	2	9,67	1,32
<i>Ormosia arborea</i>	Pau-de-santo-inácio	3,348	1,12	1,03	0	2	0	2	15,43	2,11
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Fruta-de-pompo	3,249	1,08	0,98	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataiba	3,243	1,08	0,98	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Pouteria torta</i>	Aça	3,212	1,07	0,96	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Vernonanthura divaricata</i>	-	2,977	0,99	0,85	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	2,857	0,95	0,79	0	1	0	1	7,71	1,06
NI	-	2,783	0,93	0,75	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Pleroma canescens</i>	Quaresmeira	2,759	0,92	0,74	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	2,752	0,92	0,73	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	2,722	0,91	0,72	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	2,712	0,9	0,71	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	2,668	0,89	0,69	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	2,514	0,84	0,62	0	1	0	1	7,71	1,06



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 4,06	4,06 <= HT < 9,70	HT >= 9,70	Total	PSA	PSR
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	2,503	0,83	0,61	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Hortia brasiliana</i>	Paratudo-vermelho	2,461	0,82	0,59	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana	2,449	0,82	0,58	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	2,426	0,81	0,57	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	2,411	0,8	0,56	0	0	1	1	2,83	0,39
NI 4	-	2,399	0,8	0,56	0	1	0	1	7,71	1,06
SMB	-	2,388	0,8	0,55	1	0	0	1	1,95	0,27
NI 2	-	2,365	0,79	0,54	0	0	1	1	2,83	0,39
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	2,365	0,79	0,54	0	1	0	1	7,71	1,06
NI	-	2,328	0,78	0,52	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Monteverdia sp.</i>	Midigri	2,312	0,77	0,51	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mama-de-porca	2,278	0,76	0,5	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Miconia sp.</i>	Pau-quadrado	2,273	0,76	0,5	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-carneiro	2,273	0,76	0,5	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	Corticeira	2,237	0,75	0,48	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	2,229	0,74	0,47	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	2,222	0,74	0,47	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	2,211	0,74	0,46	0	1	0	1	7,71	1,06
<i>Machaerium nycitans</i>	Bico-de-pato	2,186	0,73	0,45	1	0	0	1	1,95	0,27
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	2,186	0,73	0,45	1	0	0	1	1,95	0,27
<i>Trichilia clauseni</i>	-	2,179	0,73	0,45	1	0	0	1	1,95	0,27
	*** Total				20	79	29	128		



Legenda - IVC = Índice de Valor de Cobertura; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa.

A distribuição hipsométrica da FESD-M indica que a população possui distribuição normal, sendo a maioria dos indivíduos entre a média e mais ou menos o desvio padrão (Figura 7-97).

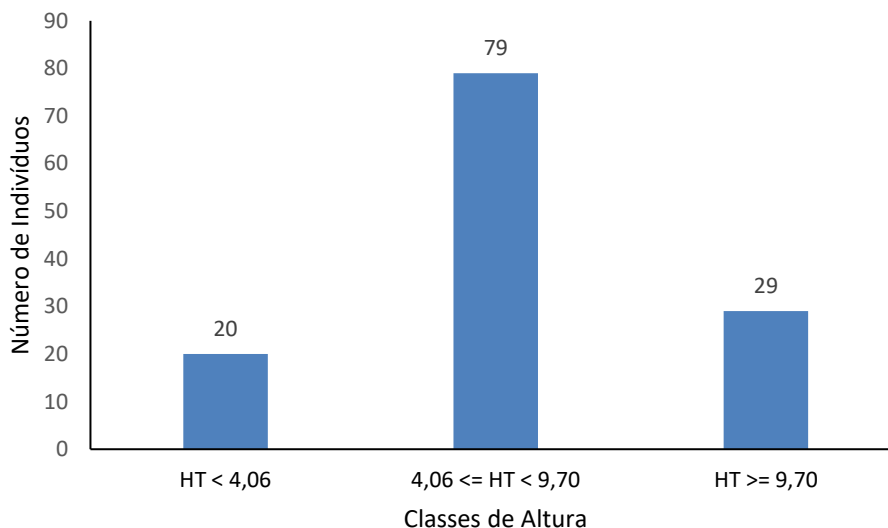


Figura 7-97 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.2.5 Estrutura Diamétrica

A comunidade apresentou a distribuição diamétrica no padrão J-invertido (Tabela 7-83). O padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade ("J invertido") deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando na maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm; e, uma concentração moderada entre as classes de 10 a 15 cm de diâmetro (Figura 7-98) (SCOLFORO, 1998). O padrão "J-invertido" indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades autorregenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

Tabela 7-83- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada

Classe	NF	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	91	0,407	1137,5	5,086	1,6664
12,5	43	0,55	537,5	6,881	2,7041
17,5	18	0,391	225	4,892	2,1641
22,5	6	0,217	75	2,712	1,1438
27,5	5	0,279	62,5	3,489	1,6228
32,5	1	0,079	12,5	0,991	0,6449
*** Total	164	1,924	2050	24,05	9,9461



Classe	NF	AB	DA	DoA	VTcc
*** Média	27,33	0,321	341,667	4,008	1,6577
*** Desv. Padrão	34,74	0,165	434,214	2,062	0,727

Legenda - NF = número de fuste; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta e VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

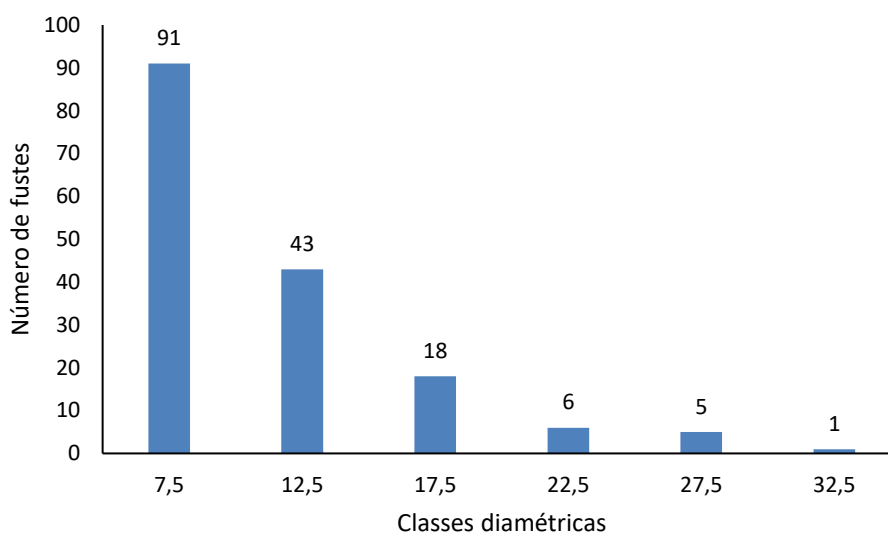


Figura 7-98 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo

A Tabela 7-84 apresenta a Estrutura Diamétrica das Espécies Arbóreas registradas em FESD Médio na segunda etapa do Inventário.

Tabela 7-84- Estrutura Diamétrica das Espécies Arbóreas que Compõem a Comunidade Vegetal Estudada

Nome Científico	Nome Comum	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	12	0,157	150	1,959	0,7073
<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	9	0,181	112,5	2,268	0,9305
<i>Pleroma estrelense</i>	Quaresmeira	12	0,149	150	1,859	0,5965
Morta	-	10	0,107	125	1,343	0,2889
<i>Pleroma fissinervium</i>	Quaresmeira	9	0,114	112,5	1,43	0,5364
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	4	0,113	50	1,415	0,5547
<i>Lacistema pubescens</i>	Janaúba	5	0,024	62,5	0,302	0,1233
<i>Eriotheca candolleana</i>	Paineira	2	0,084	25	1,048	0,6553
<i>Inga edulis</i>	Ingá-caixão	5	0,054	62,5	0,67	0,2375
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	2	0,081	25	1,01	0,4826
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	3	0,063	37,5	0,79	0,285



Nome Científico	Nome Comum	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Guarea guidonia</i>	Taúva	2	0,043	25	0,533	0,2244
<i>Jacaranda macrantha</i>	Carobão	5	0,031	62,5	0,386	0,2266
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela-amarela	4	0,041	50	0,508	0,2397
<i>Tapirira obtusa</i>	Pau-pombo	3	0,024	37,5	0,304	0,1252
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	3	0,046	37,5	0,581	0,2329
NI 3	-	2	0,055	25	0,689	0,543
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	1	0,058	12,5	0,727	0,476
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	4	0,017	50	0,217	0,0683
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum-preto	3	0,028	37,5	0,354	0,1315
<i>Croton floribundus</i>	Lixeira	3	0,028	37,5	0,351	0,1291
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Jacareúba	4	0,014	50	0,176	0,0396
<i>Guatteria villosissima</i>	Embira-preta	2	0,011	25	0,141	0,0324
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	2	0,007	25	0,083	0,0215
<i>Amaioua intermedia</i>	Café-do-mato	2	0,005	25	0,065	0,0289
<i>Bathysa australis</i>	Pau-de-macaco	3	0,015	37,5	0,191	0,0475
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	2	0,025	25	0,317	0,1209
<i>Myrcia sp.</i>	-	3	0,013	37,5	0,167	0,0336
<i>Ocotea nutans</i>	-	2	0,023	25	0,293	0,186
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Fruta-de-pompo	2	0,023	25	0,285	0,0838
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	-	2	0,016	25	0,201	0,1411
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	2	0,012	25	0,145	0,0474
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba	1	0,023	12,5	0,284	0,1708
<i>Pouteria torta</i>	Aça	1	0,022	12,5	0,276	0,101
<i>Solanum swartzianum</i>	Fumeiro	2	0,01	25	0,126	0,0417
<i>Ormosia arborea</i>	Pau-de-santo-inácio	2	0,01	25	0,121	0,0477
<i>Aparisthium cordatum</i>	Iricurana	2	0,007	25	0,093	0,0261
<i>Vernonanthura divaricata</i>	-	1	0,018	12,5	0,22	0,1307
NI	-	1	0,014	12,5	0,173	0,0905
<i>Pleroma canescens</i>	Quaresmeira	1	0,013	12,5	0,167	0,0983
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	1	0,013	12,5	0,166	0,048
<i>Machaerium brasiliense</i>	Pau-sangue	1	0,013	12,5	0,158	0,0462
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacandá-da-Bahia	1	0,012	12,5	0,156	0,0546
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Amargoso	1	0,009	12,5	0,108	0,0302
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-cascudo	1	0,008	12,5	0,106	0,0392
<i>Hortia brasiliana</i>	Paratudo-vermelho	1	0,008	12,5	0,096	0,0514
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Vassourão	1	0,007	12,5	0,087	0,0277



Nome Científico	Nome Comum	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum	1	0,007	12,5	0,084	0,0573
NI 4	-	1	0,006	12,5	0,081	0,0364
SMB	-	1	0,006	12,5	0,078	0,0157
NI 2	-	1	0,006	12,5	0,073	0,0559
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	1	0,006	12,5	0,073	0,0169
NI	-	1	0,005	12,5	0,064	0,0254
<i>Monteverdia sp.</i>	Midigri	1	0,005	12,5	0,06	0,0261
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mama-de-porca	1	0,004	12,5	0,052	0,0178
<i>Miconia sp.</i>	Pau-quadrado	1	0,004	12,5	0,05	0,0279
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-carneiro	1	0,004	12,5	0,05	0,014
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	Corticeira	1	0,003	12,5	0,042	0,0148
<i>Maprounea guianensis</i>	Cupiúva	1	0,003	12,5	0,04	0,0213
<i>Leptolobium elegans</i>	Amendoim-falso	1	0,003	12,5	0,038	0,0093
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	1	0,003	12,5	0,036	0,0092
<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	1	0,002	12,5	0,029	0,0049
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Café-de-jacu	1	0,002	12,5	0,029	0,0058
<i>Trichilia clauseni</i>	-	1	0,002	12,5	0,028	0,0056
*** Total		164	1,924	2050	24,05	9,9461
*** Média		2,56	0,03	32,031	0,376	0,1554
*** Desv. Padrão		2,59	0,04	32,342	0,502	0,2051

Legenda – Nf = número de fustes; AB = Área Basal, DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta; VTcc = Volume Total com casca (m³).

7.2.4.5.2.6 Volumetria

O volume total mensurado na amostragem florestal na área de floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração foi de 9,9458 m³, sendo de lenha 6,534609 m³ e de madeira 3,4115 m³. Extrapolando para a área total do projeto incluindo a área não mensurada estima-se que serão suprimidos 436,3607 m³, sendo de lenha 286,706 m³ e de madeira 149,6547m³.

Tabela 7-85- Produtos Florestais por Espécie na vegetação de FESD-Médio

Espécie	Lenha		Madeira	
	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado
<i>Amaioua intermedia</i>	0,028864	1,266418		
<i>Annona dolabripetala</i>	0,131478	5,768599		
<i>Annona sylvatica</i>	0,057314	2,514667		
<i>Aparisthmium cordatum</i>	0,026128	1,146386		



Espécie	Lenha		Madeira	
	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	0,030178	1,324051		
<i>Bathysa australis</i>	0,047485	2,08341		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,039633	1,738886		
<i>Casearia sylvestris</i>	0,12088	5,303594		
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,044331	1,945008	0,188555	8,272832
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,097826	4,292125	0,456845	20,04406
<i>Croton floribundus</i>	0,129143	5,66613		
<i>Croton urucurana</i>	0,621562	27,27102	0,308963	13,55576
<i>Cupania emarginata</i>	0,047993	2,105692		
<i>Dalbergia nigra</i>	0,054612	2,396083		
<i>Eriotheca candolleana</i>	0,010331	0,453271	0,644936	28,2717
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0,0838	3,676737		
<i>Guarea guidonia</i>	0,031279	1,372362	0,193097	8,472133
<i>Gualteria villosissima</i>	0,032432	1,422958		
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	0,039179	1,718974		
<i>Hortia brasiliiana</i>	0,051374	2,254016		
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	0,141094	6,190521		
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	0,707309	31,0332		
<i>Inga edulis</i>	0,237499	10,42028		
<i>Inga sessilis</i>	0,014039	0,615945		
<i>Jacaranda macrantha</i>	0,226634	9,943562		
<i>Lacistema pubescens</i>	0,123321	5,410719		
<i>Leptolobium elegans</i>	0,009299	0,408012		
<i>Machaerium brasiliense</i>	0,0462	2,027007		
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,004885	0,214334		
<i>Maprounea guianensis</i>	0,021346	0,936568		
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,170827	7,495047		
<i>Miconia sp.</i>	0,027904	1,224297		
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	0,01482	0,650216		
<i>Monteverdia gonoclada</i>	0,005849	0,256646		
<i>Monteverdia sp.</i>	0,026078	1,144166		
Morta	0,150373	6,597622	0,138499	6,076654
<i>Myrcia sp.</i>	0,033617	1,47494		
<i>Myrcia splendens</i>	0,06831	2,99712		



Espécie	Lenha		Madeira	
	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado	VTCC (m³) Medido	VTCC (m³) Extrapolado
<i>Myrsine umbellata</i>	0,016945	0,743454		
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,021498	0,94323		
NI	0,115912	5,08564		
NI 2	0,055924	2,453672		
NI 3	0,227451	9,979392	0,315529	13,84384
NI 4	0,036405	1,597289		
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,239691	10,51644		
<i>Ocotea nutans</i>	0,186049	8,162921		
<i>Ormosia arborea</i>	0,04774	2,094609		
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,15896	6,974354	0,323618	14,19875
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,027748	1,217431		
<i>Pleroma canescens</i>	0,098279	4,312002		
<i>Pleroma estrellense</i>	0,480747	21,09276	0,115795	5,080527
<i>Pleroma fissinervium</i>	0,536402	23,53463		
<i>Pouteria torta</i>	0,100953	4,429313		
<i>Siparuna guianensis</i>	0,009216	0,404373		
SMB	0,015712	0,689345		
<i>Solanum swartzianum</i>	0,041729	1,830864		
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	0,03533	1,550105	0,249632	10,9526
<i>Tapirira obtusa</i>	0,125204	5,493325		
<i>Terminalia argentea</i>	0,047449	2,081825		
<i>Trichilia claussoni</i>	0,005562	0,244039		
<i>Vernonanthura divaricata</i>	0,130706	5,734705		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,01777	0,779659		
<i>Tachigali rugosa</i>			0,476032	20,88588
Total	6,534609	286,706	3,4115	149,6547

Legenda - VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

7.2.4.5.4 Floresta Plantada

Na área de Floresta plantada em regeneração a área do projeto é de 0,1603 ha, não sendo observado uma monocultura de eucalipto e sim a presença de *Pinus sp.* entremeados a uma regeneração com espécies nativas.



7.2.4.5.4.1 Florística

Na área de floresta plantada em regeneração foram amostrados 73 indivíduos, com 70 vivos e 3 mortos. Estes estão distribuídos em 18 espécies e 13 famílias botânicas, 2 espécies foram identificadas a nível de gênero (Tabela 7-86). Não foi identificada espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei.

Tabela 7-86- Espécies registradas nas áreas de Floresta Plantada

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AMEAÇA	PROTEGIDA	NI
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Pinus	NA	Não	17
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleana</i>	Quaresmeira	NA	Não	15
Fabaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	NA	Não	2
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	NA	Não	2
	Morta	-	NA	Não	3
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperimum</i>	Salva-do-campo	NA	Não	1
Malvaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	NA	Não	4
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	NA	Não	6
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Jurubeba	NA	Não	1
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	Mutre	NA	Não	1
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	NA	Não	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	NA	Não	6
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	NA	Não	1
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>		NA	Não	1
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	NA	Não	5
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	NA	Não	4
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba	NA	Não	1
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	NA	Não	1
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	NA	Não	1
Total					73

Legenda – NI: Número de Indivíduos; Ameaça: Grau de ameaça da espécie segundo o site Flora do Brasil (NA: Não Ameaçada; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo e CR: Criticamente Ameaçada), Protegida: Segundo a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

Dentre as famílias inventariadas as famílias mais ricas em termos de espécies foram Fabaceae (3 espécies), seguida das famílias Melastomataceae e Myrtaceae (2 espécies), as demais famílias apresentam apenas uma espécie (Tabela 7-87). Entretanto, as famílias com maior número de indivíduos foram Pinaceae com 17 indivíduos e Melastomataceae com 16 indivíduos (Figura 7-99).

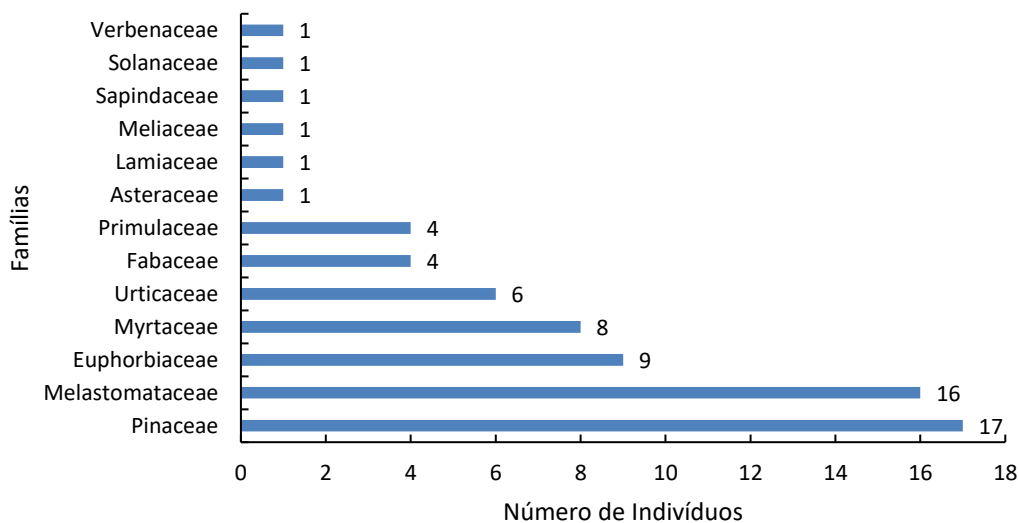


Figura 7-99 – Número de indivíduos por família, presentes no compartimento arbóreo

A Tabela 7-87 apresenta a Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação. A Figura 7-100 - Mapa de Localização dos indivíduos inventariados no censo.

Tabela 7-87- Lista das famílias do compartimento arbóreo registradas no inventário da vegetação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NI
Pinaceae	1	17
Melastomataceae	2	16
Euphorbiaceae	1	9
Myrtaceae	2	8
Urticaceae	1	6
Fabaceae	3	4
Primulaceae	1	4
Asteraceae	1	1
Lamiaceae	1	1
Meliaceae	1	1
Sapindaceae	1	1
Solanaceae	1	1
Verbenaceae	1	1

Legenda – NI: Número de indivíduos (Não foram contabilizados os indivíduos mortos)

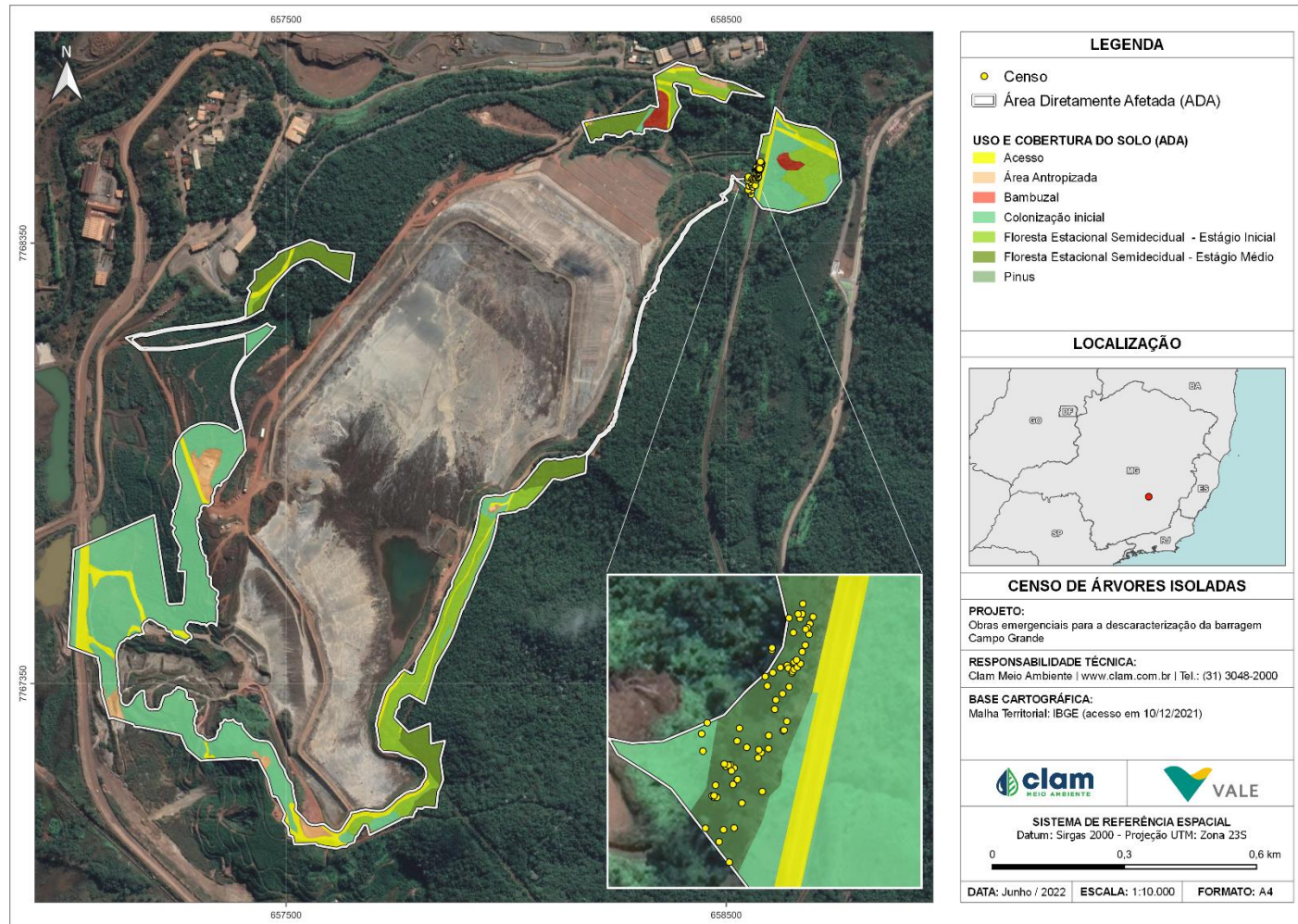


Figura 7-100 - Mapa de Localização dos indivíduos inventariados no censo.



7.2.4.5.4.2 Diversidade

O índice de Shannon-Weaver (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. No estudo em questão o H' geral obtido foi 2,43 nats/ind.

O índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 a 1, sendo que para valores próximos de 1, a diversidade é considerada maior. Neste estudo um índice geral ficou em 0,89.

O índice de equabilidade de Pielou (J') permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, os seus valores variam de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1 mais abundante é a área. O valor geral encontrado neste trabalho foi de 0,83, o que indica que 83% da diversidade máxima foi contemplada por meio da amostragem realizada.

O Coeficiente de Mistura de Jentsch QM dá uma ideia da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie no povoamento. Dessa forma tem-se um fator para se medir a intensidade de mistura das espécies. Neste estudo o QM geral resultou em 01:3,8, indicando uma média de 3 indivíduos para cada espécie amostrada (Tabela 7-88).

Tabela 7-88- Diversidade de floresta plantada na área do projeto

TALHÃO	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	73	19	2,944	2,43	0,89	0,83	01:03,8
Geral	73	19	2,944	2,43	0,89	0,83	01:03,8

Legenda – S: Número de espécies; N: Número de indivíduos; H' : índice de diversidade de Shannon; J' : Equabilidade de Pielou; QM: Coeficiente de Mistura de Jentsch; C: Índice de dominância de Simpson

7.2.4.5.4.3 Estrutura Horizontal

Foram amostrados 73 indivíduos em uma área de amostragem de 0,1603 ha (455,396 ind./ha). A ocupação de área por madeira ou área basal foi de 4,344 m² (27,1 m²/ha). A estrutura da área está apresentada na Tabela 7-89, que detalha para todas as espécies amostradas no inventário florestal seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

**Tabela 7-89- Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal estudada de Floresta Plantada**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB	DA	DR	DOA	DOR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	17	3,774	106,051	23,29	23,541	86,87	110,153	55,08	115,416	38,47
<i>Pleroma candolleana</i>	Quaresmeira	15	0,174	93,575	20,55	1,088	4,01	24,562	12,28	29,825	9,94
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	6	0,102	37,43	8,22	0,634	2,34	10,558	5,28	15,821	5,27
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	6	0,09	37,43	8,22	0,561	2,07	10,289	5,14	15,552	5,18
<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	5	0,036	31,192	6,85	0,227	0,84	7,686	3,84	12,95	4,32
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	4	0,038	24,953	5,48	0,24	0,89	6,365	3,18	11,628	3,88
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	4	0,033	24,953	5,48	0,204	0,75	6,232	3,12	11,495	3,83
Morta	-	3	0,013	18,715	4,11	0,082	0,3	4,412	2,21	9,675	3,23
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	2	0,019	12,477	2,74	0,116	0,43	3,169	1,58	8,432	2,81
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	2	0,014	12,477	2,74	0,085	0,31	3,052	1,53	8,315	2,77
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	1	0,013	6,238	1,37	0,081	0,3	1,67	0,84	6,933	2,31
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Jurubeba	1	0,009	6,238	1,37	0,057	0,21	1,579	0,79	6,842	2,28
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Salva-do-campo	1	0,008	6,238	1,37	0,052	0,19	1,563	0,78	6,827	2,28
<i>Miconia sp.</i>		1	0,006	6,238	1,37	0,035	0,13	1,499	0,75	6,763	2,25
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	1	0,004	6,238	1,37	0,023	0,08	1,454	0,73	6,717	2,24
<i>Aloysia virgata</i>	Mutre	1	0,003	6,238	1,37	0,021	0,08	1,449	0,72	6,712	2,24
<i>Cabrlea canjerana</i>	Canjerana	1	0,003	6,238	1,37	0,021	0,08	1,447	0,72	6,71	2,24
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	1	0,003	6,238	1,37	0,019	0,07	1,44	0,72	6,703	2,23
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	1	0,002	6,238	1,37	0,014	0,05	1,42	0,71	6,683	2,23
	*** Total	73	4,344	455,396	100	27,1	100	200	100	300	100

Legenda – NI: Número de indivíduos; AB: Área Basal; DA= Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DOA: Dominância Absoluta; DOR: Dominância Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância.

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente ao IVC), pode-se afirmar que as espécies que definem a estrutura geral na área em estudo são: *Pinus sp.* (110,153), *Pteroma candolleana* (24,562), *Psidium guajava* (10,558), e *Cecropia pachystachya* (10,289). Essas espécies correspondem a 77,78% do IVC, ou seja, são as espécies que compreendiam as características fisionômicas na tocante densidade e área basal no fragmento (Figura 7-101).

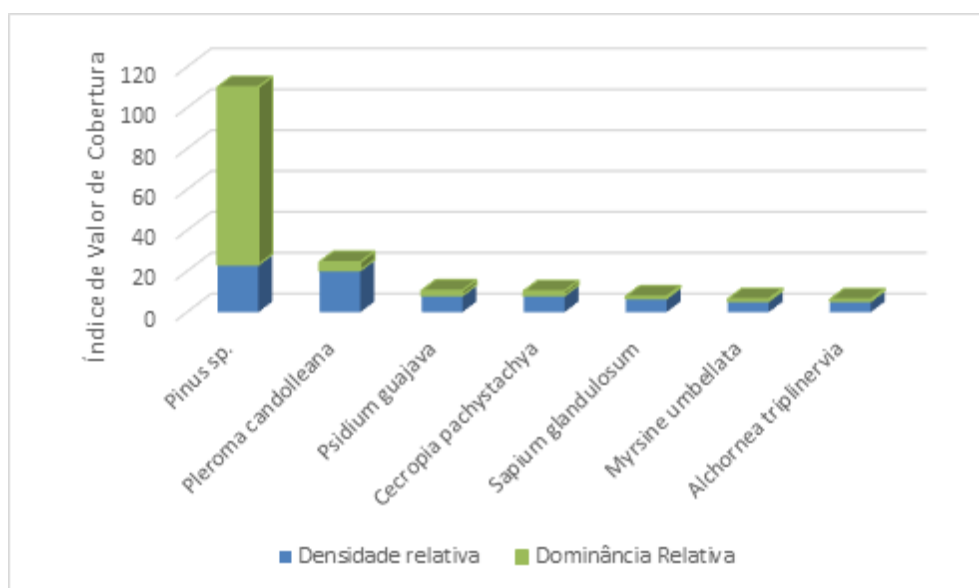


Figura 7-101 - Índice de Valor de cobertura (IVC%) apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.4.4 Estrutura Vertical

A estrutura vertical é um aspecto muito importante a ser considerado nas análises estruturais uma vez que esta fornece elementos importantes para se conhecer o estado atual e inferir na sua dinâmica evolutiva da comunidade. Em geral, pode-se dizer que uma espécie tem seu lugar assegurado na comunidade quando está presente em todos os estratos e conta com estoque de crescimento, representado pela regeneração natural. Caso a espécie só seja encontrada nos estratos superiores, pode-se supor que sua sobrevivência no desenvolvimento da comunidade é duvidosa. Isto pode se dar devido a condições naturais com espécies que, por características de sua autoecologia, não conseguem estabelecer regeneração natural sob sombreamento, ou pode ser devido a mudanças causadas pela intervenção humana (MARISCAL FLORES, 1993).

Da mesma forma, a ausência de certas espécies no estrato superior pode indicar que algumas delas naturalmente não ultrapassam determinada altura e que outras podem ter sido objeto de uma exploração seletiva no passado, com retirada dos indivíduos de maiores dimensões. A partir das alturas totais (HT), foram definidos três estratos para cada área (MARISCAL FLORES, 1993), a



saber:

- Estrato Inferior $\rightarrow H < 2,67\text{m}$
- Estrato Médio $\rightarrow 2,67 \leq H < 10,79\text{m}$
- Estrato Superior $\rightarrow H \geq 10,79\text{m}$

A Tabela 7-90 apresenta os Valores Fitossociológicos Simplificados que exprimem a estrutura vertical. Esses valores são relativos, obtidos em função da densidade de cada espécie em cada classe de altura. As espécies que apresentaram os maiores valores em relação à posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta foram: *Pinus sp.*, *Pleroma candolleana* e *Cecropia pachystachya*.

**Tabela 7-90- Estrutura vertical representada pelos Valores Fitossociológicos Simplificados da comunidade arbórea estudada de floresta plantada em regeneração**

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	VI	VI %	VC %	HT < 2,67	2,67 <= HT < 10,79	HT >= 10,79	TOTAL	PSA	PSR
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	115,416	38,47	55,08	0	1	16	17	26,41	10,03
<i>Pleroma candolleana</i>	Quaresmeira	29,825	9,94	12,28	0	15	0	15	67,94	25,8
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	15,821	5,27	5,28	2	4	0	6	18,8	7,14
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	15,552	5,18	5,14	0	6	0	6	27,18	10,32
<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	12,95	4,32	3,84	0	5	0	5	22,65	8,6
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	11,628	3,88	3,18	0	4	0	4	18,12	6,88
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	11,495	3,83	3,12	0	4	0	4	18,12	6,88
Morta	-	9,675	3,23	2,21	1	2	0	3	9,4	3,57
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	8,432	2,81	1,58	0	2	0	2	9,06	3,44
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	8,315	2,77	1,53	0	2	0	2	9,06	3,44
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	6,933	2,31	0,84	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Jurubeba	6,842	2,28	0,79	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Salva-do-campo	6,827	2,28	0,78	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Miconia sp.</i>		6,763	2,25	0,75	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	6,717	2,24	0,73	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Aloysia virgata</i>	Mutre	6,712	2,24	0,72	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	6,71	2,24	0,72	1	0	0	1	0,34	0,13
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	6,703	2,23	0,72	0	1	0	1	4,53	1,72
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	6,683	2,23	0,71	0	1	0	1	4,53	1,72
*** Total					4	53	16	73		

Legenda - IVC = Índice de Valor de Cobertura; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa.

A distribuição hipsométrica da floresta plantada em regeneração indica que a população possui distribuição normal, sendo a maioria dos indivíduos entre a média e mais ou menos o desvio padrão (Figura 7-102).

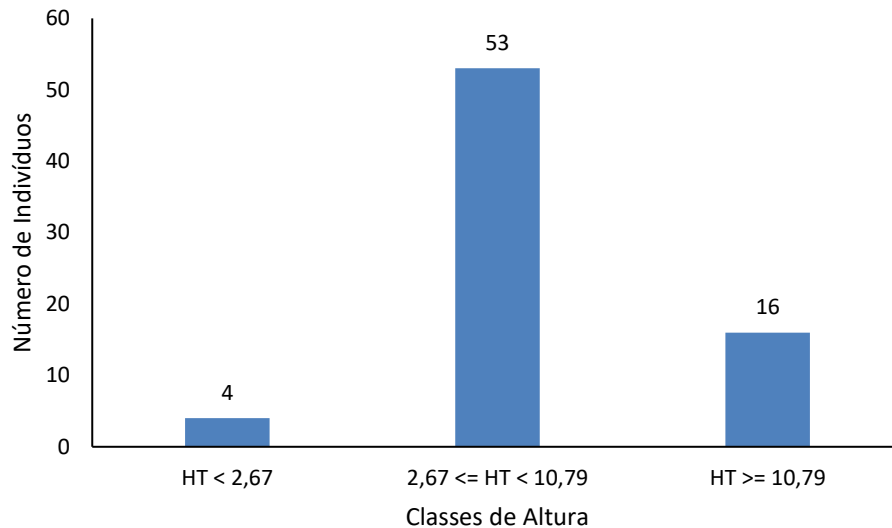


Figura 7-102 - Número de indivíduos nas diferentes posições sociológicas do estrato vertical apresentado no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

7.2.4.5.4.5 Estrutura Diamétrica

A comunidade apresentou a distribuição diamétrica no padrão J-invertido (Tabela 7-91). O padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade ("J invertido") deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando na maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm; e, uma concentração moderada entre as classes de 10 a 15 cm de diâmetro (Figura 7-98) (SCOLFORO, 1998).

Tabela 7-91- Classes diamétricas por fuste no compartimento arbóreo que compõem a comunidade vegetal estudada.

CLASSE	NF	AB	DA	DoA	VTcc
7,5	47	0,202	293,2	1,259	0,5514
12,5	20	0,224	124,766	1,397	0,7983
17,5	8	0,178	49,906	1,109	0,7938
22,5	2	0,093	12,477	0,581	0,6998
27,5	3	0,174	18,715	1,082	1,2757
32,5	2	0,166	12,477	1,035	1,559
37,5	1	0,112	6,238	0,701	1,022
42,5	2	0,292	12,477	1,82	2,6555



CLASSE	NF	AB	DA	DoA	VTcc
47,5	1	0,164	6,238	1,024	1,4933
52,5	1	0,235	6,238	1,469	2,4484
57,5	0	0	0	0	0
62,5	3	0,922	18,715	5,751	8,5939
67,5	1	0,334	6,238	2,086	3,0433
72,5	0	0	0	0	0
77,5	1	0,458	6,238	2,859	4,767
82,5	0	0	0	0	0
87,5	0	0	0	0	0
92,5	0	0	0	0	0
97,5	0	0	0	0	0
102,5	1	0,79	6,238	4,926	7,1854
*** Total	93	4,344	580,162	27,1	36,8868
*** Média	4,65	0,217	29,008	1,355	1,8443
*** Desv. Padrão	10,95	0,253	68,285	1,581	2,4266

Legenda - NF = número de fuste; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta e VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

O padrão “J-invertido” indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades autorregenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

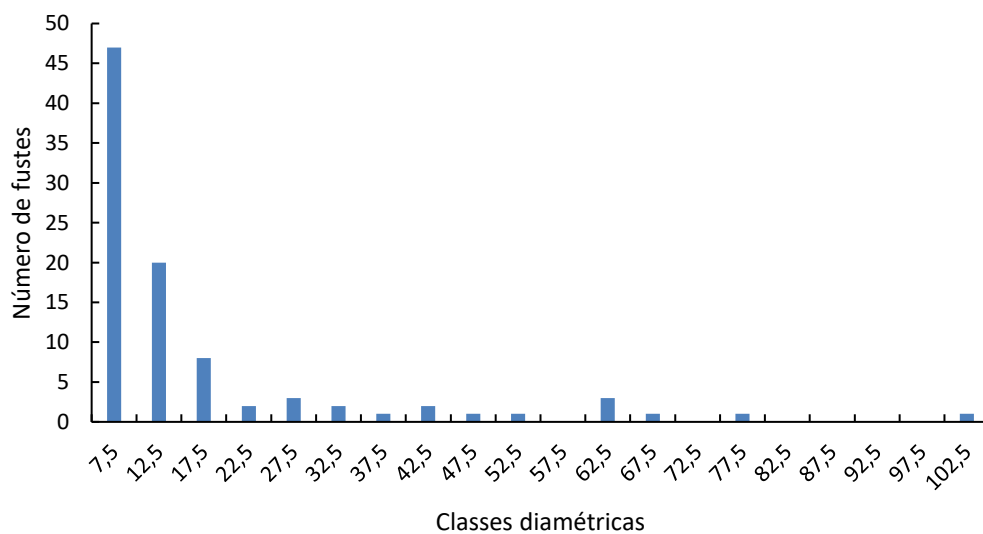


Figura 7-103 -Número de fustes distribuídos em classes de diâmetro (DAP em cm), presentes no compartimento arbóreo



A Tabela 7-92 apresenta a lista de espécies arbóreas que compõem a classe Floresta Planta.

Tabela 7-92 - Estrutura Diamétrica das Espécies Arbóreas que Compõem a Comunidade Vegetal Estudada.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	NF	AB	DA	DoA	VTcc
<i>Pinus</i> sp.	Pinus	27	3,774	168,434	23,541	34,8161
<i>Pleroma candolleana</i>	Quaresmeira	21	0,174	131,004	1,088	0,5511
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	8	0,102	49,906	0,634	0,3084
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	6	0,09	37,43	0,561	0,49
<i>Myrsine umbellata</i>	Copororocão	5	0,038	31,192	0,24	0,1287
<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	5	0,036	31,192	0,227	0,1465
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	4	0,033	24,953	0,204	0,1588
Morta	-	4	0,013	24,953	0,082	0,0265
<i>Myrcia guianensis</i>	Araçazinho	2	0,019	12,477	0,116	0,0419
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão	2	0,014	12,477	0,085	0,0365
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	1	0,013	6,238	0,081	0,0594
<i>Solanum granuloseprosum</i>	Jurubeba	1	0,009	6,238	0,057	0,0295
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Salva-do-campo	1	0,008	6,238	0,052	0,0246
<i>Miconia</i> sp.		1	0,006	6,238	0,035	0,0256
<i>Tachigali rugosa</i>	Ingá-ferro	1	0,004	6,238	0,023	0,0118
<i>Aloysia virgata</i>	Mutre	1	0,003	6,238	0,021	0,0112
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	1	0,003	6,238	0,021	0,0054
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Candeia	1	0,003	6,238	0,019	0,0098
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	1	0,002	6,238	0,014	0,0049
*** Total		93	4,344	580,162	27,1	36,8867
*** Média		4,89	0,229	30,535	1,426	1,9414
*** Desv. Padrão		7,13	0,86	44,448	5,362	7,9626

Legenda – Nf = número de fustes; AB = Área Basal, DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta; VTcc = Volume Total com casca (m³).

7.2.4.5.4.6 Volumetria

O volume total mensurado pelo censo florestal na área de floresta plantada foi de 36,8867 m³, sendo 2,1435 m³ de lenha e 34,7432 m³ de madeira (Tabela 7-93).

Tabela 7-93- Produtos Florestais por Espécie na vegetação de floresta plantada em regeneração

ESPÉCIE	LENHA VTcc (m ³)	MADEIRA VTcc (m ³)	Total Geral
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,1588		0,1588
<i>Aloysia virgata</i>	0,0112		0,0112
<i>Cabralea canjerana</i>	0,0054		0,0054
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,4900		0,4900



ESPÉCIE	LENHA VTcc (m³)	MADEIRA VTcc (m³)	Total Geral
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,0594		0,0594
<i>Cupania vernalis</i>	0,0049		0,0049
<i>Eremanthus erythropappus</i>	0,0098		0,0098
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	0,0246		0,0246
<i>Miconia sp.</i>	0,0256		0,0256
Morta	0,0265		0,0265
<i>Myrcia guianensis</i>	0,0419		0,0419
<i>Myrsine umbellata</i>	0,1287		0,1287
<i>Pinus sp.</i>	0,2705	34,5456	34,8161
<i>Pleroma candolleana</i>	0,3535	0,1976	0,5511
<i>Psidium guajava</i>	0,3084		0,3084
<i>Sapium glandulosum</i>	0,1465		0,1465
<i>Solanum granuloseprosum</i>	0,0295		0,0295
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	0,0365		0,0365
<i>Tachigali rugosa</i>	0,0118		0,0118
Total	2,1435	34,7432	36,8867

Legenda - VTcc (m³) = Volume com casca em metros cúbicos.

7.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1 Metodologia

A análise referente ao meio socioeconômico, parte integrante deste Estudo de Impacto Ambiental relativo às obras emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande, Mina de Alegria, 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 emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande, Mina de Alegria.

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 NICHOS Engenheiros Consultores Ltda., em 2015, identificado neste documento como (*Estudo de Impacto Ambiental – NICHOS, 2015*).

7.3.2 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 e Alvinópolis, contando com distância de cerca de 12 km de Ouro Preto e 110 km do estado, 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 7-94 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 7-94- População total taxas de crescimento anual e total dos espaços selecionados – 1991, 2000 e 2010.

Município, Minas Gerais e Brasil	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 7-95).

Tabela 7-95 - Densidade Demográfica (hab./km²) – 1991, 2000 e 2010.

Município, Minas Gerais e Brasil	Densidade Demográfica (hab./km ²)		
	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 7-96 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 7-96 - População por Sexos/Razão de Sexos – 1991, 2000 e 2010

Município, Minas Gerais, Brasil	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 7-97).

Tabela 7-97 - População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010.



Município, Minas Gerais e Brasil	Rural			Urbana		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mariana	8.332	8.030	6.496	29.848	38.679	47.720
Minas Gerais	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 7-98 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 7-98 - Grau de Urbanização (%) – 1991, 2000 e 2010.

Município, Minas Gerais e Brasil	1991	2000	2010
Mariana	78,2	82,8	88,0
Minas Gerais	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 houverem 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 7-99).

Tabela 7-99 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Municípios, Minas Gerais e Brasil	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, 2013.

7.3.3 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).



7.3.4 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 7-104). 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 7-104 - 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 7-100) (NICH0, 2015).

Tabela 7-100 - 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



Tipo de Estabelecimento	Tipo de Gestão			
	Dupla	Estadual	Municipal	Total
Consultório	-	-	99	99
Farmácia	-	-	8	8
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 dispõe 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, além de três salas de estabilização, para atendimento à pacientes críticos. (Tabela 7-101).

**Tabela 7-101 – Instalações para atendimento Ambulatorial, Hospital, Urgente e Emergente.**

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
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.



7.3.5 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 7-102 , apresenta o número de estabelecimentos de ensino entre 2010 e 2019 em Mariana.

Tabela 7-102 – Estabelecimento 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 7-103 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 7-103 - 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 cresce 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 7-104) (AMPLO, 2021).

Tabela 7-104 - 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.

7.3.6 Saneamento Básico

7.3.6.1 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 (NICHOLSON, 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 7-105 apresenta os indicadores de abastecimento de água.

Tabela 7-105 - 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 m ³ /ano)	6.646
Volume de água tratada em ETAs (1.000 m ³ /ano)	3.493
Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	6.646

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.



7.3.6.2 Esgotamento Sanitário

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 7-106 - Indicadores Referentes à Destinação do Esgotamento Sanitário – 2018.

Indicadores	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 m ³ /ano)	4.493
Volume de esgotos tratado (1.000 m ³ /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).

7.3.6.3 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 7-107 apresenta dados referentes a coleta de lixo em Mariana.

Tabela 7-107 - 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



Tipos de Domicílio/Coleta de Lixo	Total de Domicílios
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 (NICH0, 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 (NICH0, 2015; PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA, 2022).

7.3.7 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 7-108, 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 7-108 - Domicílios particulares permanentes (%), por tipo – 2010

Município, Minas Gerais e Brasil	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 7-109, a seguir.

Tabela 7-109 - Domicílios segundo condição de ocupação – 2010

Município, Minas Gerais e Brasil	Alugado	Cedido	Outra condição	Próprio
Mariana	19,6	5,3	0,4	74,7
Minas Gerais	18,4	8,9	0,4	72,3



Município, Minas Gerais e Brasil	Alugado	Cedido	Outra condição	Próprio
Brasil	18,3	7,8	0,6	73,3

Fonte: IBGE. Censo Demográfico de 2010.

7.3.8 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 7-110 - Produto Interno Bruto R\$ (1000 ajustados ao real do ano 2000) – 2010 até 2017.

Municípios e Minas Gerais	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
Minas Gerais	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 7-111 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 7-111 - 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.

7.3.8.1 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 7-112, 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 7-112 - População Economicamente Ativa, População Ocupada, População Desocupada e População em Idade Ativa – 2000 e 2010.

Município, Minas Gerais e Brasil	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.

7.3.8.2 Emprego e renda

A Tabela 7-113 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 economias locais. 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 emergenciais, 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 7-113 - Empregos Formais por Setor da Economia em Mariana – 2010 a 2019.**

Ano	Extrativa Mineral	Setor Industrial (Exceto Indústria Extrativa Minerária)	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
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 7-114, 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 7-114 - População Ocupada Assalariada¹⁰, 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

7.3.9 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 7-105 - Praça Gomes Freire

Fonte: 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 7-106 - Museu Arquidiocesano.
Fonte: 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 7-107 - Praça João Pinheiro (Casa de Câmara e Cadeia).

Fonte: 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 7-108 - Procissão das Almas.

Fonte: 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 7-109 - Apresentação da Sociedade Musical União XV de Novembro em homenagem às mulheres.

Fonte: 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.

7.3.10 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, 2021).

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 7-110).

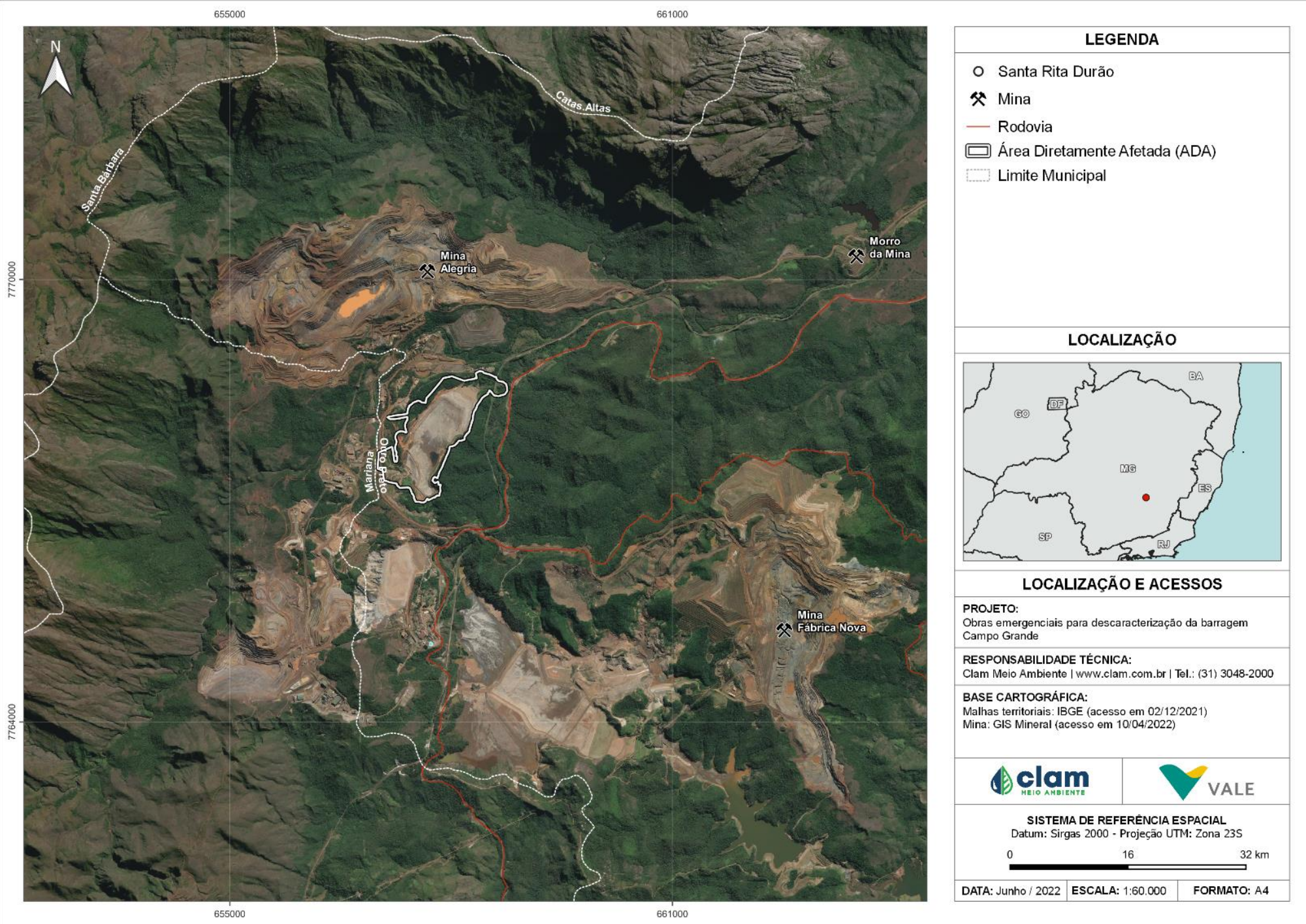


Figura 7-110 - Localização da intervenção.



7.3.10.1 Infraestrutura

De acordo com o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNESFE) 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.

A água para abastecimento do distrito é captada via fonte subterrânea extraída da mina de Fábrica Nova, pertencente a mineradora Vale S.A. 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 S.A.

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 cadeia 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.

7.3.10.2 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.

7.3.10.3 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 7-111 - Fachada da Escola Municipal Sinhô Machado em Santa Rita Durão.

Fonte: Google Maps (2012)



Figura 7-112 - Fachada anexo da Escola Estadual Dom Benevides em Santa Rita Durão.

Fonte: 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 estruturas contam com uma infraestrutura financiada pela Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano da Prefeitura de Mariana.



Figura 7-113 - Fachada do anexo da Escola de Tempo Integral Almiro Germano Cota.
Fonte: 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.

7.3.10.4 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.

7.3.10.5 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 7-115 apresenta os bens culturais protegidos em Santa Rita Durão por tombamento, registro ou inventário, totalizando 32 bens. As figuras abaixo apresentam alguns dos bens culturais protegidos, 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 7-115 - 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 nº 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



Item	Bem material protegido	Proteção	Inscrição/Resolução	Data
13	Edificação à Rua Rosário nº 0262. Santa Rita Durão.	Inventário		2009/2010
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

Fonte: CLAM, 2021



Figura 7-114 - Núcleo Histórico de Santa Rita.
Fonte: IEPHA (2021)



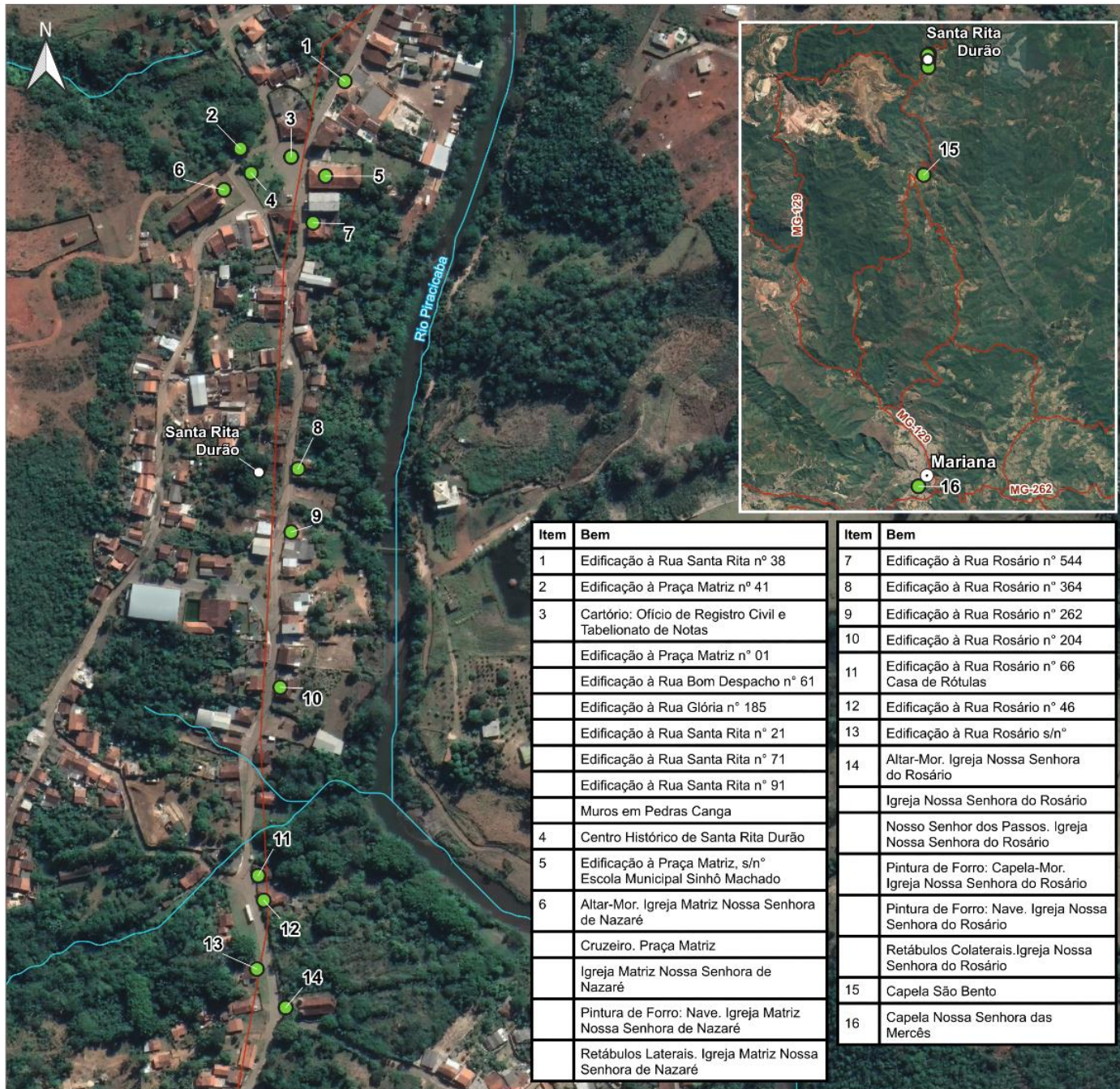
Figura 7-115 - Edificação do Núcleo Histórico de Santa Rita Durão.
Fonte: IEPHA (2021)



Figura 7-116 - Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré.
Fonte: Patrimônio (2020)



Figura 7-117 - Festa de Nossa Senhora de Nazaré em Santa Rita Durão.
Fonte: NEVES (2014)



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 nº 01
	Edificação à Rua Bom Despacho nº 61
	Edificação à Rua Glória nº 185
	Edificação à Rua Santa Rita nº 21
	Edificação à Rua Santa Rita nº 71
	Edificação à Rua Santa Rita nº 91
	Muros em Pedras Canga
4	Centro Histórico de Santa Rita Durão
5	Edificação à Praça Matriz, s/nº 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 nº 544
8	Edificação à Rua Rosário nº 364
9	Edificação à Rua Rosário nº 262
10	Edificação à Rua Rosário nº 204
11	Edificação à Rua Rosário nº 66 Casa de Rótulas
12	Edificação à Rua Rosário nº 46
13	Edificação à Rua Rosário s/nº
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 emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

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)




SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho / 2022

ESCALA: 1:4.000

FORMATO: A4

Figura 7-118 - Localização dos bens materiais protegidos



7.4 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Apresenta-se neste item a integração das informações contempladas nos diagnósticos ambientais, trazendo o contexto de inserção dos estudos, identificando as sensibilidades ou vulnerabilidade às interferências antrópicas, bem como as melhorias propostas para a recuperação das condições ambientais mais sensíveis.

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 a atividade de descaracterização da barragem Campo Grande.

Para a avaliação foi considerado os principais fatores ligados a dinâmica ambiental na área de estudo, que foram descritos no capítulo 7.

A descaracterização da estrutura, propriamente dita, consiste na adequação da estrutura geotécnica remanescente, a partir da execução de reforços dos taludes do maciço principal e dos diques de Sela e dique Norte/Sul, de forma a atender fatores de segurança mínimos normativos exigidos. Após execução dos reforços, será realizada conformação topográfica e impermeabilização do reservatório, de forma que minimize as infiltrações e direcionamento adequado dos fluxos de água superficiais, incluindo a área bacia de contribuição, seguido da revegetação da área remanescente.

A localização da área de estudo compreende 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. A área de estudo também contorna o TCLD (Transportador de Correia de Longa Distância) que liga a mina de Fábrica Nova à Mina Timbopeba.

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 nº 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 e 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:



Cambissolo no extremo leste da área podem ser observados trechos com ocorrência de Latossolo Vermelho-Amarelo, além de afloramentos rochosos testemunhados nas escarpas das Serra do Caraça.

Os cambissolos possuem ainda associação com latossolos de intensa cor vermelha e elevada concentração de óxidos de ferro e manganês encontradas no monitoramento.

Em relação ao recurso hídrico, para avaliação da qualidade das águas superficiais da Área de Estudo, foram utilizados os dados de monitoramentos realizados pela Vale S.A em 14 pontos localizados nos cursos d'água presentes. Para os pontos QA01, QA02, QA05 e QA09 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. Já para os pontos FAN7, , FAN9, FAN10 e FAN11, 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, 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). 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)

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 se encontram em abundância nas rochas da Área de Estudo.

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.

As análises de águas superficiais e subterrâneas nos pontos monitorados não indicam a ocorrência de nenhum tipo de contaminação na Área de Estudo. Ressalta-se que a região se encontra inserida dentro de uma área de mineração, portanto já sofre interferências de tais



atividades.

É importante ressaltar que as obras emergências para descaracterização da barragem Campo Grande prevê contratação de mão de obra excedente, favorecendo o aumento na geração de empregos formais.

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 integralmente 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 7 km da área de estudo e corresponde ao distrito de Santa Rita Durão. O distrito atualmente é caracterizado como lugar de concentração das atividades extrativas ligadas ao minério de ferro na região.

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. A alteração na qualidade da água apresenta baixa relevância, haja vista o porte da intervenção a ser instalada diante da vazão e dimensões do rio Piracicaba.

Em conclusão, apesar da área de operação da atividade abrigar domínios naturais formados por fragmentos vegetacionais que possuem funcionalidade ambiental, o projeto de descaracterização da barragem Campo Grande está em um contexto de inserção do complexo minerador Mariana, ou seja, em áreas majoritariamente antropizadas.



8 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 Ecosistêmica 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 Ecosistêmicos (IPBES) e da Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecosistêmicos (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 (frutos, vegetais, raízes, animais e produtos de origem animal); matéria-prima (madeira, biomassa, óleos), 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 emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande, 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.

Por tratar-se de obras emergenciais para o escopo mencionado no parágrafo anterior, 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 Programa de Controle Ambiental (PCA), como medidas de recuperação gradativa das áreas expostas, conforme previsto no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).



9 PASSIVOS AMBIENTAIS

Nas áreas previstas para serem executadas as obras emergenciais para a descaracterização da barragem de Campo Grande não há registros de passivos ambientais da mineração, bem como existência de áreas contaminadas. A descrição detalhada da cobertura do solo no local foi descrita no capítulo relacionado ao Meio Físico deste estudo.



10 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

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 lembrar 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 emergenciais 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.

10.1 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 das mesmas. 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 10-1.

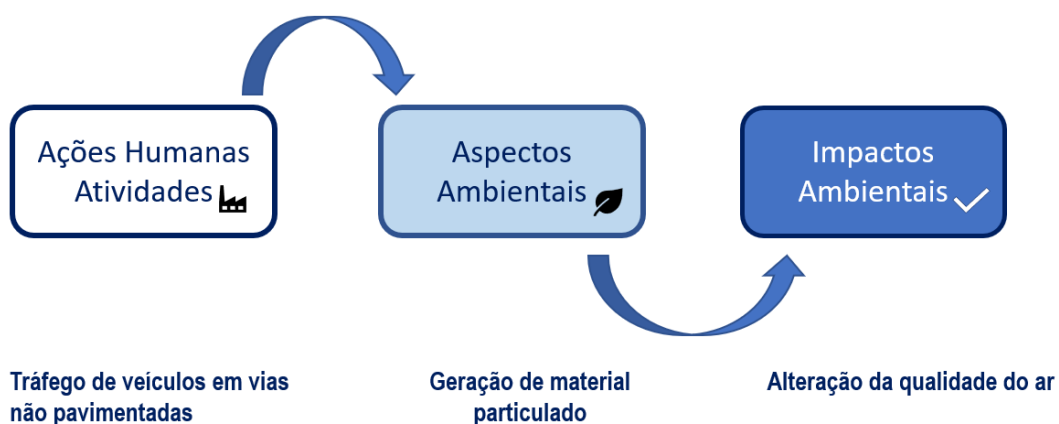


Figura 10-1 – Fluxograma da relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais.

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) do Projeto de Descaracterização da Barragem Campo Grande foi elaborada uma matriz (Tabela 10-3) 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 10-1).

**Tabela 10-1 - 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, permanente ou cíclico. 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 do impacto ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improável:** Mesmo em condições anormais de atividades a chance do 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;

10.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a avaliação de impactos ambientais da atividade de obras para descaracterização da barragem Campo Grande 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 10-2) que foram utilizados para a definição da Magnitude e, em seguida, para o resultado final de cada um dos impactos avaliados (Relevância).

Tabela 10-2 - 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 10-2. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta em um valor que servirá de base para enquadrar a magnitude.

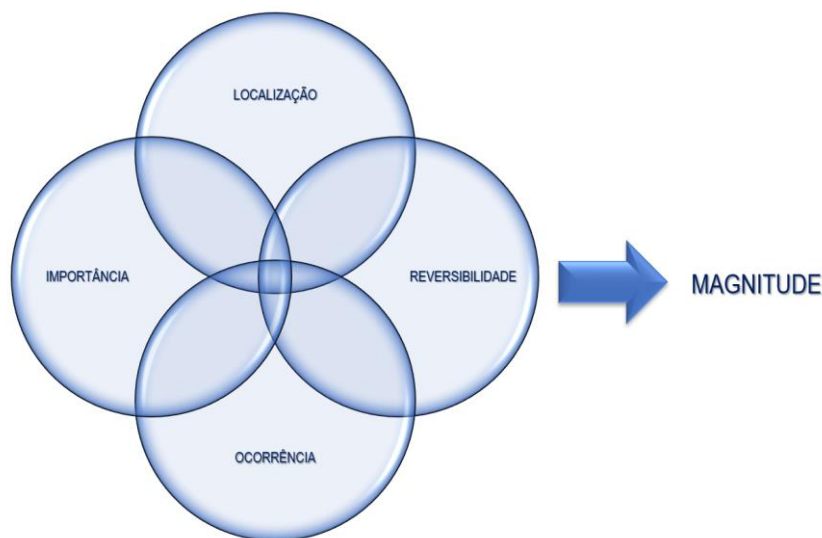


Figura 10-2 - Parâmetros influentes para enquadrar a Magnitude



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.

10.3 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

10.3.1 Impactos relacionados ao meio físico

10.3.1.1 Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica

Durante a **fase de implantação** poderá ocorrer alteração da morfologia fluvial e conseqüentemente na dinâmica hídrica superficial na área passível de intervenção como consequência da execução de cortes, aterros e terraplenagem, 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.

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 execução de cortes e aterros e terraplanagens tendo assim, um 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.

Tanto na **fase de implantação** quanto de **operação** o impacto possui natureza negativa, porém de abrangência local, pois as alterações ocorrerão na área de implantação das obras e potencialmente área de influência direta, com possibilidade de ocorrência em época de chuvas com duração temporária e temporalidade imediata. É considerado de 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 de ocorrência provável baixa magnitude de importância, cumulativo e irrelevante

10.3.1.2 Alteração dos níveis de vibração

Com a **fase de implantação** das obras da descaracterização da barragem de Campo Grande poderá ocorrer a alteração dos níveis de vibração, devido ao uso de maquinário e tráfego de veículos. Tais aspectos são passíveis de emissão de ondas vibratórias e alteração das velocidades de partículas no solo, em especial no entorno da área de intervenção.

Para minimizar as vibrações geradas nessas atividades, deverão ser mantidas as ações já realizadas na área da Mina de Alegria em Mariana /MG, tais como a manutenção de máquinas, equipamentos e veículos e execução do monitoramento das velocidades de partículas nas comunidades ao entorno.

O impacto possui natureza negativa, de abrangência local, e incidência direta e temporária pois as alterações serão perceptíveis em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante. Pode ser considerado reversível, mas com temporalidade imediata com a suspensão da atividade geradora do impacto. Levando em consideração as dimensões da Área Diretamente Afetada, as condições atuais de alteração da área do entorno, a distância em relação às áreas povoadas e o caráter provisório das atividades, esse impacto possui baixa magnitude, baixa importância e cumulativo e irrelevante na fase de implantação.

10.3.1.3 Alteração dos níveis de pressão sonora

Com a **fase de implantação e operação** das obras da descaracterização da barragem de Campo Grande poderá ocorrer a alteração dos níveis de pressão sonora (NPS), devido ao uso de maquinário e o tráfego de caminhões e veículos. Tais aspectos são passíveis de emissão sonora e alteração dos níveis de pressão, em especial no entorno da área de intervenção.

Para minimizar os ruídos gerados nessas atividades, deverão ser mantidas as ações de controle ambiental já realizadas na área da Mina de Alegria em Mariana /MG, tais como a manutenção de máquinas, equipamentos e veículos e execução do monitoramento de NPS nas comunidades



ao entorno.

O impacto possui natureza negativa, de abrangência local, e incidência direta e temporária pois as alterações serão perceptíveis em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante. Pode ser considerado reversível, mas com temporalidade imediata com a suspensão da atividade geradora do impacto. Levando em consideração as dimensões da Área Diretamente Afetada, as condições atuais de alteração da área do entorno, a distância em relação às áreas povoadas e o caráter provisório das atividades, esse impacto possui baixa magnitude, baixa importância e cumulativo e irrelevante na fase de implantação.

10.3.1.4 Alteração da dinâmica geomorfológica

As intervenções relacionadas a descaracterização da barragem de Campo Grande podem alterar a qualidade dos solos e a dinâmica dos processos erosivos na ADA como consequência direta da execução de cortes, aterros e terraplenagem e da remoção da cobertura vegetal, escavações, decapeamento, exposição e compactação dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial.

Todos estes aspectos podem alterar 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, pode promover processos erosivos ou acirramento daqueles já instaurados no local.

Uma vez que a maior parte das intervenções ocorreram sobre o maciço da barragem e sobre os reservatórios de rejeitos, a ocorrência de tais aspectos é esperada para ocorrer nas porções ainda em terreno natural.

O impacto durante a **fase de implantação** possui natureza negativa, porém de abrangência pontual e incidência direta e temporária, pois as alterações ocorrerão nas áreas de intervenção. Pode ser considerado imediata e reversível desde que sejam adotadas medidas corretivas, caso necessário. Levando em consideração as dimensões da Área Diretamente Afetada, as condições atuais de alteração dos ambientes do entorno e ações corretivas e mitigadoras a serem adotadas, esse impacto possui baixa importância e magnitude.

De acordo com o critério de valoração, o presente impacto foi considerado como pouco cumulativo e irrelevante.

10.3.1.5 Alteração da qualidade das águas superficiais

Esse impacto ambiental está relacionado aos aspectos geração de sedimentos, geração de efluentes líquidos, sanitários e oleosos e geração de resíduos sólidos. Considerando a existência de contingente de trabalhadores nas obras e a operação de veículos e máquinas e



equipamentos, movimentação e revolvimento de solo, típico de uma obra civil, é esperada a geração de sedimentos, resíduos e efluentes sanitários principalmente em eventos chuvosos.

Com a maior exposição do solo sem cobertura vegetal original e o arraste de materiais e sedimentos pela ação das chuvas, esses componentes podem incidir sobre a rede hidrográfica a jusante da ADA.

O impacto durante a **fase de implantação** é de natureza negativa, de abrangência local e pontual, com incidência direta, temporária e imediata visto que as alterações podem impactar a rede hidrográfica a jusante da Área Diretamente Afetada, com maior possibilidade de ocorrência no período de chuva, podendo atingir o córrego Macacos até desaguar no rio Piracicaba. O impacto é considerado de natureza reversível desde que adotadas as medidas de controle, se necessárias. Considerando as dimensões da ADA e dos locais que possam sofrer tal impacto caracteriza-se este como de baixa importância e magnitude.

De acordo com o critério de valoração, o presente impacto foi considerado cumulativo e irrelevante.

10.3.1.6 Alteração da Qualidade do Ar

A alteração da qualidade do ar pode se manifestar por meio das emissões de material particulado e de gases de combustão, durante às atividades de limpeza do terreno, movimentação de solo, movimentação e operação de veículos, máquinas e equipamentos. Esses aspectos alteram a qualidade do ar no entorno da área de intervenção, em especial no período seco.

A alteração na qualidade do ar associadas às intervenções na Área de Estudo são de baixa significância desde que mantidas as ações de controle já executadas durante toda a etapa das atividades, tais como: umectação de vias através de aspersão de água; controle de velocidade de veículos; manutenção das máquinas e veículos.

O impacto aqui avaliado considera as intervenções na fase de **implantação** e na fase de **operação**. Este impacto foi considerado como de natureza negativa, de abrangência local e incidência direta, pois as alterações serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção imediata que durante a fase de implantação será temporária e durante a fase de operação, temporária. O impacto foi considerado reversível, desde que sejam mantidas as medidas de controle. Pode-se considerar de baixa magnitude e importância, visto as dimensões da área a ser afetada e diante da continuidade das ações de controle.

De acordo com o critério de valoração, o presente impacto foi considerado como cumulativo e irrelevante.



10.3.1.7 Aumento nos níveis de segurança estrutural

Esse impacto ambiental está relacionado aos aspectos após as obras de descaracterização das barragens e a estabilização das estruturas geotécnicas. Considerando assim, o aumento dos níveis de segurança estrutural. A descaracterização de barragens abarca outras atividades, como por exemplo, vigilância, instrumentação de barragens e monitoramento ambiental e geotécnico, não incluídas nesta análise devido a seu baixo potencial de causar impactos ambientais

O impacto durante a **fase de operação** é de natureza positiva, de abrangência local, com incidência direta, de ocorrência permanente e imediata visto que as alterações podem impactar o aumento de segurança na Área Diretamente Afetada. O impacto é considerado de natureza reversível. É de ocorrência certa. Considerando as dimensões da área de intervenção e dos locais que possam sofrer tal impacto caracteriza-se este como de alta importância e média magnitude.

De acordo com o critério de valoração, o presente impacto foi considerado cumulativo e relevante.

10.3.2 Impactos relacionados ao meio biótico

10.3.2.1 Perda de indivíduos da biota

A perda de diversidade local não implica, necessariamente, na extinção regional de espécies, mas na perda de diversidade propriamente dita. Quer dizer, mesmo que o processo de fragmentação não diminua a riqueza de espécies da região, os fragmentos terão menor diversidade do que a existente antes da fragmentação.

A perda de cobertura vegetal ocasionada pela supressão vegetal influi diretamente na perda de espécimes vegetais, e conseqüentemente na biodiversidade local.

No entanto, é importante destacar que a área a ser suprimida encontra-se em um fragmento florestal, por se tratar de Mata Atlântica, possui representatividade, contudo as áreas em seu entorno já apresentam algum nível de alteração, principalmente se considerarmos que está inserida em uma área de exploração mineral. Neste contexto a supressão desta área não acarretará impactos significativos de perda da biodiversidade florística, principalmente no tocante as áreas já alteradas.

Esse impacto resulta da **fase de implantação**, possui natureza negativa, pois pode contribuir para a redução local de espécies sensíveis. Foi classificado como local, devido à pontualidade da supressão, de incidência direta, temporário, imediato, irreversível, média importância e cumulativo. Para atividade de Supressão de vegetação foi classificado ainda como de ocorrência certa, de média magnitude e relevante. Enquanto que o Trânsito de veículos e



equipamentos foi classificado como provável ocorrência, média magnitude e relevante.

10.3.2.2 *Alteração das comunidades da biota*

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 é a maior ameaça à diversidade biológica sendo também um dos principais impactos sobre a fauna durante as intervenções ambientais. 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 ocorrem na **fase de planejamento** e está presente na **fase de implantação**. Elas 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.

Sendo assim, o impacto possui natureza negativa pois pode apresentar perdas de indivíduos, foi classificado como local, de incidência direta, permanente, imediato, reversível, de certa ocorrência, de média importância e magnitude, cumulativo e, portanto, relevante.

10.3.2.3 *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. Além da fase de implantação o impacto da perda de habitat ocorreu também na **fase de planejamento**, uma vez que foi necessário supressão para realocação de câmeras de vídeo e sondagens para investigação geotecnia.

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 e planejamento**.

Além disso, esse impacto possui natureza negativa, foi classificado como local, de incidência



direta, temporário, imediato, reversível, de ocorrência certa, média importância, cumulativo e portanto, relevante.

10.3.2.4 Incremento de áreas rehabilitadas

Durante a **fase de operação**, as áreas intervindas passarão por processo de recuperação, incluindo ações de revegetação e isolamento (cercamento), permitindo o retorno de área verdes.

O impacto possui natureza positiva, foi classificado como pontual, de incidência direta, permanente, de média temporalidade e magnitude, irreversível, de certa ocorrência, alta importância, cumulativo e, portanto, relevante.

10.3.2.5 Retorno de espécies da Fauna

Durante a **fase de operação** ocorrerá a reabilitação das áreas, o que poderá acarretar no retorno gradual de espécies da fauna. Esse será um impacto positivo, local, de incidência direta, permanente, de média temporalidade e magnitude, reversível, de provável ocorrência, alta importância, cumulativo e desse modo, relevante.

10.3.3 Impactos relacionados ao meio socioeconômico

10.3.3.1 Alteração na sensação de segurança local

O estudo ambiental aqui discutido refere-se as obras emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande, Mina de Alegria. A descaracterização da barragem visa de forma inequívoca, resguardar a proteção de pessoas, animais e recursos naturais na hipótese de uma possível ruptura da estrutura. Nesse sentido, há um caráter emergencial de intervenções que incrementa a condição de segurança atual para que as obras de descaracterização transcorram de maneira mais segura, com menos riscos associados.

Entretanto, ações relacionadas ao descomissionamento de barragens possuem um potencial de gerar sentimentos de insegurança nas populações do entorno e a jusante dessas estruturas, podendo promover ruídos de comunicação entre a população e a mineradora em questão. No caso da barragem Campo Grande, entende-se que tal impacto se dará, sobretudo, em Santa Rita Durão, distrito presente na Zona de Segurança Secundária (ZSS) da estrutura.

Conforme explicita NERI et. al (2021), mesmo em áreas cujo risco de rompimentos seja de baixa incidência ou simplesmente quando existem condições que o tornem factível, evidenciam-se níveis diferenciados de estresse das populações do entorno que geram impactos sociais com potencial de comprometimento da saúde mental das pessoas e comunidades. Nesse sentido, segundo os Princípios Internacionais para a Avaliação de Impactos Sociais, todas as questões



associadas a uma intervenção planejada (como no caso de um projeto) que afetam ou preocupam as pessoas, direta ou indiretamente, são classificadas como impactos sociais (Vanclay et al., 2015).

Por outro lado, o objetivo da legislação ao determinar a obrigatoriedade de descaracterizar barragens alteadas pelo método de montante, é a redução do risco para as pessoas e para o ambiente, de forma que as obras de descaracterização têm impactos positivos. Nesse sentido, as obras de descaracterização e obras associadas a estas, como é o caso da intervenção descrita neste estudo, podem ser vistas de forma positiva como uma medida que visa aumentar a segurança dos trabalhadores e da população em geral.

O impacto de alteração na sensação de segurança local acontece tanto na **fase de implantação**, quanto na **operação** das obras de descaracterização da barragem Campo Grande. Este impacto pode ser classificado como positivo, visto que essa classificação está bastante associada à forma que as informações chegam até as comunidades, por isso ações claras e efetivas no âmbito da comunicação devem ser implementadas de forma a assegurar uma divulgação coerente com as atividades a serem realizadas.

Esse impacto pode ser percebido em uma escala regional, de modo indireto e provável. Durante a **fase de implantação** ele pode ser sentido em um médio espaço de tempo e pode ser revertido por meio de ações de comunicação social. Este é um impacto de alta importância, provável ocorrência e com mediano potencial de alteração dos aspectos a ele relacionados.

Durante a **operação**, este impacto se torna permanente e sentido imediatamente ao início desta etapa. Suas características lhe conferem alta magnitude e muita relevância, a elevação destes parâmetros se justifica pelo fato de as pessoas observarem a movimentação de máquinas e trabalhadores, o que pode gerar boatos e desconfiança.

De modo a estabelecer um processo permanente de comunicação com as comunidades afetadas e com outras partes interessadas no que tange às ações específicas de descaracterização de barragens que serão realizadas, propõe-se neste estudo, um Programa de Comunicação Social voltados às obras emergências.

10.3.3.2 Alteração no 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 dos mesmos 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.

Este é um impacto relevante, de média importância e magnitude. Além disso, afeta diretamente o meio socioeconômico, já que a desmobilização dos colaboradores diminui a renda disponível no local.



10.3.3.3 Aumento na geração de empregos formais

Para a **implantação** das obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande é necessária a contratação de mão de obra, com isso, ocorre o aumento na geração de empregos formais. Este é um impacto positivo e temporário, já que o aumento na geração de empregos vai variar na medida do avanço das obras.

A ocorrência deste impacto está associada ao início da implantação e ele pode ser classificado como de média importância e magnitude, ou seja, tem médio potencial de alteração na geração de empregos, comprometendo parcialmente a qualidade de vida da população residente nas áreas impactadas.

10.3.3.4 Fortalecimento do setor de serviços locais/regionais

As obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande têm o potencial de fortalecer o setor de serviços em escala regional. Durante a **implantação** dessas obras, ocorre a geração de demanda por insumos e serviços para subsidiar a execução das atividades

Este é um impacto positivo, pois movimentada 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 fase em que se encontra a obra e tem média importância e magnitude. Este é um impacto relevante e tem o potencial de se relacionar com outras atividades e ser potencializado.

10.3.4 Resultados da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Ressalta-se que após a avaliação de cada meio obteve-se a matriz de AIA fundamentada nos critérios de valoração e nos critérios complementares descritos anteriormente, considerando as fases de planejamento, implantação e operação da obra de Descaracterização da barragem Campo Grande. Na Tabela 10-3 apresenta-se a planilha de avaliação de impacto ambiental e os resultados apresentados para cada critério.



Tabela 10-3 - Matriz de avaliação de impacto ambiental

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	Supressão vegetal	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da Fauna	Negativa	Pontual	Planejamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Pontual	Planejamento	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Baixa	Cumulativo	Relevante
Biótico	Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Alteração das comunidades da biota	Negativa	Pontual	Planejamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
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



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 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	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
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	Baixa	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	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Físico	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	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
Biótico	Supressão vegetal	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
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	Perda de indivíduos da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Descaracterização de barragem	Veiculação de informações sobre ações de estabilização geotécnica de estruturas	Alteração na sensação de segurança local	Positiva	Regional	Implantação	Indireta	Cíclica	Médio	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



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	Funcionamento das frentes de serviços/obras	Geração de emprego	Aumento na geração de empregos formais	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Físico	Estabilização geotécnica de estruturas	Geração de áreas reabilitadas	Aumento nos níveis de segurança estrutural	Positiva	Local	Operação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Muito Relevante
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Pontual	Operação	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	Operação	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	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Biótico	Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Incremento de áreas reabilitadas	Positiva	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Irreversível	Certa	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	Local	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Socioeconômico	Descaracterização de barragem	Veiculação de informações sobre ações de estabilização geotécnica de estruturas	Alteração na sensação de segurança local	Positiva	Regional	Operação	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante
Socioeconômico	Encerramento de contratos	Geração de desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego	Negativa	Regional	Operação	Direta	Cíclica	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante



10.4 SÍNTESE CONCLUSIVA

De acordo com a classificação obtida na AIA a grande maioria dos impactos de natureza negativa relacionados às atividades envolvidas nas obras para descaracterização da barragem Campo Grande acontecem em escala pontual (pontos específicos dentro da ADA), ou de forma local (cujo limite fica, majoritariamente dentro da AID).

Estes impactos estão em sua totalidade vinculados ao meio físico ao meio biótico. Para o meio socioeconômico dos cinco impactos mapeados, apenas um foi avaliado com um impacto negativo. Foram considerados de natureza positiva (alteração na sensação de segurança, fortalecimento do setor de serviços locais e regionais e aumento na geração de empregos).

Os impactos físico e bióticos negativos na fase de Implantação 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.

Os impactos positivos relacionados à socioeconômica também foram considerados reversíveis tendo em vista, principalmente, que a caracterização quanto a duração foi considerada cíclica. Como exemplo é possível citar o aumento na geração de emprego que 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 improvável, 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, perda de indivíduos da biota, e alteração das comunidades da biota, todos em decorrência da supressão vegetal, durante a fase de implantação. Na avaliação final da AIA, estes três impactos de natureza negativa foram considerados como “relevantes”.

Outros 3 impactos também foram classificados como “relevantes”. Estes impactos são de natureza positiva e relacionados ao meio socioeconômico (alteração na sensação de segurança, fortalecimento do setor de serviços locais e regionais e aumento na geração de empregos formais).

Os demais impactos avaliados obtiveram a classificação final na AIA como “irrelevantes”.

A fase de operação (pós obras) 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 também necessitam da avaliação de impactos.

Na avaliação dos impactos do pós obra, destacaram-se como “relevante” ou “muito relevante”



quatro impactos positivos (incremento de áreas reabilitadas, aumento nos níveis de segurança estrutural, retorno de espécies da fauna e alteração na sensação de segurança local).

O impacto negativo com classificação “relevante” foi relacionado ao impacto alteração do nível de emprego, devido ao fato do descomissionamento de mão de obra da fase anterior.

Os demais impactos foram considerados como “irrelevantes” quando classificados dentro dos parâmetros de análise.

Cabe destacar que tanto durante as obras para descaracterização 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.



11 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Todo impacto associado à 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 às obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande, Mina de Alegria 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:

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** área passível de intervenção;
- **Área de Influência Direta (AID):** área 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;
- **Área de Influência Indireta (AI):** 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.

A Área Diretamente Afetada, definida para o presente estudo considerou a localização pontual das obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande.

11.1 MEIO FÍSICO

11.1.1 Área de Influência Direta

Para a delimitação da Área de Influência Direta - AID dos estudos do meio físico considerou-se a bacia hidrográfica e a análise dos impactos ambientais apresentada anteriormente.

A AID definida para o meio físico considera a microbacia onde está localizada a área diretamente afetada, ou seja, a barragem de Campo Grande considerando os corpos hídricos do córrego Macacos e do rio Piracicaba.



11.1.2 Área de Influência Indireta

Considerando o contexto dos aspectos físicos da região e os resultados das análises de impactos, se constatou que tais impactos são considerados desprezíveis e/ou pouco significativo, o limite definido para a Área de Influência Indireta – AII é, conforme apresentado na Figura 11-1, considerando o entorno da AID, sendo definida com as sub-bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, córrego do Brumado e córrego dos Macacos. A Figura 11-1 apresenta a delimitação das áreas de influência descritas.

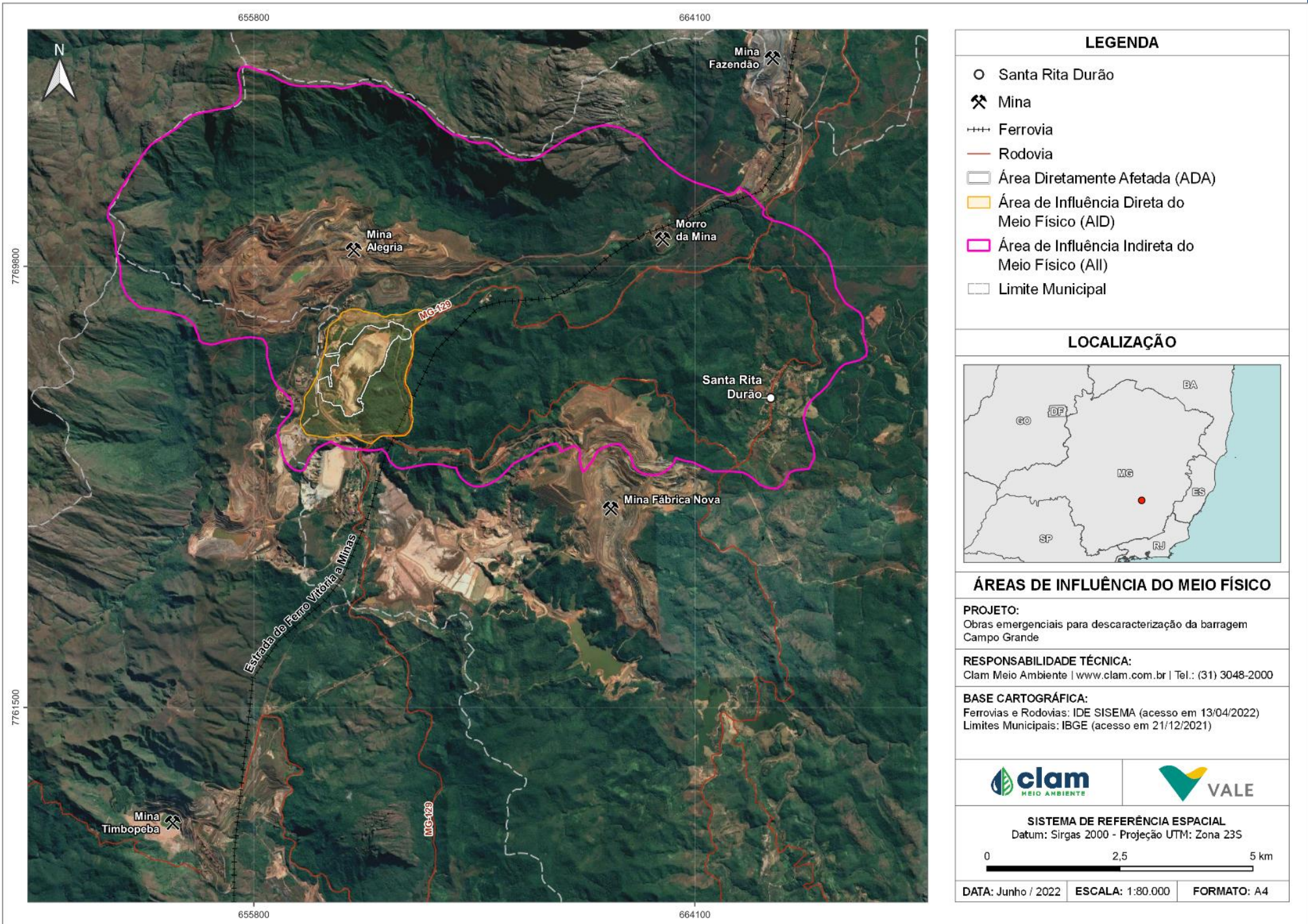


Figura 11-1 - Delimitação das Áreas de Influência do meio físico



11.2 MEIO BIÓTICO

11.2.1 Área de Influência Direta

Para a definição da Área de Influência Direta (AID) Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande, com base nos impactos avaliados para a operação das estruturas associadas às intervenções, utilizou-se como base inicial a análise das bacias hidrográficas no contexto do projeto supracitado, abarcando a sub-bacia do Córrego do Alto Piracicaba e a sub-bacia do Córrego dos Macacos.

Ademais, os remanescentes florestais mais próximos, ao longo de toda a ADA, foram considerados, uma vez que funcionam como abrigo para a fauna silvestre local, principalmente, diante de potenciais situações em que estes animais poderão se deparar com a intensa movimentação de veículos e/ou operação de demais maquinários, impelindo-os para os remanescentes em busca de refúgio e recursos.

Portanto, a leste e nordeste a AID se limita pela presença da rodovia MG-129, que atravessa a Área de Estudo, uma vez que esta estrutura pode funcionar como barreira para a dispersão de espécimes da fauna, ao passo que a oeste e noroeste a área de influência é limitada margeando a áreas de mina ali localizadas.

Desta forma, ao considerar o impacto decorrente da implantação e operação das obras, principalmente associado ao trânsito de veículos, foi crucial para o estabelecimento da AID considerar os remanescentes florestais e as drenagens existentes na região para fornecimento de abrigo e recursos para a fauna.

11.2.2 Área de Influência Indireta

A delimitação da Área de Influência Indireta (AII) das Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande foi definida com base na avaliação integrada entre os Impactos Ambientais avaliados para o Meio Biótico conjuntamente à uma análise das diagnoses ambientais bem como da avaliação georreferenciada do contexto de inserção do referido projeto.

Deste modo, ao avaliar a porção de inserção da Campo Grande, observou-se a presença de uma vegetação com considerável densidade e grau de preservação, principalmente associada à Serra do Caraça e da Reserva Particular do Patrimônio Natural que representa grande significância no que diz respeito à conservação de espécies da flora e fauna da região.

Posto isto, aplicou-se relevância significativa ao remanescente florestal citado e às drenagens associadas, as quais apresentam potencial para abrigo da fauna numa eventual situação de dispersão de espécimes em decorrência das atividades inerentes à operação da obra.



Portanto, observa-se a noroeste e norte a delimitação utilizando como base a hipsometria e hidrografia local, contemplando a sub-bacia do Córrego das Almas e a Sub-bacia do Alto Piracicaba, ao passo que a nordeste e leste foram observadas a associação da ocorrência de estradas de acesso com diminuição da densidade vegetacional observada.

Conclui-se, portanto, que 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.

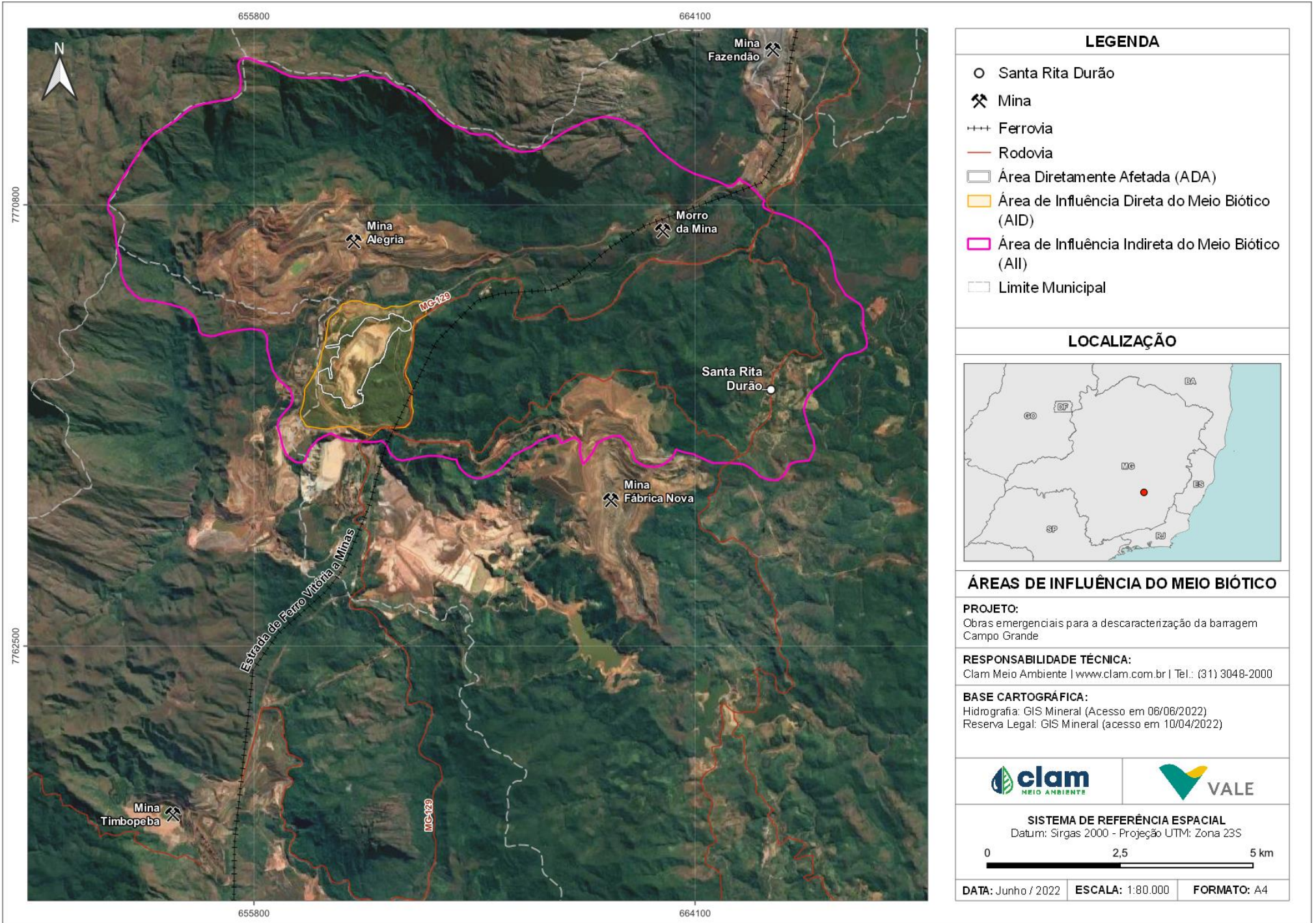


Figura 11-2 - Delimitação das Áreas de Influência do meio biótico



11.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

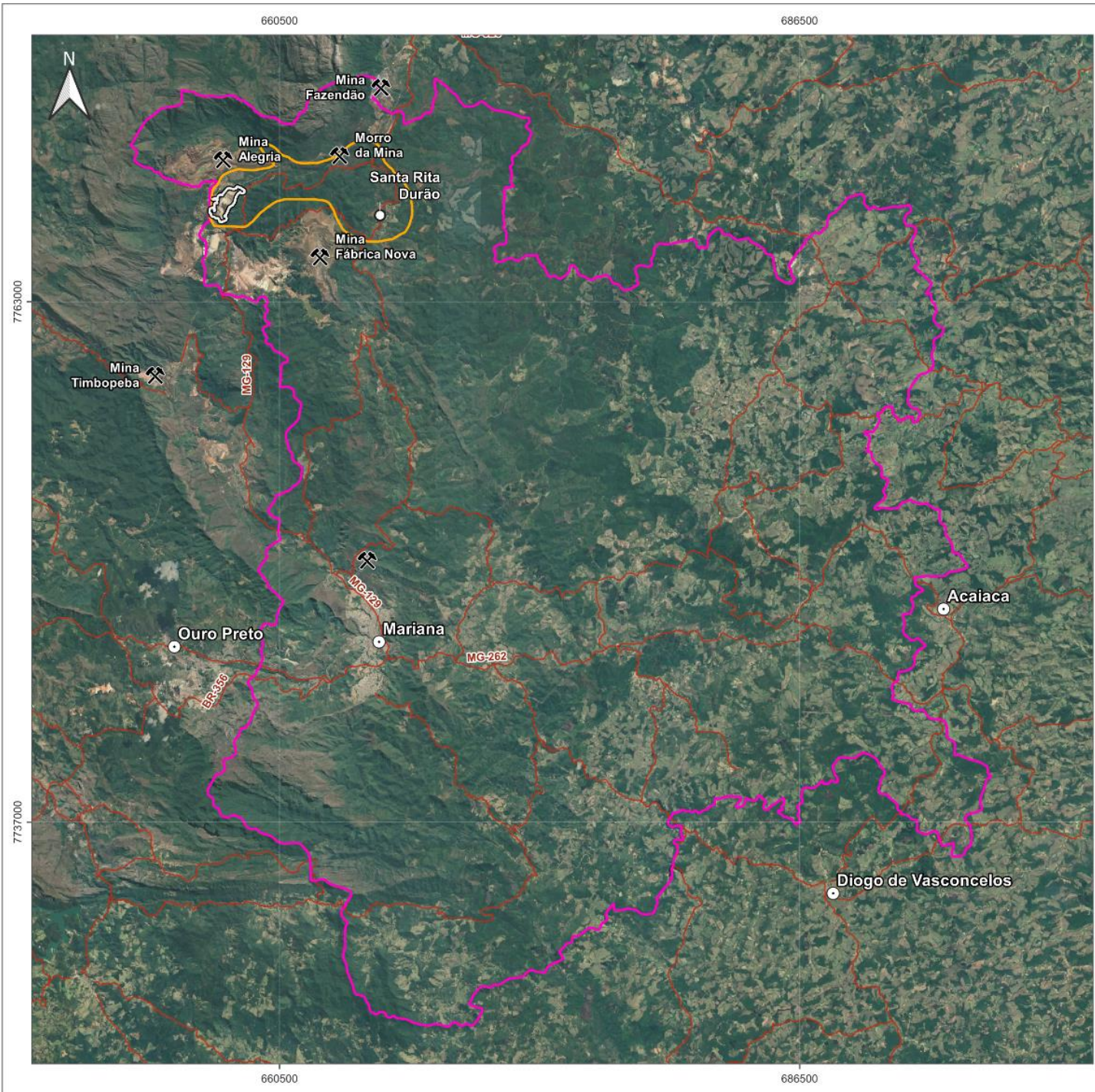
11.3.1 Área de Influência Direta

Para a delimitação da Área de Influência Direta, considerou-se os possíveis impactos relacionados ao meio socioeconômico, no caso, a alteração na sensação de segurança da população à jusante da barragem. A AID se estende à área no entorno das obras, contemplando o distrito de Santa Rita Durão.

11.3.2 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta, é definida com base nos municípios que sofrem alguma influência das obras, no caso da descaracterização da barragem Campo Grande, o único município que sofre algum tipo de influência é o de Mariana. A ZAS atinge uma pequena parte do município de Ouro Preto, porém sem nenhum tipo de influência socioeconômica ao município, fato que justifica a sua não inclusão na AII dessa intervenção.

A Figura 11-3 apresenta a delimitação das áreas de influência descritas neste estudo.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Santa Rita Durão
- ⚒ Mina
- Rodovia
- ▭ Área Diretamente Afetada (ADA)
- ▭ Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico (AID)
- ▭ Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico (AII)

LOCALIZAÇÃO

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

PROJETO:
Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Clam Meio Ambiente | www.clam.com.br | Tel.: (31) 3048-2000

BASE CARTOGRÁFICA:
Malhas territoriais: IBGE (acesso em 02/12/2021)
Mina: GIS Mineral (acesso em 10/04/2022)




SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S

0 70 140 km

DATA: Junho / 2022 | ESCALA: 1:260.000 | FORMATO: A4

Figura 11-3 - Delimitação das Áreas de Influência do meio socioeconômico



12 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Neste item será apresentada a proposição de medidas monitoramento, mitigação, compensação e recuperação dos impactos ambientais levantados no capítulo 10 considerados negativos ou potencializadores dos impactos positivos durante a obra de descaracterização da barragem Campo Grande - Mina de Alegria.

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 significativo 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 e, 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 fases de implantação e operação do processo de descaracterização da barragem Campo Grande.

A Tabela 12-1 apresenta os planos e os programas propostos para a mitigação e minimização dos impactos para a atividade de reaproveitamento de bens minerais dispostos na barragem



Xingu. Ressalta-se que a metodologia e a especificação técnica de cada plano e programa, encontra-se no Plano de Controle Ambiental (PCA), formalizado junto ao EIA.

Tabela 12-1 - Programas de mitigação

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico
Alteração da qualidade do ar	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico
Alteração dos níveis de vibração	Programa de Gerenciamento de Obra	Físico
Alteração da dinâmica hídrica superficial	Programa de Gestão de Recursos hídricos	Físico
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Gestão de Recursos Hídricos	Físico
Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Gestão de Recursos Hídricos	Físico
Alteração da dinâmica geomorfológica	Programa de Gerenciamento de Obra Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Físico
Perda de indivíduos da biota	Programa de Gerenciamento de Obra	Biótico
Alteração das comunidades da biota	Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Salvamento de Fauna	Biótico
Perda de habitat	Programa de acompanhamento de Supressão e Eventual Resgate de Fauna	Biótico
Incremento de áreas reabilitadas	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Biótico
Retorno de espécies da Fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Salvamento de Fauna	Biótico
Alteração na sensação de segurança local	Programa de Educação e Informação Ambiental	Socioeconômico
Fortalecimento do setor de serviços locais/regionais	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
Aumento na geração de empregos formais	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
Alteração no nível de emprego	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico



13 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental do presente estudo está balizado pelos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental, considerando os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, bem como aqueles que refletem as intervenções ambientais emergenciais necessárias à descaracterização da barragem Campo Grande.

As informações levantadas nos diagnósticos são fundamentais, já que permitem avaliar potenciais alterações socioambientais. É fundamental que estas hipóteses sejam confirmadas ou refutadas, de forma a monitorar a magnitude dos impactos ocorridos e a eficiência das medidas mitigadoras, propostas para as intervenções mencionadas.

A avaliação do prognóstico se baseou principalmente no contexto da emergencialidade aplicável ao risco de rompimento hipotético da barragem. Simultaneamente, há sinergia da avaliação quanto ao cenário obrigatório do processo de descaracterização da estrutura.

A execução das atividades previstas tem por finalidade a efetiva descaracterização da barragem de Campo Grande, e objetiva eliminar o risco de um eventual rompimento do seu barramento.

Considerando este cenário base para a análise de prognóstico tem-se as seguintes premissas:

- A descaracterização da barragem de Campo Grande, alteada à montante, é uma determinação legal, pela Lei Ordinária 23.291, de 25 de fevereiro de 2019 de Minas Gerais e Resolução Conjunta SEMAD/ FEAM nº 2.784, de 21 de março 2019;
- Ações de redução do nível de risco da barragem devem ser tomadas preliminarmente ao início da etapa de descaracterização. Sem tais ações, torna-se inviável, em termos de segurança, executar a descaracterização da estrutura;
- A não implantação das obras de descaracterização da barragem Campo Grande manterá a população e biota a jusante deste passíveis de risco, caso haja um hipotético rompimento deste barramento.

A partir do exposto, a avaliação dos cenários é apresentada na Tabela 13-1.

**Tabela 13-1 - Prognóstico das obras emergenciais para descaracterização da barragem de Campo grande, considerando cenários com e sem as intervenções mencionadas.**

ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção		COM a intervenção	
1	Terreno	Geologia		Manutenção da condição atual, com tendência a piora da estabilidade geotécnica em curto e médio prazo associado à sazonalidade chuvosa. Mantém-se cenário de risco de rompimento da barragem de Campo grande.		Melhoria de condições geotécnicas em curto prazo. Eleva segurança com reduzida intervenção. Viabiliza cenário operacional para a descaracterização das barragens e garante a recuperação das áreas possivelmente degradadas a partir da execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
2		Solos		Atuais restrições a manutenção das atividades minerárias e propensão à erosão serão mantidas. Preserva-se condição de susceptibilidade a processos laminares, lineares e movimentos de massa. O risco geotécnico pode, em caso de ruptura hipotética da barragem, afetar estruturação regional de solo.		As camadas de solo em áreas reduzidas serão extraídas para atividades de implantação. Entretanto, sua baixa fertilidade em geral e restrições de uso reduz o peso do atributo. Simultaneamente, as ações de recuperação e melhoria da estabilidade geotécnica geral, em sinergia com a futura descaracterização das barragens, garantirão preservação das áreas adjacentes.
3		Relevo		Serão mantidas as características da morfologia do relevo, pela paisagem predominantemente minerária. Em sinergia com o risco da barragem, ocorrendo rompimento, a impactação do relevo será em escala regional.		Com as intervenções ambientais previstas as alterações das características do relevo e paisagem serão pouco significativas ou nulas. Em sinergia com a descaracterização da barragem de Campo grande, haverá alteração do relevo, principalmente com a possibilidade de reduzir a declividade média da superfície trabalhada.
4	Recursos Hídricos	Hidrografia; Relevância aquífera e disponibilidade sazonal		Serão mantidas as características de dinâmica e disponibilidade hídrica atual, com o risco atrelado à solifluxão da barragem na sazonalidade chuvosa.		Com a execução das intervenções, especialmente das previstas para a área de rejeito dos reservatórios, será alterada a distribuição das características de disponibilidade hídrica atual, com possível aumento no sistema natural do entorno. Pelo porte da intervenção, considera-se que possíveis escapes de sedimentos durante as obras. Em sinergia com a descaracterização da barragem, será possível recuperar/reabilitar a área para uma dinâmica hídrica natural, não-operacional.
5	Atmosfera	Qualidade do ar		Sem a execução das intervenções, será mantida a dinâmica atual, atrelada a influências pelas atividades minerárias.		Durante a implantação, pelo porte das intervenções previstas, potenciais oscilações de qualidade do ar poderão ocorrer embora pouco significativas frente às emissões já existentes relacionadas às atividades minerárias.
		Ruído e Vibração		Sem a implantação, supõe-se que o cenário atual, de operação da Mina Alegria, seja mantido.		Com as intervenções pretendidas, ocorrerá um incremento desprezível das fontes na fase de implantação.
6	Biótico	Vegetação		Mantém-se a distribuição atual e efeitos de borda associados. Ao longo prazo e com sinergia ao risco de rompimento da barragem, o impacto por rompimento hipotético pode impactar a flora em nível regional.		Com a implantação, ocorrerá supressão vegetal para a área diretamente afetada, com pequeno aumento do efeito de borda sobre o maciço florestal adjacente. Entretanto, no longo prazo, em sinergia com a descaracterização da barragem, haverá a potencial recuperação e densificação da vegetação em escala regional.



ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção		COM a intervenção	
7		Biodiversidade		Tende-se a manter distribuição atual e efeitos de borda associados. Ao longo prazo e com sinergia ao risco da barragem o impacto por rompimento hipotético pode impactar a biodiversidade em nível regional.		Com as intervenções propostas, o cenário de biodiversidade sofreria impacto negativo local até a futura descaracterização da barragem. 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.
8	Antrópico	Sensação de Segurança		Sem a execução das intervenções, ao curto e médio prazo a sensação de segurança será mantida. Entretanto, ao longo prazo, haverá abertura de cenário para a especulação e novos interesses quanto à segurança das barragens, resultando em instabilidade.		Com as intervenções, serão mantidas as pressões atuais. Ao médio prazo, será relevante o cenário de obras atuantes, reduzindo outros interesses e pressões futuramente no entorno. Dessa maneira, tende-se ao aumento da sensação de segurança.
9		Nível de emprego		Sem as atividades de descaracterização da barragem de Campo Grande, não devem ocorrer alterações nos níveis de emprego locais.		Com o avançar das atividades implantação de descaracterização de barragens, existe a tendência de redução dos níveis de emprego, já que parte da mão de obra contratada para a obra deve ser desmobilizada.
10		Geração de empregos formais		Caso não aconteçam as obras de descaracterização, este atributo tende a se manter inalterado.		Associado a execução das atividades de descaracterização de barragens, está a elevação na geração de empregos formais na região. As atividades dependem de mão de obra, que deve ser contratada, priorizando a de caráter local. Após as obras de descaracterização, os empregos formais voltam ao cenário anterior.
11		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 no setor de serviços, elevando a circulação de capital e possibilitando o desenvolvimento econômico da região.



14 CONCLUSÃO

As intervenções ambientais retratadas no presente estudo ambiental são necessárias para viabilizar a execução de obras emergenciais, relacionadas à descaracterização da barragem Campo Grande, que por sua vez, está classificada em Nível 1 de emergência, não possuindo atualmente a sua estabilidade geotécnica atestada. Nessa perspectiva, a Vale realizou tais intervenções em caráter emergencial, com vistas à implantação das obras de reforços em estéril a jusante do maciço principal, Dique de Sela e Dique Norte/Sul, reconformação da superfície do reservatório (regreide) e; implantação de um sistema de drenagem superficial.

Assim, torna-se evidente que a intervenção proposta visa o incremento da condição de segurança da barragem, a fim de permitir que a obras de descaracterização transcorram de maneira mais segura, com menos riscos associados aos trabalhadores, à comunidade e à biota. Os principais aspectos ambientais a serem gerados com a execução das obras, consistem na remoção da cobertura vegetal, execução de corte e terraplanagem para construção de reforços de estruturas geotécnicas e para ajuste de greide/topografia para os sistemas de drenagem, e escavação do solo para implantação de *sump*.

A partir de tais aspectos foram analisados os possíveis impactos a serem gerados com a obra em questão sendo elencados sete impactos para o meio físico, cinco para o meio biótico e quatro para o meio socioeconômico.

Em função do tipo de intervenção e contexto de paisagem antropizada pela própria estrutura de mineração (barragem Campo Grande) no qual a ADA se encontra localizada, grande parte dos impactos ambientais elencados apresentou-se irrelevante.

O impacto com maior valoração está relacionado à alteração na sensação de segurança local, um impacto positivo devido ao aumento de estabilidade geotécnica da estrutura.

A alteração das comunidades de biota, perda de habitat e de indivíduo são impactos relevantes e de alta importância. Para tal impacto segue prevista as ações de mitigação por meio do estabelecimento do Programa de Supressão da Vegetação; Programa de resgate de Flora, Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Salvamento de Fauna e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Cabe destacar que a não implantação das obras incorrerá no atraso da descaracterização da barragem Campo Grande, acarretando a permanência da exposição das populações a jusante e meio ambiente ao risco de uma ruptura hipotética. Sendo assim, a partir do estudo realizado entende-se que as obras em questão, de caráter emergencial, são viáveis no que tange aos aspectos ambientais. Ademais, a viabilidade ambiental da obra de intervenção passa, necessariamente, pela adoção dos programas previstos neste EIA bem como da manutenção



dos programas já executadas na área da mina de Alegria.



15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E.F; *et al.* (2021). *Lista de Mamíferos do Brasil*, versão 2021-2 (Dezembro). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 03 maio 2022.

ABREU, E.F; *et al.* (2021). Lista de Mamíferos do Brasil 2021-2 [Data set]. Zenodo. Disponível em: < <https://doi.org/10.5281/zenodo.5802047>>

Agência Nacional de Mineração – ANM. Ministério de Minas e Energia. 2021. Disponível em < <https://www.gov.br/anm/pt-br>>. Acessado em: 12/04/2022.

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 da Ictiofauna da UHE Salto Grande (Relatório ano 2011/2012), 2012b.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoramento da Ictiofauna da UHE Peti (Relatório ano 2010/2011), 2011b.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoramento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho (Relatório ano 2010/2011), 2011c.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. Relatório do Monitoramento da Ictiofauna da PCH Dona Rita (Relatório ano 2011/2012), 2012a.

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. & Marshak, S. 1998. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, 90:29- 58.



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. *et al.* (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. (2017). Estudo de Impacto Ambiental PDE Trevo.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. (2018). Estudo de Impacto Ambiental - PDE Trevo - Diagnóstico Ambiental Meio Biótico. Amplo Engenharia e Gestão de Projetos, Belo Horizonte.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. (2021). Projeto Ampliação de Cava da Mina Fabrica Nova. Amplo Engenharia e Gestão de Projetos, Belo Horizonte.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA (2020) Projeto de Descaracterização de Barragens Alteadas Pelo Método Montante Barragem Campo Grande, Belo Horizonte.

AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA. (2019). Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN do Jambreiro. Estudos florísticos e fitossociológicos. Belo Horizonte

ANA – Agência Nacional de Águas. (2022). *HidroWeb*. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidrotelemetria/Mapa.aspx>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

ANGLOGOLD ASHANTI, (2009). Biodiversidade da Mata Samuel de Paula

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.

ASM - AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. (2022). *Mammal Diversity Database*. Disponível em: <www.mammaldiversity.org>. Acesso em: 05 maio 2022.

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 Piscicultura. Pinheiros: Peixe-BR, 2020.

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*, (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.

AZEVEDO, U.R.; MACHADO, M.M.M., CASTRO, P.T.A; et al. 2012. Geoparque Quadrilátero Ferrífero – MG.

AZURIT ENGENHARIA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental: PCH Antônio Dias, 348 p., 2018.

BALTAZAR, O.F.; BAARS F.J.; LOBATO, L.M.; REIS, L.B.; ACHTSCHIN, A.B.; BERNI, G.V.; SILVEIRA, V.D. 2005. Mapa Geológico da Folha Catas Altas na Escala 1: 50.000 com Nota Explicativa. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. LOBATO ET AL. (2005) CODEMIG. Belo Horizonte.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. Dicionário Histórico Geográfico de Minas Gerais. Itatiaia; Belo Horizonte, 1995.

BEATO, D.A.C. 2012. Quadrilátero Ferrífero. In: SCHOBENHAUS C. & SILVA, C.R. (Orgs.), Geoparques do Brasil: propostas. CPRM, Rio de Janeiro, p. 183-220.

BELLARD, C.; CASSEY, P.; BLACKBURN, T. M. (2016). Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology letters*, 12(2): 1-4.

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.

BERNARDE, P. S. 2012. Anfíbios e Répteis - Introdução ao estudo da Herpetofauna Brasileira. Curitiba, Anolisbooks. 320p.

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. (2009). *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.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. (2010a). *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.

BICHO DO MATO MEIO AMBIENTE LTDA. (2010b). *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.

BIERREGAARD JR, R. O., & LOVEJOY, T. E. (1989). Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta amazonica*, 19, 215-241.



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 da Mina Fazendão Mina de Fazendão, 2011a.

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, 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 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.

BOGONI, Juliano André et al. Wish you were here: How defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium-to large-bodied mammal fauna? PloS one, v. 13, n. 9, p. e0204515, 2018.

BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan- Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS.

BONVICINO, C. R.; et al. (2018). *Trinomys moojeni* (Pessôa, Oliveira & Reis, 1992). In: ICMBIO (Ed.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos*. Brasília: ICMBio/MMA. 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. (2012). *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.

BOSCH, J. (2003). Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe, Suplemento*, (16): 56-73.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. & CURI, N. 2002. Influência do

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.; et al. (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.

BRANDT MEIO AMBIENTE. Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Barragem de Rejeito do Fundão. Nova Lima. 2005, p. 289. BRASIL MINERAL. Os Perfs das 100 Maiores. Brasil Mineral, XXXII. 2015, p. 46-80.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar. 2019.

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.

BROSSET, A., P. et al (1996). Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology* 74: 1974 – 1982.

BVP ENGENHARIA (2020) Relatório Técnico – Inspeção de Segurança Regular, barragem Campo Grande - Mina Alegria.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE – CNES. DATASUS. Disponível em: <



<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabmg.def> >. Acesso em: 20 de abr. 2022.

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.

CARDOSO, A. J., G. V. ANDRADE, C. F. B. HADDAD. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 49(1): 241-249

CARRARA, L. A. & FARIA, L. C. P. (2012). Aves de Floresta Montana da Serra do Cipó: Mata Atlântica da Cadeia do Espinhaço. *Cotinga* 34: 43–56.

CARSTE, CONSULTORES ASSOCIADOS. (2010). RPPN da Mata do Jambreiro. Relatório de Prospecção Espeleológica. VALE. Belo Horizonte.

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.

CARVALHO, F. & FABIÁN, M. E. (2011). Método de elevação de redes de neblina em dosséis florestais para amostragem de morcegos. *Chiroptera Neotropical* 17(1): 795 – 802.

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, 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.

CEMAVE/ICMBIO. (2020). Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. CEMAVE/ICMBio.



CENEFÉ. Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/cnefe/>>. Acesso em: 18/05/2022.

CERVERA, Laura et al. A camera trap assessment of terrestrial mammals in Machalilla National Park, western Ecuador. *Check List*, v. 12, n. 2, p. 1868, 2016.

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; VALE. 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. 2022.

CNCFLORA. (2012). *Lista Vermelha da flora brasileira*. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br>>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

CODEMIG – Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. (2017). Programa Mapeamento Geológico do Estado de Minas Gerais – Projeto Triângulo Mineiro. Ouro Preto, Folha SF.23-X-A-III. Estado de Minas Gerais. Escala 1:100.000 – Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais: CODEMIG. 63p.

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 do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 392/2007*. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

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 COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais (Diário do Executivo), 04/05/2010.



COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. (2017). Deliberação Normativa nº 217 de 06 de dezembro de 2017

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental. 2022. Deliberação Normativa nº 246 de 26 de maio de 2022

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. (2010). 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.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. (2018). Répteis brasileiros: Lista de espécies 2018. *Herpetologia Brasileira* 4(3): 75-93.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. (2021). *Lista de Répteis do Brasil: padrões e tendências*.

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.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. (1993). *Mariana: Folha SF23-X-B-I*. 194p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. (2000). Relatório Annual 2000. 52p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 1993. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Mariana, Folha SF.23-X-B-I. Estado de Minas Gerais. Escala 1:100.000. – Brasília: CPRM. 194p

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Itabira, Folha SE.23-Z-D-IV. Estado de Minas Gerais. Escala 1:100.000. – Brasília: CPRM. 93p

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.

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) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 156p.

CUPOLILLO, F., ABREU, M. L. de, & VIANELLO, R. L. (2008). Climatologia da Bacia do Rio Doce e sua relação com a topografia local. *Revista Geografias*. Revista do Departamento de Geografia/Programa de Pós-graduação em Geografia, Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, UFMG - v. 4, nº 2, 45–60. Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13251>.

DA SILVA, Marina Xavier et al. Effectiveness of Protected Areas for biodiversity conservation: Mammal occupancy patterns in the Iguazu National Park, Brazil. *Journal for nature conservation*, v. 41, p. 51-62, 2018.



- D'ANTONIO, C. M.; HUGHES, R. F. & VITOUSEK, P. M. (2011). Long-term impacts of invasive grasses and subsequent fire in seasonally dry Hawaiian woodlands. *Ecological Applications*, 21(5), 1617-1628.
- DE SÁ, R. O., GRANT, T., CAMARGO, A., HEYER, W. R., PONSSA, M. L., & STANLEY, E. (2014). Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Nonmolecular Evidence, and Species Accounts. *South American Journal of Herpetology*, 9(s1), S1-S100.
- 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.
- DRUMMOND, G. M. et al. (2005) *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação*. 2a ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A., & ANTONINI, Y. (2005). *Biodiversidade em Minas Gerais: Um atlas para a sua conservação*. Vol. 2º (Segunda). Fundação Biodiversitas. 222p.
- 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.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. (1994). *Biology of amphibians*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore e London, USA, 670p.
- EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. University of Chicago. 609p.
- 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.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 5ª ed. Ver. Ampl.* Brasília, DF: Embrapa, 356p, 2018.
- ENDRIGO, E. & SILVEIRA, L. F. (2013). *Aves do Estado de Minas Gerais*. São Paulo: Aves & Fotos Editora.
- ENGEORPS – ENGEORPS Engenharia S.A. (2022). *Revisão e Atualização do PIRH Doce e Propostas de Enquadramento/ Produto 04 – Prognóstico e Alternativas de Enquadramento*. 437 p.



- 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.
- 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.
- FEAM – Fundação Estadual do Ambiente. (2010) *Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais: Legenda Expandida*. Belo Horizonte, FEAM/UFV/CETEC/UFLA.
- FENTON, M. B., L. ACHARYA, D. AUDET, M. B. HICKEY, C. MERRIMAN, M. K. OBRIST, D. M. SYME, AND B. ADKINS. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera, Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24: 440–446.
- FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D. A. (2001). *Raptors of the World*. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 320 p.
- FERREIRA, J. D., COSTA, L. M., & RODRIGUES, M. (2009). Birds of a forest remnant in the Iron Quadrangle of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 9(3): 39-54.
- FERREIRA, J. D., MARIANA, L. C., & RODRIGUES, M. (2009). Aves de um remanescente florestal do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Biota Neotropica*. <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn00509032009><http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn00509032009>
- FERREIRA, Jurandyr Pires. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959.
- FERREIRA-JÚNIOR, W. G. et al. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a Brazilian Atlantic Tropical Semideciduous Forest. *Edinburgh Journal of Botany*, v.64, n.2, p.137-157, 2007
- 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 em construção. (2020). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08 de maio de 2022.
- FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CANHOS, *et al.* (2012). New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *BioScience*, 62: 39-45.
- FRANÇA, F. G. R.; VENANCIO, N. M. Reptiles and amphibians of a poorly known region



in southwest Amazonia. *Biotemas* (UFSC), v. 23, p. 71-84, 2010.

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. (2021). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

FROST, D. R. Amphibian species of the world 6.1. 2022.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS - Fundação Biodiversitas. (2007). *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 BIODIVERSITAS. 2008. *Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais – Relatório final*. 2ed. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 36 p.

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.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. (2021). *Mata Atlântica*. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

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., MENEZES, N. L., PIRANI, J. R., MEGURO, M., & WANDERLEY, G. L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo.*, 9, 1-151, 1987.

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 Estadual Dom Benevides. 2017. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em 18/05/2022.

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.

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.

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(4b):862-871.

HADDAD, C.F.B., *et al.* (2016). Avaliação do Risco de Extinção de *Scinax duartei* (B. Lutz, 1951). Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

HERZOG, S. K., KESSLER, M., & CAHILL, T. M. (2002). Estimating Species Richness of Tropical Bird Communities From Rapid Assessment Data. *The Auk*, 119(3), 749–769. <https://doi.org/10.1093/auk/119.3.749>

HEYER, W. R. 2005. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, northern South America, and Amazonia. *Arquivos de Zoologia*, 37 (3): 269-348.

HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., McDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. e FOSTER, M. S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

HILTY, J., & MERENLENDER, A. (2000). Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological conservation*, 92(2), 185-197.

HOSOKAWA, R. T.; SOUZA, A. L. (1987). *Curso de Manejo Florestal*. Módulo 9 – Manejo de produção florestal para fins específicos. Curitiba: UFPR-UFV-ABEAS, 23p.

HUGHES, F.; VITOUSEK, P.M. & TUNISON, T. (1991). Alien grass invasion and fire in the seasonal submontane zone of Hawai'i. *Ecology*, 72 (2): 743-746.

HUTSON, A.M., MICKLEBURG, S.P., RACEY, P.A. 2001. Microchiropteran Bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan, 56. IUCN.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro.

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. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em 26/05/2020a.

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. (1992). Mapa de Vegetação. Censos, Indicadores Sociais e Econômicos, Pesquisas Conjunturais, Cartografia, Geodésia, Geografia, Recursos Naturais e Estudos Ambientais. CDDI. DAT. R.J. Livraria do IBGE.

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. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1a ed. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. (2010). *Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce – PIRH Doce -Volume II- Relatório Final*. Belo Horizonte: Igam. 355 p.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopses Estatísticas da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 26/05/2020a.

INEP. Dados educacionais. 2020. Disponível em: < <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em 05/04/2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. IBGE Cidades. Minas Gerais. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>>. Acessado em: 12/04/2022

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). 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 Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Perguntas e Respostas sobre Reserva Particular do Patrimônio Natural, 2012.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. IPEA. 2021. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent§ion=31&category=450&Itemid=357>. Acessado em: 12/04/2022.

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-acoess/patrimonio-cultural-protetido/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.

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

IUCN - International Union for Conservation of nature. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 21/07/2021.

IUCN -THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>.

IUCN. The IUCN red list of threatened species (ver. 03/2021). Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 03 mai. 2022.

JACOBI, C. M., CARMO, F. F., VINCENT, R. C. & STEHMANN, J. R. (2007). Plant communities on ironstone outcrops - a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodiversity and Conservation* 16: 2185-2200.

JAHN, A. E., SEAVY, N. E., BEJARANA, V., GUZMÁN, M. B., PROVINCATO, 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.

KLEMMANN, 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*. Gotha: Verlag Justus Perthes.

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.

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

LEITE, F. S. F. (2009). Répteis e anfíbios ou herpetofauna Levantamento Herpetofaunístico da RPPN Mata Samuel de Paula.

LEITE, F. S. F., JUNCÁ, F. A. & ETEROVICK, P. C. (2008). Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*, 4(1-2): 182-200

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.

LEMO, 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.

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.

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 Leopoldensia*, 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.
- LYRA-JORGE, Maria Carolina et al. Comparing methods for sampling large-and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research*, v. 54, n. 4, p. 739-744, 2008.
- 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.
- MARCO, A. (2003). Impacto de radiación ultravioleta y contaminación em anfíbios. *Munibe, Suplemento*, (16): 44-55.
- MARQUES, O. A. V., ABE, A. S. & MARTINS, M. (1998). Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, 27-38.
- MARTINS, M. & MOLINA, F. D. B. (2008). Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília-DF e Belo Horizonte: MMA e Fundação Biodiversitas, 327-334.
- MATTOS, G.T., M.A. ANDRADE & M.V. FREITAS. (1993). Nova lista de aves do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Fundação Acangaú.
- MAZZONI, L. G., & PERILLO, A. (2011). Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves: Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, 589–591.



www.checklist.org.br

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.

MEDINA, A. I.; DANTAS, M. E.; SAADI, A. Projeto APA Sul RMBH: estudos do meio físico, geomorfologia. Belo Horizonte: CPRM/Embrapa/Semad/Cemig, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6927&VObj=http://tabn.et.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nr>>. Acesso em 26/05/2020b

MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots revisited. Mexico City: CEMEX, p.390,2004.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria nº144 de 17 de dezembro de 2014. Estabelece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, p. 121–130.

MMA – Ministério do Meio Ambiente (2022). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Anexo 1 da Portaria 444.

MMA - Ministério do Meio Ambiente (2022). Portaria no. 148 de 07 de junho de 2022

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.

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. (1983). Ecological Importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. *Biotropica*, 15: 68-70.

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. (1990). Estrutura trófica e composição da avifauna de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65-71.

MOURÃO, A. & STEHMANN, J. R. (2007). 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.

MOYLE, P. B.; CECH, J. J. Fishes: an Introduction to Ichthyology. 3a ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1996.

MUYLAERT, R. L., STEVENS, R. D., & RIBEIRO, M. C. 2016. Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes. *Ecological Applications*, 26(6), 1854-1867.

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.

NAKAJIMA, N.J. & SEMIR, J. (2001). Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(4): 471-478.

NASCIMENTO, L.B.; WACHLEVSKI, M.; LEITE, F. 2005. Anuros. In: SILVA, A.C.; PEDREIRA, L.C.V.S.F.; ABREU, P.A. (Ed.) Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. Cap. XII, p.209-229.

NIC LUGHADHA, E.M. & SNOW, N. (2000). *Biology and Evolution of Myrtaceae: a symposium*. Key Bulletin, 55: 591 – 592.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES. (2015). Mina de Fábrica Nova - Ampliação da Cava de Fábrica Nova - *Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Mariana/MG*. Nicho Engenheiros Consultores, Belo Horizonte.

NIMER, E. (1989). *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. 422p.



NOBRE, P.H., *et al.*. Similarity of the bat fauna (Mammalia) in Serra Negra, Rio Preto and Santa Bárbara do Monte Verde municipalities, Minas Gerais, with other localities of Atlantic Forest. *Biota Neotrop.* 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03309032009>.

NOGUEIRA, C. C.; *et al* (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.

OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. (2000). Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, 32:793-810.

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.

OLIVEIRA, O.A.B. de; OLIVITO, J.P.R.; RODRIGUES-SILVA, D. 2011. Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátero Ferrífero – MG. *Espeleo-Tema*. v.22, n.1. 2011. p. 61-80. SBE – Campinas, SP.

PACHECO, J. F., *et al* (2021). Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - segunda edição. *Ornithology Research*. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

PACHECO, S. M., *et al* (2010). Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera neotropical*, 16(1), 629-647.

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*. (2012). *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals*. 2. ed. Occasional Papers in Conservation Biology, n. 6. Arlington: Conservation International. 76 p.



- 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.
- PENSE, M. R. ; C. A. P. C. (2005). Biodiversidade de aves do Parque Estadual do Jaraguá (SP). *ConScientiae Saúde*.
- PERACCHI, A. L., & NOGUEIRA, M. R. 2010. Métodos de captura de quirópteros em áreas silvestres. Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. Rio de Janeiro: Technical Books, 42-58.
- PERACCHI, A.L., LIMA, I.P., REIS, N.R., NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO-FILHO, H. 2006. Ordem chiroptera. In *Morcegos do Brasil* (A.L. Reis, A. L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 153-219.
- 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.
- PIACENTINI, V. Q., *et al.* (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitofauna*, 23: 91–298.
- PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal Theoretical Biology*, v. 13, p. 131-144, 1966.
- 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.
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP - Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 12/04/2021.



PORINI G.M. (2006). Proyecto Tupinambis: Una propuesta para el manejo de *Tupinambis rufescens* y *Tupinambis merianae* en la Argentina. Pp. 65–75, In: Bolkovic M.L., Ramadori D. (Eds.), Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programa de Uso Sustentable. Dirección de Fauna Silvestre de Ambientes y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.

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.

POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H. & WELLS, K. D. (2004). Herpetology. 3a ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 726p.

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 Monitoramento da Ictiofauna da UHE Sá Carvalho (Relatório ano 2009/2010), 2010c.

PREFEITURA 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. (2020). *Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil*. 92: 1–57.

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.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F. & ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 11, Vol. 17 – Jul/Dez, 2015. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493/27319>. Acesso em 07 de abril 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, N.R; PERACCHI L.A; PEDRO W.A; LIMA I.P. *Morcegos do Brasil: Guia ilustrado*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013. 439 p.

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.

REIS, R. J. (2007a). Mapeando a climatologia das descargas atmosféricas em Minas Gerais, utilizando dados de 1989 a 2002: uma análise exploratória / Ruibran Januário dos Reis. Belo Horizonte. 131p.

REIS, Ruibran Januário. Mapeando a Climatologia das Descargas Atmosféricas em Minas Gerais, Utilizando Dados de 1989 a 2002 - Uma Análise Exploratória. 216f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

RENTAS. (2002). Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais, RENTAS 108p.

RENTAS. (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.rentas.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 347, DE 10 DE SETEMBRO DE 2004 Publicada no DOU nº 176, de 13/09/2004, págs. 54-55. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. (1998). *Fitossionomias do bioma cerrado*. Cerrado: ambiente e Flora. Planaltina, DF: EMPRAPA, 90-96.

RIBON, R. (2010). Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon. In S. ; von Matter, F. ; Straube, I. ; Accordi, V. ; Piacentini, & J. F. Cândico Jr (Eds.), *Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*.

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., et al. (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.
- RODRIGUES, M. T. (2005). Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade* 1(1): 87-94.
- ROOT, R.B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological monographs*, 37(4): 317-350.
- ROSSA-FERES, D. C., *et.al* (2017). Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica* (E.L.A. MonteiroFilho & C.E. Conte, orgs). Editora UFPR, Curitiba, p.237-314.
- 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.
- SALTHER, S. N.; DUELLMAN, W. E. 1973. Quantitative constraints 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. *Hemichilus 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.
- SANTOS, C. G. T. 2020. AGROTÓXICOS E FISILOGIA DE GUILDAS ALIMENTARES DE MORCEGOS EM DIFERENTES PAISAGENS. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. 130f.
- SANTOS, H. G. S. *et al.* (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa. 356 p.
- SÃO CAMILO. Hospital Monsenhor Horta. 2022. Disponível em: <<http://hnh.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.



- SBH (2022). Répteis brasileiros: Lista de espécies. São Paulo.
- SCHMITZ, O. J.; *et al.* (2015). Conserving biodiversity: practical guidance about climate change adaptation approaches in support of land-use planning. *Natural Areas Journal*, 35:190–203.
- SCOLFORO, J.R.S., PULZ, F.A. AND MELO, J.M. (1998). Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural. In: Scolforo, J.R.S., Ed., *Manejo Florestal*, UFLA/FAEPE, Lavras, 189-206.
- SEGALLA, M. G., *et al.* (2021). List of Brazilian amphibians. *Herpetol. Bras*, 10(1): 121-216.
- ŞEKERCIOĞLU, Ç. H., *et al.* (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. Estudo Ambiental Para Análise de Impacto Potencial da Área Atingida Pela Mancha de Rejeito em Caso de Ruptura das Barragens B3/B4. SETE, 2020.
- SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. Projeto de Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral da Área Rio Piracicaba 2. Mina de Água Limpa, 2019.
- SHINZATO E., FILHO A. C. 2005. Projeto APA SUL RMBH: Estudos do Meio Físico, Pedologia. Belo Horizonte: CPRM/EMBRAPA/SEMAD, 2005.
- 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, 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. D., RIBEIRO, L. S. V., FERNANDES, T. N. & DORNAS, T. T. (2019). Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. 1. ed. Belo Horizonte: Rupestre, 448p.

SILVEIRA, L. F. (1998). The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga*, 10(2), 55-63.

SIMMONS, N.B. & VOSS, RS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, v. 237 219 p.

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. 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 19 de abr. 2022.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2020). Disponível em : <<http://snis.gov.br/>>. Acessado em: 12 de maio de 2022.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. (2006). *Dendrometria e inventário florestal*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 276p.

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., *et al.* B. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 58: e20185803.

SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. (1993). *Regulação da produção em florestas inequidâneas*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 147p.

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. (2006). 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.
- SRBEK-ARAÚJO A. C. SCOSS L. M. HIRSCH A & CHIARELLO A G. Records of the giant armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *ZOOLOGIA* 26 (3): 461-468, September, 2009.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C. Conservação da onça-pintada (*panthera onca linnaeus*, 1758) na Mata Atlântica de tabuleiro do Espírito Santo. 2013. 224 p. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. (2009). *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 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 understory insectivorous birds. *Ecology* 76:2429-2445.
- STRAHLER, A; STRAHLER A. (1989). *Geografia Física*. Editora Omega S.A. Barcelona. Espanha.
- STRUFFALDI DE VUONO, Y. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). São Paulo, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado. 1985.
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. (2010). Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified land-scapes. *Biology Conservation*, 143: 2328-2340.
- TAVARES, V.C., L.M.S. AGUIAR, F.A. PERINI, F.C. FALCÃO & R. GREGORIN. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. *Chiroptera Neotropical* 16(1): 675-705 (<http://chiroptera.unb.br/index.php/cn/article/download/57/56>).
- 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.
- TETRA TECH (2019) Projeto Conceitual Descaracterização de Barragem Mina Alegria – barragem Campo Grande
- 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.
- TOLEDO, L. F. (2009). Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro PróCidadania. 196-208pp.



- TOLEDO, L.F., *et al.* (2021). Anfíbios da Mata Atlântica. Aplicativo de celular. Econature, Consultoria, Pesquisa e Educação Ambiental. Versão 1.0.0.
- 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 koppersi* 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.
- UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. (eds.) (2020) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 28 de abril 2021.
- UNESCO. Biosphere Reserves. Disponível em: <https://en.unesco.org/biosphere/about>. Acesso em: 27 de mar. de 2021.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV); Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC-MG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Mapa de Solos Do Estado de Minas Gerais: legenda expandida. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.
- 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. (2019) Relatório de Monitoramento de Fauna: Mina de Brucutu.
- VALE S/A (2016) Plano de Manejo RPPN Mata do Jambreiro, Nova Lima (MG), p. 217.
- VALE; AMPLO (2021) . Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Projeto de Ampliação da Cava da Mina de Alegria. 3888 p.
- VALE (2022). Relatório de Inspeção de Segurança Regular - 2º semestre 2021. 291 p.
- VALE (2022) ANEXO II Cronograma do projeto de descaracterização e relatório técnico de recursos, Barragem Campo Grande – Mina Alegria
- VARAJÃO, C. A. C. (1991). A Questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geologia*, São Paulo, 21(2): 138-145.



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., LOPES, L. E., MACHADO, C. G. & RODRIGUES, M. A. R. C. O. S. (2008). As aves dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço: diversidade, endemismo e conservação. *Megadiversidade*, 4(1-2): 221-241.

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., 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.

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.

VIELLIARD, J. M. E., & SILVA, W. R. (1990). Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. In Anais IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAVE) (pp. 117–151). <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000001100019>

VIELLIARD, J. M. E., ALMEIDA, M. E. DE C., ANJOS, L. DOS, & SILVA, W. R. (2010). Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). In S. von Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. de Q. Piacentini, & J. F. Cândido Jr (Eds.), Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento (pp. 45–60). Technical Books Editora.

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.

WELCOMME, R. L. International Introductions of Inland Aquatic Species. FAO Fisheries Technical Paper, v. 294, p. 1-318, 1988.

WELLS, K. D. (2010). The ecology and behavior of amphibians. University of Chicago Press, 1148p.

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. (1986). *Biodiversity*. National Academy Press, Washington. 538 p.

ZAHER, H.; GRAZZIOTIN, F. G.; CADLE, J. E. MURPHY, R. W.; MOURA-LEITE, J. C.; BONATTO, S. L. 2009a. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Saenophidia) with an emphasis on South America xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. Pap. Avul. Zool., 49: 115-153.

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.



16 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

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 e Relatório de Impacto Ambiental.

Tabela 16-1 - Profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/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	Engenheiro Civil	84851/D CREA MG
Sara Dias	Coordenação de estudo	Ciências Biológicas	44991/04 CRBIO 04
Pedro Barbosa	Coordenação de estudo	Engenheiro Ambiental	156.016/D CREA MG
Lays Belloni de Melo Alves Lara	Responsável pela Elaboração da Caracterização do Empreendimento	Engenheira Ambiental	234.024 D/ CREA-MG
Renan Condé Pires	Coordenação do Meio Biótico - fauna	Ciências Biológicas	Coordenador dos Estudos de Fauna CRBIO 080053/04-D
Rafaela Sangiorgi Guimarães	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	Analista Ambiental CRBIO 104.394/04-D
Angelica Diniz de Andrade	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	Analista Ambiental CRBIO 123.682/04-P
Natália dos Santos Falcão Saturnino	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	Analista Ambiental CRBIO 114.429/RS
Vitor Souza Borges	Responsável pelos estudos de herpetofauna	Ciências Biológicas	Herpetólogo CRBIO 80.073.04-D
Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes	Responsável pelos estudos de avifauna	Ciências Biológicas	Ornitólogo 57.741/04-D
Rodolfo Assis Magalhães	Responsável pelos estudos de mastofauna	Ciências Biológicas	Mastozoólogo 104.927/04-D
Henrique Godoy Corsetti Purcino	Coordenação de estudos de flora após coleta de dados de campo	Ciências Biológicas Mestre em Ecologia e Conservação	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
Alexandre de Martins e Barros	Levantamento de campo e diagnóstico do uso do solo	Ciências Biológicas	CRBIO/MG: 037503/04-D

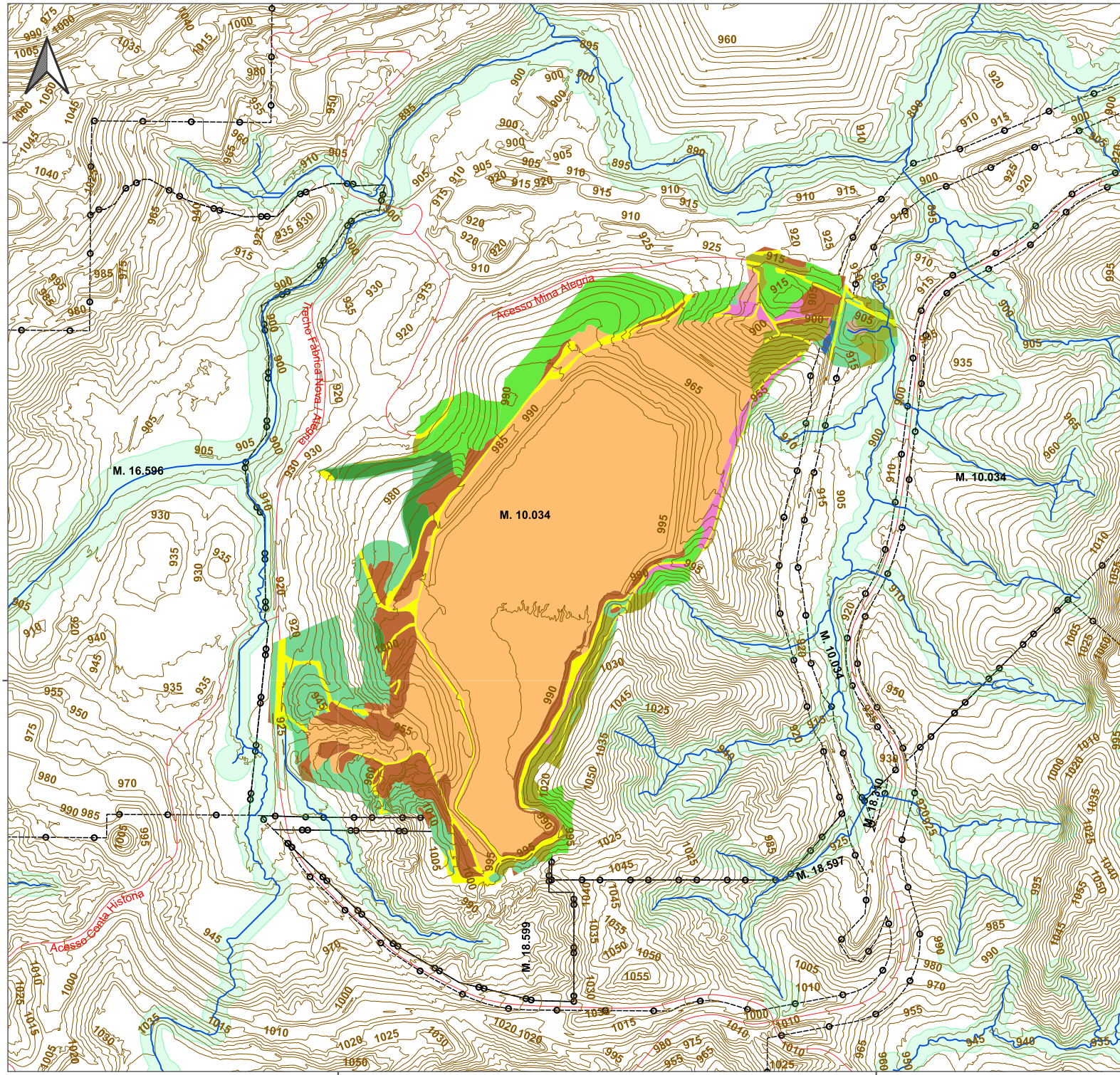


Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro no Conselho de Classe
Henrique Cabral Renno	Levantamento de campo e diagnóstico do uso do solo	Ciências Biológicas	CRBIO/MG 098854/04-D
Margarida Kézia de Souza Pinto	Atividades de geoprocessamento	Geografia	283920 CREA MG
Thamyris Luiza Santana Bragioni	Levantamento de campo e diagnóstico do uso do solo	Ciências Biológicas	CRBIO/MG: 117284/04-D
Daniela Simone de Souza Cruz	Coordenadora Meio Físico	Engenheira Civil	85447/D CREA-MG
Paulo Guerino Rossi	Responsável pelas informações referentes a Espeleologia	Geografia	122.856/D CREA-MG
Pamela Paula Reis Pinheiro	Responsável pela elaboração do RIMA	Engenharia Ambiental e Gestão Integrada	281.363/D CREA-MG



ANEXO 1

PLANTA PLANIALTIMÉTRICA



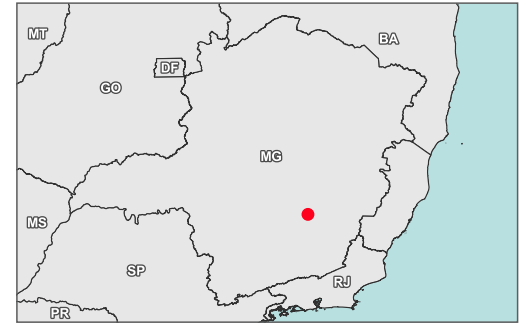
LEGENDA

- Curva de nível (5m)
- Rede Hidrográfica
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Rodovia e Acessos
- Imóveis - Vale

Tipologias de Uso

- Acesso
- Antropizada com árvores isoladas
- Área Antropizada
- Bambuzal
- Colonização inicial
- Colonização inicial com árvore isolada
- Estrutura da Mineração
- Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial
- Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio
- Pinus
- Plantio de Gramínea

LOCALIZAÇÃO



PLANTA PLANIALTIMÉTRICA

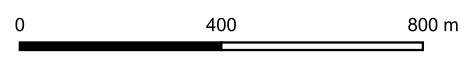
PROJETO:
Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
Margarida Kézia de Sousa Pinto - Geógrafa | Visto Profissional CREA/MG: 283920

BASE CARTOGRÁFICA:
Malhas territoriais: IBGE (acesso em 25/04/2022)
Hidrografia: GIS Mineral (acesso em 19/05/2022)
Curva de nível: Gis Mineral (acesso em 20/05/2022)



SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL
Datum: Sirgas 2000 - Projeção UTM: Zona 23S



DATA: Junho/2022 | **ESCALA:** 1: 15.000 | **FORMATO:** A4



ANEXO 2

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
(ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)**



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: 20221000108005
---	--------------------

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 RUA 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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE MINA DE ALEGRIA, 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 emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande Mina de Alegria, 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 Assinatura Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
---	-------------------------------------

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Este documento foi assinado eletronicamente por Gianni Marcus Pantuza Almeida. Para verificar a autenticidade, acesse o site <https://portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 20221000108005. Para mais informações, acesse o site <https://portaldeassinaturas.com.br> e use o código 20221000108005. This document has been electronically signed by (signer's Name). To verify the signature, go to the site <https://portaldeassinaturas.com.br> and use the code 20221000108005.

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/2670-989D-74B1-A99B> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/2670-989D-74B1-A99B> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 2670-989D-74B1-A99B



Hash do Documento

8D488F17166FBAA7B1EDC99CC8BDCDB8B03A91376B2037FF9F0053C1B5FA02A1

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 20/06/2022 é(são) :

- Gianni Marcus Pantuza Almeida - 565.847.506-63 em 20/06/2022 11:19 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: gianni.marcus.pantuza@vale.com

Evidências

Client Timestamp Mon Jun 20 2022 11:19:10 GMT-0300 (Hora oficial do Brasil)

Geolocation Location not shared by user.

IP 187.86.78.20

Hash Evidências:

8BC280FF7428028208002C8A687B48F155C363E5DA83191985D25CF655ED2E8F





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 26/04/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000105193
---	--------------------

CONTRATADO

Nome ALEXANDRE DE MARTINS E BARROS	Registro CRBio: 037503/04-D
------------------------------------	-----------------------------

Cpf: 916.029.636-49	Tel: (31) 99692-1744
---------------------	----------------------

E-mail: ALXCANIS@GMAIL.COM

Endereço RUA PEPERI, 531 101

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: NOVA GRANADA
------------------------	----------------------

CEP: 30.431-340	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 ATIVIDADES INERENTES ÀS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE

Município do Trabalho: NOVA LIMA, 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: Atividade de inventário florestal inerente às obras de descaracterização da barragem Campo Grande

Valor: R\$ 900,00	Total de horas: 40
-------------------	--------------------

Início 04/04/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 10 / 06 / 2022

Assinatura do Profissional

Data:

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: 10 / 06 / 2022 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: 20221000108008
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE-MINA DE ALEGRIA
--

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE - MINA DE ALEGRIA.

Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/ 06 /2022 Assinatura do Profissional
--

Data: / / 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**
17:33:52  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:46:37  **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**
07:46:46  **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: 20221000108011
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE
--

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 Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande. 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
--

Data: 10/06 /2022 <i>Bruna Karen Pinheiro Costa</i> Assinatura do Profissional
--

Data: 17 / 06 / 2022 <i>Rodrigo Lisboa Costa Puccini</i> Gerente de Licenciamento - CRBIO 62.515-04 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 MG20221215257

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

DANIELA SIMONE DE SOUZA CRUZ

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **1404096930**

Registro: **MG0000085447D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VFO CONSULTORIA LTDA**

RUA SERGIPE

Complemento: **SALA 801**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SAVASSI**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**

Nº: **1333**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA ALEGRIA

Complemento:

Cidade: **MARIANA**

Data de Início: **11/04/2022**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S.A**

Bairro: **ZONA RURAL**

UF: **MG**

Previsão de término: **15/06/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Código: **Não Especificado**

Nº: **S/N**

CEP: **35420000**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

Quantidade

40,00

Unidade

h

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

5. Observações

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do Plano de Controle Ambiental (PCA) e Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) referente a Descaracterização da Barragem Campo Grande, Mina Alegria, 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 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

Daniela Simone de Souza Cruz
 DANIELA SIMONE DE SOUZA CRUZ - CPF: 038.828.396-35

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: **8598899847**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: b0ZA9
 Impresso em: 16/06/2022 às 16:32:23 por: , ip: 143.0.166.245






Página de assinaturas

Assinado eletronicamente

Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 17 jun 2022
10:42:43 |  | Marcelo José Macedo Diniz criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00) |
| 17 jun 2022
10:42:45 |  | 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
10:42:48 |  | 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 MG20221214718

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 Jurídica 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

23 - Supervisão

Quantidade

Unidade

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 Emergenciais para Descaracterização da Barragem Campo Grande - Mina de Alegria

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

AEAEUFMG - Associação dos Ex-alunos da Escola de Engenharia da U.F.M.G.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Guilherme Silvano
GUILHERME SILVINO - CPF: 896.664.376-00

Belo Horizonte, 16 de junho de 2022

Local

data

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: **8598897682**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2w3CZ
 Impresso em: 16/06/2022 às 09:08:45 por: , ip: 177.206.86.101






Página de assinaturas



Rodrigo Puccini
072.049.746-97
Signatário

HISTÓRICO

- 17 jun 2022**
09:25:50  **MARIA CLARA ALVES MACHADO** criou este documento. (E-mail: mclaramachado01@gmail.com)
- 17 jun 2022**
09:40:30  **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**
09:40:34  **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: 20221000108016
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE
--

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	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 Campo Grande. 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
--

Data: 13/ 06 / 2022 Assinatura do Profissional	Data: 17 / 06 / 2022 Assinatura e Carimbo do Contratante Clam Meio Ambiente
---	---

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
--	---

Data: / / Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do Profissional
--------------------------------------	--------------------------------------

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
---	---

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
--	--



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 18/04/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000104887
---	--------------------

CONTRATADO

Nome HENRIQUE CABRAL RENNO	Registro CRBio: 098854/04-D
----------------------------	-----------------------------

Cpf: 102.872.526-47	Tel: (38) 99867-3684
---------------------	----------------------

E-mail: HENRIQUEBIO.CR@GMAIL.COM

Endereço RUA ITAMARATI, 935 APTO 202

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: PADRE EUSTÁQUIO
------------------------	-------------------------

CEP: 30.730-570	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome CLAM ENGENHARIA LTDA - EPP - MATRIZ
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 01.955.846/0001-48
----------	----------------------------------

Endereço RUA SERGIPE, 1333 SALA 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 ATIVIDADES INERENTES ÀS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE

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: Levantamento de campo e diagnóstico do uso do solo para elaboração do inventário florestal referente às obras de descaracterização da barragem Campo Grande - Mina de Alegria, Mariana - MG.
--

Valor: R\$ 1.400,00	Total de horas: 80
---------------------	--------------------

Início 04/04/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 10 / 06 / 2022

Assinatura do Profissional

Data:

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 MG20221215330

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

LAYS BELLONI DE MELO ALVES LARA

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **1417909692**

Registro: **MG0000234024D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VFO Consultoria LTDA**

RUA SERGIPE

Complemento: **10º andar, Sala 1001**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SAVASSI**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**

Nº: **1333**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **20/03/2022**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIÇÃO Mina de Alegria

Nº: **S/Nº**

Complemento:

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **MARIANA**

UF: **MG**

CEP: **35420000**

Data de Início: **20/03/2022**

Previsão de término: **17/06/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **VALE S.A.**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > 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

Elaboração dos capítulos de apresentação, introdução, caracterização do empreendimento, revisão e suporte técnico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o projeto denominada: Obras Emergenciais para Descaracterização da Barragem Campo Grande - Mina de Alegria, 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 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).

- 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

LAYS BELLONI DE MELO ALVES LARA - CPF: 110.565.576-80

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

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **15/06/2022**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8598900331**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 6zzD8

Impresso em: 16/06/2022 às 15:26:32 por: , ip: 201.80.0.163






Página de assinaturas

Assinado eletronicamente

Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 17 jun 2022
10:44:36 |  | Marcelo José Macedo Diniz criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00) |
| 17 jun 2022
10:44:39 |  | 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
10:44:42 |  | 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. |





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: 20221000107822
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE-MINA DE ALEGRIA
--

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 Emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande-Mina de Alegria".

Valor: R\$ 2.025,00	Total de horas: 45
---------------------	--------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 13 / 06 / 2022 Assinatura do Profissional
--

Data: / / 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**
17:34:22  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:04  **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**
07:47:24  **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.





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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221214650

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**

RUA SERGIPE

Complemento: **Quarto Andar - Sala 402**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **Funcionários**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **01.955.846/0001-48**

Nº: **1333**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA ALEGRIA

Complemento: **ZONA RURAL**

Cidade: **MARIANA**

Data de Início: **10/06/2022**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S.A**

Nº: **S/N**

Bairro: **ZONA RURAL**

UF: **MG**

CEP: **35420000**

Previsão de término: **20/07/2022**

Coordenadas Geográficas: **-20.374210, -43.416210**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0412-68**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO

Quantidade

1,00

Unidade

h

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

5. Observações

Elaboração de planta planialtimétrica para as Obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande

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, 17 de junho de 2022

Local

data

Margarida Kézia de Sousa Pinto
 MARGARIDA KÉZIA DE SOUSA PINTO - CPF: 038.553.353-54

Rodrigo Lisboa Costa Puccini
 Rodrigo Lisboa Costa Puccini
 Conselho de Engenharia - CREA/MG - Nº 01.955.846/0001-48
 Clam Engenharia LTDA - CNPJ: 01.955.846/0001-48
 Clam Meio Ambiente

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: **8598897311**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: bcbD7

Impresso em: 17/06/2022 às 08:44:41 por: , ip: 186.206.254.176





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: 20221000108000
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE-MINA DE ALEGRIA
--

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE - MINA DE ALEGRIA.

Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/06/2022
Assinatura do Profissional

Data: / /
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**
17:35:13  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:27  **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**
07:47:28  **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.





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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221200518

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**

RUA SERGIPE

Complemento: **SALA 801**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SAVASSI**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**

Nº: **1333**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/04/2022**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica 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: **02/05/2022**

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

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
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
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	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 emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande.

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

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, 17 de JUNHO de 2022

Local data

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: **8598856162**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3467w
 Impresso em: 17/06/2022 às 11:41:09 por: , ip: 45.235.82.146






Página de assinaturas



Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 17 jun 2022
12:00:14 |  | Marcelo José Macedo Diniz criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.eng.br, CPF: 873.133.161-00) |
| 17 jun 2022
12:00:16 |  | 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
12:00:19 |  | 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 MG20221215165

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**

RUA SERGIPE

Complemento: **10º andar, Sala 1001**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SAVASSI**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **35.265.541/0001-26**

Nº: **1333**

CEP: **30130174**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **20/03/2022**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIÇÃO 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

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

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 locais referentes ao projeto Obras Emergenciais para Descaracterização da Barragem Campo Grande - Mina de Alegria, Mariana, Minas Gerais.

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, 17 de julho de 2022

Local

data

PEDRO COSTA BARBOSA - CPF: 073.036.406-22

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: **8598899450**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 7Z8Z2
 Impresso em: 16/06/2022 às 12:30:06 por: , ip: 187.20.179.132






Página de assinaturas

Assinado eletronicamente

Marcelo Diniz
873.133.161-00
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 17 jun 2022
10:45:18 |  | Marcelo José Macedo Diniz criou este documento. (E-mail: marcelo.diniz@clam.com.br, CPF: 873.133.161-00) |
| 17 jun 2022
10:45:20 |  | 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
10:45:23 |  | 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. |





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: 20221000107993
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE-MINA DE ALEGRIA
--

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE - MINA DE ALEGRIA.

Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/06/2022 Assinatura do Profissional
--

Data: / / 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**
17:35:51  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:30  **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**
07:47:31  **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: 20221000107995
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE, MINA ALEGRIA, VALE S.A
--

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 EMERGENCIAIS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE, MINA ALEGRIA, VALE S.A."

Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/ 06 /2022 <i>Renan Conde Pires</i> Assinatura do Profissional	Data: / / <i>Rodrigo P</i> 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**
17:36:19  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:33  **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**
07:47:34  **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: 20221000107899
---	--------------------

CONTRATADO

Nome RODOLFO ASSIS MAGALHAES	Registro CRBio: 104927/04-D
------------------------------	-----------------------------

Cpf: 095.496.836-05	Tel: 993391135
---------------------	----------------

E-mail: RODOLFOASSISMAGALHAES@GMAIL.COM

Endereço RUA CÔRREGO 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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE
--

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 Emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande - Mina de Alegria
--

Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 13/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 14 / 06 / 2022

Rodolfo Assis Magalhães

Assinatura do Profissional

Data: / /

Rodrigo P

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**
17:36:42  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:36  **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**
07:47:37  **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: 20221000107996	
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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE MARIANA MG			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,		UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDICPLINAR	
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 das obras emergenciais para descaracterização da barragem Campo Grande Mariana MG.			
Valor: R\$ 2.000,00		Total de horas: 100	
Início 10/06/2022		Término	
ASSINATURAS			
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		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 do Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	

verifique a autenticidade





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 19/04/2022
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20221000104979
---	--------------------

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 ATIVIDADES INERENTES ÀS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE

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 campo e diagnóstico do uso do solo inerente às obras de descaracterização da barragem Campo Grande.

Valor: R\$ 1.800,00	Total de horas: 80
---------------------	--------------------

Início 01/04/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/ 04 / 2022


Assinatura do Profissional

Data:


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



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: 20221000107737
---	--------------------

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 EMERGENCIAIS PARA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAMPO GRANDE-MINA DE ALEGRIA
--

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 Emergenciais para Descaracterização da barragem Campo Grande-Mina de Alegria.
--


Valor: R\$ 2.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 10/06/2022	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

 Documento assinado digitalmente Vitor Souza Borges Data: 10/06/2022 15:54:52-0300 Verifique em https://verificador.iti.br Assinatura do Profissional
--

Data: / /
 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**
17:37:08  **Maria Clara Alves Machado** criou este documento. (E-mail: maria.machado@clam.com.br)
- 16 jun 2022**
07:47:39  **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**
07:47:40  **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 Renováveis
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 Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
995454	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 916.029.636-49
Nome: ALEXANDRE DE MARTINS E BARROS

Endereço:

logradouro: RUA PEPERI
N.º: 531 Complemento: 101
Bairro: NOVA GRANADA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30431-340 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
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	GSRWR9976I3UVQLK
------------------------------	------------------



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	DFYJJCQH7UDJBZN
------------------------------	-----------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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	AKH FY79RL6SHK2XR
------------------------------	-------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6209745	25/05/2022	25/05/2022	25/08/2022

Dados básicos:

CPF: 102.872.526-47
Nome: HENRIQUE CABRAL RENNÓ

Endereço:

logradouro: RUA OURO PRETO
N.º: 1407 Complemento: AP 602
Bairro: SANTO AGOSTINHO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30170-041 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	DWFIQKWFMTL36WL2
------------------------------	------------------



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 Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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	UY Y2DRELYKXW6XAF
------------------------------	-------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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 Renováveis
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
------------------------------	------------------



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
------------------------------	------------------



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 Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1933535	23/05/2022	23/05/2022	23/08/2022

Dados básicos:

CPF: 038.828.396-35

Nome: DANIELA SIMONE DE SOUZA CRUZ

Endereço:

logradouro: RUA CINCO

N.º: 125 Complemento:

Bairro: CONDOMINIO MIRANTE DO FIDALGO Município: LAGOA SANTA

CEP: 33233-228 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-05	Engenheiro Civil	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	7TKRZYZDFVXUW1XG
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7254860	10/06/2022	10/06/2022	10/09/2022

Dados básicos:

CPF: 110.565.576-80
Nome: LAYS BELLONI DE MELO ALVES LARA

Endereço:

logradouro: RUA DO CRUZEIRO
N.º: 340 Complemento: 401
Bairro: CENTRO Município: BETIM
CEP: 32600-236 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	63TZFB1DSD5VQ64A
------------------------------	------------------



ANEXO 3

CERTIDÕES - LICENÇA AMBIENTAL



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD



CERTIFICADO LIC+LO N°003/2021

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

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

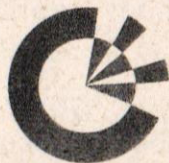
Belo Horizonte, 17 de fevereiro 2021

Horário: 13:24

Barbara B

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

Rodrigo Ribas

Superintendente de Projetos Prioritários

Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI
Protocolo nº 078722/2021
Responsável: *[assinatura]*

FUNDACAO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

INSTITUTO N. DE GESTAO E

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°25'59"W.

- **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.



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 Centróide 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 não dispensa 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





Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR

Registro no CAR: MG-3140001-9ECBCBFBF2B84C29A0EF10DB99FE9E2F	Data de Cadastro: 04/03/2015 19:21	Data da última retificação: 04/12/2020 17:46
---	---------------------------------------	---

Dados do Imóvel

Área do Imóvel: 4.526,5543 ha	Módulos Fiscais: 226,33	
Coordenadas Centróide:	Latitude: 20°12'05,82" S	Longitude: 43°29'11,91" O
Município: Mariana	Unidade da Federação: MG	
Condição: Aguardando análise	Data da análise do CAR: -	
Situação: Ativo		
Aderiu ao Programa de Regularização Ambiental: Não		
Condição do PRA: -		

Cobertura do Solo

Descrição	Área (ha)
Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa	2.681,7047
Área total de Uso Consolidado	0,0000
Área total de Servidão Administrativa	115,5192

Reserva Legal

Situação da reserva legal: Não Analisada

Descrição	Área (ha)
Área de Reserva Legal Averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Aprovada não averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Proposta vetorizada	0,0000
Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor	0,0000

Áreas de Preservação Permanente (APP)

Descrição	Área (ha)
Áreas de Preservação Permanente	581,8641

Áreas de Uso Restrito

Descrição	Área (ha)
Áreas de Uso Restrito	0,0000



Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR

Registro no CAR: MG-3140001-9ECBCBFBF2B84C29A0EF10DB99FE9E2F	Data de Cadastro: 04/03/2015 19:21	Data da última retificação: 04/12/2020 17:46
---	---------------------------------------	---

Restrições do IR:

Origem	Descrição	Processamento	Área de conflito (ha)	Percentual (%)
Unidade de Conservação	Parque-PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA	04/12/2020 17:46	206,4686	4,56

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

Código para Validação: MG20220513467787698

Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA

Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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, luxemburgês, 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; Recome: 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, órgão 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 Prioritários (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 $168^{\circ} 55' 57,27''$ 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 $178^{\circ} 34' 22,79''$ 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 $160^{\circ} 45' 12,97''$ 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 $150^{\circ} 37' 04,93''$ 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 $159^{\circ} 16' 22,53''$ 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 $185^{\circ} 33' 16,61''$ 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 $210^{\circ} 58' 25,50''$ 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 $232^{\circ} 41' 52,80''$ 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 $210^{\circ} 58' 54,30''$ 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 $169^{\circ} 33' 58,20''$ 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 $182^{\circ} 17' 02,73''$ 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 $207^{\circ} 26' 39,49''$ 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 $190^{\circ} 18' 30,50''$ 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 $185^{\circ} 43' 07,21''$ 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 $203^{\circ} 30' 41,48''$ 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 $190^{\circ} 27' 21,25''$ 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 $214^{\circ} 17' 18,84''$ 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 $251^{\circ} 33' 54,18''$ 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 $277^{\circ} 43' 55,56''$ 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 $240^{\circ} 32' 08,85''$ 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 $168^{\circ} 40' 52,86''$ 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 $159^{\circ} 09' 41,91''$ 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 $298^{\circ} 40' 37,82''$ 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 $64^{\circ} 21' 51,57''$ 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 $21^{\circ} 50' 18,23''$ 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 $287^{\circ} 56' 00,96''$ 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 $279^{\circ} 47' 30,09''$ 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 $263^{\circ} 21' 13,24''$ 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 $290^{\circ} 56' 44,60''$ 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 $277^{\circ} 05' 01,59''$ 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 $279^{\circ} 27' 28,07''$ 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 $274^{\circ} 46' 09,01''$ 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 $286^{\circ} 40' 48,28''$ e distância de 0,40 m até o vértice V_41, definido pelas

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



coordenadas E: 666.584,142 m e N: 7.769.377,353 m com azimute $280^{\circ} 46' 52,92''$ 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 $260^{\circ} 13' 50,68''$ 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 $294^{\circ} 31' 28,20''$ 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 $271^{\circ} 26' 25,68''$ 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 $264^{\circ} 44' 31,11''$ 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 $273^{\circ} 29' 43,66''$ 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 $259^{\circ} 01' 49,82''$ 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 $292^{\circ} 00' 36,42''$ 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 $294^{\circ} 52' 30,82''$ 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 $313^{\circ} 26' 31,40''$ 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 $327^{\circ} 56' 44,40''$ 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 $329^{\circ} 02' 32,96''$ 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 $356^{\circ} 30' 34,88''$ 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 $346^{\circ} 45' 18,30''$ 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 $321^{\circ} 18' 26,93''$ 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 $323^{\circ} 57' 29,28''$ 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 $314^{\circ} 59' 60,00''$ 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 $334^{\circ} 29' 31,35''$ 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 $338^{\circ} 11' 04,98''$ 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 $356^{\circ} 30' 34,88''$ 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 $34^{\circ} 19' 56,08''$ 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 $351^{\circ} 51' 13,69''$ 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 $351^{\circ} 14' 59,87''$ 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 $329^{\circ} 18' 55,51''$ 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 $3^{\circ} 35' 49,90''$ 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 $351^{\circ} 02' 11,18''$ 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 $355^{\circ} 58' 59,17''$ 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 $27^{\circ} 08' 15,83''$ 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 $8^{\circ} 45' 12,70''$ 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 $356^{\circ} 16' 29,68''$ 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 $1^{\circ} 00' 42,08''$ 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 $354^{\circ} 22' 04,02''$ 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 $356^{\circ} 21' 09,41''$ 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 $41^{\circ} 47' 24,75''$ 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 $26^{\circ} 34' 42,46''$ 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 $33^{\circ} 01' 38,65''$ 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 $51^{\circ} 35' 10,02''$ 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 $25^{\circ} 12' 32,55''$ 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 $28^{\circ} 13' 35,14''$ 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 $64^{\circ} 26' 46,40''$ 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 $108^{\circ} 47' 36,11''$ 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 $146^{\circ} 17' 01,52''$ 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 $127^{\circ} 44' 58,23''$ 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 $128^{\circ} 38' 07,05''$ 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 $130^{\circ} 04' 17,06''$ 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 $162^{\circ} 43' 32,69''$ 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 $161^{\circ} 11' 21,24''$ 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 $149^{\circ} 36' 26,78''$ 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 $155^{\circ} 13' 21,64''$ 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 $165^{\circ} 24' 58,47''$ 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 $181^{\circ} 13' 36,13''$ 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 $182^{\circ} 51' 32,62''$ 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 $151^{\circ} 55' 05,65''$ 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 $44^{\circ} 59' 60,00''$ 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 $19^{\circ} 52' 31,27''$ 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 $8^{\circ} 40' 49,51''$ 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 $356^{\circ} 51' 29,21''$ 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 $352^{\circ} 34' 38,34''$ 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 $355^{\circ} 25' 30,05''$ 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 $14^{\circ} 03' 04,58''$ 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 $7^{\circ} 15' 56,62''$ 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 $36^{\circ} 32' 05,25''$ 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 $48^{\circ} 13' 04,75''$ 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 $45^{\circ} 21' 26,36''$ 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 $74^{\circ} 04' 08,59''$ 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 $53^{\circ} 42' 06,37''$ 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 $18^{\circ} 27' 20,09''$ e

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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'

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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. Recome: R\$ 0,97. Taxa



de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,38. Total: R\$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 5,00. Recome: R\$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,65. Total: R\$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 15. Emolumentos: R\$ 89,70. Recome: 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 Recome: 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 Nicarágua, 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, órgão 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 Prioritários (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. Recomepe: R\$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,38. Total: R\$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 5,00. Recomepe: R\$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,65. Total: R\$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 15. Emolumentos: R\$ 89,70. Recomepe: 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 Recomepe: 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, órgão 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 Prioritários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a título 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 $233^{\circ} 58' 10,35''$ 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 $192^{\circ} 54' 06,85''$ 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 $197^{\circ} 49' 50,52''$ 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 $211^{\circ} 20' 56,99''$ 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 $216^{\circ} 03' 18,58''$ 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 $219^{\circ} 49' 27,44''$ 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 $228^{\circ} 36' 02,81''$ 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 $264^{\circ} 31' 34,94''$ 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 $246^{\circ} 24' 55,79''$ 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 $225^{\circ} 00' 00,00''$ 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 $202^{\circ} 25' 26,54''$ 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 $177^{\circ} 48' 14,95''$ 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 $165^{\circ} 57' 01,14''$ 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 $159^{\circ} 43' 40,05''$ 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 $140^{\circ} 01' 29,31''$ 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 $150^{\circ} 52' 42,80''$ 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 $156^{\circ} 36' 15,25''$ 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 $134^{\circ} 58' 11,84''$ 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 $124^{\circ} 06' 46,24''$ 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 $140^{\circ} 53' 24,03''$ 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 $157^{\circ} 29' 21,37''$ 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 $149^{\circ} 00' 44,08''$ 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 $128^{\circ} 39' 09,25''$ 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 $126^{\circ} 50' 28,91''$ 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 $125^{\circ} 34' 39,46''$ 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 $131^{\circ} 48' 03,07''$ 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 $122^{\circ} 07' 09,88''$ 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 $130^{\circ} 46' 33,28''$ 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 $186^{\circ} 45' 09,73''$ 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 $214^{\circ} 30' 19,78''$ 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 $234^{\circ} 00' 14,37''$ 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 $222^{\circ} 18' 35,52''$ 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 $237^{\circ} 00' 00,75''$ 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 $232^{\circ} 47' 17,97''$ e distância de 0,16 m até o vértice V_35, definido pelas

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



coordenadas E: 666.590,713 m e N: 7.769.353,679 m com azimute $255^{\circ} 03' 15,75''$ 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 $252^{\circ} 41' 04,77''$ 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 $233^{\circ} 58' 10,35''$ 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 $204^{\circ} 48' 17,48''$ 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 $244^{\circ} 56' 50,68''$ 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 $225^{\circ} 02' 08,51''$ 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 $215^{\circ} 12' 44,35''$ 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 $200^{\circ} 01' 29,29''$ 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 $174^{\circ} 37' 32,55''$ 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 $192^{\circ} 00' 00,75''$ 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 $191^{\circ} 46' 50,32''$ 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 $174^{\circ} 40' 34,56''$ 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 $171^{\circ} 50' 49,44''$ 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 $225^{\circ} 03' 25,65''$ 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 $251^{\circ} 33' 03,35''$ 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 $281^{\circ} 19' 43,48''$ 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 $271^{\circ} 25' 35,01''$ 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 $267^{\circ} 31' 16,44''$ 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 $236^{\circ} 47' 38,15''$ 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 $255^{\circ} 51' 46,60''$ 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 $260^{\circ} 01' 39,26''$ 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 $6^{\circ} 01' 39,11''$ 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 $340^{\circ} 19' 05,25''$ 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 $336^{\circ} 11' 18,04''$ 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 $319^{\circ} 43' 42,37''$ 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 $317^{\circ} 07' 38,17''$ 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 $345^{\circ} 03' 24,81''$ 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 $3^{\circ} 49' 25,65''$ 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 $349^{\circ} 45' 48,45''$ 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 $354^{\circ} 47' 24,64''$ 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 $21^{\circ} 23' 11,52''$ 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 $347^{\circ} 19' 47,27''$ 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 $6^{\circ} 21' 31,38''$ 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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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'

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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:

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



7.769.361,921 m com azimute $102^{\circ} 14' 54,63''$ 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 $136^{\circ} 06' 15,31''$ 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 $132^{\circ} 58' 56,22''$ 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 $200^{\circ} 10' 51,43''$ 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 $225^{\circ} 05' 37,58''$ 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 $251^{\circ} 33' 54,18''$ 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 $236^{\circ} 46' 43,60''$ 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 $250^{\circ} 52' 40,60''$ 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 $256^{\circ} 26' 23,18''$ 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 $231^{\circ} 43' 30,75''$ 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 $202^{\circ} 59' 32,01''$ 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 $160^{\circ} 02' 29,71''$ 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 $91^{\circ} 54' 46,44''$ 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 $101^{\circ} 53' 02,83''$ 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 $87^{\circ} 23' 25,69''$ 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 $115^{\circ} 06' 40,42''$ 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 $135^{\circ} 53' 03,55''$ 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 $128^{\circ} 14' 16,69''$ 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 $98^{\circ} 19' 06,37''$ 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 $67^{\circ} 05' 41,09''$ 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 $140^{\circ} 09' 26,98''$ 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 $176^{\circ} 37' 32,79''$ 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 $182^{\circ} 03' 09,32''$ 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 $176^{\circ} 24' 53,65''$ 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 $190^{\circ} 59' 16,69''$ 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 $191^{\circ} 45' 38,83''$ 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 $205^{\circ} 07' 29,13''$ 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 $202^{\circ} 47' 05,56''$ 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 $196^{\circ} 41' 38,67''$ 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 $150^{\circ} 54'$

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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:

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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. Recomepe: R\$ 0,97. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,38. Total: R\$ 22,51. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 5,00. Recomepe: R\$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,65. Total: R\$ 6,95. Ato: 8101, quantidade Ato: 45. Emolumentos: R\$ 269,10. Recomepe: 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 Recomepe: 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>".

R-13-10034 - 30/09/2019 - Protocolo: 111537 - 10/09/2019



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 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

Código para Validação: MG20220513467787698

Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA

Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmrg.com.br/#/validacao-de-c>



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 científicas 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. Recome: R\$ 0,30. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,65. Total: R\$ 6,95. Ato: 4522, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 2.836,05. Recome: 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 Recome: 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, órgão 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 Prioritários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a título 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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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 $270^{\circ} 53' 27,59''$ 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 $246^{\circ} 39' 08,39''$ 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 $195^{\circ} 09' 40,47''$ 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 $185^{\circ} 53' 58,65''$ 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 $161^{\circ} 08' 11,09''$ 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 $130^{\circ} 30' 22,74''$ 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 $132^{\circ} 32' 58,73''$ 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 $158^{\circ} 04' 07,42''$ 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 $185^{\circ} 58' 06,00''$ 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 $197^{\circ} 01' 37,95''$ 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 $174^{\circ} 24' 36,47''$ 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 $125^{\circ} 32' 15,64''$ 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 $144^{\circ} 51' 23,29''$ 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 $117^{\circ} 17' 58,46''$ 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 $113^{\circ} 38' 22,19''$ 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 $113^{\circ} 59' 25,14''$ 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 $166^{\circ} 58' 05,77''$ 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 $159^{\circ} 03' 35,34''$ 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 $184^{\circ} 57' 11,73''$ 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 $182^{\circ} 19' 04,26''$ 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 $155^{\circ} 57' 56,56''$ 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 $173^{\circ} 06' 16,89''$ 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 $226^{\circ} 00' 42,27''$ 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 $249^{\circ} 53' 48,17''$ 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 $274^{\circ} 18' 31,19''$ 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 $271^{\circ} 19' 00,89''$ 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 $286^{\circ} 43' 32,04''$ 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 $303^{\circ} 45' 14,02''$ 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 $296^{\circ} 48' 45,82''$ 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 $277^{\circ} 12' 51,34''$ 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 $268^{\circ} 43' 32,00''$ 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 $289^{\circ} 52' 19,84''$ 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 $316^{\circ} 58' 29,76''$ 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 $344^{\circ} 32' 25,99''$ e

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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 $297^{\circ} 27' 03,59''$ 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 $246^{\circ} 56' 55,32''$ 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 $222^{\circ} 38' 34,47''$ 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 $268^{\circ} 15' 51,46''$ 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 $231^{\circ} 20' 24,69''$ 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 $239^{\circ} 48' 18,08''$ 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 $265^{\circ} 52' 13,03''$ 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 $314^{\circ} 13' 45,30''$ 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 $351^{\circ} 36' 09,71''$ 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 $11^{\circ} 48' 35,58''$ 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 $12^{\circ} 57' 09,95''$ 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 $11^{\circ} 18' 35,76''$ 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 $352^{\circ} 34' 33,65''$ 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 $315^{\circ} 51' 18,35''$ 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 $325^{\circ} 31' 26,08''$ 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 $345^{\circ} 08' 46,09''$ 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 $6^{\circ} 31' 49,56''$ 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 $332^{\circ} 18' 01,90''$ 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 $340^{\circ} 14' 19,34''$ 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 $357^{\circ} 56' 17,67''$ 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 $30^{\circ} 57' 49,53''$ 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 $38^{\circ} 56' 59,15''$ 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 $51^{\circ} 45' 20,24''$ 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 $41^{\circ} 31' 54,37''$ 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 $15^{\circ} 14' 18,24''$ 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 $358^{\circ} 15' 09,13''$ 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 $4^{\circ} 09' 34,71''$ 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 $17^{\circ} 06' 09,82''$ 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 $29^{\circ} 51' 50,99''$ 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 $29^{\circ} 01' 48,99''$ 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 $54^{\circ} 18' 46,38''$ 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 $59^{\circ} 26' 09,51''$ 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 $61^{\circ} 36' 25,13''$ e distância de 0,05 m até o vértice V_304, definido pelas coordenadas E: 666.131,511 m e

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



N: 7.768.855,274 m com azimute $63^{\circ} 55' 03,96''$ 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 $37^{\circ} 49' 05,78''$ 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 $30^{\circ} 47' 41,79''$ 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 $359^{\circ} 17' 01,82''$ 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 $335^{\circ} 38' 49,17''$ 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 $338^{\circ} 11' 54,92''$ 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 $304^{\circ} 02' 45,38''$ 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 $320^{\circ} 04' 33,55''$ 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 $6^{\circ} 50' 33,98''$ 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 $28^{\circ} 15' 28,91''$ 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 $63^{\circ} 02' 52,15''$ 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 $75^{\circ} 48' 44,57''$ 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 $55^{\circ} 57' 14,63''$ 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 $38^{\circ} 27' 13,35''$ 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 $25^{\circ} 45' 44,50''$ 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 $23^{\circ} 08' 08,51''$ 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 $33^{\circ} 08' 31,83''$ 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 $69^{\circ} 15' 14,10''$ 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 $73^{\circ} 18' 02,73''$ 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 $100^{\circ} 02' 12,85''$ 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 $110^{\circ} 33' 21,76''$ 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 $90^{\circ} 38' 45,32''$ 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 $61^{\circ} 05' 22,29''$ 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 $34^{\circ} 15' 10,80''$ 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 $16^{\circ} 41' 57,28''$ 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 $346^{\circ} 54' 24,07''$ 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 $324^{\circ} 42' 47,70''$ 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 $351^{\circ} 55' 33,13''$ 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 $338^{\circ} 34' 46,35''$ 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 $311^{\circ} 54' 41,93''$ 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 $316^{\circ} 11' 21,70''$ 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 $344^{\circ} 51' 48,73''$ 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 $339^{\circ} 55' 42,51''$ e distância de 0,03 m até o vértice V_338, definido pelas coordenadas E:

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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 $58^{\circ} 35' 17,26''$ 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 $65^{\circ} 01' 00,63''$ 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 $19^{\circ} 52' 36,74''$ 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 $25^{\circ} 59' 21,24''$ 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 $19^{\circ} 47' 55,96''$ 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 $14^{\circ} 25' 14,79''$ 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 $22^{\circ} 07' 47,77''$ 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 $47^{\circ} 27' 56,73''$ 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 $76^{\circ} 17' 34,94''$ 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 $87^{\circ} 52' 44,05''$ 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 $95^{\circ} 17' 24,30''$ 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 $98^{\circ} 52' 50,37''$ 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 $93^{\circ} 44' 22,21''$ 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 $73^{\circ} 03' 39,29''$ 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 $86^{\circ} 42' 38,72''$ 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 $102^{\circ} 15' 53,19''$ 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 $125^{\circ} 58' 20,59''$ 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 $150^{\circ} 15' 18,43''$ 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 $120^{\circ} 45' 45,79''$ 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 $97^{\circ} 02' 16,59''$ 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 $81^{\circ} 26' 53,41''$ 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 $81^{\circ} 38' 02,82''$ 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 $86^{\circ} 50' 15,73''$ 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 $98^{\circ} 21' 57,19''$ 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 $123^{\circ} 09' 18,84''$ 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 $145^{\circ} 00' 28,73''$ 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 $186^{\circ} 46' 19,78''$ 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 $193^{\circ} 58' 52,33''$ 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 $188^{\circ} 39' 50,89''$ 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 $177^{\circ} 15' 06,88''$ 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 $185^{\circ} 00' 02,32''$ 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 $151^{\circ} 24' 34,62''$ 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 $120^{\circ} 27' 55,97''$ 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 $113^{\circ} 03' 04,69''$ e distância de 0,01 m

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 00986948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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. Recomepe: R\$ 1,06. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,91. Total: R\$ 24,71. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 5,49. Recomepe: R\$ 0,33. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,81. Total: R\$ 7,63. Ato: 8101, quantidade Ato: 23. Emolumentos: R\$ 151,11. Recomepe: 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 Recomepe: 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, órgão 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 Prioritários (SUPPRI), Sr. Rodrigo Ribas, MASP 1.220.634-8, no uso das atribuições



previstas na resolução SEMAD nº 2568/2017, a título 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 $85^{\circ} 34' 33,14''$ 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 $106^{\circ} 28' 52,58''$ 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 $66^{\circ} 58' 04,01''$ 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 $93^{\circ} 48' 32,44''$ 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 $82^{\circ} 16' 28,12''$ 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 $41^{\circ} 20' 15,67''$ 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 $22^{\circ} 30' 12,70''$ 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 $344^{\circ} 49' 43,77''$ 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 $327^{\circ} 24' 19,43''$ 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 $348^{\circ} 41' 24,24''$ 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 $43^{\circ} 31' 52,32''$ 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 $64^{\circ} 32' 11,96''$ 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 $15^{\circ} 38' 32,09''$ 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 $41^{\circ} 40' 08,70''$ 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 $40^{\circ} 51' 00,59''$ 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 $4^{\circ} 23' 02,76''$ 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 $301^{\circ} 34' 38,15''$ 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 $351^{\circ} 31' 43,88''$ 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 $28^{\circ} 06' 22,57''$ 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 $349^{\circ} 25' 00,35''$ 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 $281^{\circ} 08' 49,22''$ 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 $254^{\circ} 24' 38,95''$ 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 $236^{\circ} 26' 07,60''$ 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 $256^{\circ} 03' 33,87''$ 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 $251^{\circ} 50' 50,26''$ 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 $256^{\circ} 48' 01,23''$ 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 $272^{\circ} 19' 06,25''$ 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 $258^{\circ} 33' 58,74''$ 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 $210^{\circ} 29' 36,09''$ 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 $235^{\circ} 14' 20,79''$ 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 $254^{\circ} 08' 48,28''$ 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 $274^{\circ} 04' 16,05''$ 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

Código para Validação: MG20220513467787698

Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA

Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



com azimute $295^{\circ} 34' 53,51''$ e distância de 0,08 m até o vértice V₆₅, definido pelas coordenadas E: 666.274,522 m e N: 7.769.481,779 m com azimute $275^{\circ} 41' 10,98''$ e distância de 0,07 m até o vértice V₆₆, definido pelas coordenadas E: 666.274,451 m e N: 7.769.481,786 m com azimute $274^{\circ} 03' 24,25''$ e distância de 0,10 m até o vértice V₆₇, definido pelas coordenadas E: 666.274,353 m e N: 7.769.481,793 m com azimute $257^{\circ} 57' 44,44''$ e distância de 0,09 m até o vértice V₆₈, definido pelas coordenadas E: 666.274,263 m e N: 7.769.481,774 m com azimute $246^{\circ} 10' 18,52''$ e distância de 0,07 m até o vértice V₆₉, definido pelas coordenadas E: 666.274,200 m e N: 7.769.481,746 m com azimute $260^{\circ} 02' 57,74''$ e distância de 0,08 m até o vértice V₇₀, definido pelas coordenadas E: 666.274,120 m e N: 7.769.481,732 m com azimute $258^{\circ} 26' 46,53''$ e distância de 0,06 m até o vértice V₇₁, definido pelas coordenadas E: 666.274,062 m e N: 7.769.481,720 m com azimute $237^{\circ} 57' 37,23''$ e distância de 0,09 m até o vértice V₇₂, definido pelas coordenadas E: 666.273,986 m e N: 7.769.481,673 m com azimute $265^{\circ} 56' 15,07''$ e distância de 0,07 m até o vértice V₇₃, definido pelas coordenadas E: 666.273,916 m e N: 7.769.481,668 m com azimute $265^{\circ} 34' 02,39''$ e distância de 0,05 m até o vértice V₇₄, definido pelas coordenadas E: 666.273,864 m e N: 7.769.481,664 m com azimute $240^{\circ} 11' 40,43''$ e distância de 0,07 m até o vértice V₇₅, definido pelas coordenadas E: 666.273,803 m e N: 7.769.481,629 m com azimute $203^{\circ} 20' 38,44''$ e distância de 0,08 m até o vértice V₇₆, definido pelas coordenadas E: 666.273,771 m e N: 7.769.481,553 m com azimute $190^{\circ} 16' 37,71''$ e distância de 0,09 m até o vértice V₇₇, definido pelas coordenadas E: 666.273,754 m e N: 7.769.481,462 m com azimute $225^{\circ} 04' 54,24''$ e distância de 0,05 m até o vértice V₇₈, definido pelas coordenadas E: 666.273,719 m e N: 7.769.481,427 m com azimute $213^{\circ} 05' 01,13''$ e distância de 0,12 m até o vértice V₇₉, definido pelas coordenadas E: 666.273,653 m e N: 7.769.481,326 m com azimute $238^{\circ} 19' 51,29''$ e distância de 0,24 m até o vértice V₈₀, definido pelas coordenadas E: 666.273,446 m e N: 7.769.481,198 m com azimute $333^{\circ} 23' 46,61''$ e distância de 0,27 m até o vértice V₈₁, definido pelas coordenadas E: 666.273,327 m e N: 7.769.481,435 m com azimute $317^{\circ} 54' 12,62''$ e distância de 0,47 m até o vértice V₈₂, definido pelas coordenadas E: 666.273,013 m e N: 7.769.481,782 m com azimute $323^{\circ} 08' 37,03''$ e distância de 0,51 m até o vértice V₈₃, definido pelas coordenadas E: 666.272,708 m e N: 7.769.482,189 m com azimute $318^{\circ} 52' 21,62''$ e distância de 0,26 m até o vértice V₈₄, definido pelas coordenadas E: 666.272,539 m e N: 7.769.482,383 m com azimute $301^{\circ} 24' 01,55''$ e distância de 0,46 m até o vértice V₈₅, definido pelas coordenadas E: 666.272,149 m e N: 7.769.482,621 m com azimute $301^{\circ} 43' 17,52''$ e distância de 0,60 m até o vértice V₈₆, definido pelas coordenadas E: 666.271,639 m e N: 7.769.482,936 m com azimute $291^{\circ} 27' 19,72''$ e distância de 0,22 m até o vértice V₈₇, definido pelas coordenadas E: 666.271,433 m e N: 7.769.483,017 m com azimute $293^{\circ} 51' 14,06''$ e distância de 0,23 m até o vértice V₈₈, definido pelas coordenadas E: 666.271,228 m e N: 7.769.483,108 m com azimute $303^{\circ} 01' 37,56''$ e distância de 0,15 m até o vértice V₈₉, definido pelas coordenadas E: 666.271,103 m e N: 7.769.483,189 m com azimute $293^{\circ} 30' 21,08''$ e distância de 0,31 m até o vértice V₉₀, definido pelas coordenadas E: 666.270,816 m e N: 7.769.483,314 m com azimute $291^{\circ} 35' 02,29''$ e distância de 0,20 m até o vértice V₉₁, definido pelas coordenadas E: 666.270,634 m e N: 7.769.483,386 m com azimute $293^{\circ} 53' 10,36''$ e distância de 0,52 m até o vértice V₉₂, definido pelas coordenadas E: 666.270,159 m e N: 7.769.483,596 m com azimute $291^{\circ} 15' 20,71''$ e distância de 0,23 m até o vértice V₉₃, definido pelas coordenadas E: 666.269,949 m e N: 7.769.483,678 m com azimute $284^{\circ} 23' 22,63''$ e distância de 0,17 m até o vértice V₉₄, definido pelas coordenadas E: 666.269,781 m e N: 7.769.483,721 m com azimute $270^{\circ} 53' 09,00''$ e distância de 0,26 m até o vértice V₉₅, definido pelas coordenadas E: 666.269,522 m e N: 7.769.483,725 m com azimute $281^{\circ} 22' 36,65''$ e distância de 0,27 m até o vértice V₉₆, definido pelas coordenadas E: 666.269,259 m e N: 7.769.483,778 m com azimute $283^{\circ} 38' 23,82''$ e distância de 0,18 m até o vértice V₉₇, definido pelas coordenadas E: 666.269,082 m e N: 7.769.483,821 m com azimute $302^{\circ} 04' 00,48''$ e distância de 0,20 m até o vértice V₉₈, definido pelas coordenadas E:



666.268,914 m e N: 7.769.483,926 m com azimute $321^{\circ} 48' 45,26''$ 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 $303^{\circ} 39' 49,58''$ 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 $282^{\circ} 58' 54,75''$ 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 $267^{\circ} 42' 26,74''$ 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 $261^{\circ} 26' 43,20''$ 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 $262^{\circ} 46' 39,92''$ 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 $278^{\circ} 12' 06,67''$ 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 $293^{\circ} 09' 13,95''$ 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 $293^{\circ} 50' 41,64''$ 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 $287^{\circ} 02' 52,23''$ 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 $308^{\circ} 47' 39,69''$ 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 $12^{\circ} 29' 56,79''$ 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 $24^{\circ} 59' 44,51''$ 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 $354^{\circ} 47' 43,23''$ 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 $340^{\circ} 41' 08,34''$ 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 $2^{\circ} 25' 51,27''$ 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 $35^{\circ} 53' 12,64''$ 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 $5^{\circ} 03' 19,13''$ 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 $2^{\circ} 41' 01,59''$ 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 $26^{\circ} 22' 03,24''$ 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 $337^{\circ} 34' 05,38''$ 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 $301^{\circ} 00' 21,38''$ 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 $319^{\circ} 46' 55,70''$ 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 $346^{\circ} 50' 07,02''$ 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 $351^{\circ} 05' 27,60''$ 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 $36^{\circ} 28' 29,96''$ 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 $61^{\circ} 27' 44,49''$ 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 $68^{\circ} 15' 51,33''$ 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 $59^{\circ} 20' 12,90''$ 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 $75^{\circ} 15' 23,17''$ 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 $86^{\circ} 33' 09,41''$ 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 $98^{\circ} 59' 28,50''$ 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 $100^{\circ} 29' 29,32''$ 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 $84^{\circ} 21' 24,05''$ e distância de 0,05 m até o vértice

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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'

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmrg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



N: 7.769.488,787 m com azimute $92^{\circ} 53' 28,57''$ 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 $81^{\circ} 36' 13,26''$ 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 $39^{\circ} 55' 40,32''$ 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 $12^{\circ} 59' 09,88''$ 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 $48^{\circ} 24' 30,86''$ 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 $60^{\circ} 56' 43,42''$ 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 $42^{\circ} 34' 30,88''$ 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 $39^{\circ} 06' 17,71''$ 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 $58^{\circ} 54' 09,67''$ 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 $86^{\circ} 00' 32,71''$ 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 $99^{\circ} 40' 11,95''$ 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 $120^{\circ} 59' 36,67''$ 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 $145^{\circ} 00' 28,73''$ 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 $180^{\circ} 52' 04,99''$ 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 $188^{\circ} 10' 48,83''$ 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 $150^{\circ} 27' 40,38''$ 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 $122^{\circ} 07' 29,99''$ 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 $126^{\circ} 36' 25,47''$ 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 $143^{\circ} 53' 33,18''$ 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 $154^{\circ} 14' 33,69''$ 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 $131^{\circ} 29' 59,22''$ 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 $112^{\circ} 18' 41,89''$ 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 $115^{\circ} 03' 18,48''$ 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 $134^{\circ} 27' 34,16''$ 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 $157^{\circ} 08' 52,99''$ 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 $170^{\circ} 06' 33,82''$ 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 $149^{\circ} 44' 36,83''$ 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 $113^{\circ} 03' 04,68''$ 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 $93^{\circ} 53' 30,04''$ 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 $75^{\circ} 11' 39,60''$ 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 $46^{\circ} 28' 55,95''$ 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 $69^{\circ} 36' 27,08''$ e distância de 0,03 m até o vértice V_335, definido pelas coordenadas E: 666.272,678 m e

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



N: 7.769.488,547 m com azimute $77^{\circ} 11' 44,64''$ 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 $47^{\circ} 59' 27,11''$ 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 $84^{\circ} 31' 30,41''$ 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 $92^{\circ} 00' 34,39''$ 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 $117^{\circ} 37' 15,87''$ 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 $121^{\circ} 50' 42,58''$ 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 $146^{\circ} 26' 46,53''$ 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 $151^{\circ} 11' 21,14''$ 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 $133^{\circ} 27' 06,63''$ 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 $120^{\circ} 54' 15,78''$ 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 $92^{\circ} 46' 45,00''$ 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 $67^{\circ} 34' 26,90''$ 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 $30^{\circ} 14' 28,59''$ 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 $60^{\circ} 29' 18,60''$ 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 $64^{\circ} 02' 47,85''$ 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 $76^{\circ} 54' 29,19''$ 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 $83^{\circ} 45' 05,86''$ 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 $94^{\circ} 37' 45,25''$ 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 $118^{\circ} 15' 50,41''$ 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 $115^{\circ} 35' 46,95''$ 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 $129^{\circ} 13' 32,43''$ 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 $109^{\circ} 29' 35,03''$ 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 $99^{\circ} 53' 38,11''$ 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 $72^{\circ} 17' 58,46''$ 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 $45^{\circ} 31' 32,29''$ 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 $30^{\circ} 38' 00,55''$ 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 $359^{\circ} 45' 40,57''$ 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 $340^{\circ} 01' 56,03''$ 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 $8^{\circ} 02' 08,56''$ 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 $31^{\circ} 10' 38,97''$ 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 $54^{\circ} 27' 44,36''$ 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 $76^{\circ} 22' 22,82''$ 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 $91^{\circ} 20' 29,68''$ 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 $94^{\circ} 49' 39,77''$ e distância de 0,06 m até o vértice V_369, definido pelas

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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 $94^\circ 53' 56,74''$ 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 $72^\circ 42' 08,76''$ 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 $52^\circ 47' 00,81''$ 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 $34^\circ 31' 23,73''$ 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 $52^\circ 46' 31,56''$ 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 $64^\circ 42' 23,07''$ 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 $31^\circ 55' 15,15''$ 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 $39^\circ 11' 35,78''$ 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 $76^\circ 17' 34,94''$ 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 $107^\circ 21' 14,49''$ 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 $132^\circ 32' 52,90''$ 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 $123^\circ 26' 23,53''$ 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 $131^\circ 54' 21,39''$ 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 $143^\circ 59' 08,63''$ 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 $167^\circ 24' 24,01''$ 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 $151^\circ 34' 43,65''$ 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 $144^\circ 33' 29,09''$ 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 $134^\circ 54' 27,85''$ 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 $149^\circ 57' 39,19''$ 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 $175^\circ 39' 42,24''$ 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 $203^\circ 30' 32,54''$ 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 $203^\circ 16' 36,58''$ 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 $201^\circ 12' 39,58''$ 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 $189^\circ 27' 44,36''$ 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 $164^\circ 04' 36,71''$ 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 $144^\circ 07' 21,69''$ 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 $183^\circ 27' 18,62''$ 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 $160^\circ 00' 14,82''$ 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 $149^\circ 25' 14,78''$ 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 $101^\circ 28' 20,90''$ 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 $97^\circ 05' 23,75''$ 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 $105^\circ 00' 48,11''$ 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 $73^\circ 40' 31,36''$ e distância de 0,02 m até o vértice

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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'

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



com azimute $79^{\circ} 43' 16,61''$ 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 $94^{\circ} 04' 33,40''$ 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 $91^{\circ} 16' 22,91''$ 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 $76^{\circ} 38' 17,41''$ 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 $38^{\circ} 17' 24,59''$ 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 $55^{\circ} 02' 57,66''$ 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 $107^{\circ} 24' 01,75''$ 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 $109^{\circ} 48' 16,19''$ 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 $92^{\circ} 58' 36,55''$ 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 $91^{\circ} 37' 38,22''$ 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 $72^{\circ} 20' 27,67''$ 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 $44^{\circ} 08' 31,41''$ 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 $25^{\circ} 48' 27,28''$ 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 $18^{\circ} 59' 47,96''$ 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 $337^{\circ} 53' 02,44''$ 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 $334^{\circ} 29' 41,89''$ 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 $347^{\circ} 48' 58,84''$ 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 $335^{\circ} 39' 04,44''$ 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 $344^{\circ} 59' 50,22''$ 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 $353^{\circ} 58' 27,93''$ 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 $39^{\circ} 16' 41,74''$ 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 $75^{\circ} 19' 04,92''$ 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 $77^{\circ} 19' 10,62''$ 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 $69^{\circ} 44' 03,49''$ 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 $33^{\circ} 37' 26,06''$ 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 $307^{\circ} 06' 37,38''$ 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 $319^{\circ} 50' 08,28''$ 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 $32^{\circ} 34' 26,61''$ 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 $68^{\circ} 51' 23,41''$ 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 $87^{\circ} 23' 29,47''$ 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 $93^{\circ} 45' 06,22''$ 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 $139^{\circ} 39' 42,74''$ 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 $162^{\circ} 25' 43,47''$ 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 $144^{\circ} 21' 21,31''$ e distância de 0,14 m até o vértice V_538, definido pelas coordenadas E:

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



666.278,202 m e N: 7.769.489,840 m com azimute $182^{\circ} 34' 11,35''$ 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 $186^{\circ} 34' 07,55''$ 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 $163^{\circ} 10' 52,91''$ 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 $156^{\circ} 27' 23,60''$ 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 $174^{\circ} 03' 22,94''$ 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 $140^{\circ} 03' 13,77''$ 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 $103^{\circ} 42' 25,06''$ 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 $85^{\circ} 16' 31,97''$ 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 $95^{\circ} 20' 57,04''$ 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 $100^{\circ} 15' 00,48''$ 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 $68^{\circ} 10' 47,13''$ 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 $57^{\circ} 12' 51,19''$ 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 $66^{\circ} 23' 29,92''$ 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 $68^{\circ} 11' 54,93''$ 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 $76^{\circ} 41' 41,15''$ 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 $112^{\circ} 00' 29,32''$ 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 $118^{\circ} 19' 29,94''$ 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 $135^{\circ} 56' 58,44''$ 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 $131^{\circ} 43' 26,47''$ 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 $176^{\circ} 07' 04,88''$ 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 $172^{\circ} 51' 03,89''$ 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 $126^{\circ} 18' 16,19''$ 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 $99^{\circ} 35' 48,93''$ 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 $102^{\circ} 29' 18,57''$ 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 $131^{\circ} 03' 45,99''$ 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 $150^{\circ} 46' 11,05''$ 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 $173^{\circ} 21' 53,29''$ 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 $203^{\circ} 49' 01,07''$ 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 $171^{\circ} 41' 05,55''$ 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 $164^{\circ} 19' 59,98''$ 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 $146^{\circ} 08' 02,40''$ 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 $122^{\circ} 43' 34,13''$ 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 $125^{\circ} 49' 27,57''$ 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 $133^{\circ} 51' 53,95''$ 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 $130^{\circ} 29' 37,25''$ 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 $159^{\circ} 43' 02,79''$ 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 $172^{\circ} 24' 19,28''$ 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 $186^{\circ} 15' 01,22''$ 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 $203^{\circ} 59' 37,51''$ 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 $189^{\circ} 17' 35,91''$ 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 $169^{\circ} 36' 40,11''$ 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 $150^{\circ} 15' 52,09''$ 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 $184^{\circ} 10' 46,45''$ 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 $197^{\circ} 51' 36,34''$ 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 $200^{\circ} 28' 08,26''$ 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 $222^{\circ} 25' 21,03''$ 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 $206^{\circ} 17' 01,44''$ 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 $178^{\circ} 34' 04,45''$ 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 $185^{\circ} 51' 21,65''$ 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 $214^{\circ} 03' 58,26''$ 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 $211^{\circ} 04' 38,94''$ 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 $183^{\circ} 45' 06,22''$ 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 $187^{\circ} 53' 34,68''$ 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 $187^{\circ} 46' 55,96''$ 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 $149^{\circ} 12' 06,27''$ 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 $133^{\circ} 54' 12,83''$ 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 $134^{\circ} 37' 57,81''$ 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 $145^{\circ} 08' 03,30''$ 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 $163^{\circ} 35' 16,45''$ 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 $175^{\circ} 07' 04,21''$ 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 $196^{\circ} 30' 28,47''$ 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 $166^{\circ} 15' 23,38''$ 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 $171^{\circ} 04' 09,88''$ 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 $167^{\circ} 57' 07,10''$ 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 $139^{\circ} 51' 28,62''$ 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 $130^{\circ} 50' 00,58''$ 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 $162^{\circ} 28' 58,81''$ e distância de 0,03 m

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



com azimute $197^{\circ} 01' 13,89''$ 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 $210^{\circ} 38' 18,91''$ 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 $211^{\circ} 41' 26,96''$ 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 $176^{\circ} 03' 00,48''$ 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 $160^{\circ} 32' 23,96''$ 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 $155^{\circ} 00' 40,03''$ 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 $105^{\circ} 55' 21,61''$ 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 $102^{\circ} 45' 17,26''$ 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 $126^{\circ} 45' 51,77''$ 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 $139^{\circ} 11' 26,35''$ 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 $126^{\circ} 16' 35,83''$ 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 $147^{\circ} 45' 27,12''$ 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 $169^{\circ} 02' 37,15''$ 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 $175^{\circ} 46' 04,17''$ 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 $164^{\circ} 05' 04,48''$ 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 $140^{\circ} 10' 27,51''$ 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 $132^{\circ} 22' 05,29''$ 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 $136^{\circ} 38' 11,68''$ 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 $151^{\circ} 46' 06,37''$ 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 $170^{\circ} 09' 19,91''$ 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 $177^{\circ} 32' 45,49''$ 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 $215^{\circ} 49' 28,48''$ 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 $220^{\circ} 39' 24,34''$ 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 $230^{\circ} 06' 57,70''$ 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 $203^{\circ} 33' 25,92''$ 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 $194^{\circ} 48' 14,33''$ 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 $191^{\circ} 08' 52,10''$ 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 $188^{\circ} 52' 58,71''$ 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 $195^{\circ} 40' 50,33''$ 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 $205^{\circ} 18' 04,96''$ 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 $218^{\circ} 52' 55,61''$ 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 $242^{\circ} 52' 23,68''$ 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 $216^{\circ} 12' 14,86''$ 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 $213^{\circ} 26' 06,16''$ e distância de 0,09 m até o vértice V_707, definido pelas coordenadas E:

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



666.279,936 m e N: 7.769.481,439 m com azimute $217^{\circ} 38' 02,81''$ 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 $254^{\circ} 33' 52,61''$ 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 $272^{\circ} 45' 20,85''$ 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 $270^{\circ} 49' 14,88''$ 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 $252^{\circ} 32' 36,39''$ 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 $240^{\circ} 08' 36,22''$ 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 $236^{\circ} 49' 02,22''$ 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 $227^{\circ} 05' 24,57''$ 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 $245^{\circ} 55' 55,44''$ 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 $248^{\circ} 29' 28,18''$ 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 $228^{\circ} 37' 31,67''$ 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 $219^{\circ} 58' 42,74''$ 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 $205^{\circ} 20' 20,15''$ 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 $198^{\circ} 08' 52,78''$ 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 $207^{\circ} 36' 46,90''$ 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 $209^{\circ} 01' 23,55''$ 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 $208^{\circ} 46' 19,89''$ 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 $211^{\circ} 46' 01,44''$ 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 $197^{\circ} 45' 50,11''$ 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 $198^{\circ} 24' 13,29''$ 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 $197^{\circ} 31' 12,69''$ 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 $233^{\circ} 39' 29,79''$ 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 $254^{\circ} 26' 12,14''$ 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 $259^{\circ} 09' 55,16''$ 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 $251^{\circ} 19' 59,11''$ 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 $256^{\circ} 38' 07,40''$ 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 $253^{\circ} 38' 54,20''$ 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 $232^{\circ} 25' 53,07''$ 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 $200^{\circ} 50' 43,06''$ 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 $184^{\circ} 38' 18,12''$ 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 $173^{\circ} 27' 28,66''$ 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 $129^{\circ} 52' 02,80''$ 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 $154^{\circ} 24' 28,91''$ e distância de 0,06 m até o vértice V_741, definido pelas

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



coordenadas E: 666.278,885 m e N: 7.769.480,292 m com azimute $182^{\circ} 57' 39,37''$ 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 $195^{\circ} 43' 26,23''$ 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 $192^{\circ} 09' 57,17''$ 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 $192^{\circ} 24' 26,71''$ 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 $177^{\circ} 18' 58,41''$ 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 $150^{\circ} 03' 29,01''$ 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 $145^{\circ} 39' 14,05''$ 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 $155^{\circ} 39' 56,42''$ 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 $177^{\circ} 02' 20,63''$ 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 $191^{\circ} 48' 35,58''$ 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 $207^{\circ} 59' 23,34''$ 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 $221^{\circ} 44' 16,68''$ 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 $190^{\circ} 48' 56,63''$ 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 $167^{\circ} 40' 44,04''$ 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 $162^{\circ} 13' 10,17''$ 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 $143^{\circ} 35' 28,41''$ 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 $161^{\circ} 49' 37,26''$ 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 $181^{\circ} 00' 01,08''$ 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 $192^{\circ} 32' 21,36''$ 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 $201^{\circ} 11' 15,97''$ 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 $187^{\circ} 08' 05,56''$ 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 $213^{\circ} 41' 24,24''$ 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 $229^{\circ} 49' 49,51''$ 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 $244^{\circ} 58' 31,44''$ 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 $243^{\circ} 28' 57,42''$ 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 $221^{\circ} 46' 14,33''$ 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 $251^{\circ} 04' 03,46''$ 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 $257^{\circ} 51' 47,43''$ 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 $255^{\circ} 19' 49,05''$ 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 $220^{\circ} 01' 48,93''$ 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 $162^{\circ} 44' 21,24''$ 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 $170^{\circ} 01' 33,01''$ 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 $178^{\circ} 29' 51,02''$ 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 $184^{\circ} 56' 45,48''$ e distância de 0,05 m

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmig.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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

Código para Validação: MG20220513467787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento N.º: 009886948632 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-c>



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. Recomepe: R\$ 1,06. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 5,91. Total: R\$ 24,71. Ato: 4301, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 5,49. Recomepe: R\$ 0,33. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 1,81. Total: R\$ 7,63. Ato: 8101, quantidade Ato: 23. Emolumentos: R\$ 151,11. Recomepe: 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 Recomepe: 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. Recomepe: R\$ 1,42. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 8,83. Total: R\$ 33,84. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 23,59. Valor Total do Recomepe: 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."

Código para Validação: MG2022051346787698
Assinado digitalmente por ANA CRISTINA DE SOUZA MAIA
Documento Nº: 00986948632 - consulta à autenticidade e <https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-c>





GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

CERTIFICADO LP+LI+LON nº 010/2020

2ª Via

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 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.

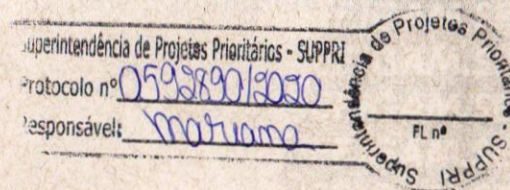
Sem condicionantes

Com condicionantes

(Válida somente acompanhada das condicionantes listadas no anexo)

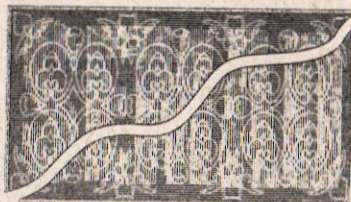
(A concessão da Licença deverá ser publicada nos termos do Capítulo III da DN COPAM nº 217/2017, sob pena de sua anulação)

(A renovação da licença dar-se-á com base na no art. 37 do Decreto Estadual nº 47.383/2018)



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.

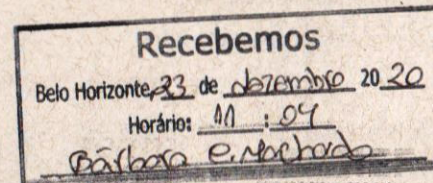
Validade da Licença Ambiental: 10 (dez) anos, com vencimento em 26/06/2030. Ressalve-se que a instalação do empreendimento deverá estar concluída no prazo de 6 (seis) anos, contados da data da emissão da licença.



Belo Horizonte, 01 de julho de 2020.

Rodrigo Ribas

Superintendente de Projetos Prioritários



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 Candéal; **Produto/Subproduto:** Lenha de Floresta Nativa (20.125m³).

052587



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