



**VALE S.A.
MINA DE FÁBRICA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
(EIA)
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA
VOLUME I**

**BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023**

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
(EIA)
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA

VOLUME I

MINA DE FÁBRICA

BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0037-65
Endereço	Av. Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3580 Bairro Mina de Águas Claras Nova Lima, MG CEP 34.006-270
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Projeto Supressão de Vegetação – Drenagem Superficial PDE Mares I
CNPJ	33.592.510/0007-40
CTF do IBAMA	363407
Endereço	Rod. BR-040 Km 598 – Mina Fábrica Bairro: Miguel Burnier Ouro Preto, MG Cep: 35.400-000

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Nome	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.
CNPJ	07.985.993/0001-47
CTF do IBAMA	2069778
Endereço	Avenida Raja Gabaglia, nº 4055 - Sala 210 Bairro Santa Lúcia Belo Horizonte, MG CEP 30.350-577
Telefone	(31) 2555-8436
Contato	Marcela Cardoso Lisboa Pimenta
E-mail	marcela@totalmeioambiente.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20231973271	Coordenação Geral do Projeto
Marcela Cardoso Lisboa	Bióloga CRBio:30820/04D	1031328	20231000107650	Critérios Locacionais
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG202318933332	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA-MG 103.415/D	5084640	MG20231961699	Elaboração de estudos do meio físico
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo CREA-MG 182.050/D	6772967	MG20231898426	Coordenação de Geoprocessamento
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	MG20231893309	Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	02/2023	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Breno Lima Veras	Engenheiro Ambiental CREA: 245.703/D	7726693	MG20231892234	Elaboração dos Estudos Socioeconômicos
Luana Salciaray	Geógrafa	5156510	-	Levantamento do Patrimônio Natural e Cultural
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/4-D	5039234	20231000102786	Coordenação e Elaboração dos estudos de Flora
Cassiano Cardoso Costa Soares	Engenheiro Florestal CREA: 245.992/D	7460264	MG20231902898	Elaboração dos Estudos de Flora
Antônio Alves Pinto Aquino	Biólogo CRBio: 117.721/04D	7545199	20231000104212	Elaboração dos Estudos da Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20231000104183	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Marcelo Salles	Biólogo CRBio 117240/04-D	6159116	20231000102852	Elaboração de estudos da Fauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio: 117.197/04-D	5838324	20231000102844	Execução do Campo e Estudos de Herpetofauna
Erica Daniele Carmo	Biólogo CRBio 070.489/04-D	4281207	20231000102758	Elaboração dos Estudos da Mastofauna
Thiago de Oliveira Sousa	Biólogo CRBio: 076.145/04-D	4936092	20231000105281	Elaboração do Campo e Estudos da Avifauna

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. ASPECTOS LEGAIS
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- 4.ÁREA DE ESTUDO
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 5.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 5.2. MEIO BIÓTICO
 - 5.2.1. FLORA
 - 5.2.2. FAUNA
 - 5.2.5. ANUÊNCIA DO IBAMA

VOLUME III

- 5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO
- 5.4. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
6. SERVIÇOS ECOSSITEMICOS ASSOCIADO A VEGETAÇÃO NATIVA
7. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 7.1. METODOLOGIA
 - 7.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA
9. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO , COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS
10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
11. CONCLUSÃO
12. REFERENCIAS
13. ANEXOS

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	1
1.2.	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	2
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL.....	4
1.4.	COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	6
1.4.1.	ESFERA FEDERAL.....	6
1.4.1.1.	PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO (PNM) 2030.....	6
1.4.1.2.	PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH 2022-2040).....	6
1.4.1.3.	PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PLANARES)	7
1.4.2.	ESFERA ESTADUAL	8
1.4.2.1.	PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO (PEM-MG)	8
1.4.2.2.	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PERH).....	8
1.4.2.3.	PLANO MINEIRO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO - PMDI 2019-2030.....	9
1.4.2.4.	ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS (ZEE-MG).....	11
1.4.2.4.1.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	11
1.4.2.4.1.1.	POTENCIAL PRODUTIVO	12
1.4.2.4.1.2.	POTENCIAL NATURAL	13
1.4.2.4.1.3.	POTENCIAL HUMANO.....	14
1.4.2.4.1.4.	POTENCIAL INSTITUCIONAL	15
1.4.2.4.2.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO FÍSICO.....	17
1.4.2.4.2.1.	RECURSOS HÍDRICOS	17
1.4.2.4.2.2.	VULNERABILIDADE NATURAL DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	17
1.4.2.4.2.3.	VULNERABILIDADE NATURAL ASSOCIADA À DISPONIBILIDADE NATURAL DA ÁGUA SUPERFICIAL.....	18
1.4.2.4.2.4.	NÍVEL DE COMPROMETIMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	19
1.4.2.4.2.5.	NÍVEL DE COMPROMETIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	20
1.4.2.4.2.6.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	22
1.4.2.4.3.	SOLOS E RECURSOS MINERAIS	23
1.4.2.4.3.1.	ERODIBILIDADE DO SOLO.....	23
1.4.2.4.3.2.	VULNERABILIDADE À DEGRADAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO	24
1.4.2.4.3.3.	RECURSOS MINERAIS	25
1.4.3.	ESFERA MUNICIPAL.....	27
1.4.3.1.	CONGONHAS	28
1.4.3.2.	OURO PRETO.....	28
1.4.3.3.	BELO VALE.....	29
2.	ASPECTOS LEGAIS	30
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	40
3.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS	42
3.2.	DESCRIÇÃO DO PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL.....	42
3.2.1.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRAULICOS	43
3.2.2.	DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO.....	45
3.2.2.1.	DRENAGEM DAS BERMAS	45
3.2.2.2.	CANAIS PERIFÉRICOS	45
3.2.2.3.	DESCIDAS DE ÁGUA	48
3.2.3.	ESTUDOS HIDROSSEDIMENTOLÓGICOS	50
3.2.4.	VERIFICAÇÃO HIDROSSEDIMENTOLÓGICA.....	51
3.2.5.	SISTEMAS EXTRAVASORES.....	53
3.3.	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	54

3.4.	MÃO DE OBRA	54
3.5.	CANTEIROS DE APOIO ÀS OBRAS.....	55
3.6.	CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA.....	55
3.7.	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	55
3.8.	INSUMOS E MATÉRIAS PRIMAS	56
3.9.	CRONOGRAMA.....	56
3.10.	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE	56
3.10.1.	CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	56
3.10.2.	CONTROLE DE EFLUENTES SANITÁRIOS	57
3.10.3.	CONTROLE DE SEDIMENTOS.....	57
3.10.4.	CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	57
3.10.5.	CONTROLE DE RUÍDOS.....	57
4.	ÁREA DE ESTUDO.....	58
4.1.	MEIO FÍSICO.....	60
4.2.	MEIO BIÓTICO.....	62
4.2.1.	FLORA.....	62
4.2.2.	FAUNA.....	64
4.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	66
4.3.1.	ARQUEOLOGIA	68
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	70
5.1.	MEIO FÍSICO.....	70
5.1.1.	CLIMA E METEOROLOGIA	70
5.1.1.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	70
5.1.1.2.	CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	70
5.1.1.3.	PARÂMETROS CLIMÁTICOS	71
5.1.2.	QUALIDADE DO AR	73
5.1.2.1.	PADRÕES DEFINIDOS PELA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE.....	76
5.1.2.2.	DIAGNÓSTICO.....	77
5.1.3.	RUÍDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO.....	83
5.1.3.1.	RUÍDO AMBIENTAL.....	83
5.1.3.1.1.	PADRÕES DEFINIDOS PELA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE	86
5.1.3.1.2.	HISTÓRICO DE DADOS – RESULTADOS DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA	86
5.1.3.1.3.	ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS DE RUÍDO	89
5.1.3.2.	VIBRAÇÃO	90
5.1.4.	MUDANÇAS CLIMÁTICAS	90
5.1.4.1.	CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA.....	90
5.1.4.1.1.	TEMPERATURA.....	92
5.1.4.1.2.	PRECIPITAÇÃO	95
5.1.4.1.3.	ESPACIALIZAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO.....	100
5.1.4.1.4.	UMIDADE RELATIVA.....	103
5.1.4.1.5.	DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO.....	105
5.1.4.2.	CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA	108
5.1.4.2.1.	ANÁLISE DE DADOS METEOROLÓGICOS DOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS (2020-2022)	112
5.1.4.3.	CONCLUSÃO	118
5.1.5.	GEOLOGIA.....	118
5.1.5.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	118
5.1.5.2.	ASPECTOS REGIONAIS GEOLÓGICOS	118
5.1.5.3.	GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	122
5.1.5.4.	GEOLOGIA ESTRUTURAL DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	122
5.1.5.5.	GEOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	123

5.1.6.	GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA.....	124
5.1.6.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	124
5.1.6.2.	GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	124
5.1.6.3.	GEOMORFOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	125
5.1.6.4.	PEDOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	127
5.1.6.4.1.	CAMBISOLO HÁPLICO DISTRÓFICO	128
5.1.6.4.2.	LATOSSOLO VERMELHO PERFÉRRICO	129
5.1.6.4.3.	NEOSSOLO LITÓLICO DISTRÓFICO	129
5.1.6.5.	PEDOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA.....	130
5.1.7.	ESPELEOLOGIA.....	130
5.1.8.	RECURSOS HÍDRICOS.....	130
5.1.8.1.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	130
5.1.8.1.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	130
5.1.8.1.2.	REDE HIDROGRÁFICA DAS ÁREAS DE ESTUDO REGIONAL.....	131
5.1.8.1.3.	REDE HIDROGRÁFICA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	136
5.1.8.2.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	136
5.1.8.2.1.	PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	137
5.1.8.2.2.	RESULTADOS.....	139
5.1.8.2.2.1.	SUB-BACIA DO CÓRREGO DOS MOREIRAS.....	139
5.1.8.2.2.2.	SUB-BACIA DO CÓRREGO DA ALMAS	152
5.1.8.2.3.	SÍNTESE DO RESULTADOS.....	166
5.1.8.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	167
5.1.8.3.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	167
5.1.8.3.2.	HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	168
5.1.8.3.3.	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO POROSO – SISTEMA AQUÍFERO GRANULAR.....	170
5.1.8.3.4.	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO POROSO-FISSURAL – SISTEMA AQUÍFERO ITABIRÍTICO.....	170
5.1.8.3.5.	DOMÍNIO FISSURAL.....	171
5.1.8.3.5.1.	SISTEMA AQUÍFERO QUARTZÍTICO CERCADINHO.....	171
5.1.8.3.6.	SISTEMA AQUÍFERO QUARTZÍTICO	171
5.1.8.3.6.1.	UNIDADE NÃO-AQUÍFERA – AQUITARDO BATATAL.....	171
5.1.8.3.6.2.	HIDROGEOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	172

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização e vias de acesso.	3
Figura 2. Propriedades.	5
Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.	13
Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.	14
Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.	15
Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.	16
Figura 7. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.	18
Figura 8. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.	19
Figura 9. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na ADA.	20
Figura 10. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na ADA.	21
Figura 11. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.	22
Figura 12. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.	23
Figura 13. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.	24
Figura 14. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na AIA.	25
Figura 15. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.	27
Figura 16. Área Diretamente Afetada.	41
Figura 17. Diagramação de drenagem superficial – PDE Marés I.	43
Figura 18. Seção típica das canaletas de berma padrão DNIT VPA03.	45
Figura 19. Áreas de contribuição do Sump Rodrigues e Sumps 1, 2 e 3.	51
Figura 20. Área Diretamente Afetada pelo Projeto.	59
Figura 21. Áreas de Estudo do Meio Físico.	61
Figura 22. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Flora, Meio Biótico.	63
Figura 23. Áreas de Estudo (Regional e Local) da Fauna, Meio Biótico.	65
Figura 24. Áreas de Estudo (Local e Regional) do Meio Socioeconômico.	67
Figura 25. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Arqueologia.	69
Figura 26. Temperaturas média compensada, máxima média e mínima média para a Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	72
Figura 27. Precipitação x Umidade Relativa do Ar para a Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	72
Figura 28. Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar.	75
Figura 29. Resultados obtidos no ano de 2018 para avaliação das concentrações de PTS.	77
Figura 30. Resultados obtidos no ano de 2019 para avaliação das concentrações de PTS.	78
Figura 31. Resultados obtidos no ano de 2020 para avaliação das concentrações de PTS.	78
Figura 32. Resultados obtidos no ano de 2021 para avaliação das concentrações de PTS.	78
Figura 33. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de PTS.	79
Figura 34. Resultados obtidos no ano de 2018 para avaliação das concentrações de PM10.	79
Figura 35. Resultados obtidos no ano de 2019 para avaliação das concentrações de PM10.	80
Figura 36. Resultados obtidos no ano de 2020 para avaliação das concentrações de PM10.	80
Figura 37. Resultados obtidos no ano de 2021 para avaliação das concentrações de PM10.	80
Figura 38. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de PM10.	81
Figura 39. Resultados obtidos no ano de 2018 para avaliação das concentrações de PM2,5.	81
Figura 40. Resultados obtidos no ano de 2019 para avaliação das concentrações de PM2,5.	82
Figura 41. Resultados obtidos no ano de 2020 para avaliação das concentrações de PM2,5.	82
Figura 42. Resultados obtidos no ano de 2021 para avaliação das concentrações de PM2,5.	82
Figura 43. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de PM2,5.	83

Figura 44. Pontos de Monitoramento de Ruído.	85
Figura 45. Histórico de Resultados obtidos no período DIURNO.	89
Figura 46. Histórico de Resultados obtidos no período NOTURNO.	89
Figura 47. Mapa altimétrico do estado de Minas Gerais.	91
Figura 48. Representação mensal da temperatura média mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010.	94
Figura 49. Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para a cidade de Sarzedo-MG baseado na climatologia (1981 a 2010) da cidade de Ibirité/MG - estação 83632 do INMET.	95
Figura 50. Representação mensal da precipitação acumulada média mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010.	97
Figura 51. Representação mensal do número de dias com precipitação acima de 50 mm observada no Brasil no período de 1981 a 2010.	99
Figura 52. Precipitação acumulada média mensal e precipitação máxima em 24h para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de Ibirité/MG - estação 83632 do INMET.	100
Figura 53. Representação mensal da espacialização da precipitação no estado de Minas Gerais.	102
Figura 54. Representação mensal da umidade relativa observada no Brasil no período de 1981 a 2010.	105
Figura 55. Umidade Relativa mensal para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de Ibirité/MG - estação 83632 do INMET.	105
Figura 56. Representação mensal da rosa-dos-ventos obtida da estação A555 do INMET para o período entre janeiro de 2008 a dezembro de 2022.	106
Figura 57. Representação mensal da frequência de intensidade do vento obtida da estação A555 do INMET para o período compreendido entre janeiro de 2008 a dezembro de 2022.	107
Figura 58. Carta sinótica do dia 14 de julho de 2018 às 09h, exemplo de atuação da ASAS no estado de Minas Gerais.	109
Figura 59. Carta sinótica do dia 2 de fevereiro de 2018, às 10h, sobre Estado de Minas Gerais.	110
Figura 60. Imagem de satélite do canal visível para o dia 23 de dezembro de 2013, às 16h – horário de Brasília de verão.	111
Figura 61. Representação das Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para a cidade de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.	112
Figura 62. Representação da Precipitação acumulada média mensal e precipitação máxima em 24h para a cidade de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.	113
Figura 63. Representação da umidade relativa média mensal e umidade relativa mínima absoluta de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.	113
Figura 64. Imagem de satélite do canal visível para o dia 08 de janeiro de 2022, à 19h – horário de Brasília.	115
Figura 65. Representação mensal da rosa-dos-ventos obtida da cidade de Ouro Branco/MG para o período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.	116
Figura 66. Representação mensal da velocidade do vento (m/s) obtida da cidade de Ouro Branco/MG para o período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.	117
Figura 67. Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do Embasamento Cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.	120
Figura 68. Mapa Geológico.	121
Figura 69. Coluna Estratigráfica Característica das Áreas de Estudo Regional.	122

Figura 70. Coluna Estratigráfica Característica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	123
Figura 71. Unidades Geomorfológicas.	124
Figura 72. Mapa hipsométrico.	126
Figura 73. Mapa de declividade.	127
Figura 74. Mapa de Solos.	128
Figura 75. Inserção do Projeto em relação às sub-bacias hidrográficas.	132
Figura 76. Rede Hidrográfica nas Áreas de Estudo.	135
Figura 77. Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais.	138
Figura 78. Resultados do parâmetro pH.	139
Figura 79. Resultados do parâmetro Oxigênio Dissolvido.	140
Figura 80. Resultados do parâmetro DBO.	141
Figura 81. Resultados do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais.	142
Figura 82. Resultados o parâmetro Sólidos Suspensos Totais.	143
Figura 83. Resultados do parâmetro Turbidez.	144
Figura 84. Resultados do parâmetro Condutividade Elétrica.	145
Figura 85. Resultados do parâmetro de Cor Verdadeira.	146
Figura 86. Resultados do parâmetro Ferro Dissolvido.	147
Figura 87. Resultados do parâmetro Manganês Total.	148
Figura 88. Resultados do parâmetro Fenóis.	149
Figura 89. Resultados do parâmetro Fósforo Total.	150
Figura 90. Resultados do parâmetro Nitrogênio Amoniacal.	151
Figura 91. Resultados do parâmetro Escherichia coli.	152
Figura 92. Resultados do parâmetro pH.	153
Figura 93. Resultados do parâmetro Oxigênio Dissolvido.	154
Figura 94. Resultados do parâmetro DBO.	155
Figura 95. Resultados do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais.	156
Figura 96. Resultados o parâmetro Sólidos Suspensos Totais.	157
Figura 97. Resultados do parâmetro Turbidez.	158
Figura 98. Resultados do parâmetro Condutividade Elétrica.	159
Figura 99. Resultados do parâmetro de Cor Verdadeira.	160
Figura 100. Resultados do parâmetro Ferro Dissolvido.	161
Figura 101. Resultados do parâmetro Manganês Total.	162
Figura 102. Resultados do parâmetro Fenóis.	163
Figura 103. Resultados do parâmetro Fósforo Total.	164
Figura 104. Resultados do parâmetro Nitrogênio Amoniacal.	165
Figura 105. Resultados do parâmetro Escherichia coli.	166
Figura 106. Sistemas Aquíferos.	169

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Detalhes das propriedades intervindas no Projeto.	4
Tabela 2. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente produtivo na Área Diretamente Afetada.	12
Tabela 3. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente natural na Área Diretamente Afetada.	14
Tabela 4. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente humano na Área Diretamente Afetada.	15
Tabela 5. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente institucional na Área Diretamente Afetada.	16
Tabela 6. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na Área Diretamente Afetada.	17
Tabela 7. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.	19
Tabela 8. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada pelo Projeto.	20
Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na Área Diretamente Afetada.	21
Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.	22
Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada pelo.	23
Tabela 12. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área de Intervenção Ambiental do Projeto.	24
Tabela 13. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afetada.	25
Tabela 14. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.	26
Tabela 15. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.	31
Tabela 16. Síntese do cálculo das vazões de projeto.	44
Tabela 17. Síntese da verificação hidráulica.	45
Tabela 18. Síntese do dimensionamento hidráulico dos canais periféricos para os trechos de fundo liso.	46
Tabela 19. Síntese do dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus dos canais periféricos.	48
Tabela 20. Síntese do dimensionamento hidráulico das descidas de água – fundo liso.	49
Tabela 21. Síntese do dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus das descidas de água – metodologia do Skimming Flow.	49
Tabela 22. Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos no sistema de retenção de sedimentos da PDE Marés I.	51
Tabela 23. Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas.	52
Tabela 24. Volumes Característicos dos Sumps.	52
Tabela 25. Tempo de queda das partículas sólidas nos Sumps para retenção de sedimentos que foram redimensionados.	52
Tabela 26. Síntese do dimensionamento dos sistemas extravasores e bacias de dissipação.	53
Tabela 27. Curva Granulométrica do enrocamento.	53
Tabela 28. Propriedades mecânicas dos geotêxteis.	54
Tabela 29. Cobertura do solo.	54
Tabela 30. Equipamentos.	55
Tabela 31. Cronograma.	56

Tabela 32. Aspectos ambientais e controles.....	56
Tabela 33. Dados da estação meteorológica analisada.	70
Tabela 34. Parâmetros climatológicos das Normais Climatológicas de Belo Horizonte (série histórica 1991-2020).....	72
Tabela 35. Pontos, localização e parâmetros de monitoramento da qualidade do ar.	74
Tabela 36. Caracterização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.	74
Tabela 37. Padrões de Qualidade do Ar.	76
Tabela 38. Níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosféricos e suas concentrações.	76
Tabela 39. Pontos de monitoramento de ruído.	84
Tabela 40. Características dos pontos de monitoramento de ruído.	84
Tabela 41. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019.	86
Tabela 42. Histórico de resultados para o período DIURNO.	87
Tabela 43. Histórico de resultados para o período NOTURNO.	88
Tabela 44. Normais Climatológicas (1981 a 2010) para a cidade de Ibirité/MG baseado na estação 83632 do INMET.....	92
Tabela 45. Parâmetros analisados.....	136
Tabela 46. Detalhes dos pontos de monitoramento de qualidade das águas.	137
Tabela 47. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional.	168
Tabela 48. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes nas Área de Estudo Local e ADA.	172

APRESENTAÇÃO

O Projeto está situado na mina de Fábrica, pertencente ao Complexo Paraopeba, da empresa Vale S.A. A Área de Ocupação do Projeto possui 0,58 ha. Tendo em vista a necessidade da supressão de uma vegetação nativa do bioma Mata Atlântica na drenagem superficial da PDE Mares I, tornou-se fundamental a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

A Deliberação Normativa do COPAM nº 217/2017 estabelece na Listagem H – Outras Atividades que as 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, ficam sujeitos a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas. Dessa forma, a atividade se enquadra no código de atividade H-01-01-1. Além disso, ainda conforme a DN COPAM nº 217/2017, a PDER Marés II é identificada pelo código “A-05-04-5 Pilhas de rejeito/estéril”.

Deste modo, a empresa Total Planejamento em Meio Ambiente foi contratada para desenvolver os estudos ambientais que subsidiarão a análise do órgão ambiental.

Encontram-se anexos a este estudo os seguintes documentos:

- ✓ Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- ✓ Anexo II – Cadastro Técnico Federal (CTF);
- ✓ Anexo III – Registros dos Imóveis e o CAR (Meio Digital);
- ✓ Anexo IV – Desenho e o Relatório Técnico (RL-1190HH-X-33187) do Projeto da Drenagem Superficial para a Pilha PDE Marés I (Meio Digital);
- ✓ Anexo V – Estudos Espeleológicos (Meio Digital);
- ✓ Anexo VI – Dados Secundários de Flora (Meio Digital);
- ✓ Anexo VII – Dados Brutos de Flora (Meio Digital);
- ✓ Anexo VIII – Questionário Socioeconômico Aplicado na AEL (Meio Digital);
- ✓ Anexo IX – Estudo de Componente Quilombola da Comunidade de Boa Morte (Meio Digital).

Este estudo é composto por três (03) volumes, sendo:

Primeiro (Volume I), conteúdo: Introdução; Aspectos Legais, Alternativas Locacionais, Caracterização do Empreendimento; Área de Estudo; Diagnósticos do Meio Físico.

Segundo (Volume II), contém: Diagnóstico de Flora e Fauna do Meio Biótico.

Terceiro (Volume III), conteúdo: Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Avaliação de Impacto Ambiental; Análise Integrada; Serviços Ecosistêmicos Associados a Vegetação Nativa, Correlação entre os Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação Propostos e os Impactos Identificados; Áreas de Influência; Prognóstico Ambiental; Conclusão; Referências Bibliográficas e os Anexos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Pesquisa Mineral na Mina de Capanema.

1. INTRODUÇÃO

O Complexo Paraopeba, de propriedade da Vale S.A., onde se insere a Mina de Fábrica, está localizado na porção sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, especificamente nos municípios de Ouro Preto, Belo Vale e Congonhas, em Minas Gerais. Essa mina desenvolve as atividades de exploração e beneficiamento de minério de ferro e possui toda infraestrutura necessária à sua operação (pilhas de estéril, barragem de rejeitos, estruturas administrativas e operacionais, diques e barragem de contenção de sedimentos, infraestrutura de apoio etc.).

A Pilha de Estéril Marés I, localizada na Mina de Fábrica, tem como finalidade a deposição do estéril oriundo das operações de lavra de minério nesta mina, capacidade de armazenar até 25Mt de estéril. Foi construída pelo método ascendente, com 125 m de altura, inclinação das bermas de 1V:2H e a altura máxima entre bermas de 50m.

O presente estudo refere-se à supressão da vegetação necessária para execução do **Projeto Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I**, que tem como objetivo coletar e conduzir de forma adequada as águas provenientes da precipitação direta incidentes sobre a área da pilha evitando o desenvolvimento de processos erosivos e promovendo a coleta de sedimentos.

A Área de Ocupação do Projeto abrange 4,86 ha, que corresponde a toda área necessária à implantação do sistema de drenagem na pilha. No entanto, grande parte da Área de Ocupação do Projeto se insere em local antropizado, onde não será necessária a supressão vegetal. Dessa forma, a **Área Diretamente Afetada** possui **0,58 ha**, que corresponde à área onde haverá supressão vegetal, objeto deste estudo.

Tendo em vista a necessidade de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio, em atendimento à Lei nº 11.428/2006, tornou-se necessária a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Desta forma, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado para identificar os possíveis impactos que poderão ser gerados em função da execução do projeto, abordando aspectos, tais como: caracterização do Projeto, diagnóstico ambiental, identificação e avaliação dos principais impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, avaliação da área de influência, monitoramentos ambientais, proposição de medidas mitigadoras, análise ambiental integrada, prognóstico ambiental e conclusão.

1.1. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

O **Projeto Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I** tem como objetivo licenciar a supressão vegetal para as obras que permitirão direcionar as águas provenientes da precipitação direta, incidente sobre a área da pilha e áreas de contribuição adjacentes e conduzi-las, de forma ordenada, até o local de descarte adequado no interior do reservatório da barragem Marés I ou em *sumps*, estrategicamente posicionados, evitando o desenvolvimento de processos erosivos e promovendo a coleta de sedimentos na área da pilha.

1.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A Mina de Fábrica está localizada na porção sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, especificamente nos municípios de Ouro Preto, Belo Vale e Congonhas, em Minas Gerais. A PDE Marés I fica localizada no município de Belo Vale e Ouro Preto, na proximidade do ponto de coordenadas UTM (SIRGAS 2000) 612.631 m E/ 7.741.044 m S.

O acesso à mina pode ser realizado a partir de Belo Horizonte pela rodovia BR-040 sentido Rio de Janeiro, percorrendo aproximadamente 60 km até o retorno que dá acesso à mina. Após o retorno, deve-se percorrer 1 km até a portaria da mina.

A localização da Mina de Fábrica bem como da Área Diretamente Afetada pode ser visualizada na Figura 1.

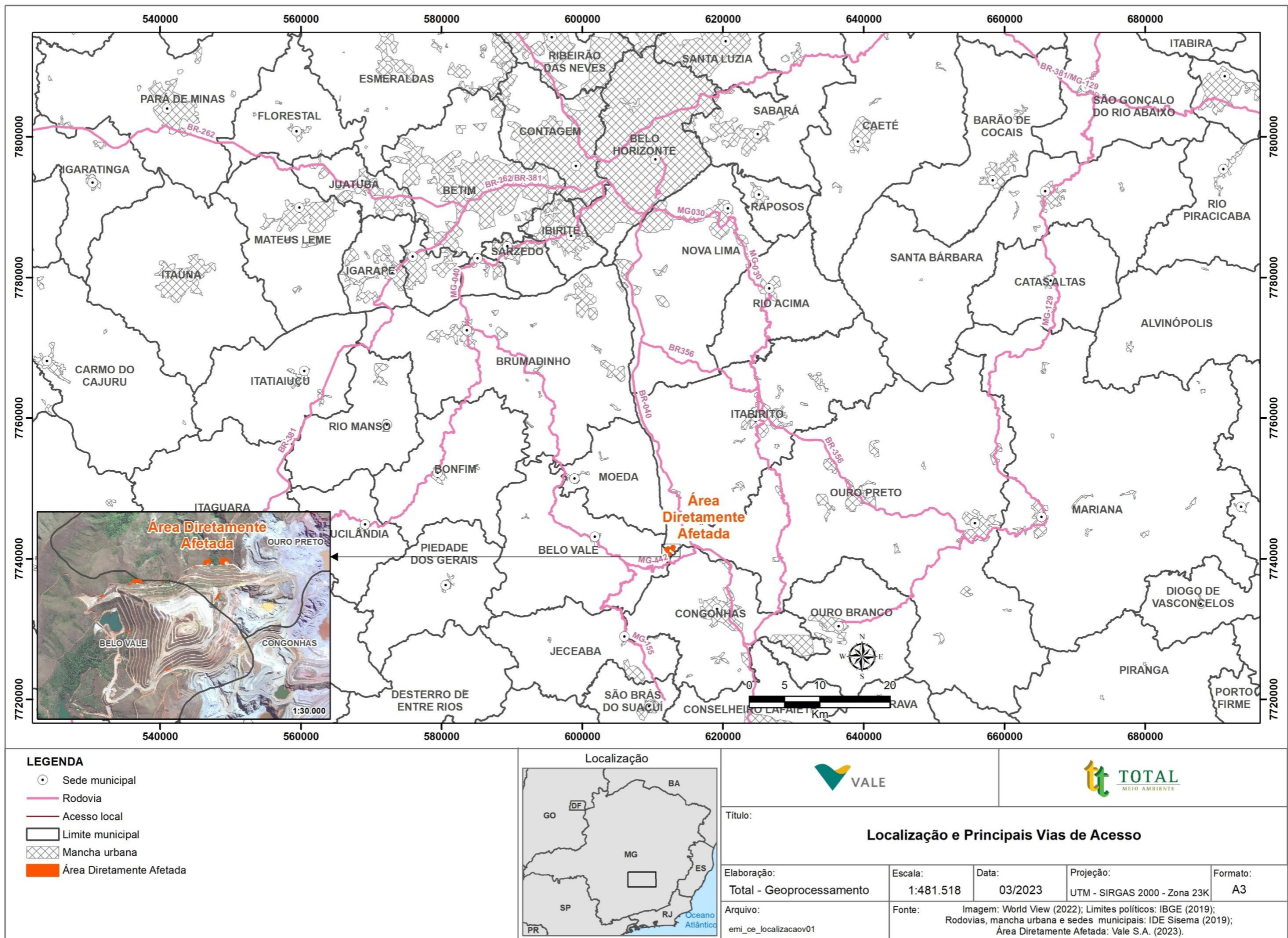


Figura 1. Localização e vias de acesso.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

O Projeto está localizado nas propriedades detalhadas na Tabela 1 e apresentadas na Figura 2.

Tabela 1. Detalhes das propriedades intervindas no Projeto.

NOME DA PROPRIEDADE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	MATRÍCULA
Fazenda da Lagoa das Casas Velhas / Parte 1	Vale S.A.	Ouro Preto/MG	9.543
Fazenda da Lagoa das Casas Velhas / Parte 2	Vale S.A.	Belo Vale/MG	9.543

Fonte: Vale S.A. (2022).

Os registros dos imóveis e o CAR são apresentados no Anexo III.

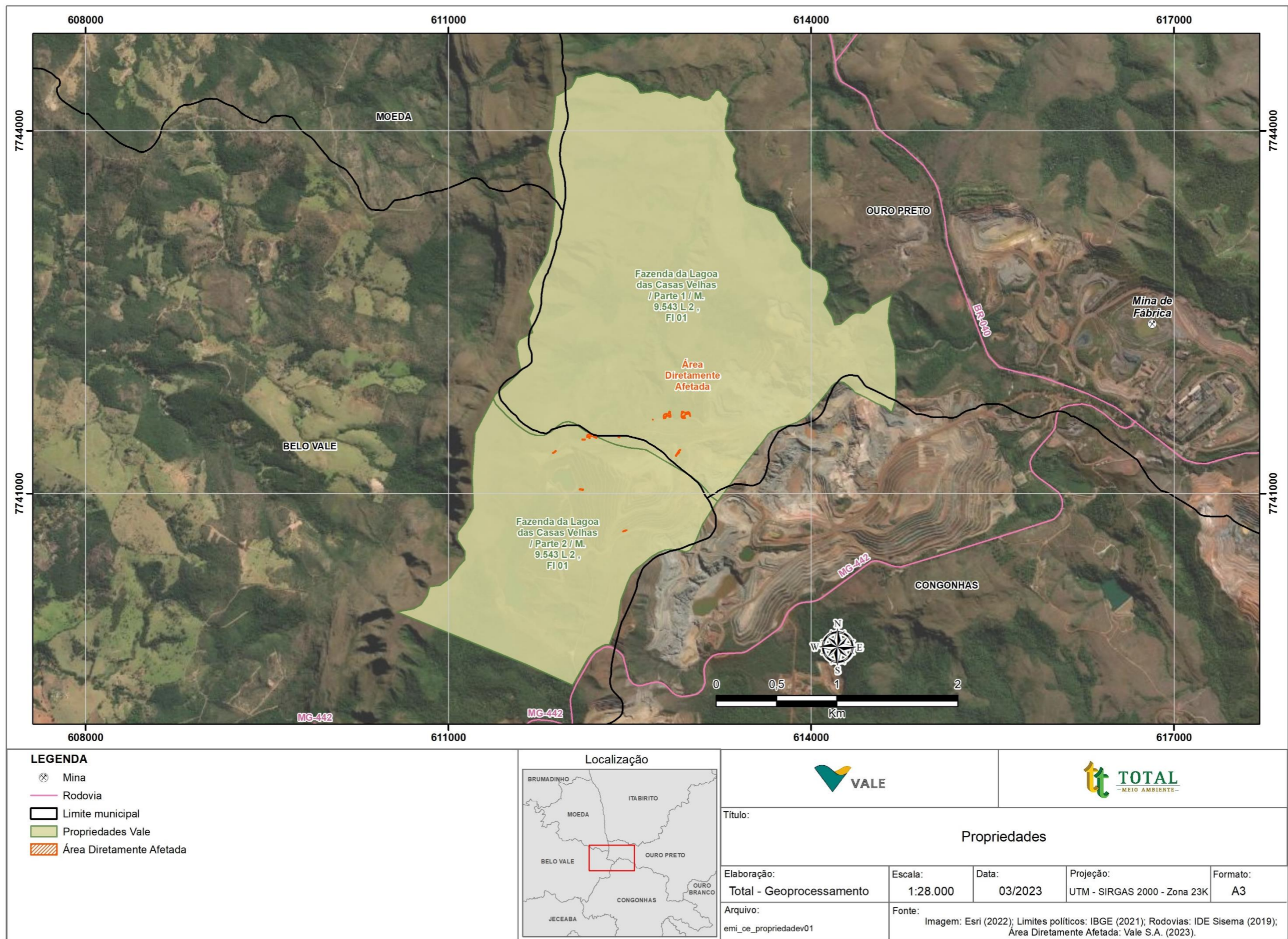


Figura 2. Propriedades.

1.4. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Esse capítulo apresenta a inserção do **Projeto** no contexto dos planos e programas governamentais nas esferas federal, estadual, regional e municipal, em execução na área de estudo definida para o Projeto e sua compatibilidade, considerando: Áreas Prioritárias para a Conservação de Biodiversidade, Unidades de Conservação, Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Minas Gerais e as leis de Uso e Ocupação do Solo dos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.

1.4.1. ESFERA FEDERAL

1.4.1.1. Plano Nacional de Mineração (PNM) 2030

O PNM-2030 apresenta as diretrizes gerais para as áreas de geologia, recursos minerais, mineração e transformação mineral, inclusive metalurgia e tem como objetivo nortear as políticas de médio e longo prazos para o setor mineral (BRASIL, 2010). Foi elaborado em 2011 e teve como intuito servir como base para o desenvolvimento sustentável do País até 2030. Todavia, o PNM vem sendo atualizado e atualmente encontra-se em elaboração o PNM 2050.

Dentre os objetivos do PNM-2030, destaca-se a consolidação do marco regulatório do setor mineral, com a criação do Conselho Nacional de Política Mineral, mudanças no modelo de outorga e a criação da Agência Nacional de Mineração, além de revisão da política para a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (os *royalties* da mineração).

O setor mineral participa com 3% do PIB e 14% do total das exportações brasileiras, gerando um milhão de empregos diretos, o equivalente a 8% dos empregos da indústria, evidenciando a sua relevância diante das previsões de produção, investimentos e geração de empregos.

O aumento na produção mineral em virtude dos investimentos em pesquisa mineral, mineração e transformação mineral (metalurgia e não-metálicos) tem como consequência a geração de empregos. Deve-se ressaltar que os setores de extração e de transformação são importantes para o mercado de trabalho no país, e que, além das vagas diretas, criam outras nas atividades econômicas, que dependem da indústria mineral, bem como são criados empregos em virtude da movimentação financeira oriunda da massa salarial paga.

O Projeto em pauta contribui para a gestão ambiental do Complexo Minerário da Mina de Fábrica, garantindo a exploração em condições tecnicamente adequadas.

1.4.1.2. Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040)

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) define as diretrizes para a implantação da Política Nacional dos Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), bem como os programas e as metas, alinhados aos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (art. 2º da Lei Federal nº.9.433, de 8 de janeiro de 1997).

A elaboração do atual PNRH (2022-2040) foi iniciada em 2019 e, além de compor o cenário diagnóstico dos recursos hídricos no Brasil, apresenta o Plano de Ação, com a estratégia para o gerenciamento dos recursos hídricos, considerando o curto (2026), médio (2030) e longo prazo (2040).

O PNRH 2022-2040 apresenta cinco programas principais, divididos em vinte e três subprogramas. Os principais objetivos desses programas configuram-se no fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH); na implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos; na gestão da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos; na integração da Política Nacional de Recursos Hídricos, com políticas e planos setoriais; e, por fim, no gerenciamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Esses programas e seus subprogramas visam o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, tais como outorga dos direitos do uso da água, cadastro e fiscalização, enquadramento dos corpos hídricos em classes de uso, integração de informações sobre disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, por meio do monitoramento dos usos e gestão de conflitos, e proposição de soluções adequadas para resolver problemas de balanço hídrico quali-quantitativo para garantir o atendimento das demandas, além de promover a compatibilidade entre políticas públicas e o planejamento para o aproveitamento dos recursos hídricos de forma sustentável.

Para o Projeto em pauta, a Vale S.A. e/ou empresas terceirizadas envolvidas adotam medidas de controle e de monitoramento a fim de garantir a qualidade dos recursos hídricos que possam estar sob influência do Projeto.

1.4.1.3.Plano Nacional de resíduos Sólidos (PLANARES)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) foi instituído pelo Decreto Federal nº 11.043, de 13 de abril de 2022, e mostra-se como o principal instrumento da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, visando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como sua disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, e reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, cabendo ressaltar que as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios deverão ser compatíveis.

Por meio dessa Lei, os resíduos passaram a ser classificados quanto à origem e à periculosidade, e foram instituídos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos e planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; os planos intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS).

O Planares reforça a determinação para o encerramento de todos os lixões no País até 2024 e prevê ainda o aumento da reciclagem de resíduos da construção civil, incentiva a reciclagem de materiais, contribui para a criação de empregos verdes, bem como possibilita melhor atendimento a compromissos internacionais e acordos multilaterais com indicações claras para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

O PGRS é um conjunto de documentos que abordam sobre o controle das etapas do manejo dos resíduos gerados por um determinado empreendimento, com o objetivo de

instruir como gerenciar, manusear e descartar os resíduos sólidos. É essencial para empresas, órgãos ou indústrias que gerem resíduos que não se adequem à Classificação de Resíduos Domiciliares, independentemente de seu caráter poluidor.

Para o Projeto em pauta, às empresas envolvidas com as obras foi aplicado nos canteiros avançados localizados nas frentes de serviços os conceitos do PGRS. Os canteiros serão dotados de coletores específicos ao tipo de resíduo, além da execução de treinamentos dos funcionários e realização de diálogos de saúde e segurança (DSS) específicos sobre o tema e palestras educativas, conforme o Programa de Educação Ambiental da Vale (PAE).

1.4.2. ESFERA ESTADUAL

1.4.2.1. Plano Estadual de Mineração (PEM-MG)

O Plano Estadual de Mineração de Minas Gerais encontra-se em fase de elaboração e terá como objetivo orientar a gestão da política minerária no estado, tornando-o “mais competitivo e atrativo no ramo e, contribuindo para consolidar a posição de Minas Gerais como um importante player nacional e internacional do mercado de mineração” (MINAS GERAIS, 2022).

A mineração em Minas Gerais apresenta grande relevância para o estado, sendo responsável por quase 20% da indústria mineira, atualmente, e o PEM-MG apresentará diretrizes que subsidiarão a atividade minerária em Minas Gerais, sempre visando a responsabilidade social e ambiental, e estimulando o desenvolvimento de cadeias produtivas ligadas direta ou indiretamente à mineração.

Para a formulação do Plano Estadual da Mineração, foi elaborado primeiramente o “Diagnóstico do Setor Mineral de Minas Gerais”. Em paralelo estão sendo elaborados estudos sobre as cadeias produtivas minerais no estado, e estão sendo levantadas empresas que poderão colaborar com o desenvolvimento de outras partes do conteúdo do Plano.

1.4.2.2. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)

Previsto na Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) é um instrumento de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, cujo objetivo é estabelecer princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água no estado de Minas Gerais (IGAM, 2010).

O PERH visa integrar a gestão de recursos hídricos com as políticas setoriais, como a agricultura e o saneamento, e articular os planos diretores das bacias hidrográficas inseridas no âmbito do estado de Minas Gerais com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, como determina a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Este Plano apresenta interface com o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), no que tange à vulnerabilidade natural dos recursos hídricos, assumida como o inverso da disponibilidade desse recurso, e o nível de comprometimento dos recursos hídricos, tanto os superficiais como os subterrâneos, que consiste em um indicador que expressa o grau de utilização do volume de água outorgável.

Sob esse ponto de vista, a região do Alto do São Francisco, onde está inserido o Projeto, mostra-se com alto índice de comprometimento, haja vista o elevado consumo

industrial e urbano, muito embora seja uma região de elevada produção de água subterrânea.

O objetivo do Projeto é suprimir a vegetação existente sobre a PDE Marés I para implantação e melhoria dos sistemas de drenagem superficiais. A PDE Marés I está alteada sobre as cabeceiras do córrego das Almas, que pertence à sub-bacia do rio Itabirito, tributário do rio das Velhas. Já algumas estruturas de contenção que a atendem, como o a barragem Marés I, encontra-se sob o contexto de um córrego sem denominação, afluente do córrego da Lagoa Velha, tributário do córrego dos Moreiras, que deságua no rio Paraopebas. Tanto o rio das Velhas, como o Paraopebas são importantes afluentes do rio São Francisco.

1.4.2.3. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado - PMDI 2019-2030

Em Minas Gerais, o planejamento governamental de longo prazo está calcado na Constituição Mineira de 1989 (art. 231), que se estabelece por meio do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

O PMDI estabelece objetivos e diretrizes estratégicas que se estendem aos planos de curto e médio prazo (tal qual o Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG) e articula, por sua concepção abrangente, as ações e programas formulados pelos órgãos do Governo, de modo a conferir coerência aos processos decisórios e níveis satisfatórios de coordenação e integração de determinado projeto político.

Nesse sentido, o PMDI pretende promover a articulação entre os diversos planos de curto e médio prazo, como forma de estabilizar uma política de longo prazo em torno dos permanentes problemas e oportunidades do Estado. Isso pressupõe uma alocação estratégica pautada pela clareza de prioridades.

Em 2019, o Governo de Minas Gerais atualizou o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 19-30), cujo objetivo é estabelecer medidas emergenciais e necessárias à recuperação fiscal do estado, definindo metas, diretrizes e ambiente favorável para o desenvolvimento sustentável do estado. Foram estipulados dez objetivos estratégicos, com 31 indicadores, definindo metas específicas para 2022, 2026 e 2030, além de quatorze diretrizes estratégicas a serem observadas por todos os órgãos governamentais. São esses os objetivos:

1. Ser um estado simples, eficiente, transparente e inovador;
2. Aumentar a segurança e a sensação de segurança;
3. Proporcionar acesso a serviços de saúde de qualidade;
4. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas;
5. Ser referência em qualidade, eficiência e oportunidade em ensino;
6. Reduzir a vulnerabilidade social promovendo o acesso a direitos e a trajetória para autonomia;
7. Estabelecer parcerias com o setor privado;
8. Recuperar o equilíbrio econômico e financeiro do Estado;
9. Ser o melhor destino turístico e cultural do Brasil;
10. Ser o Estado mais competitivo e mais fácil de se empreender no Brasil, em agronegócio, indústria e serviços, propiciando ambiente para maior geração de emprego e renda e promovendo o desenvolvimento regional com vistas à redução das desigualdades.

Um dos desafios do PMDI 19-30 é a gestão ambiental voltada para a sustentabilidade, impondo condições para o bem-estar social de longo prazo no território mineiro. Dentre os dez objetivos do PDMI, configura-se como o quarto: "Proteger, recuperar e promover o uso

sustentável dos ecossistemas”, cujos indicadores são (i) a razão entre a área recuperada e conservada em relação às áreas suprimidas, e (ii) o índice de qualidade das águas nas bacias do estado de Minas Gerais.

A perda da cobertura vegetal é de extrema importância para a gestão ambiental estadual, haja vista as consequências negativas do desmatamento, como erosão do solo, desertificação, perda da biodiversidade e de outros serviços ecossistêmicos.

Entre 2017 e 2018, Minas Gerais foi o estado com maior área de Mata Atlântica desmatada no Brasil e situação evidencia a necessidade de empregar mais esforços para preservar o bioma no estado. Todavia, é importante ressaltar que os outros biomas, especialmente o cerrado, merecem destaque em função da sua relevância ecológica e extensão territorial em Minas Gerais.

A remoção da vegetação existente na área do Projeto é essencial para sua implantação. Para o correto armazenamento de rejeito e estéril e a continuidade operacional do Complexo de Fábrica é necessário implantar uma nova estrutura de disposição daqueles materiais e o empilhamento compartilhado do rejeito oriundo do processo de beneficiamento empregado em Fábrica com o estéril produzido nas cavas João Pereira e Segredo evita o lançamento de rejeito em barragens.

Outro ponto de atenção é a disponibilidade e a qualidade da água. A escassez hídrica afeta tanto abastecimento público quanto a geração de energia elétrica, remetendo a necessidade de antecipar as incertezas climáticas. Desse modo, o PMDI visa adotar uma política estadual de água com aproveitamento, planejamento e gestão racional dos recursos hídricos.

À luz do segundo indicador para o objetivo quatro (Índice de Qualidade da Água nas bacias do estado de Minas Gerais), a mina de Fábrica executa o Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, uma importante ferramenta para a obtenção de dados e geração de informações, úteis tanto no diagnóstico quanto no acompanhamento das medidas mitigadoras e compensatórias, contando inclusive, com pontos de monitoramento no córrego dos Moreiras, que drena a área da barragem Marés II, localizada a jusante da PDER Marés II e que receberá toda a drenagem da piha.

Considerando as diretrizes estratégicas do PMDI, foram organizadas quatorze áreas temáticas, das quais nove foram consideradas como “Finalísticas” e cinco classificadas como “Apoio e Suporte”.

As áreas temáticas finalísticas são aquelas que produzem resultados efetivos para os cidadãos, sendo responsáveis por consolidar as transformações almejadas e necessárias, enquanto as áreas de Apoio e Suporte visam fornecer a sustentação necessária, principalmente no que concerne à gestão e ao aumento da competitividade.

As Áreas Temáticas Finalísticas são:

- ✓ Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- ✓ Cultura e Turismo;
- ✓ Desenvolvimento Econômico;
- ✓ Desenvolvimento Social;
- ✓ Educação;
- ✓ Infraestrutura e mobilidade;
- ✓ Meio Ambiente;
- ✓ Saúde;
- ✓ Segurança Pública.

E as Áreas de Apoio e Suporte são:

- ✓ Advocacia-Geral;
- ✓ Fazenda;
- ✓ Governo e Gabinete Militar;
- ✓ Combate à Corrupção, Integridade e Ouvidoria;
- ✓ Planejamento e Gestão.

O setor extrativo mineral é citado na Área Temática relacionada ao Desenvolvimento Econômico. O documento reconhece a necessidade de o Estado buscar a diversificação econômica, já que sua pauta exportadora é baseada nos produtos básicos, com participação superior a 50%. O PMDI afirma que “Minas possui desafios próprios devido à sua trajetória econômica e histórica, com destaque para a necessidade de fortalecimento da economia por meio de sua diversificação, tanto de sua pauta exportadora, com bens de maior valor agregado, quanto a composição economia em si” (PMDI – 2019-2030).

Com base nisso, o estado deve buscar ressignificar o papel da atividade extrativista minerária, pois, apesar de ser uma das forças motrizes de sua economia, é um recurso finito. Dessa maneira, reconhece-se a vocação mineradora do estado, mas entende-se que essa atividade demanda o desenvolvimento e a aplicação de tecnologia inovadoras que a tornem sustentável ambiental e economicamente. De acordo com o Plano, o fomento a cadeias produtivas de minerais de maior valor agregado, como lítio, grafeno, nióbio e terras raras, e a potencialização da verticalização das cadeias produtivas tradicionais são caminhos para a resolução desse desafio.

A diretriz apontada para o setor é:

- ✓ Estimular a diversificação econômica nos municípios mineradores, calcada no desenvolvimento de serviços e produtos da própria cadeia produtiva da mineração.

O estado de Minas Gerais é reconhecido por sua vocação mineradora e o Complexo de Fábrica que executa as atividades de exploração e beneficiamento de minério de ferro e possui toda infraestrutura necessária à sua operação (pilhas de estéril, barragem de rejeitos, estruturas administrativas e operacionais, diques e barragem de contenção de sedimentos, infraestrutura de apoio etc.).

Sendo assim, o Projeto se encontra em linha com os objetivos preconizados pelo estado, uma vez que está sendo realizado de acordo com a Legislação Ambiental, portanto, seguindo os princípios do desenvolvimento ambientalmente sustentável.

1.4.2.4. Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG)

1.4.2.4.1. O Zoneamento da Área do Projeto segundo Parâmetros do Meio Socioeconômico

“A Carta de Potencialidade Social do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do estado de Minas Gerais representa um conjunto de informações capazes de fornecer uma perspectiva integrada e sintética da área estudada nos aspectos produtivos, naturais, humanos e institucionais. Esse conjunto de informações articuladas e representadas pela categorização dos municípios permite compreender as principais tendências de uso do território, suas formas de produção e os modos e condições de vida a elas associados, dentro do que preconiza a Agenda 21 brasileira.

A análise de Potencialidade Social apresentada no ZEE trata o conceito de desenvolvimento sustentável na perspectiva holística, pois considera em igual nível de importância os aspectos econômicos e ecológicos.

Ao ser tratado dentro da perspectiva holística de desenvolvimento sustentável, o Zoneamento Ecológico-Econômico adquire o caráter revelador de potencialidades sociais dos municípios e regiões, no sentido de identificar e apontar aqueles ambientes que estão fragilizados ou vulneráveis à ação do homem e às capacidades que o próprio homem dispõe sobre esses ambientes. O ZEE poderá revelar, especialmente, no que diz respeito às potencialidades sociais, os seguintes aspectos:

- a) oportunidades que os indivíduos têm para utilizar recursos econômicos com propósitos de consumo, produção, troca e distribuição;
- b) disposições que a sociedade oferece aos indivíduos nas áreas de educação, saúde, trabalho, renda, entre outras;
- c) informações articuladas e consistentes que podem proporcionar a transparência do Estado no estabelecimento de critérios de interações sociais ao nível de contratos comerciais e possibilidades de gestão social dos recursos naturais;
- d) disposições institucionais de acesso aos cidadãos.

1.4.2.4.1.1. Potencial Produtivo

Conforme apresentado a área do projeto está inserida na Zona de desenvolvimento 1 ou Zona Ecológico-Econômica 01, formada pela classe A do Índice Ecológico-Econômico-IEE.

Isso significa que o Projeto está inserido em municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida muito favorável para o desenvolvimento.

Conforme ZEE-MG, disponibilizado no IDE-Sisema, 93% da Área Diretamente Afetada foi classificada como muito favorável ao componente produtivo. As demais áreas foram classificadas como inscritas em um local pouco favorável (Tabela 2 e Figura 3).

Tabela 2. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente produtivo na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,54	93,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,04	7,00
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	0,58	100,00

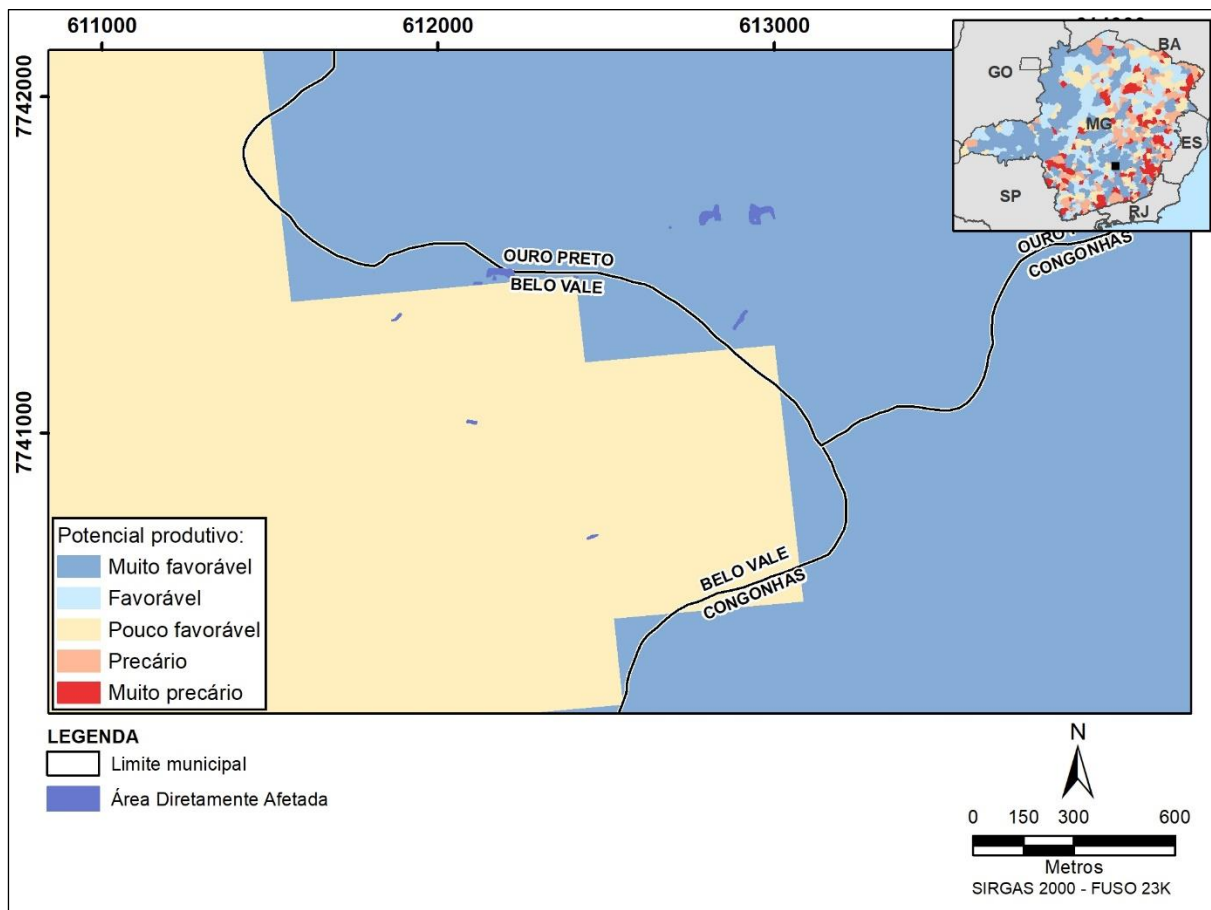


Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.

1.4.2.4.1.2. Potencial Natural

A participação do componente natural, na composição da potencialidade social do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais, diz respeito, em especial, à utilização econômica dos recursos naturais compreendida pela exploração de minérios, pela intensidade de uso da terra, pela sua forma de ocupação e pela preservação e conservação do meio ambiente.

O potencial natural, para fins do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais, foi determinado por quatro fatores condicionantes: utilização das terras (dois indicadores), estrutura fundiária (dois indicadores), recursos minerais (dois indicadores) e ICMS Ecológico (um indicador).

Conforme apresenta a Figura 4 e a Tabela 3, 93,19% da Área Diretamente Afetada foi classificada como muito precária para o componente natural e 6,81% foi avaliada como precária. Com efeito, a ADA possui capacidade extremamente limitada de oferecer resposta aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos, quando avaliada a partir do componente natural.

Tabela 3. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente natural na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,00	0,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	0,04	6,81
Muito precário	0,54	93,19
Total	0,58	100,00

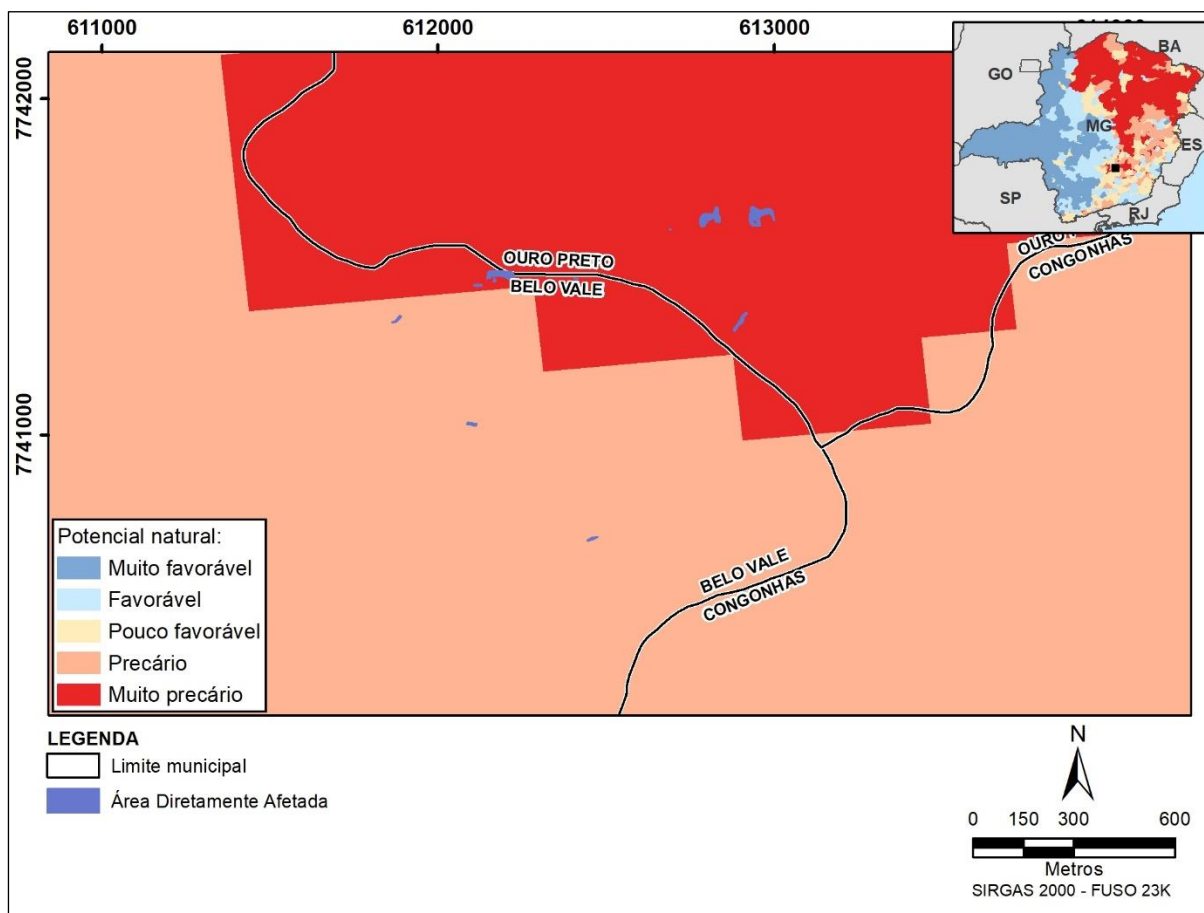


Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.

1.4.2.4.1.3. Potencial Humano

A formulação do Zoneamento Ecológico Econômico Estadual seguiu, como marco referencial, o conceito de desenvolvimento sustentável.

Portanto, os indicadores do potencial humano abrangem temas como: trabalho, população, renda, saúde, educação, habitação e segurança, bem como aqueles que retratassem a ocupação econômica, a situação demográfica e social, a distribuição da renda e as condições de vida da população dessas unidades territoriais.

Com relação ao tema a Área Diretamente Afetada teve 93,19% de seu território classificada como muito favorável (Figura 5), sob o ponto de vista analítico da potencialidade humana. Ou seja, nesse trecho o fator humano apresenta condições adequadas para responder positivamente aos investimentos realizados (Tabela 4). No restante da área, que representa 6,81% do total, o componente potencial humano foi avaliado como pouco favorável. Em termos absolutos, a Área Diretamente Afetada possui trecho com 0,54

hectares avaliados como muito favorável e 0,04 ha como pouco favoráveis para o potencial humano.

Tabela 4. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente humano na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,54	93,19
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,04	6,81
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	0,58	100,00

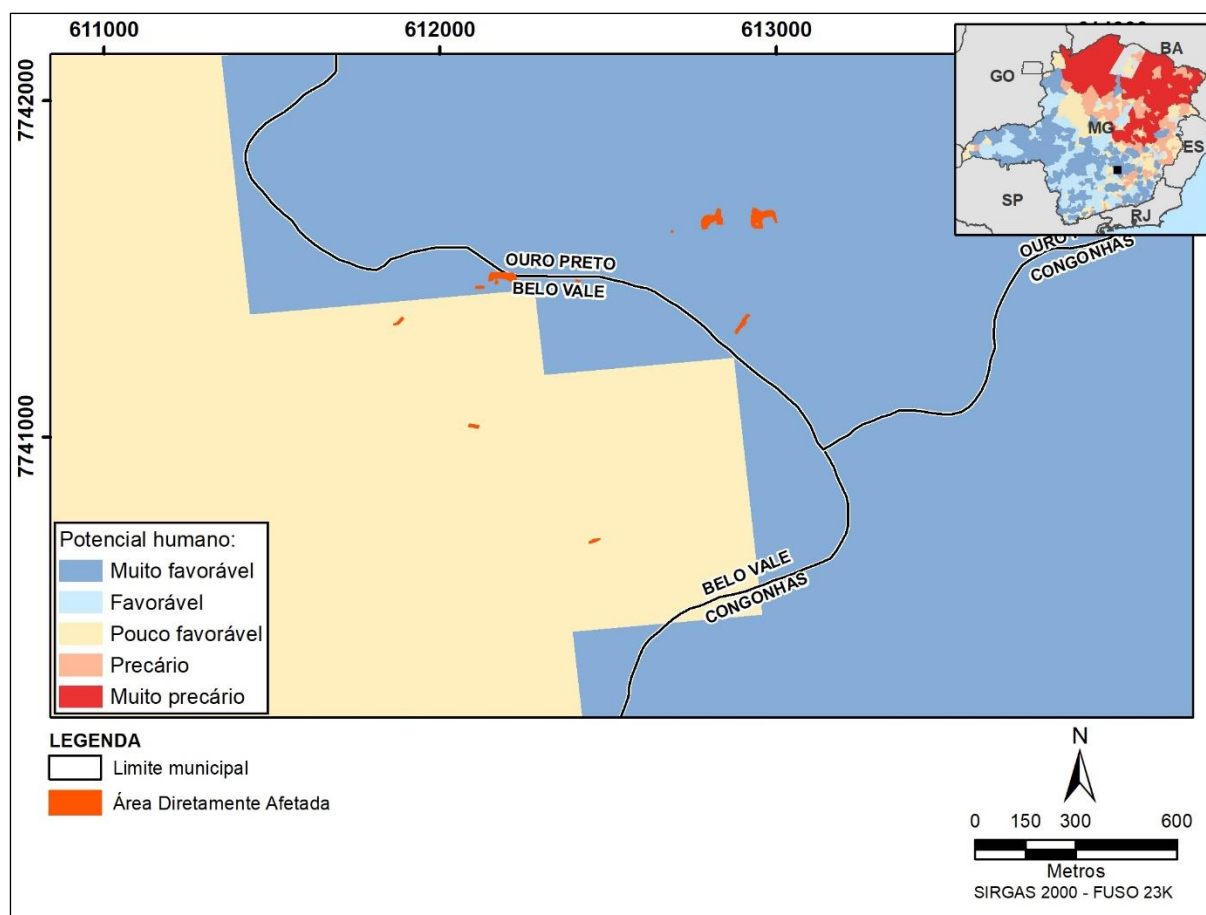


Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.

1.4.2.4.1.4. Potencial Institucional

O componente institucional cumpre papel fundamental na potencialidade social do Zoneamento Ecológico-Econômico, pois representa a capacidade institucional dos municípios de atender aos cidadãos em suas demandas, sejam de caráter social, ecológico, econômico, político ou cultural.

O componente institucional é formado por seis fatores condicionantes e onze indicadores, são eles: Capacidade institucional (Gestão municipal, do desenvolvimento rural, ambiental e cultural), Organizações jurídicas, Organizações financeiras, Organização de fiscalização e controle, Organizações de ensino e pesquisa e Organizações de Segurança Pública.

Conforme a Figura 6 e a Tabela 5, 0,54 ha da Área Diretamente Afetada foi classificada como muito favorável para o componente institucional. Isso indica que o trecho possui instituições públicas consolidadas, atuantes e capazes de oferecer respostas adequadas às demandas que lhes são impostas. No restante da área, 0,04 hectares, foram avaliados como favoráveis à potencialidade do componente institucional, o que também é uma avaliação positiva.

Tabela 5. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente institucional na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,54	93,19
Favorável	0,04	6,81
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	0,58	100,00

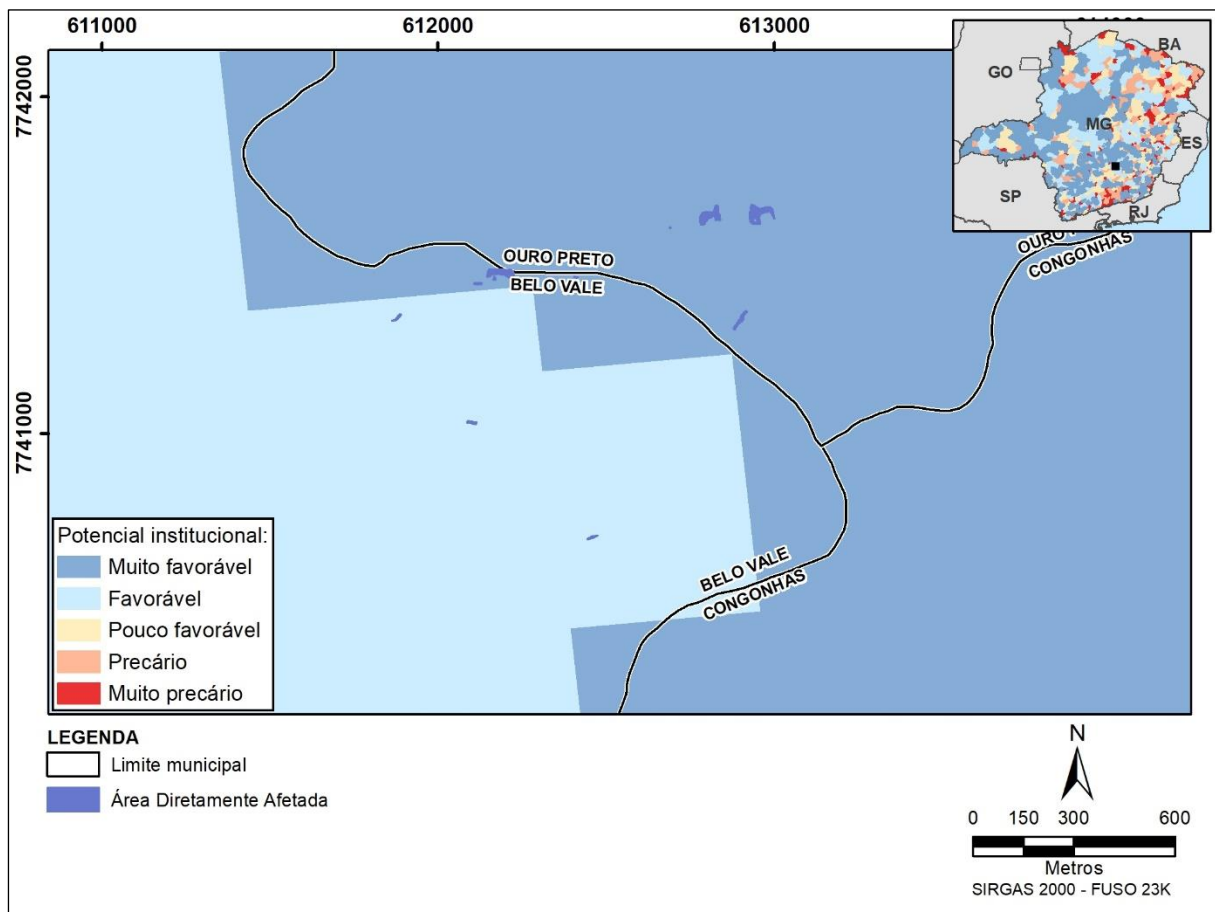


Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.

1.4.2.4.2. O Zoneamento da Área do Projeto segundo Parâmetros do Meio Físico

Considerando a Área de Estudo Regional, foram analisados os seguintes parâmetros para o Meio Físico:

- ✓ Vulnerabilidade natural dos recursos hídricos;
- ✓ Vulnerabilidade associada à disponibilidade natural de água superficial;
- ✓ Qualidade da água superficial;
- ✓ Nível de comprometimento de água subterrânea;
- ✓ Nível de comprometimento de água superficial;
- ✓ Erodibilidade do solo;
- ✓ Vulnerabilidade à degradação estrutural do solo;
- ✓ Recursos minerais.

1.4.2.4.2.1. Recursos Hídricos

1.4.2.4.2.2. Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos

A vulnerabilidade natural dos recursos hídricos considera a disponibilidade natural de água e a potencialidade de contaminação dos aquíferos, ressaltando-se que quanto maior a oferta de água, menor a vulnerabilidade e quanto maior a potencialidade de contaminação, maior a vulnerabilidade.

Para expressar a Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos, o ZEE-MG considera o peso da disponibilidade natural de água superficial como 50%, e os demais indicadores, com peso 25% (disponibilidade natural de água subterrânea e potencialidade de contaminação).

Na Área Diretamente Afetada pelo Projeto predominam as classes alta e média Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos. Os principais aquíferos de área de inserção – zona de conexão entre os sinclinais Moeda e Dom Bosco –, bem como grande parte do Quadrilátero Ferrífero, estão hospedados nas cangas e itabiritos, que compreendem o minério explorado. Esses materiais geológicos apresentam elevada permeabilidade e transmissibilidade, e a extração reduz sobremaneira a formação de nascentes pontuais, comprometendo os cursos d'água superficiais.

A Tabela 6 apresenta as classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos nas Áreas Diretamente Afetada.

Tabela 6. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0
Baixa	0,00	0
Média	0,20	35
Alta	0,38	65
Muito alta	0,00	0
Total	0,58	100

A Figura 7 apresenta a distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos.

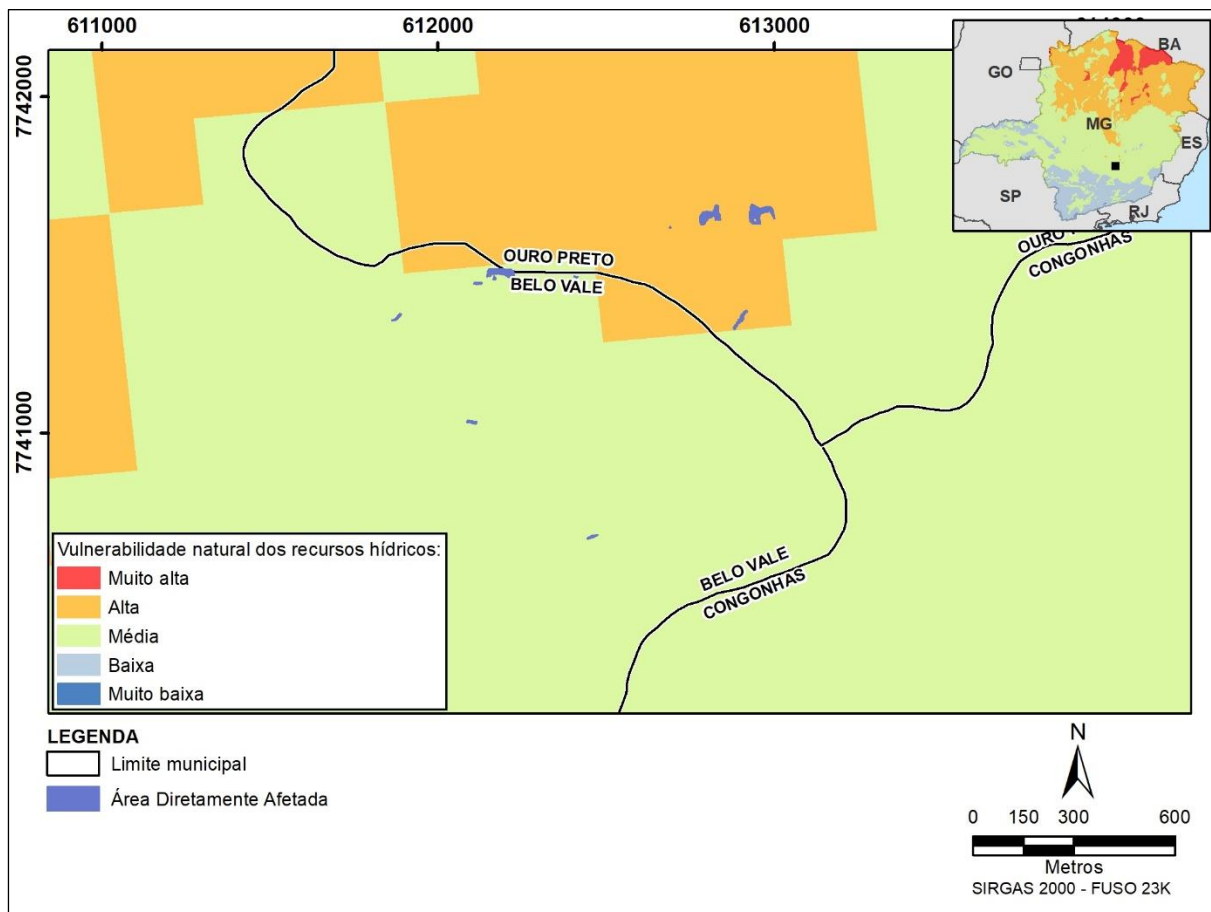


Figura 7. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.

Em relação à potencialidade de contaminação, as áreas de estudo e de intervenção ambiental do Projeto estão localizadas nos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto, onde há, muitas vezes, lançamento de esgoto in natura, lixo e demais atividades poluidoras, como ocupação ilegal e construções indevidas.

1.4.2.4.2.3. Vulnerabilidade Natural Associada à Disponibilidade Natural da Água Superficial

Entende-se por disponibilidade hídrica aquela quantidade de água que pode ser retirada de um manancial sem que se comprometa a flora e a fauna existentes na área da bacia hidrográfica, bem como à jusante do ponto de captação.

O ZEE-MG, em conformidade com a Portaria Administrativa IGAM Nº 10, de 30 de dezembro de 1998, considerou como vazão de referência para caracterizar a disponibilidade hídrica a vazão equivalente a Q7,10 (mínima das médias das vazões diárias de sete dias consecutivos e dez anos de tempo de retorno).

A Área Diretamente Afetada está localizada área classificada de alta vulnerabilidade dos recursos hídricos associada à disponibilidade natural, pois há intensa atividade mineradora, com exploração de minérios de ferro e ouro e, conseqüentemente, rebaixamento do nível freático para a evolução das cavas.

Os múltiplos usos das águas, as captações de água, muitas vezes ilegais, causam pressão sobre os recursos hídricos, tanto superficial como subterrâneo, o que permite classificar a vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais como alta.

A Tabela 7 e Figura 8 apresentam as classes de vulnerabilidade associadas à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.

Tabela 7. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0
Baixa	0,00	0
Média	0,00	0
Alta	0,58	100
Muito alta	0,00	0
Total	0,58	100

A Figura 8 apresenta o mapa de distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural de água superficial.

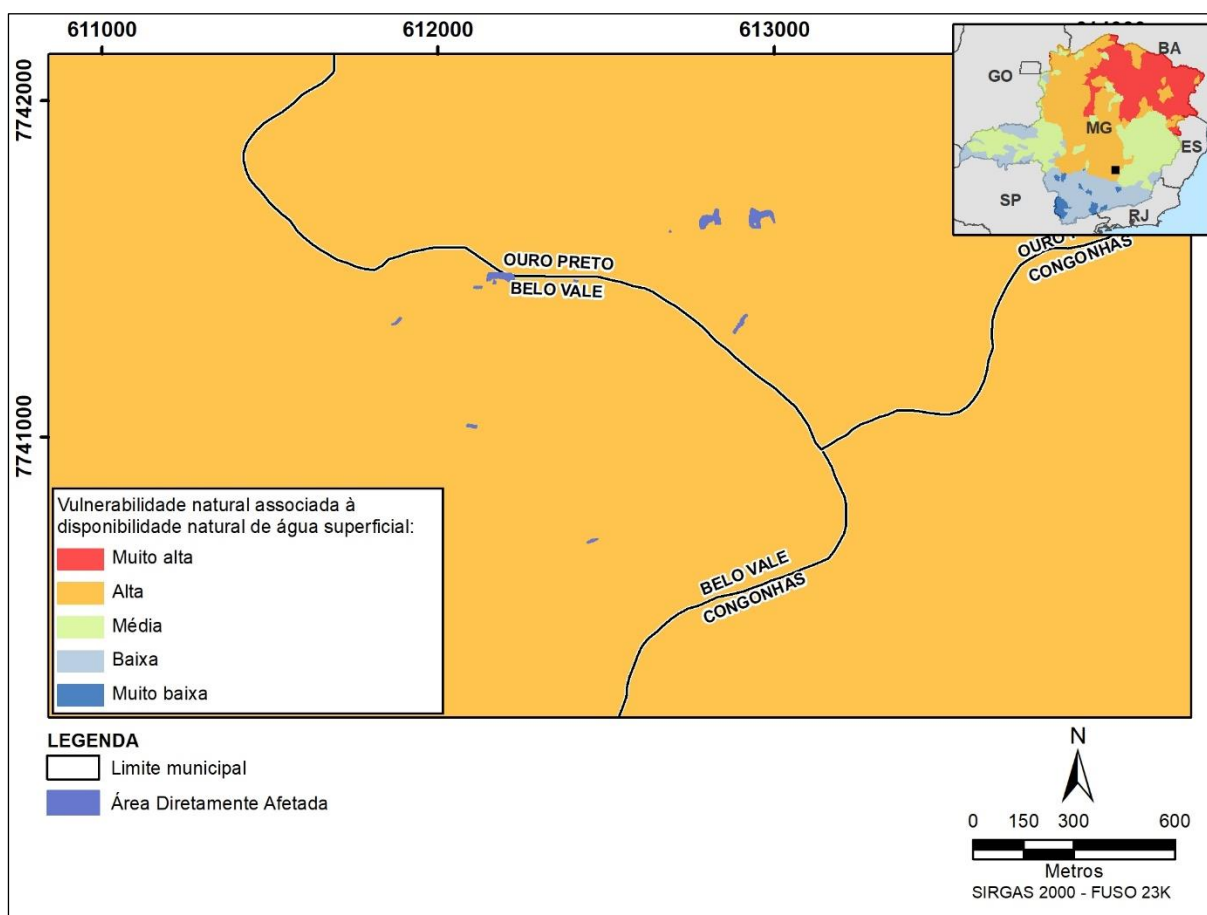


Figura 8. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.

1.4.2.4.2.4. Nível de Comprometimento das Águas Superficiais

A demanda crescente das águas, tanto superficiais como subterrâneas, para atividades econômicas diversas, e o lançamento de efluentes urbanos e industriais sem controle têm comprometido cada vez mais esses recursos naturais (Tabela 8).

O nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada foi classificada como muito baixo, uma vez que há relativa disponibilidade hídrica superficial. Todavia, cabe ressaltar que a Área Diretamente Afetada pelo Projeto está inserida nos

municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas com lançamento de efluentes, muitas vezes sem tratamento, o que pode contribuir para a diminuição da qualidade das águas superficiais

Tabela 8. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada pelo Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,58	100
Baixa	0,00	0
Média	0,00	0
Alta	0,00	0
Muito alta	0,00	0
Totalmente comprometido	0,00	0
Total	0,58	100

A Figura 9 apresenta o mapa de distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais.

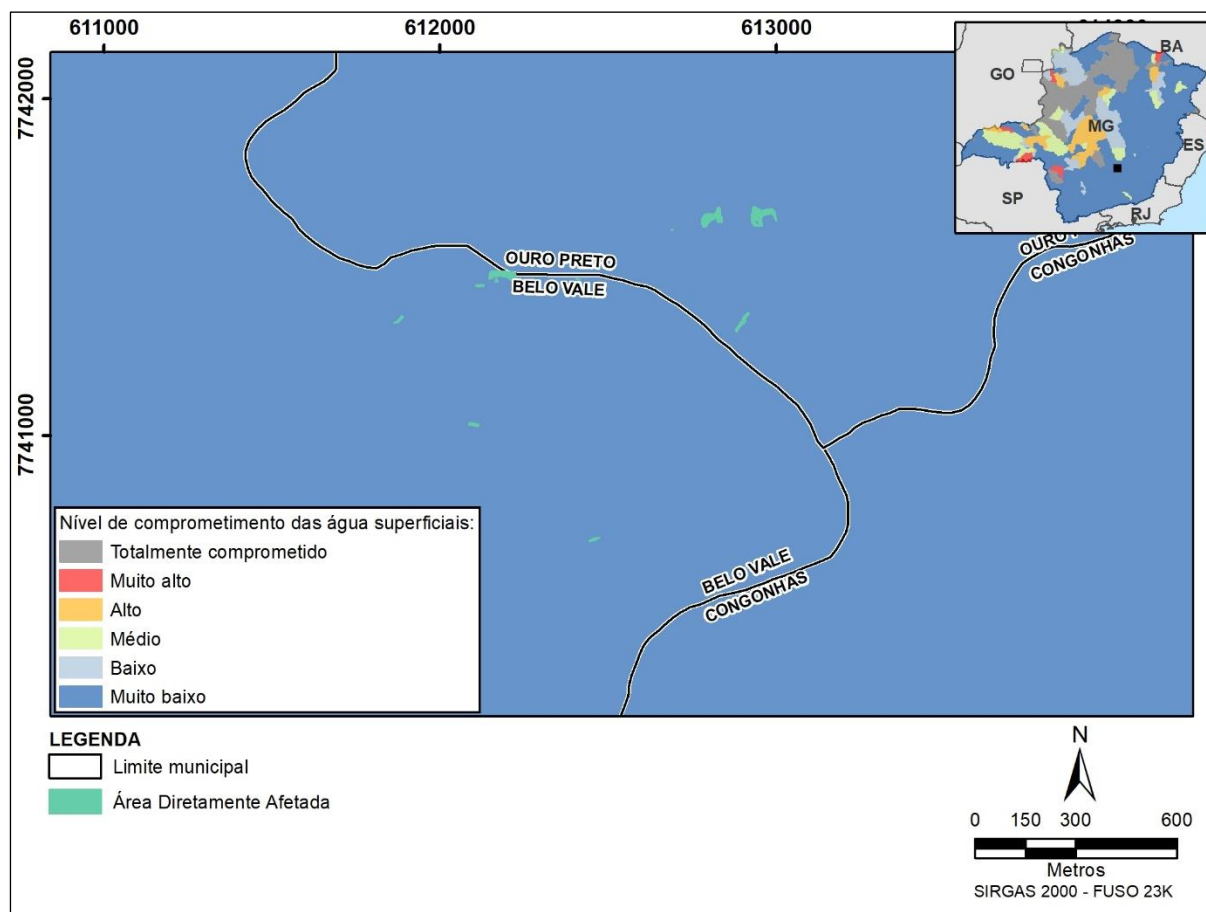


Figura 9. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na ADA.

1.4.2.4.2.5. Nível de Comprometimento das Águas Subterrâneas

O nível de comprometimento dos recursos hídricos subterrâneos é apontado pela disponibilidade e pela potencialidade à contaminação. A disponibilidade natural de água subterrânea foi estimada com base nas reservas exploráveis, já a potencialidade de contaminação dos aquíferos corresponde à susceptibilidade de contaminação da água subterrânea por substâncias tóxicas as quais podem atingir o aquífero principalmente pelo processo de lixiviação (Tabela 9).

Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,04	7
Baixa	0,54	93
Média	0,00	0
Alta	0,00	0
Muito alta	0,00	0
Totalmente comprometido	0,00	0
Total	0,58	100

A Figura 10 apresenta o mapa de distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas.

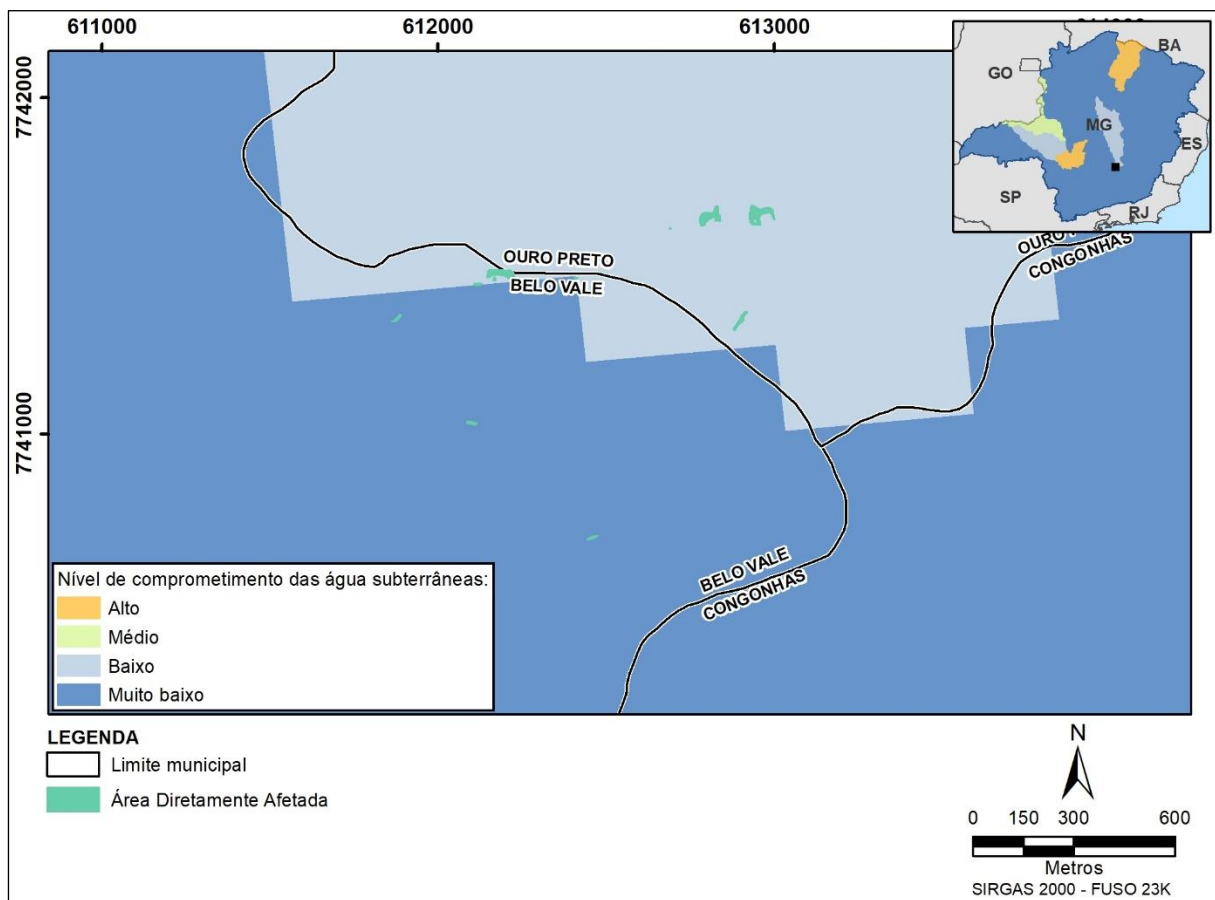


Figura 10. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na ADA.

Embora haja uma maior potencialidade de contaminação na área de abrangência do Quadrilátero Ferrífero, onde as explorações minerais são expressivas, com vários subprodutos tóxicos, metais pesados inclusive, que podem contaminar a água subterrânea. Além disto, devido à exploração mineral, há maior exposição das rochas, facilitando o processo de lixiviação, há elevada disponibilidade hídrica subterrânea, o que permite classificar as áreas de estudo e de intervenção do Projeto em relação ao nível de comprometimento das águas subterrâneas como muito baixa.

1.4.2.4.2.6. Qualidade das Águas Superficiais

A Qualidade das Águas abrange um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que ela apresenta, de acordo com a sua utilização, apontando para sua potabilidade e a segurança para o ser humano e para o bem-estar dos ecossistemas.

A qualidade das águas na Área Diretamente Afetada pelo Projeto está dividida em duas classes – baixa, redominantemente, e alta, como consta na Tabela 10.

Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito alta	0,00	0
Alta	0,20	35
Média	0,00	0
Baixa	0,38	65
Total	0,58	100

A Figura 11 apresenta o mapa de distribuição das classes de qualidade da água superficial.

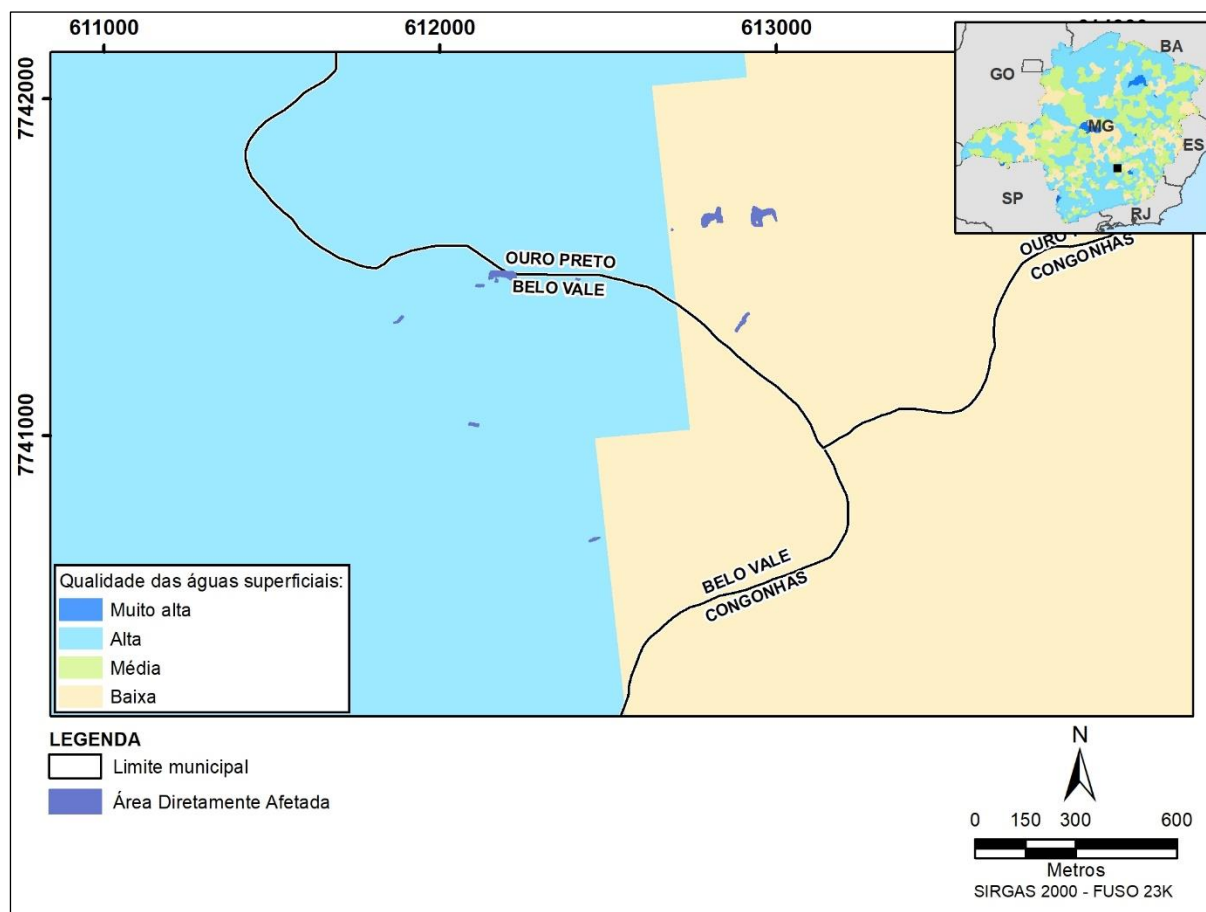


Figura 11. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.

A Área Diretamente Afetada pelo Projeto está inserida nos municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas com lançamento de efluentes, muitas vezes sem tratamento, o que contribui em larga escala para a diminuição da qualidade das águas superficiais.

1.4.2.4.3. Solos e Recursos Minerais

1.4.2.4.3.1. Erodibilidade do Solo

A Área Diretamente Afetada pelo Projeto, em função da morfologia da pilha, possui relevo suave-ondulado. Todavia, o que se observa no entorno é um relevo bastante movimentado, com declividades que permitem classificá-lo como forte-ondulado, com ocorrência predominante das classes de solo Latossolo Vermelho e Neossolo Litólico, bastante distintas entre si, quanto à evolução, profundidade, estruturação e drenagem – os Latossolos são solos bem desenvolvidos e menos suscetíveis às intempéries, ao passo que os Neossolos Litólicos são solos jovens, pouco espessos. O relevo do entorno da ADA não propicia as feições de acumulação: as elevadas declividades propiciam a formação de feições erosivas e movimentos de massa e a erodibilidade pode ser classificada como muito alta e grande parte.

A Tabela 11 apresenta a classificação quanto à erodibilidade dos solos existentes na Área Diretamente Afetada, ilustrada na Figura 12.

Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada pelo.

CLASSE	ÁREA (HA)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0
Baixa	0,00	0
Média	0,00	0
Alta	0,00	0
Muito alta	0,58	100
Total	0,58	100

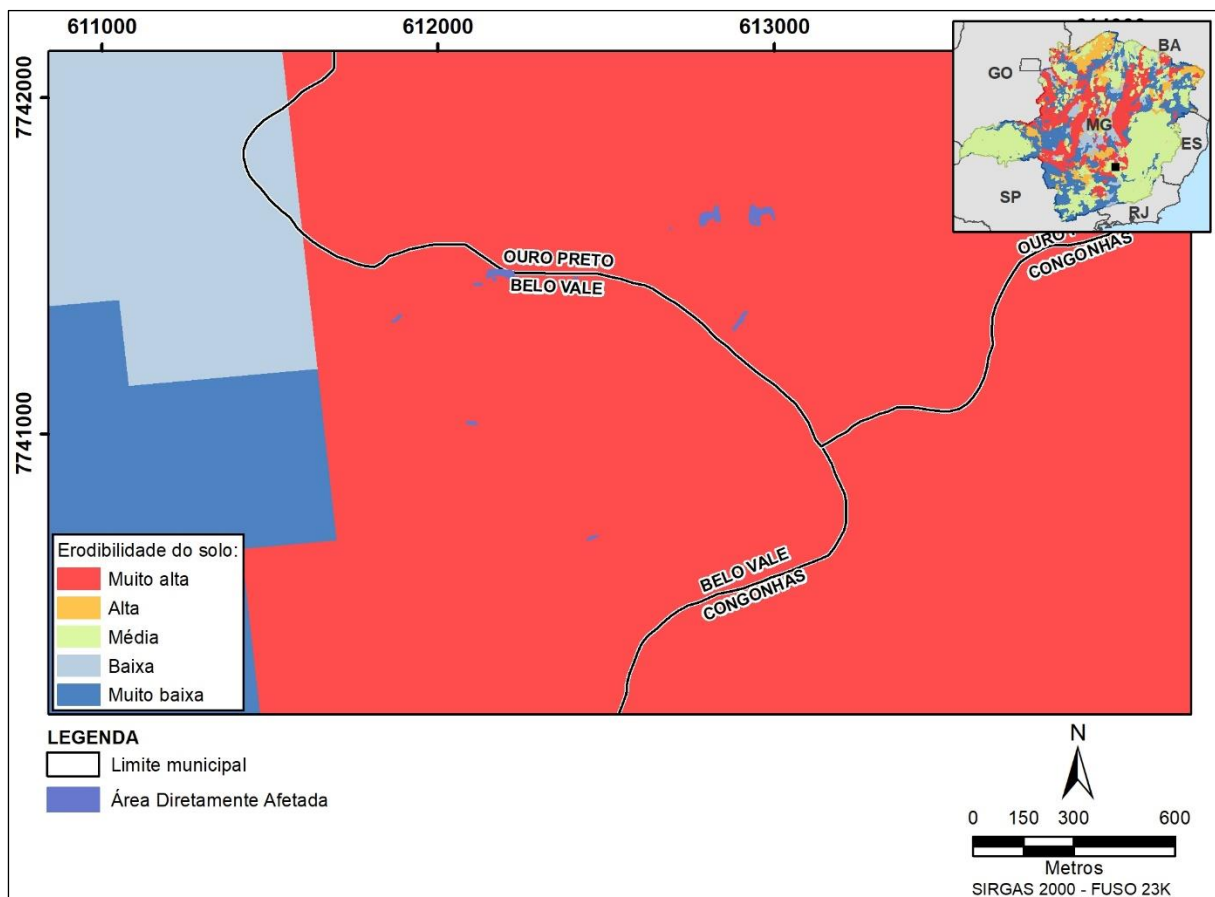


Figura 12. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.

A erodibilidade do solo representa a suscetibilidade do solo à erosão, sempre correlacionando seus aspectos físicos e estruturais ao relevo, que na área é considerado forte-ondulado. Desse modo, toda a região do Quadrilátero Ferrífero é classificada como muito alta para a erodibilidade do solo.

1.4.2.4.3.2. Vulnerabilidade à Degradação Estrutural do Solo

Os fatores que determinam a vulnerabilidade do componente ambiental “solos” foram: (i) suscetibilidade do solo à degradação estrutural; (ii) taxa de decomposição da matéria orgânica do solo; e (iii) probabilidade de contaminação ambiental pelo uso do solo.

Considerando a vulnerabilidade do componente solo à degradação estrutural da ADA, a classe alta indica necessidade de cuidados especiais, Tabela 12.

Tabela 12. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área de Intervenção Ambiental do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Baixa	0,00	0
Média	0,00	0
Alta	0,58	100
Total	0,58	100

A Figura 13 apresenta o mapa de distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada.

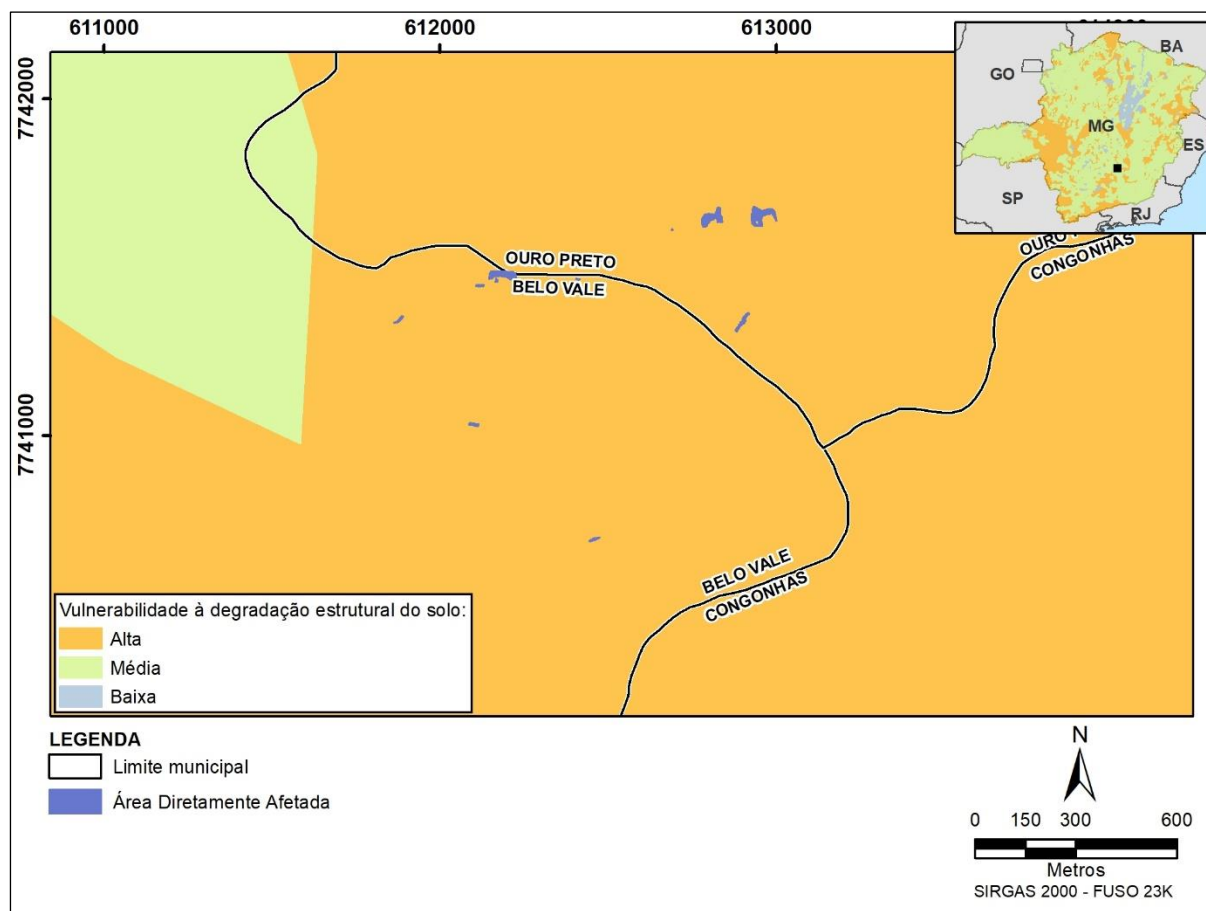


Figura 13. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.

Considerando a vulnerabilidade do componente solo à degradação estrutural, a classe “alta” indica necessidade de cuidados especiais tais como manutenção da cobertura vegetal, construção de estruturas de dissipação de energia de fluxo em áreas antropizadas.

1.4.2.4.3.3. Recursos Minerais

O Quadrilátero Ferrífero, local de inserção do Projeto, é apontado como sendo uma das maiores e mais importantes províncias metalogenéticas do Brasil, com grandes reservas de ferro e ouro e muito favorável aos empreendimentos minerários.

A Tabela 13 apresenta as classes de favorabilidades para os recursos minerais existentes na Área Diretamente Afeada pelo Projeto.

Tabela 13. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afeada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,58	100
Favorável	0,00	0
Pouco favorável	0,00	0
Precário	0,00	0
Muito precário	0,00	0
Total	0,58	100

A Figura 14 apresenta o mapa de distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais.

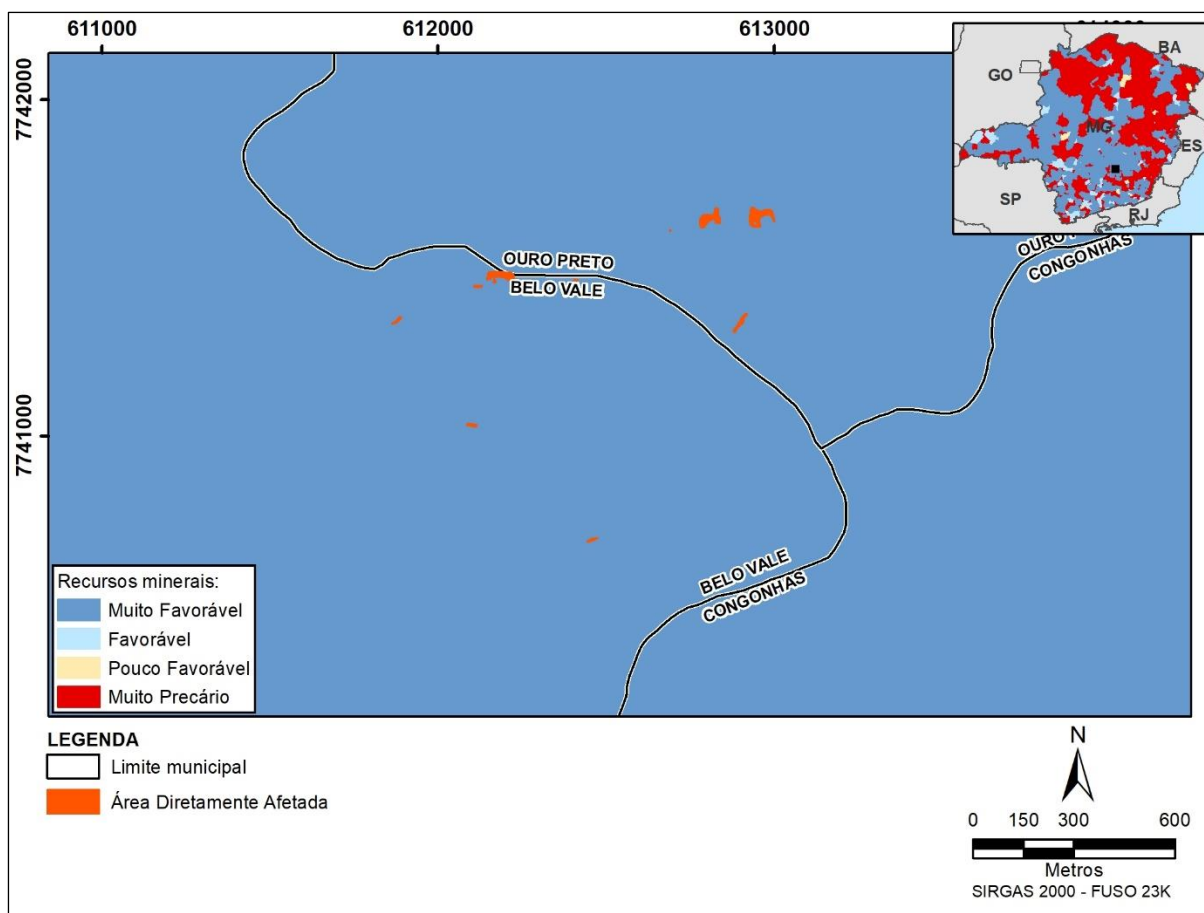


Figura 14. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na AIA.

Cabe ressaltar que todo o Quadrilátero Ferrífero, província geológica a qual a ADA se insere, apresenta-se como muito favorável à ocorrência dos recursos minerais.

1.4.2.5.O Zoneamento da área do Projeto segundo parâmetros do meio biótico

1.4.2.5.1. Vulnerabilidade Natural

De modo a diagnosticar a possibilidade de ocorrência de pressões sobre os ambientes em razão da ocupação humana em uma região, os mapas de vulnerabilidade natural são considerados ferramentas que permitem um melhor planejamento das ações de controle e proteção ambiental. A partir do mapeamento é possível analisar as áreas susceptíveis aos impactos ambientais potenciais, considerando os diversos aspectos biogeofísicos.

Quanto à Vulnerabilidade Natural, a Área Diretamente Afetada possui parte de seu território classificada na categoria Muito Alta (93,19%), e parte classificada como Alta (6,81%) de acordo com o ZEE-MG, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,04	6,81
Muito alta	0,54	93,19
Total	0,58	100,00

A Figura 15 apresenta a distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Minas Gerais na Área Diretamente Afetada.

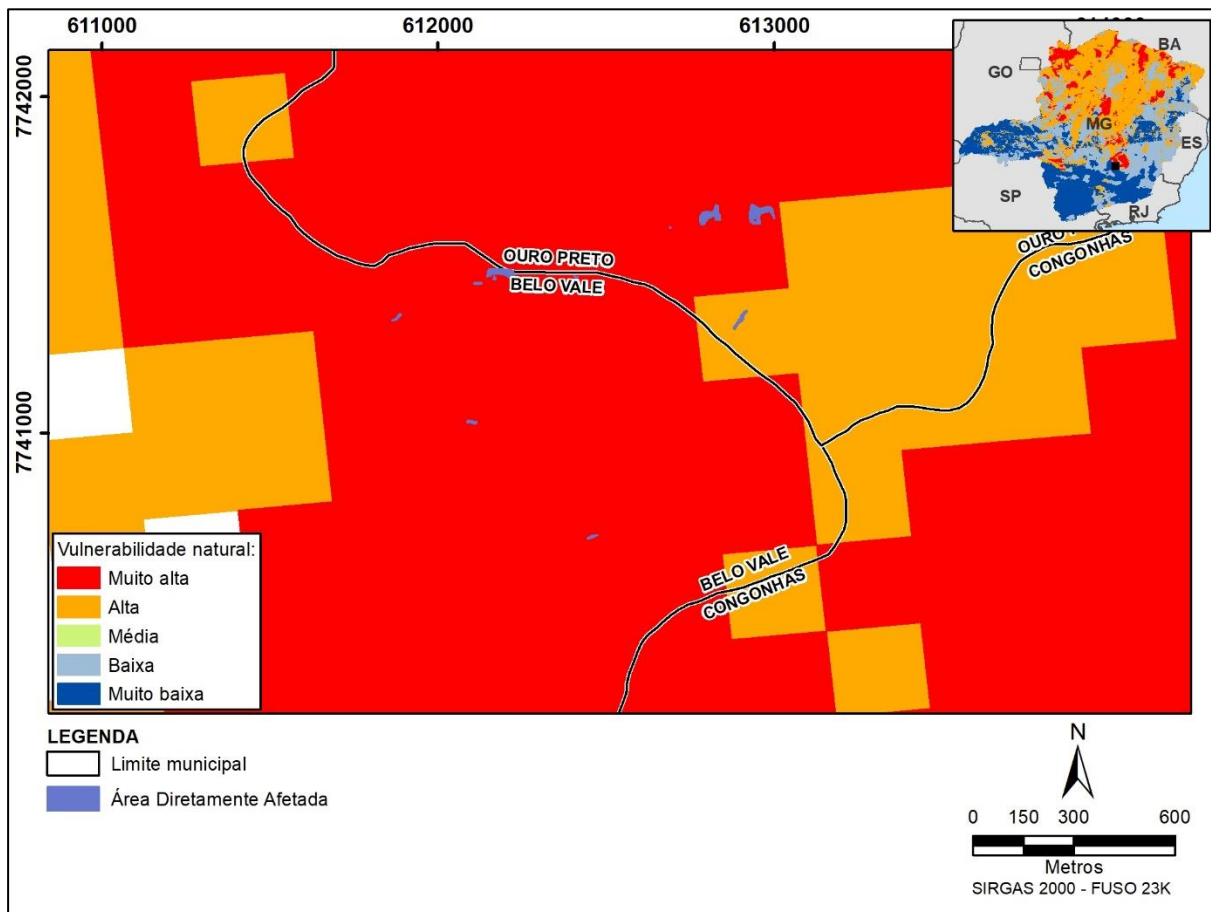


Figura 15. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.

1.4.3. ESFERA MUNICIPAL

Tendo como pressuposto a necessidade de regularização de seu espaço territorial, os mecanismos legislativos, como Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo, procuram estabelecer um zoneamento no território do município, considerando as particularidades geoambientais e os usos atuais. Tais medidas avaliam, como critérios fundamentais, o meio físico, a cobertura vegetal existente e remanescente, as características gerais dos recursos hídricos superficiais, a tipologia das aglomerações urbanas e o grau de intervenção e influência antrópicos.

Em atendimento aos artigos. 182 e 183 da Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, e em consonância com o art. 41 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, a aprovação do Plano Diretor pela Câmara Municipal é obrigatória para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI – incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Em relação aos municípios sobre os quais a AER se encontra, tem-se que Congonhas e Ouro Preto possuem Plano Diretor aprovados pelas respectivas Câmaras Municipais. Belo Vale por ser um município com menos de vinte mil habitantes não se enquadra nos incisos do art. 41 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e não possui Plano Diretor municipal aprovado.

1.4.3.1. Congonhas

O Plano Diretor de Congonhas foi aprovado em 2006, sob Lei Municipal nº 2.624, de 21 de junho de 2006, e alterações posteriores. Nele o território municipal compõe-se das seguintes zonas de uso e ocupação do solo: Zona Urbana, Zona de Expansão Urbana e Zona Rural. Enquanto a Zona Urbana apresenta zonas diferenciadas pela ocupação e uso do solo, a de Expansão Urbana é constituída de áreas ainda não ocupadas onde poderá ocorrer o parcelamento do solo para fins urbanos, e ambas estão contidas por um Perímetro Urbano aprovado. Já a Zona Rural é aquela externa ao Perímetro Urbano.

Há de se destacar que no art. 22 são instituídas no município as Área de Diretrizes Especiais – ADE e em seu inciso I a atividade de mineração é contemplada:

Art. 22. Sem prejuízo das demais Zonas de Uso e Ocupação do Solo ficam instituídas no município as seguintes Áreas de Diretrizes Especiais-ADE:

I. Área de Diretrizes Especiais de Atividades de Mineração – ADE Mineração: constituídas pelas áreas comprometidas com empreendimentos de mineração no território municipal, em atividade, em processo de implantação, ou com autorização já concedida, para as quais deverão se observadas:

- a) a legislação ambiental em vigor, principalmente com relação às áreas de preservação permanente e aos impactos sobre o meio ambiente natural e antrópico;
- b) a legislação ambiental em vigor com relação à recuperação das áreas mineradas após o esgotamento das jazidas;
- c) a exigência de apresentação de um plano geral de mineração, para que se possa avaliar o impacto e o comprometimento do território municipal pela atividade, e se definir medidas de proteção;
- d) a obrigatoriedade dessas áreas, após a recuperação prevista no item b, serem caracterizadas como ZUPP e/ou serem destinadas à localização de atividades de lazer, recreação e práticas esportivas, quando estiverem localizadas da Zona Urbana e como ZRP quando estiverem localizadas na Zona Rural devendo, neste caso, seu projeto de recuperação favorecer a integração com os conjuntos representativos do patrimônio natural do município.

Portanto, observa-se a importância da atividade mineradora para o município de Congonhas, que possui uma legislação específica para lidar com as questões que envolvem o setor. Com relação ao Projeto em tela, observa-se que a legislação não delibera sobre a Área de Ocupação do Projeto, pois este está inscrito no território de Belo Vale.

1.4.3.2. Ouro Preto

O Plano Diretor foi estabelecido pela Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006. Em seu artigo 4º o Plano Diretor define o objetivo de:

“favorecer a dinamização econômica no Município, de forma compatível com a proteção das áreas e edificações de interesse natural e cultural,

facilitando e promovendo a descentralização, das atividades econômicas e dos equipamentos urbanos em todo o território.”

De modo mais específico a atividade de mineração foi contemplada pela Lei Complementar no 93 de 20 de janeiro de 2011. No Artigo 6º, da Seção Zoneamento, está definido que:

As áreas urbanas são subdivididas em Zonas definidas a partir de condicionantes geo-ambientais, da capacidade de adensamento, da infra-estrutura existente e potencial, das demandas de preservação e proteção do patrimônio cultural, natural e ambiental, e da localização de usos.

Parágrafo único - As Zonas de que trata o *caput* deste artigo são classificadas nas seguintes categorias:

- I. Zona de Proteção Especial - ZPE;
- II. Zona de Proteção Ambiental - ZPAM;
- III. Zona de Adensamento Restrito - ZAR;
- IV. Zona de Adensamento - ZA;
- V. Zona de Desenvolvimento Educacional - ZDE;
- VI. Zona de Intervenção Especial – ZIE;
- VII. Zona de Interesse Mineral – ZIM;
- VIII. Zona de Especial Interesse Social – ZEIS.

Art. 13 Considera-se ZIM – Zona de Interesse Mineral aquela em que predomina a atividade mineral como geradora de emprego e renda, que se caracteriza pela rigidez locacional, além de estar condicionada aos ditames da natureza.

Parágrafo único - A ZIM poderá ser sobreposta a demais zoneamentos. Com efeito, a legislação municipal atesta a importância da atividade mineradora, bem como está alinhada com os aspectos que regem a atividade como à rigidez locacional e à subordinação aos recursos e condições naturais. Cabe ressaltar que Ouro Preto é reconhecido internacionalmente pelo seu patrimônio cultural e a legislação municipal protege todos os distritos e áreas urbanas que possuem exemplares dessa riqueza. Nesse sentido, destaca-se que a Área de Ocupação do Projeto em tela não está próxima a nenhum local de aglomeração urbana do município.

1.4.3.3. Belo Vale.

O município de Belo Vale não possui Plano Diretor nem legislação específica que trate da atividade mineradora. Porém, sua sociedade por meio dos seus representantes legais confere grande importância ao setor, tendo estabelecido em 2021 um Acordo de Cooperação Técnica com a Agência Nacional de Mineração – ANM. O Acordo nº 17/2021, celebrado sob a égide do processo nº 48051.002961/2021-12, tem como objetivo auxiliar na fiscalização do aproveitamento mineral, da exploração de recursos minerais, bem como do recolhimento e arrecadação da compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM).

2. ASPECTOS LEGAIS

Este item apresenta os principais aspectos da legislação ambiental e mineral e as normas técnicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis à elaboração do presente estudo, de forma a avaliar a adequação e a compatibilidade do Projeto requerido às normas legais pertinentes, em nível federal, estadual e municipal, associadas à utilização dos recursos minerais, ambientais e patrimoniais que foram interpretadas de forma a instruir a elaboração do estudo.

O processo de licenciamento ambiental do Projeto considerou, de maneira geral, de forma direta ou indireta, as seguintes leis e diplomas regulamentares apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
MEIO AMBIENTE	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 23 (incisos VI e VII) estabelece competência comum para União, Estados, Distrito Federal e Municípios protegerem o meio ambiente. Já o art. 24 (incisos VI e VIII), estabelece e competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal em questões relacionadas ao meio ambiente. Art. 225, <i>caput</i> , estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	As políticas nacional e estadual do Meio Ambiente estabelecem os mecanismos necessários para o exercício das atividades econômicas dentro de parâmetros adequados à preservação do meio ambiente. Deste modo, visa compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico. Neste contexto, para obter a devida anuência do órgão ambiental para o presente Projeto, torna-se necessário avaliar seu enquadramento perante a legislação em vigor para identificar os estudos ambientais necessários e sua viabilidade de implantação em relação às questões ambientais, bem como seguir a legislação vigente para que não haja nenhum desvio passível de infrações e sanções administrativas e penais.
	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências.	
	Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002	Regulamenta o art. 9º, inc. II, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.	
	Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989	Em seu art. 10, inciso V, art. 11, inciso VI e VII, art. 214, estabelecem que ao Estado compete a proteção do meio ambiente e que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.	
	Decreto Estadual nº 46.652, de 25 de novembro de 2014	Altera o Decreto 44.844/08, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, 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.	
MINERAÇÃO	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	<p>O art. 5º, inc. XXIV, estabelece o procedimento de desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social. O art. 20, inc. IX, e art. 176 estabelecem que as jazidas e demais recursos minerais são patrimônio da União, constituindo propriedade distinta em relação ao solo e subsolo. Já o art. 22, inc. XII, indica a competência privativa da União para legislar sobre jazidas e minas, requerendo outorga da União para sua lavra.</p>	<p>Partindo do preceito constitucional que os recursos naturais integram o universo patrimonial da União, é competência privativa da União legislar sobre jazidas e minas, concedendo a outorga dos direitos de pesquisa e lavra de um bem mineral. O Decreto-Lei nº 3.365/1941 estabeleceu os casos considerados de utilidade pública em seu art. 5º, onde inclui o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica. Neste mesmo sentido, o Decreto Federal nº 9.406/2018 reafirmou como fundamentos para o desenvolvimento da mineração o interesse nacional e a utilidade pública (art. 2º).</p> <p>O Código de Mineração estabelece, em seu art. 4º, a definição de mina, como "a jazida em lavra, ainda que suspensa". Ainda, no parágrafo único do art. 6º, define também como partes integrantes da mina "edifícios, construções, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados à mineração e ao beneficiamento do produto da lavra, desde que este seja realizado na área de concessão da mina". E, em seu art. 6º-A, estabelece que a atividade minerária abrange "a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estêreis e rejeitos e o transporte e a comercialização dos minérios, mantida a responsabilidade do titular da concessão diante das obrigações deste Decreto-Lei até o fechamento da mina, que deverá ser obrigatoriamente convalidado pelo órgão regulador da mineração e pelo órgão ambiental licenciador".</p> <p>Como a Implantação do Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I faz parte do contexto minerário da mina de Fábrica, aplica-se a eles os dispositivos normativos relacionados à atividade minerária. Importante observar que embora os recursos minerais pertencem à União, sua exploração gera para o município onde é explorado compensação financeira, por meio da CFEM, a ser paga pela empresas exploradoras dos recursos minerais.</p> <p>Partindo do preceito constitucional que os recursos naturais integram o universo patrimonial da União, é competência privativa da União legislar sobre jazidas e minas, concedendo a outorga dos direitos de pesquisa e lavra de um bem mineral. O Decreto-Lei nº 3.365/1941 estabeleceu os casos considerados de utilidade pública em seu art. 5º, onde inclui o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica. Neste mesmo sentido, o Decreto Federal nº 9.406/2018 reafirmou como fundamentos para o desenvolvimento da mineração o interesse nacional e a utilidade pública (art. 2º).</p> <p>O Código de Mineração estabelece, em seu</p>

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
			<p>art. 4º, a definição de mina, como "a jazida em lavra, ainda que suspensa". Ainda, no parágrafo único do art. 6º, define também como partes integrantes da mina "edifícios, construções, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados à mineração e ao beneficiamento do produto da lavra, desde que este seja realizado na área de concessão da mina". E, em seu art. 6º-A, estabelece que a atividade minerária abrange "a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estéréis e rejeitos e o transporte e a comercialização dos minérios, mantida a responsabilidade do titular da concessão diante das obrigações deste Decreto-Lei até o fechamento da mina, que deverá ser obrigatoriamente convalidado pelo órgão regulador da mineração e pelo órgão ambiental licenciador".</p> <p>Como a Implantação do Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I faz parte do contexto minerário da mina de Fábrica, aplica-se a eles os dispositivos normativos relacionados à atividade minerária.</p> <p>Importante observar que embora os recursos minerais pertencem à União, sua exploração gera para o município onde é explorado compensação financeira, por meio da CFEM, a ser paga pela empresas exploradoras dos recursos minerais.</p>
	Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.	
	Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967	Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985 (Código de Mineração), de 29 de janeiro de 1940.	
	Lei Federal nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017	Dispõe sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).	
	Lei Federal nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017	Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nº 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).	
	Decreto Federal nº 9.406, de 12 de junho de 2018	Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.	
	Portaria do Ministério de Minas e Energia nº 121, de 8 de fevereiro de 2011	Aprova o Plano Nacional de Mineração - PNM 2030, que apresenta as diretrizes gerais para as áreas de geologia, recursos minerais, mineração e transformação mineral.	
	ABNT NBR 13029/2017	Esta Norma especifica os requisitos mínimos para a elaboração e apresentação de projeto de pilha para disposição de estéril gerado por lavra de mina a céu aberto ou de mina subterrânea, visando atender às condições de segurança, operacionalidade, economia e desativação, minimizando os impactos ao meio ambiente	Essa norma estabelece requisitos para elaboração e apresentação de projetos para pilhas de estéril.
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 225 (§1º, inc. IV) atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.	
	Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos inc. III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	A Constituição Federal mostra a necessidade e, em prol do meio ambiente, estabelecer critérios que garantam a defesa do meio ambiente e, ao mesmo tempo, a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado. A supressão da vegetação em área de Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração, mesmo sendo pequena a área de intervenção, requer estudos ambientais que demonstrem os possíveis impactos e indique as medidas mitigadoras cabíveis. A Lei Complementar Federal nº 140/2011 estabelece as competências devidas a cada ente federado na proteção do meio ambiente. Já a Lei nº 6.938/1981 estabelece a necessidade de licenciamento ambiental prévio para qualquer empreendimento/atividade que possa ocasionar a degradação ambiental. A partir dessas definições, a Resolução CONAMA Nº 01/1986 dispôs os critérios e diretrizes para realização da Avaliação do Impacto Ambiental e a Resolução CONAMA Nº 237/1997 dispôs sobre o licenciamento ambiental. Baseado nesse conjunto normativo, observa-se que o licenciamento do empreendimento é de competência estadual. Logo, para seu enquadramento considera-se a DN COPAM Nº 217/2017, que avalia o enquadramento considerando o porte, o potencial poluidor, os critérios locais e as restrições ambientais. Já a Lei Estadual nº 21.972/2016, institui as modalidades de licenciamento, bem como a licença a ser obtida em cada fase de implantação do empreendimento.
	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	A Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu art. 10, estabelece que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980	Esta lei dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Altera a Lei Estadual 7.772/1980 e, em seu Capítulo II, dispõe do Licenciamento Ambiental, como procedimento Administrativo (PU, art. 16); as modalidades de licenciamento ambiental (art. 17), bem como os tipos de licença a serem obtidas de acordo com cada etapa da implantação da atividade (art. 18).	
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 (e suas alterações posteriores)	Dispões sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 47.941, de 07 de maio de 2020	Disciplina o procedimento de autorização ou ciência do órgão responsável pela administração das Unidades de Conservação, para fins de licenciamento ambiental dos empreendimentos que possam atingir Unidades de Conservação ou Zona de Amortecimento, no Estado de Minas Gerais.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.	
	Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre o licenciamento ambiental.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 55, de 13 de junho de 2002	Estabelece que os estudos ambientais de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidoras deverão considerar como instrumento norteador das ações compensatórias o documento: Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 214, de 26 de abril de 2017	Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 217, de 06 de dezembro de 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 225, de 25 de julho de 2018	Disciplina a convocação e a realização de audiências públicas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental do Estado de Minas Gerais. Revoga a Deliberação Normativa COPAM 12/94. Alterada pela Deliberação Normativa COPAM 237/20.	
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF N° 3.102, de 26 de outubro de 2021 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Lei Municipal n° 1.456, de 27 de setembro de 2017, de Belo Vale	Disciplina o Licenciamento Ambiental no Município de Belo Vale, a taxa correspondente, e dá outras providências.	
	Lei Municipal n° 3.827, de 28 de dezembro de 2018, de Congonhas	Cria o "Programa Municipal de Licenciamento e Regularização Ambiental", instituindo o Cadastro Ambiental Municipal, o Programa de Revisão de Multas Ambientais e a Certificação e Premiação de Responsabilidade Socioambiental, estabelecendo os procedimentos, prazos, custos, condições e tramitações processuais.	
	Decreto Estadual n° 47.228, de 04 de agosto de 2017	Dispõe sobre o uso e a gestão do Sistema Eletrônico de Informações – SEI – no âmbito do Poder Executivo.	Instituiu a formalização dos estudos ambientais de forma eletrônica nos Órgãos Ambientais Estaduais em Minas Gerais. E a portaria do IEF 77/2020 implementa a gestão digital dos processos de sua competência.
	Portaria do Instituto Estadual de Florestas (IEF) n° 77, de 01 de julho de 2020	Institui a gestão, por meio digital, dos processos administrativos de compensação mineral e de compensação ambiental, previstas no art. 75 da Lei 20.922/13, e no art. 36 da Lei Federal 9.985/00, no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Municipal n° 1.438, de 16 de dezembro de 2016, de Belo Vale	Dispõe sobre o licenciamento ambiental no município de Belo Vale. A criação das taxas municipais de licenciamento e prestação de serviços ambientais prestados pela Secretaria de Meio Ambiente de Belo Vale e dá outras providências.	Institui em art. 1º a TLAM – Taxa de Licenciamento Ambiental Municipal -; e em seu art. 2º, a TEPISA – Taxa de Expediente e Prestação de Serviços Ambientais, submetidas aos empreendimentos e atividades públicos ou privados, causadores de impactos ambientais diretos e restritivos, de acordo com o seu art. 3º.
RECURSOS HÍDRICOS	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 21, inciso XIX, estabelece como competência da União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso.	A Constituição Federal reconhecendo a importância das águas, definiu a necessidade de instituição de sistema nacional de gestão dos recursos hídricos do país, que foi regulamentada por meio da Lei n° 9.433/1997. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e proporcionar a diminuição dos custos de combate à poluição das águas, mediante a estruturação de ações preventivas permanentes. Considerando a potencialidade do empreendimento em ocasionar impactos aos recursos hídricos presentes em seu entorno, o estudo deve contemplar análise específica dos impactos potenciais e indicar as medidas cabíveis quando necessárias.
	Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n° 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	
	Resolução CNRH N° 91, de 5 de novembro de 2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	
	Lei Estadual n° 13.199, de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.	
	Decreto Estadual n° 47.866, de 19 de fevereiro de 2020	Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências	
	Resolução Normativa Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM N° 2466, de 13 de fevereiro de 2017	Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor.	
	Decreto Federal de 5 de junho de 2001	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal, e dá outras providências.	Os comitês de bacias hidrográficas são órgãos criados para gerenciar os interesses sobre o uso da água em determinada bacia hidrográfica. Como a Área de Estudo do Projeto encontra-se na bacia hidrográfica, tanto do rio das Velhas, quanto na do rio Paraopeba, em relação ao uso das águas, deve observar as diretrizes de cada comitê em sua respectiva bacia de atuação.
	Decreto Estadual n° 39.692, de 29 de junho de 1998	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.	
	Decreto Estadual n° 40.398, de 28 de maio de 1999	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 6, de 14 de setembro de 2017	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais, e dá outras providências.	Estabelece procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais e o enquadramento de corpos de água se dá por meio do estabelecimento de classes de qualidade para cada corpo de água e tem como referência básica os seus usos preponderantes mais restritivos e a bacia hidrográfica como unidade de gestão.
	Deliberação Normativa COPAM N° 20, de 24 de junho de 1997	Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas.	Essa normativa será utilizada para verificar o enquadramento dos afluentes do rio das Velhas presentes na Área de Estudo.
	Deliberação Normativa COPAM N° 14, de 28 de dezembro de 1995	Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio Paraopeba.	Essa normativa será utilizada para verificar o enquadramento dos afluentes do rio Paraopeba presentes na Área de Estudo.
	Deliberação Normativa CERH N° 06, de 04 de outubro de 2002	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais.	Essa DN será utilizada para contextualizar os cursos d'água das Áreas de Estudo no

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
			contexto da UPGRH-MG.
	Resolução CONAMA N° 357, de 13 de março de 2005 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Conhecidos os enquadramentos dos cursos d'água da AEL, a Resolução CONAMA N° 357/2005 e a DN Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08/2022 estabelecem os parâmetros e limites normativos para avaliar a qualidade das águas.
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08, de 21 de novembro de 2022	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.	
	Resolução CONAMA N° 396, de 3 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.	
RESÍDUOS SÓLIDOS	Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	O empreendimento prevê a gestão dos resíduos, fazendo sua segregação na fonte, utilizando coletores de coleta seletiva, e destinando corretamente os resíduos gerados, segundo os preceitos legais e o Sistema de Gestão de Resíduos da empresa.
	Decreto Federal n° 11.043, de 13 de abril de 2022	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.	
	Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	
	Resolução CONAMA N° 313, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	
	Resolução CONAMA N° 307, de 5 de julho de 2002 (e suas alterações posteriores)	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	
	Resolução CONAMA N° 362, de 23 de junho de 2005, alterada pela Resolução CONAMA N° 450, de 2012	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	
	Resolução CONAMA N° 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.	
	Lei Estadual n° 18.031, de 12 de janeiro de 2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.	
	Lei Municipal n° 340, de 29 de junho de 2007, de Ouro Preto	Dispõe sobre a destinação ambientalmente correto de pneus inservíveis no Município de Ouro Preto.	
	Decreto Municipal n° 125, de 23 de outubro de 2010, de Belo Vale	Aprova o PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Município de Belo Vale/MG, e dá outras providências.	
	Lei Municipal n° 3.824, de 19 de dezembro de 2018, de Congonhas	Institui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS do município de Congonhas e dá outras providências.	
RUIÍDOS	Resolução CONAMA N° 001, de 08 de março de 1990	Estabelece padrões para a emissão de ruídos no território nacional.	Os padrões normativos para ruídos se embasam especialmente nas normas técnicas ABNT NBR 10.151 e ABNT NBR 10.152. Cabe ressaltar que a ABNT NBR 10.151 foi revisada em 2020, estabelecendo os procedimentos para medir e avaliar os níveis de pressão sonora em áreas habitadas.
	Lei Estadual n° 7.302, de 21 de julho de 1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual n° 10.100, de 17 de janeiro de 1990	Dá nova redação ao art. 2º da Lei Estadual n° 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	
QUALIDADE DO AR	Resolução CONAMA N° 5, de 15 junho de 1989 e alterações posteriores.	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.	Nas etapas do projeto haverá movimentação de terra e o trânsito de máquinas e caminhões. Dentro dos controles intrínsecos do projeto, é prevista a aspersão d'água periódica nas vias de acesso. Ressalta-se o caráter temporário das atividades.
	Resolução CONAMA N° 491, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 01, de 26 de maio de 1981	Fixa normas e padrões para qualidade do ar.	
ESPELEOLOGIA	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inc. X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	Esses decretos, resoluções, portarias e instruções de serviço normatizam os estudos necessários para diagnosticar, prognosticar e compensar quando necessária a interferência em alguma cavidade natural.
	Decreto Federal n° 10.935, de 12 janeiro de 2022	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.	
	Resolução CONAMA N° 347, de 10 de setembro de 2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.	
	Portaria IBAMA N° 887, de 15 de junho de 1990	Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional por meio de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para sua devida proteção e uso adequado.	
	Instrução Normativa MMA N° 02, de 30 de agosto de 2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.	
	Lei Estadual n° 11.726, de 30 de dezembro de 1994 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre a política cultural do estado de Minas Gerais.	
	Decreto Estadual n° 47.041, de 31 de agosto de 2016	Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado.	
FLORA	Instrução de Serviço Sisema N° 08, de 05 de junho de 2017	Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência.	O Código Florestal estabelece as 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. O art. 3º desta lei reconhece, em seu inc. VIII, a mineração como utilidade pública, o que autoriza a intervenção e a supressão da vegetação nativa em Área de Preservação Permanente. A nível estadual a Lei n° 20.922/2013 trata das políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, compreendendo as ações empreendidas pelo poder público e pela coletividade para o uso sustentável dos recursos naturais e para a
	Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, n° 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n° 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.	
	Lei Estadual n° 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
			conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado.
	Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.	O CAR é um 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 referentes às Áreas de Preservação Permanente - APP, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Sendo assim, as propriedades onde Projeto será realizado deverão estar cadastradas junto ao SICAR.
	Decreto Federal nº 8.235, de 5 de maio de 2014	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências.	As atividades florestais a serem exercidas por pessoa física ou jurídica que, por norma específica, necessitem de licença ou autorização do órgão ambiental competente deverão ser Cadastradas e homologadas no Sinaflor.
	Instrução Normativa IBAMA Nº 21, de 24 de dezembro de 2014	Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor) e dá outras providências.	Regulamenta a Lei 20.922/2013 no que se refere às intervenções sobre a cobertura vegetal nativa ou sobre área de uso restrito, denominadas intervenções ambientais (IA) e à colheita de florestas plantadas.
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022	Esta Resolução altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Além disso, esta resolução conjunta tem como objetivo definir a documentação e os estudos técnicos necessários à instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais ao órgão ambiental estadual competente, as diretrizes de análise desses processos, e regulamentar os arts. 22 e 73 do Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019.	Estabelece, em seu Anexo II, os Critérios para Apresentação de Estudos de Flora.
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 225 define que o Poder Público tem a incumbência de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país; proteger a fauna e a flora.	Para efetivar os preceitos estabelecidos pelo art. 225 da Constituição, o mesmo prevê em seu §1º, inciso III a necessidade de criação de espaços territoriais protegidos. Estes compreendem espaços geográficos, públicos ou privados, cujos atributos ambientais mostram relevância no papel de proteção da diversidade biológica, exigindo, por isso, um regime jurídico de interesse público, que veda ou limita o uso dos recursos ambientais para desenvolvimento de atividades econômicas. A Lei do SNUC vem, assim, regulamentar o art. 225. Por sua vez, posteriormente, foram regulamentados artigos dessa lei e normatizadas questões previstas na mesma.
	Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.	
	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 5.746, de 05 de abril de 2006	Regulamenta o art. 21 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	
	Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.	
	Decreto Federal de 13 de outubro de 2014	Cria o Parque Nacional da Serra do Gandarela, localizado nos municípios de Nova Lima, Raposos, Caeté, Santa Bárbara, Mariana, Ouro Preto, Itabirito e Rio Acima, estado de Minas Gerais.	
	Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (e alteração posterior)	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do art. 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA, e dá outras providências.	
	Portaria MMA Nº 473, de 28 de dezembro de 2018	Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação Federal da Serra do Espinhaço – Quadrilátero Ferrífero.	
	Decreto Estadual nº 21.224, 25 de fevereiro de 1981	Define como de proteção especial, para preservação do patrimônio cultural, histórico e paisagístico, a área dos municípios de Ouro Preto e Mariana.	
	Decreto Estadual nº 45.472, 21 de setembro de 2010	Cria o monumento natural estadual da serra da Moeda, nos municípios de Moeda e Itabirito, e dá outras providências.	
	Portaria IBAMA Nº 36, de 05 de junho de 1995	Reconhece a RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002	Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".	
BIOMA MATA ATLÂNTICA / COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.	Por compreender um dos biomas mais comprometidos do país, há extensa legislação sobre o tema, sendo previsto que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração natural para fins de atividades minerárias somente será admitida perante a realização de licenciamento ambiental e a previsão de medidas compensatórias. O Projeto compreende a
	Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008	Regulamenta dispositivos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.	
	Resolução CONAMA Nº 10, 01 de outubro de	Estabelece parâmetros para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica, visando orientar os	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	1993	procedimentos de licenciamento ambiental que autorizem intervenções nesta vegetação.	supressão de vegetação nativa desse bioma, devendo considerar todas as normativas que versam sobre o tema. O art. 14 da Lei Federal nº Federal 11.428/2006 estabelece que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, e em estágio médio de regeneração somente nos casos de utilidade pública e interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, sendo que o art. 32 estabelece, em seu inciso I, que o licenciamento ambiental de atividades minerárias fica condicionado à apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).
	Resolução CONAMA N° 392, de 25 de junho de 2007	Convalidada pela Resolução CONAMA 388/07.	
	Resolução CONAMA N° 423, de 12 de abril de 2010	Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.	
	Instrução Normativa IBAMA N° 22, de 26 de dezembro de 2014	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.	
	Instrução Normativa IBAMA N° 09, de 25 de fevereiro de 2019	Estabelece procedimentos para solicitação, análise e concessão de anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica, nos termos do art. 19 do Decreto Federal nº 6.660 de 2008, com as alterações trazidas pela Instrução Normativa nº 04, de 30 de março de 2015.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 94, de 12 de abril de 2006	Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica), bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 201, de 25 de outubro de 2014	Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, no Estado de Minas Gerais.	
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019	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 nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.	
	Portaria IEF N° 30, de 03 de fevereiro de 2015	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Portaria IEF N° 27, de 07 de abril de 2017	Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica e dá outras providências.	
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	Instrução de Serviço Sisema N° 02, de 07 de abril de 2017	Estabelece procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2º do art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 e dá outras providências.	O Código Florestal define as áreas de preservação permanente e sua importância para 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. Essas normativas estabelecem os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental que permitem a intervenção ou supressão de vegetação em APP, consideradas as devidas compensações.
	Resolução CONAMA N° 303, de 20 de março de 2002, alterada pela Res. CONAMA N° 341/03	Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.	
	Resolução CONAMA N° 369, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	
	Resolução CONAMA N° 429, de 28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.	
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.	
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE / COMPENSAÇÃO	Deliberação Normativa COPAM N° 76, de 25 de outubro de 2004	Dispõe em seu capítulo II, seção I, a definição de APP (arts. 8º e 9º); as de interesse social (art.10); do dever do proprietário de manter a APP (art. 11); bem como os casos em que é autorizada a intervenção (arts. 12 e 13).	Define a elaboração do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) atendendo ao Anexo I, que dispõe sobre a interferência em APP, bem como de espécie da flora ameaçadas de extinção encontradas na ADA, além da proposta de compensação da Mata Atlântica (Arts. 17 e 32 – Lei 11.428/2006).
	Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014	Dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências.	
	Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	
	Lei Estadual nº 10.883, de 2 de outubro de 1992 (e alterações posteriores)	Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.	
	Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1998	Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (<i>Caryocar brasiliense</i>) e dá outras providências.	
Compensação de acordo com Resolução Conjunta SEMAD/IEF N° 3.162 de 20 de julho de 2022, que altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.	Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e dá outras providências.	Por compreender espécies com alto risco de desaparecimento em um futuro próximo ou protegidas por lei por causa de algum motivo específico, as espécies ameaçadas ou imunes de corte apresentam restrições legais de intervenção. Logo, para o empreendimento em questão, torna-se necessário verificar a ocorrência dessas espécies para definição de medidas específicas. Recentemente, o anexo da Portaria MMA N° 443/2014, que apresenta a lista das espécies de flora ameaçadas de extinção, foi atualizado pela Portaria MMA N° 148/2022.	
		Estabelece a compensação da supressão de indivíduos arbóreos ameaçados de extinção, seja na condição de árvores isoladas ou presentes no fragmento de vegetação nativa cuja supressão será autorizada.	O Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) equivale ao Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF para fins de cumprimento desta modalidade de compensação ambiental.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
RESERVA LEGAL	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe em seu capítulo IV, sobre a delimitação de Reserva Legal (arts. 12 a 16), bem como o regime de proteção da Reserva Legal (arts. 17 a 24).	Todo imóvel rural deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal. Trata-se de 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 o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. Sua dimensão mínima em termos percentuais relativos à área do imóvel é dependente de sua localização. Para o presente Projeto, as propriedades nas quais as atividades serão executadas terão as respectivas reservas legais apresentadas, conforme as leis federal 12.651/2012 e estadual 20.922/2013.
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe em seu capítulo II, seção II, a definição de Reserva Legal, bem como a necessidade de registro, intervenção e demais regulamentação.	
RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	Instrução Normativa MMA Nº 05, de 8 de setembro de 2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.	Essa instrução normativa foi utilizada como um referencial na elaboração do PRAD.
	Instrução Normativa IBAMA Nº 04, de 13 de abril de 2011	Estabelece os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos TRs constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa.	
FAUNA	Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Código de fauna e caça. Norma utilizada para identificação e distinção da fauna silvestre sua proteção. A partir dessa lei a fauna passa para para a condição atual de bem difuso, ou seja, de toda a coletividade, um dos elementos do meio ambiente natural e, portanto, como bem de uso comum do povo.
	Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	Utilizada para avaliação do status de ameaça dos registros da fauna brasileira, considerados no estudo.
	Portaria MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção e classifica a categoria de risco.	Utilizada para avaliação do status de ameaça dos peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira, considerados no estudo.
	Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.	Atualizou os Anexos I e II da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira; bem como atualizou os Os Anexos I e II da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira Peixes e Invertebrados Aquáticos.
	Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023	Revoga as Portarias nº 299, nº 300 e dá outras providências.	Revoga a Portaria GM/MMA Nº 300/2022, que reconhecia a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. E retrona a vigência da Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014, Portaria MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014 e Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022, utilizadas como base para avaliação do status de ameaça dos registros da fauna brasileira terrestre e aquática, considerados no estudo.
	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.	Utilizada para avaliação do status de ameaça dos registros da fauna, a nível estadual, considerados no estudo.
	Instrução Normativa ICMBIO Nº 21, de 18 de dezembro de 2018	Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Processo SEI n.º 02070.005340/2018-66.	Com o avanço da ocupação humana sobre espaços silvestres e a ampliação das atividades econômicas sobre estes espaços, verifica-se uma gradativa perda de habitats naturais, repercutindo no aumento do ritmo de extinção de diversas espécies. Com o objetivo de minimizar esses impactos, a legislação impõe a adoção de mecanismos permanentes de monitoramento dos graus de risco de ameaça, que culminaram com a adoção dos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, que identificam e orientam ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais e, assim, protegê-los. O Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - PAN é um instrumento de gestão, construído de forma participativa, para o ordenamento e a priorização de ações para a conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido.
	Lei Estadual nº 22.231, de 20 de julho de 2016	Proíbe qualquer ação ou omissão que implique maus-tratos contra animais, no estado de Minas Gerais.	Em relação à supressão da vegetação no presente projeto, deve-se atentar ao bem-estar dos animais que porventura forem resgatados durante a atividade.
	Instrução Normativa IBAMA Nº 146, de 10 de janeiro de 2007	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.	No desenvolvimento dos diagnósticos de fauna, torna-se necessário considerar os critérios estabelecidos por essa instrução normativa do IBAMA no manejo de fauna silvestre.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 2.749, de 15 de janeiro de 2019	Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre	Em caso salvamento emergencial de fauna silvestre, como no presente caso, este

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
		e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.	dispositivo legal determina em seu art. 6º, a necessidade de comunicação formal ao órgão ambiental competente, bem como a necessidade de protocolo do rol de documentos presentes no art. 7º, em no máximo, 90 dias da comunicação.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 c/c Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022	Esta resolução conjunta tem como objetivo definir a documentação e os estudos técnicos necessários à instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais ao órgão ambiental estadual competente, as diretrizes de análise desses processos, e regulamentar os arts. 22 e 73 do Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019.	Estabelece, em seu anexo III, atualizado pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022, os critérios para apresentação de Estudos de Fauna Terrestre, para o processo de autorização para intervenção ambiental do Estado de Minas Gerais.
ARQUEOLOGIA / PATRIMÔNIO NATURAL / CULTURAL / COMUNIDADES TRADICIONAIS / EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inc. X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	
	Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.	A partir da legislação relacionada à gestão e preservação do patrimônio arqueológico nacional, as áreas do presente projeto já foram objeto de diagnóstico arqueológico quando do licenciamento das estruturas em que estavam relacionadas. Além disso, serão avaliados possíveis impactos no patrimônio cultural do Estado de Minas Gerais, bem como a necessidade de realizar a educação ambiental. No presente Projeto, não foi evidenciado nenhum impacto em relação ao Patrimônio Cultural Material e Imaterial no seu entorno, nem a presença de Comunidades Indígenas e Tradicionais.
	Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.	
	Portaria IPHAN nº 375 de 19 de setembro de 2018	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do IPHAN e dá outras providências	
	Decreto Federal nº 3.551, de 04 de agosto de 2000	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem Patrimônio Cultural Brasileiro, cria o Programa Nacional de Patrimônio Imaterial e dá outras Providências.	
	Portaria IPHAN nº 200 de 18 de maio de 2016	Dispõe sobre a regulamentação do Programa Nacional do Patrimônio Imaterial - PNPI	
	Decreto Federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	
	Portaria IPHAN Nº 196, de 18 de maio de 2016	Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.	
	Portaria IPHAN Nº 199, de 18 de maio de 2016	Institui a Coordenação Técnica Nacional de Licenciamento, no âmbito do Gabinete da Presidência do IPHAN.	
	Portaria IPHAN Nº 341, de 13 de agosto de 2015	Dispõe sobre a Instituição da Marca de Autorização de Pesquisa Arqueológica.	
	Instrução Normativa IPHAN Nº 01, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.	
	Portaria IPHAN nº 312, de 20 de outubro de 2010	Dispõe sobre os critérios para a preservação do Conjunto Arquitetônico e Urbanístico de Ouro Preto em Minas Gerais e regulamenta as intervenções nessa área protegida em nível federal.	
	Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.	
	Lei Estadual nº 11.726, de 30 de dezembro de 1994	Dispõe sobre a Política Cultural do Estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005	Regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado, sobre a Educação Ambiental.	
	Lei Estadual nº 21.147, de 14 de janeiro de 2014	Institui a política para o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais de Minas Gerais.	
	Decreto Estadual nº 47.289, de 20 de novembro de 2017	Regulamenta a Lei nº 21.147, de 14 de janeiro de 2014, que institui a política estadual para o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais de Minas Gerais.	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 214, de 26 de abril de 2017	Estabelece as diretrizes e os procedimentos para elaboração e execução do Programa de Educação Ambiental - PEA nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades listados na Deliberação Normativa COPAM 217/17 e considerados como causadores de significativo impacto ambiental e/ou passíveis de apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, no Estado de Minas Gerais. Não se aplica ao Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) ou Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). Revoga Deliberação Normativa COPAM 110/07. Alterada pela Deliberação Normativa COPAM 238/20.	
	Deliberação Normativa CONEP Nº 007/2014, de 03 de dezembro de 2014	Estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Municipal nº 621, de 15 de dezembro de 2010, de Ouro Preto	Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Lei Municipal nº 1.417, de 20 de abril de 2016, de Belo Vale	Institui o Sistema Municipal de Cultura de Belo Vale-SMC, seus princípios, objetivos, organização, gestão, componentes, financiamento e dá outras providências.	Enquanto a Lei 1417/2016 regula no município o Sistema Municipal de Cultura – SMC, que tem por finalidade promover o desenvolvimento humano, social e econômico, com pleno exercício dos direitos culturais; a Lei 1431/2017 diz respeito sobre o registro de bens culturais imateriais em Belo Vale, com o objetivo de proteger o exercício do direito à cultura aos diversos grupos que compõem a cidade e a manutenção dos bens culturais que lhe são referentes, sem tutela ou controle das práticas e manifestações.
	Lei Municipal nº 1.431, de 17 de agosto de 2016, de Belo Vale	Institui o Registro de bens culturais de natureza imaterial no âmbito do município de Belo Vale e dá outras providências.	
USO E OCUPAÇÃO / ZONEAMENTO	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Em seus arts. 182 e 183, institui a Política Urbana a ser executado pelo Poder Público Municipal.	A constituição estabelece o Plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, como o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. Já a lei 10257/2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição e em seu art. 41, estabelece em quais critérios é obrigatório o Plano Diretor. Os municípios de Ouro Preto e Congonhas possuem obrigatoriedade de instituição do Plano Diretor, pois possuem mais de 20 mil habitantes, já Belo Vale não se enquadra em nenhum critério obrigatório e, sendo assim, não possui Plano Diretor aprovado.
	Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	
	Lei Orgânica do município de Ouro Preto, de 08 de março de 1990 e alterações posteriores	Consoante às determinações e limites impostos pelas constituições federal e do respectivo estado, a Lei Orgânica do município dispõe as atribuições e poderes para a persecução dos interesses locais.	A Lei Orgânica do município disciplina as regras de funcionamento da administração pública e dos poderes municipais, em consonância com a Constituição Federal e do Estado. O Plano diretor de um município fixa as diretrizes, estratégias e instrumentos para o pleno desenvolvimento do município, em consonância com as funções sociais da cidade e da propriedade, constitui-se no principal instrumento norteador das ações das agentes públicos e privados no território municipal. Será no plano diretor que se avalia se a mineração e demais atividades inerentes a ela podem ser desenvolvidas na localidade onde se pretende implantar o Projeto. Nessa análise não foi encontrado nenhum obstáculo que poderia impossibilitar a implantação do Projeto.
	Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006, do município de Ouro Preto e demais alterações posteriores	Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Ouro Preto.	
	Lei Orgânica Municipal nº 1, de 19 de novembro de 1990 e demais alterações posteriores	Promulga a lei orgânica do município de Congonhas	
	Lei Municipal nº 2.624, de 21 de junho de 2006, de Congonhas, e demais alterações posteriores	Dispõe sobre normas de uso e ocupação no solo no município de Congonhas	

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O **Projeto Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I** na Mina de Fábrica compreende a supressão da vegetação para possibilitar a implantação de dispositivos de drenagem superficial entre eles: canaletas de bermas, canais periféricos, descidas d'água, transposição em trilhos, caixas de passagem e *sumps* para contenção de sedimentos.

O projeto para o sistema de drenagem foi elaborado pela empresa DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos e a seguir são apresentadas de forma sucinta as principais informações com base nos relatórios de projeto. No Anexo IV são apresentados o desenho e o Relatório Técnico (RL-1190HH-X-33187) elaborados pela DF+ para o projeto.

A Figura 16 apresenta a Área Diretamente Afetada do Projeto.

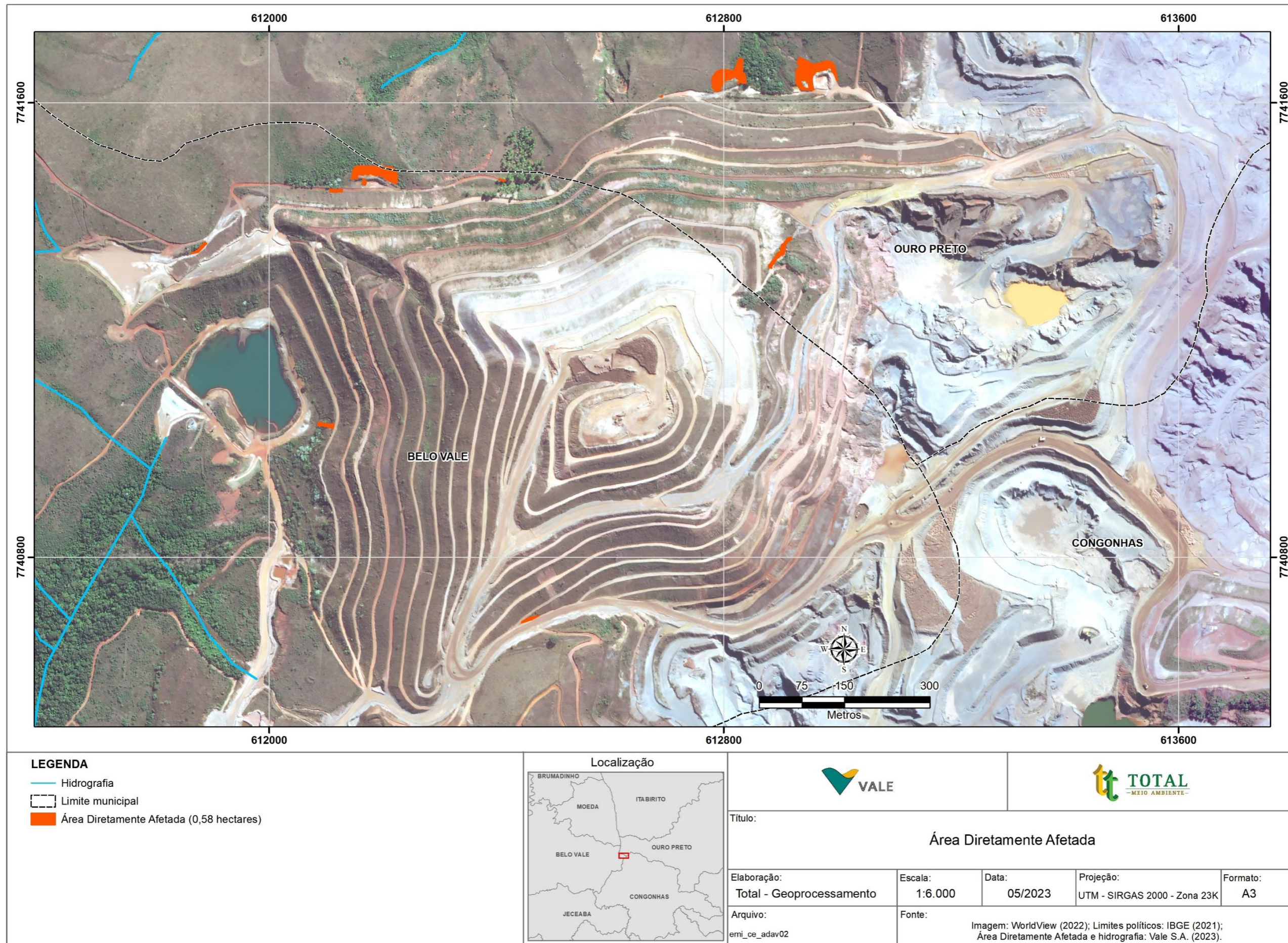


Figura 16. Área Diretamente Afetada.

3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS

Por se tratar de soluções que foram adotadas para uma pilha de estéril existente, em função da necessidade de garantir a adequada condução do fluxo pluvial que incide sobre a pilha, para este Projeto não se aplica a elaboração de alternativas locais, visto que as intervenções serão realizadas com base no projeto detalhado para implantação de dispositivos de drenagem superficial, o qual foi elaborado à luz de investigações de campo, ensaios laboratoriais e estudos adicionais desenvolvidos pela Vale.

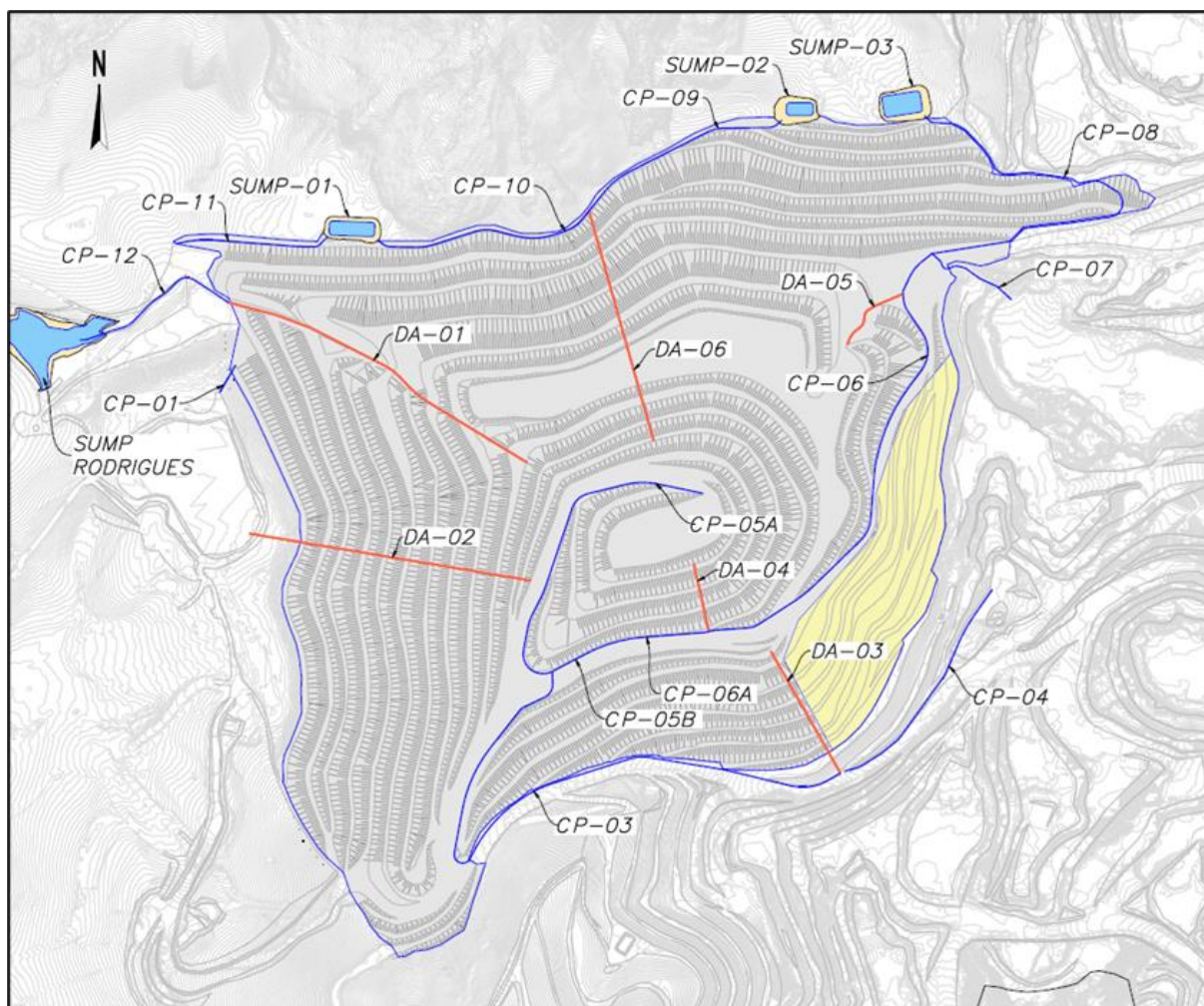
3.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial proposto para a PDE Marés I foi concebido com o objetivo de coletar as águas provenientes da precipitação direta, incidente sobre a área da pilha e áreas de contribuição adjacentes e conduzi-las, de forma ordenada, até o local de descarte adequado no interior do reservatório da Barragem Marés I ou em *sumps*, estrategicamente posicionados, evitando o desenvolvimento de processos erosivos e promovendo a coleta de sedimentos.

A drenagem superficial será composta por:

- ✓ Canaletas de bermas (CA), conduzindo os escoamentos provenientes da precipitação direta até as descidas de água e/ou canais periféricos;
- ✓ Canais periféricos (CP), com a finalidade principal de captar a contribuição do escoamento proveniente das canaletas de berma, descidas de água e acessos;
- ✓ Descidas de água (DA), com a finalidade principal de captar a contribuição advinda das canaletas de bermas e conduzi-las até os canais periféricos; e
- ✓ Transposições em trilhos, com a finalidade de permitir a travessia do escoamento sob os acessos.

A instalação de caixas de passagem foi indicada para regiões de confluência dos dispositivos e de mudanças bruscas de direção dos canais. A Figura 17 apresenta a diagramação do sistema de drenagem superficial proposto para a PDE Marés I, com destaque para a nomenclatura das estruturas. O Desenho 1190HH-X-33482 do Anexo IV apresenta o projeto da drenagem superficial para a pilha PDE Marés I.



Fonte: DF+ (2021)

Figura 17. Diagramação de drenagem superficial – PDE Marés I.

3.2.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRAULICOS

Os estudos hidrológicos foram elaborados com a finalidade de fornecer subsídios para o dimensionamento das estruturas hidráulicas, que compõem o sistema de drenagem superficial proposto para os escoamentos provenientes da área da PDE Marés I.

Para o desenvolvimento do Projeto Detalhado de Drenagem Superficial da PDE Marés I considerou-se seu desenvolvimento observando as diretrizes da norma NBR 13.029 – Elaboração e Apresentação de Projeto de Disposição de Estéril em Pilha em Mineração (ABNT, 2017): TR de 100 anos para dispositivos de pequenas vazões, tais como canaletas de berna e TR de 500 anos para dispositivos de grandes vazões, tais como descidas de água e canais periféricos.

As vazões de projeto dos dispositivos hidráulicos foram obtidas pelo Método Racional em função das áreas de contribuição para os dispositivos de drenagem e *sumps* dimensionados serem inferiores a 1,0 km² (PINHEIRO, 2011). Neste método, a transformação de chuva em vazão é obtida pela aplicação de um coeficiente de escoamento definido em função da cobertura vegetal e tipo do solo da bacia de contribuição. Considera-se que os eventos chuvosos correspondentes às vazões máximas têm a duração igual ao tempo de concentração da respectiva bacia.

A intensidade de precipitação, adotada no cálculo da vazão de projeto, refere-se ao *quantil* com duração equivalente ao tempo de concentração da bacia de contribuição.

Os coeficientes de escoamento superficiais admitidos para o cálculo das vazões de dimensionamento dos canais periféricos foram iguais a 0,50 para a área da pilha, 0,40 para as áreas circundantes de solo exposto e 0,30 para as áreas de vegetação rasteira.

A verificação dos *sumps*, que funcionarão como estruturas de contenção de sedimentos para a PDE Marés I, foi realizada conforme metodologia apresentada em United States Environmental Protection Agency (EPA 1976-A e EPA 1976-B) e no livro - Diretrizes para Elaboração de Estudos Hidrológicos em Obras de Mineração (PINHEIRO, 2011).

Os *quantis* de chuva que subsidiaram os estudos hidrológicos e hidráulicos no projeto de engenharia detalhado do sistema de drenagem superficial da PDE Marés I foram extraídos do Estudo de Chuvas Intensas POTVAL5009-1TC-APT-0001 (POTAMOS, 2020). Nesse sentido, adotaram-se os *quantis* da unidade de mineração Mina de Fábrica, conforme apresentados naquela obra.

Na Tabela 16 são apresentados os resultados obtidos para as vazões de projeto dos dispositivos do sistema de drenagem superficial da PDE Marés I.

Tabela 16. Síntese do cálculo das vazões de projeto.

ESTRUTURA	TEMPO DE RETORNO (ANOS)	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO O (min)	I (mm/h)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	QPROJ (m ³ /s)
CA	100	0,022	6	193,63	0,50	0,60
CP01	500	0,013	6	230,81	0,50	0,42
CP03	500	0,139	10	228,60	0,50	4,41
CP04	500	0,179	10	228,60	0,50	5,68
CP05 A	500	0,054	6	230,81	0,50	1,73
CP05 B	500	0,002	6	230,81	0,50	0,07
CP06 A	500	0,003	6	230,81	0,50	0,10
CP06	500	0,099	10	228,60	0,50	3,14
CP07	500	0,158	10	228,60	0,50	5,02
CP08	500	0,071	10	228,60	0,50	2,26
CP09	500	0,040	10	228,60	0,50	1,27
CP10	500	0,086	6	230,81	0,50	2,74
CP11	500	0,007	6	230,81	0,50	0,23
CP12	500	0,214	6	230,81	0,48	6,60
DA-01	500	0,158	6	230,81	0,50	5,08
DA-02	500	0,130	6	230,81	0,50	4,19
DA-03	500	0,029	6	230,81	0,50	0,94
DA-04	500	0,040	6	230,81	0,50	1,28
DA-05	500	0,039	6	230,81	0,50	1,26
DA-06	500	0,077	6	230,81	0,50	2,47

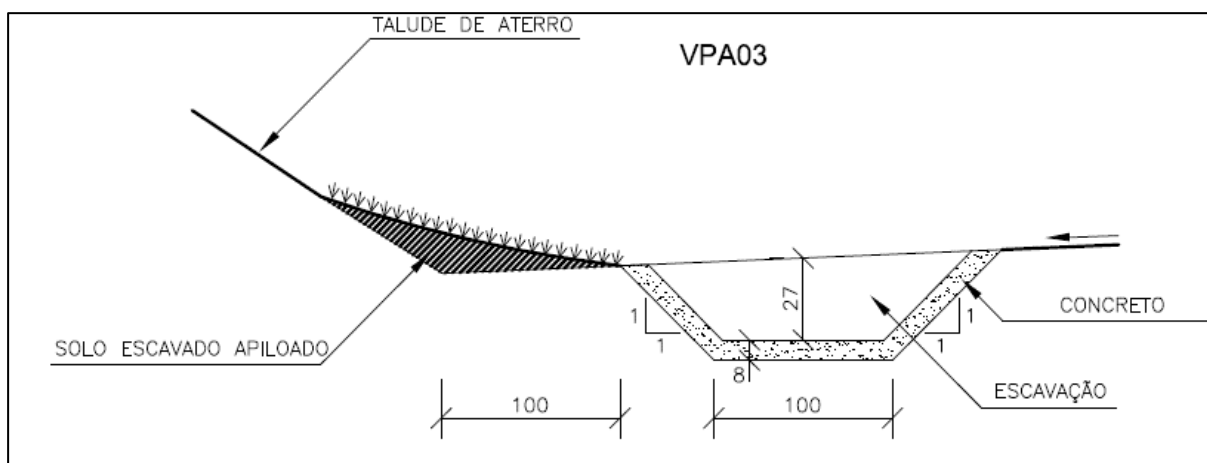
Fonte: DF+ (2021).

3.2.2. DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO

3.2.2.1. Drenagem das Bermas

As bermas da PDE Marés I possuem larguras variadas e, atualmente, não possuem revestimento apresentando uma elevada propensão a formação de processos erosivos. Diante disso, será realizado o revestimento das bermas em solo laterítico e a implantação de canaletas de bermas que possam conduzir o escoamento de forma ordenada até o encontro com as descidas de água ou canais periféricos.

Para a drenagem das bermas foram previstas canaletas trapezoidais revestidas em concreto Padrão DNIT VPA03. Na Figura 18 apresenta-se a seção típica desses dispositivos.



Fonte: DF+ (2021).

Figura 18. Seção típica das canaletas de berma padrão DNIT VPA03.

A síntese dos resultados da avaliação hidráulica da berma de maior área de drenagem da PDE Marés I, encontra-se apresentada na Tabela 17.

Tabela 17. Síntese da verificação hidráulica

ESTRUTURA	TR (ANOS)	Q (m³/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	DECLIV. DAS PAREDES (H:V)	BORDA Livre (m)	VELOCIDADE (m/s)
CA-01	100	0,60	0,01	1,0	0,27	1:1	0,04	2,08

Fonte: DF+ (2021).

3.2.2.2. Canais Periféricos

Os canais periféricos foram concebidos com seção retangular em concreto armado, apresentando perfil longitudinal em degraus nos trechos com declividades superiores a 10% e declividade mínima de 1,0 % nos trechos de fundo liso.

Estas estruturas tiveram suas seções hidráulicas dimensionadas para as vazões decorrentes de precipitações de 500 anos de período de retorno.

Na Tabela 18 é apresentada a síntese do dimensionamento dos canais periféricos para as situações mais críticas, utilizando-se a metodologia de Manning.

Tabela 18. Síntese do dimensionamento hidráulico dos canais periféricos para os trechos de fundo liso.

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	DECLIVIDADE (%)	PROFUND. (m)	BORDA LIVRE (m)	VELOCIDADE (m/s)
CP01	0,42	1,00	1,00	1,00	0,22	0,88	1,90
				30,67	0,07	0,93	5,82
CP03	4,41	1,50	1,50	1,00	0,82	0,68	3,57
				8,48	0,38	1,12	7,75
				1,22	0,76	0,74	3,85
				8,31	0,38	1,12	7,69
				8,27	0,38	1,21	7,69
CP04	5,68	1,50	1,50	9,74	0,43	1,07	8,77
				3,12	0,65	0,85	5,83
				9,94	0,43	1,07	8,84
				1,00	1,00	0,50	3,79
CP05 A	1,73	1,00	1,00	9,60	0,27	0,73	6,45
				5,58	0,32	0,68	5,33
				8,34	0,28	0,72	6,14
				5,91	0,32	0,68	5,44
				8,10	0,28	0,72	6,07
				1,81	0,49	0,51	3,53
CP05 B	0,07	0,50	0,50	2,46	0,08	0,42	1,65
CP06 A	0,10	0,50	0,50	2,67	0,10	0,40	1,91
				3,09	0,10	0,40	2,00
				3,08	0,10	0,40	2,00
				6,22	0,08	0,42	2,53
CP06	3,14	1,50	1,50	4,89	0,36	1,14	5,76
				8,34	0,30	1,20	6,92
				9,59	0,29	1,21	7,25
				4,51	0,37	1,13	5,61
				6,14	0,34	1,16	6,23
				2,65	0,45	1,05	4,66
				1,00	0,64	0,86	3,28
CP07	5,02	1,50	1,50	2,63	0,63	0,87	5,30
				5,56	0,48	1,02	6,94
				6,25	0,46	1,04	7,24
				1,00	0,91	0,59	3,68
CP08	2,26	1,00	1,00	6,30	0,38	0,62	6,00
				3,03	0,49	0,51	4,58
				9,88	0,32	0,68	7,05
				1,34	0,67	0,33	3,36
				9,50	0,33	0,67	6,96

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	DECLIVIDADE (%)	PROFUND. (m)	BORDA LIVRE (m)	VELOCIDADE (m/s)
				143	0,66	0,34	3,44
				6,53	0,37	0,63	6,08
				2,86	0,50	0,50	4,49
				1,30	0,68	0,32	3,32
				5,73	0,39	0,61	5,80
				3,78	0,45	0,55	4,98
				3,02	0,49	0,51	4,58
				5,59	0,39	0,61	5,75
				1,00	0,76	0,24	2,99
CP09	1,27	1,00	1,00	6,49	0,25	0,75	5,12
				6,89	0,24	0,76	5,23
				9,67	0,22	0,78	5,87
				1,00	0,48	0,52	2,62
CP10	2,74	1,50	1,50	7,59	0,06	1,44	2,64
				4,91	0,07	1,43	2,31
				2,57	0,08	1,42	1,89
				1,60	0,10	1,40	1,62
				2,02	0,09	1,41	1,75
				4,42	0,07	1,43	2,24
				2,45	0,08	1,42	1,86
				8,44	0,06	1,44	2,73
1,00	0,11	1,39	1,40				
CP11	0,23	0,50	0,50	13,34	0,11	0,39	4,34
				21,05	0,09	0,41	5,06
				1,00	0,27	0,23	1,71
				30,77	0,08	0,42	5,75
				50,20	0,07	0,43	6,76
				8,33	0,13	0,37	3,69
				19,45	0,09	0,41	4,92
				4,20	0,16	0,34	2,90
				2,06	0,21	0,29	2,24
				8,32	0,13	0,37	3,68
				34,55	0,08	0,42	5,97
CP12	6,60	1,50	1,50	1,86	0,88	0,62	4,98
				6,33	0,56	0,94	7,86
				1,10	1,08	0,42	4,06
				1,03	1,11	0,39	3,96
				6,72	0,55	0,95	8,03

Fonte: DF+ (2021).

Para os trechos com declividades superiores à 10% deverão ser implantados degraus para dissipação de energia. As escadas hidráulicas foram verificadas em termos de velocidades e linha de água para o tempo de retorno de 500 anos. A Tabela 19, a seguir, apresenta a síntese do dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus dos canais periféricos.

Tabela 19. Síntese do dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus dos canais periféricos.

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	ALTURA DO DEGRAU (m)	VELOCIDADE FINAL (m/s)	PROFUNDIDADE AERADA (m/s)	BORDA LIVRE (m)
CP03	4,41	1,50	1,50	0,40	1,68	0,67	0,83
					1,68	0,67	0,83
					1,75	0,63	0,87
					1,74	0,64	0,86
					1,68	0,67	0,83
CP06	3,14	1,50	1,50	0,40	5,51	0,53	0,97
					5,54	0,53	0,97
					5,57	0,53	0,97
CP07	5,02	1,50	1,50	0,40	2,10	0,50	1,00
					1,90	0,49	1,01
					1,78	0,53	0,97
					1,69	0,56	0,94
					1,90	0,49	1,01
					2,07	0,57	0,93
CP08	2,26	1,00	1,00	0,40	1,34	0,61	0,39
					1,50	0,52	0,48
					1,62	0,53	0,47
					1,43	0,56	0,44
					1,46	0,54	0,46
					1,49	0,53	0,47
CP09	1,27	1,00	1,00	0,40	0,95	0,40	0,60
					0,98	0,38	0,62
CP12	6,60	1,50	1,50	0,40	2,13	0,88	0,62
					1,90	1,04	0,46
					2,07	0,92	0,58

Fonte: DF+ (2021).

3.2.2.3. Descidas de Água

As descidas de água foram concebidas em seção retangular, em concreto armado. Como critério de dimensionamento adotou-se perfil longitudinal com declividade constante igual a 1,0% nas regiões de transposição de bermas.

Na Tabela 20 é apresentada a síntese do dimensionamento dos trechos de fundo liso das descidas que serão posicionados nas regiões de transposição de bermas para as situações mais críticas, utilizando-se a metodologia de Manning.

Tabela 20. Síntese do dimensionamento hidráulico das descidas de água – fundo liso.

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	PROFUNDIDADE (m)	BORDA LIVRE (m)	VELOCIDADE (m/s)
DA-01	5,08	1,50	1,50	0,2	0,58	3,70
DA-02	4,19	1,50	1,50	0,79	0,71	3,53
DA-03	0,94	1,00	1,00	0,39	0,61	2,42
DA-04	1,28	1,00	1,00	0,49	0,51	2,62
DA-05	1,26	1,00	1,00	0,48	0,52	2,62
DA-06	2,47	1,00	1,00	0,81	0,19	3,05

Fonte: DF+ (2021).

Para o dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus das descidas de água, foi utilizada a metodologia do *Skimming Flow*, com o auxílio do software SisCCoH 1.1, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Adotou-se degraus, nos trechos onde a declividade fosse superior a 10%. A síntese dos dimensionamentos hidráulicos encontra-se na Tabela 21.

Tabela 21. Síntese do dimensionamento hidráulico dos trechos em degraus das descidas de água – metodologia do *Skimming Flow*.

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	ALTURA DO DEGRAU (m)	VELOCIDADE (m/s)	PROFUNDIDADE AERADA (m/s)	BORDA LIVRE (m)
DA-01	5,08	1,50	1,50	0,40	8,21	0,59	0,91
					8,11	0,69	0,81
					8,18	0,62	0,88
					8,35	0,61	0,89
					8,23	0,62	0,88
					6,46	0,72	0,78
					7,02	0,66	0,84
					5,74	1,10	0,40
					6,46	0,72	0,78
DA-02	4,19	1,50	1,50	0,40	7,45	0,62	0,88
					6,72	0,64	0,86
					7,45	0,56	0,94
					7,98	0,54	0,96
					7,72	0,54	0,96
					7,98	0,56	0,94
					7,68	0,55	0,95
					7,68	0,55	0,95
					7,63	0,56	0,94

ESTRUTURA	QPROJ (m³/s)	BASE (m)	ALTURA DA PAREDE (m)	ALTURA DO DEGRAU (m)	VELOCIDADE (m/s)	PROFUNDIDADE AERADA (m/s)	BORDA LIVRE (m)
					8,17	0,54	0,96
					8,23	0,60	0,90
					8,67	0,56	0,94
					7,95	0,53	0,97
DA-03	0,94	1,00	1,00	0,40	5,07	0,31	0,69
					5,87	0,27	0,73
					5,42	0,27	0,73
					5,63	0,27	0,73
					6,00	0,27	0,73
					6,57	0,28	0,72
					7,15	0,28	0,72
					5,75	0,27	0,73
DA-04	1,28	1,00	1,00	0,40	6,36	0,33	0,67
					6,27	0,33	0,67
					6,64	0,33	0,67
					6,36	0,33	0,67
DA-05	1,26	1,00	1,00	0,40	5,24	0,34	0,66
					5,85	0,46	0,54
					6,20	0,33	0,67
					5,28	0,34	0,66
DA-06	2,47	1,00	1,00	0,40	7,08	0,51	0,49
					7,87	0,52	0,48
					7,73	0,57	0,43
					6,35	0,75	0,25
					6,38	0,54	0,46
					7,93	0,50	0,50
					8,29	0,50	0,50
					7,60	0,52	0,48
					8,40	0,51	0,49
5,03	0,69	0,31					

Fonte: DF+ (2021).

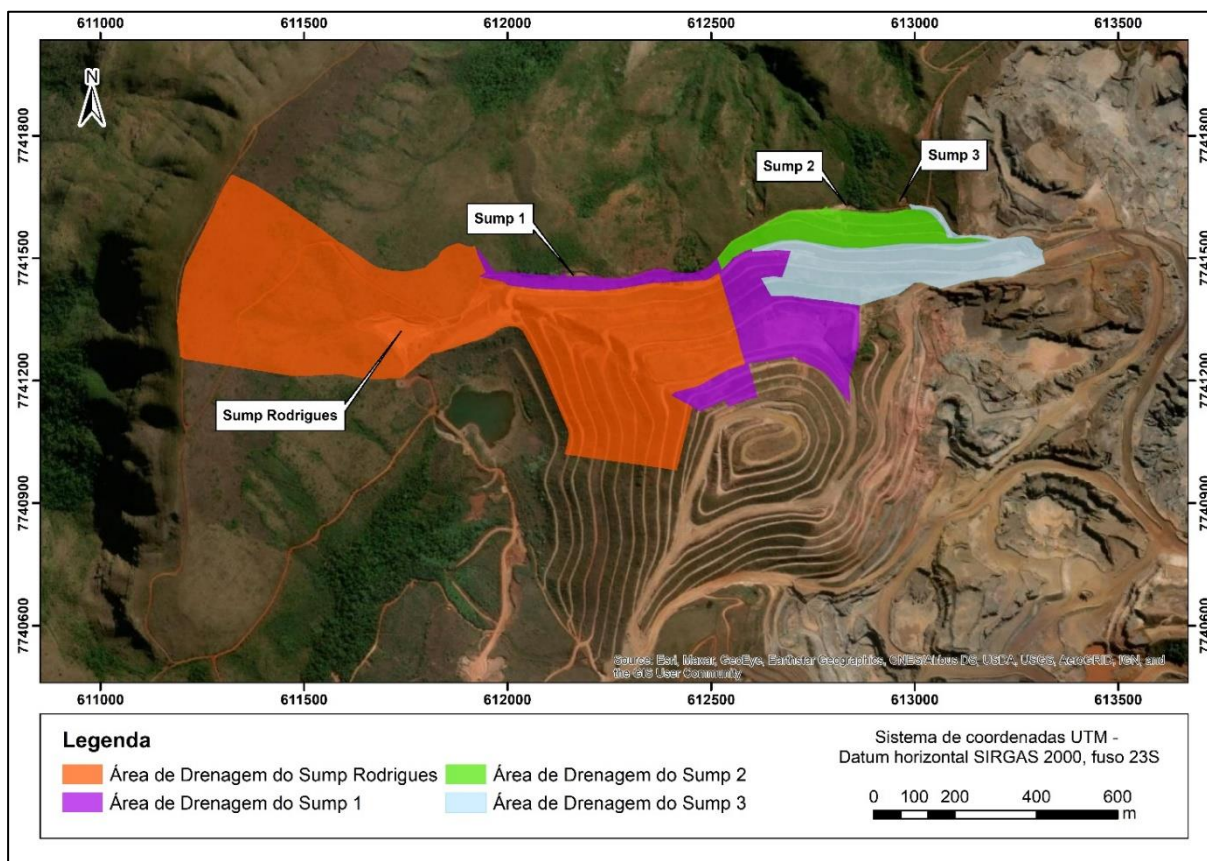
3.2.3. ESTUDOS HIDROSEDIMENTOLÓGICOS

No sistema de drenagem superficial da PDE Marés I, a água captada pelo sistema será conduzida para os *sumps*, concebidos para conter os sedimentos provenientes da pilha, quais sejam: *Sump Rodrigues*, *Sump 1*, *Sump 2* e *Sump 3*.

Para o *Sump* Rodrigues foi realizada uma validação na capacidade de contenção de sedimentos, bem como da capacidade do extravasor verter a cheia de projeto. Já os *Sumps* 1, 2 e 3 tiveram seus volumes e extravasores redimensionados.

3.2.4. VERIFICAÇÃO HIDROSEDIMENTOLÓGICA

Os volumes de sedimentos afluentes aos reservatórios das estruturas de contenção são estimados pelo produto das taxas específicas de produção de sedimentos pelas respectivas áreas de contribuição, de acordo com as diferentes classes de uso e ocupação do solo. A Figura 19 apresenta a delimitação das áreas de contribuição dos *sumps* previstos no Projeto.



Fonte: DF+ (2021).

Figura 19. Áreas de contribuição do *Sump* Rodrigues e *Sumps* 1, 2 e 3.

As informações relativas ao aporte de sedimentos para cada uma das estruturas de contenção avaliadas são apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22. Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos no sistema de retenção de sedimentos da PDE Marés I.

ESTRUTURA	ÁREA DE DRENAGEM (ha)				APORTE ANUAL DE SEDIMENTOS (m³)
	PILHAS e TALUDES REVEGETADOS	VEGETAÇÃO RASTEIRA	SOLO EXPOSTO	ÁREA TOTAL	
Sump Rodrigues	18,44	21,35	3,40	43,19	12.273,00
Sump 1	9,66	-	-	9,66	5.794,85
Sump 2	4,30	-	-	4,30	2.582,90
Sump 3	7,64	-	-	7,64	4.582,54

Fonte: DF+ (2021).

Na Tabela 23 são apresentadas as vazões derivadas da chuva de 24h de duração e 2 anos de tempo de retorno (Q24,2), obtidas a partir do método racional, que foram utilizadas na determinação do tempo de detenção das partículas de sedimento em suspensão.

Tabela 23. Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas.

ESTRUTURA	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO TOTAL (km²)	C PONDERADO	Q24,2 (m³/s)
Sump Rodrigues	0,432	0,39	0,189
Sump 1	0,097	0,50	0,054
Sump 2	0,043	0,50	0,024
Sump 3	0,076	0,50	0,043

Fonte: DF+ (2021).

Os volumes característicos previstos para contenção de sedimentos nos reservatórios, bem como o tempo de residência correspondente à cheia de tempo de retorno de 2 anos e duração de 24 horas estão sintetizados na Tabela 24.

Tabela 24. Volumes Característicos dos Sumps.

ESTRUTURA	APORTE DE SEDIMENTOS ANUAL (m³)	VOLUME MORTO (m³)	VOLUME ÚTIL PARA SEDIMENTAÇÃO (m³)	ÁREA DO ESPELHO DE ÁGUA (m²)	TEMPO De RESIDÊNCIA (h)
Sump Rodrigues	12.273,00	12.273,00	19.185,10	9.063,88	28,19
Sump 1	5.794,85	5.794,85	1.875,55	2.071,30	9,69
Sump 2	2.582,90	2.582,90	873,12	1.125,79	10,12
Sump 3	4.582,54	4.582,54	1.597,12	2.168,50	10,44

Fonte: DF+ (2021).

A partir das velocidades de queda das partículas e da altura total do volume de residência calcula-se os tempos de queda, apresentados na Tabela 25.

Tabela 25. Tempo de queda das partículas sólidas nos Sumps para retenção de sedimentos que foram redimensionados.

PARTÍCULA	TEMPO DE QUEDA (h)			
	SUMP RODRIGUES	SUMP 1	SUMP 2	SUMP 3
Areia Média	0,03	0,01	0,01	0,01
Areia Fina	0,37	0,16	0,14	0,13
Silte	7,44	3,18	2,73	2,59
Argila	744,02	318,29	272,61	258,89
Avaliação da retenção por faixa de partículas				
Areia Média	Retido	Retido	Retido	Retido
Areia Fina	Retido	Retido	Retido	Retido
Silte	Retido	Retido	Retido	Retido
Argila	Não Retido	Não Retido	Não Retido	Não Retido

Fonte: DF+ (2021).

Conforme DF+ (2021), comparando-se o tempo de residência com o tempo de queda das partículas, verifica-se que os sumps redimensionados apresentam propriedades geométricas capazes de garantir a retenção dos grãos entre areia média e silte. Segundo o Relatório de Diagnóstico da PDE Marés I (STVAF0008-01-1-GT-RET-004), elaborado pela Geostável em 2018, o solo que compõe a PDE Marés I é caracterizado como uma areia argilo-siltosa com pedregulhos, com teor de finos em torno de 46,4% (silte+argila).

3.2.5. SISTEMAS EXTRAVASORES

Conforme projeto da DF+ (2021), para o *Sump* Rodrigues foi realizada a verificação do sistema extravasor atual, o qual é composto por um bueiro duplo corrugado, com altura do aterro sob a ala de entrada de aproximadamente 2 metros e um diâmetro interno de aproximadamente 0,98 m. A verificação do extravasor deste *sump* foi realizada por meio na modelagem no software HEC RAS 5.0.7.

Para o *Sump 1* não foi prevista a implantação de um sistema extravasor, uma vez que este *sump* está alocado em uma área de platô. Dessa forma, caso ocorra um evento de altos índices pluviométricos, a água será apenas espriada pelo *sump*.

Para os *Sumps 2* e *3* foram dimensionados sistemas extravasores revestidos em enrocamento, visto a possibilidade de melhor incorporação desse material ao cenário natural.

As estruturas de extravasamento foram concebidas em geometria trapezoidal em enrocamento, para atender a um evento pluviométrico intenso associado a um período de retorno de 500 anos. A consideração da vazão afluyente no cálculo de dimensionamento desconsidera o efeito de amortecimento nos reservatórios, sendo está uma condição mais segura, sobretudo para os *Sumps 2* e *3* que são estruturas de pequeno porte.

Na Tabela 26 são apresentados a síntese dos resultados obtidos do dimensionamento dos extravasores dos *Sumps 2* e *3* alocados na PDE Marés I. Eles foram dimensionados sem a necessidade de borda livre.

Tabela 26. Síntese do dimensionamento dos sistemas extravasores e bacias de dissipação.

EXTRAVASOR	SUMP 2	SUMP 3
QTR500 (m³/s)	1,37	9,23
Largura da Soleira (m)	4,00	6,50
Altura (m)	0,60	0,60
Declividade das paredes	2,0V:1,0H	2,0V:1,0H
Soleira do extravasor (m)	1407,10	1410,50
Cota da Crista (m)	1407,70	1411,10
D50 (m)	0,24	0,33
Espessura do enrocamento (m)	0,45	0,50
Coeficiente de Manning Associado ao D50 - n	0,036	0,039
Peso específico da pedra	2,65	2,65
Velocidade entrada (m/s)	0,97	1,10
Velocidade saída (m/s)	0,50	0,62
Comprimento da bacia de dissipação	1,00	2,00
Geotêxtil – Gramatura (g/m²)	130	130

Fonte: DF+ (2021).

A curva granulométrica do enrocamento, para o *Sump 2* e *Sump 3*, é apresentada na Tabela 27.

Tabela 27. Curva Granulométrica do enrocamento.

PORCENTAGEM De GRADAÇÃO	DIÂMETRO DAS PEDRAS			
	SUMP 2		SUMP 3	
	LIMITE MÍNIMO	LIMITE MÁXIMO	LIMITE MÍNIMO	LIMITE MÁXIMO
D100	0,36	0,41	0,49	0,56
D85	0,29	0,33	0,39	0,46
D50	0,24	0,33	0,33	0,46
D15	0,01	0,14	0,01	0,20

Fonte: DF+ (2021).

As propriedades mecânicas que o geotêxtil deve ter são apresentadas na Tabela 28.

Tabela 28. Propriedades mecânicas dos geotêxteis

GEOTÊXTEL	MASSA POR UNID. DE ÁREA (g/m ²) ASTM D 5261	ESPESSURA (mm) ASTM D 5199	RESISTÊNCIA (kN/m) ASTM D 4595	MÓDULO (kN/m) ASTM D 4595	ELONGAÇÃO (%) ASTM D 4595	PUNCIÓNAMENTO (N) ASTM D 4833
Não tecido agulhado	130	1,3	10	37	60	200

Fonte: DF+ (2021).

Conforme DF+ (2021), o resultado da verificação do sistema extravasor do *Sump* Rodrigues indica que esse é capaz de verter uma vazão associada a um TR de 500 anos, que para o referido *sump* é de 10,90 m³/s. O greide acima do bueiro, que conforma o maciço de contenção do *sump*, encontra-se desnivelado em alguns pontos, sendo necessário nivelar esse greide na cota 1.442,0 m (aproximadamente 0,5 metro de alteamento em alguns pontos). Dessa forma garante-se uma borda livre maior, nos pontos mais baixos, e uma maior segurança hidráulica, garantindo o funcionamento adequado do extravasor.

3.3. SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

A Área Diretamente Afetada possui 0,58 ha, onde ocorrerá a supressão da vegetação, sendo a cobertura do solo apresentada na Tabela 29, a seguir.

Tabela 29. Cobertura do solo.

COBERTURA DO SOLO	TOTAL (ha)
Área antropizada com árvores isoladas	0,20
Campo Limpo em estágio médio de regeneração	0,09
Campo Sujo em estágio inicial de regeneração	0,19
Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração	0,09
Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso	0,01
Total	0,58

Será realizado o corte seletivo, a remoção e a estocagem de madeira em forma de pilhas. Toda a madeira deverá ser empilhada por classe de diâmetro e por classe de fuste, em local situado no interior da área autorizada para supressão de vegetação. As pilhas serão uniformes e seguirão uma altura padrão de cerca de 2 m, com placa de identificação da origem da madeira. Essas atividades serão realizadas, basicamente, de forma mecânica com equipamentos adequados, podendo ser complementadas por emprego de serviços manuais (motoserras).

Formados os lotes de madeira com volumetria adequada ao transporte, o material lenhoso poderá ser transportado por meio de caminhões para locais a serem designados para este fim, de acordo com diretrizes ambientais da empresa e sua destinação final será realizada conforme procedimentos atuais da Vale.

3.4. MÃO DE OBRA

Para a implantação do sistema de drenagem é estimado um pico de 120 trabalhadores, sendo 94 referentes à mão de obra direta e 26 à mão de obra indireta. A contratação será priorizada nos municípios mais próximos. Quando não identificados profissionais nestas cidades, os raios de contratação serão expandidos para outras cidades.

3.5. CANTEIROS DE APOIO ÀS OBRAS

O canteiro de obras será instalado na região próxima à PDE Marés I, em área antropizada. O canteiro será instalado por módulos de contêineres de fácil instalação e retirada após conclusão da obra.

Será composto de estruturas administrativas, refeitório, vestiários e instalações sanitárias, estacionamento para veículos leves e pesados, almoxarifado de materiais e local para estocagem de produtos e resíduos.

Haverá tanque de contenção para efluentes que serão succionados rotineiramente e destinado à ETEs licenciadas e homologadas na Vale.

Haverá também banheiros químicos em número compatível com os empregados.

Como canteiro avançado para obra, poderão ser instaladas praças de vivência com tenda e banheiros hidráulicos com rotina de limpeza e manutenção.

3.6. CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA

Durante as obras de implantação do sistema de drenagem superficial da PDE Marés I, a água para consumo humano poderá ser do tipo mineral, sendo distribuída em galões de 20 litros e armazenada em bebedouros.

Para o abastecimento do canteiro de obras está prevista a instalação de reservatórios elevados, do tipo taça e que será abastecido por caminhão-pipa exclusivo para distribuição de água potável sob a responsabilidade da contratada que atuará na implantação. Durante os meses de maior efetivo, as taças deverão ser abastecidas de acordo com o consumo.

Será de responsabilidade da contratada o suprimento da energia elétrica através de um gerador de até 100 kvA, na tensão adequada e necessária para atender às frentes de serviço para a implantação da obra. Os geradores deverão obrigatoriamente ser providos de bacia de contenção para possíveis vazamento.

3.7. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Para o Projeto serão empregados os equipamentos apresentados na Tabela 30 abaixo.

Tabela 30. Equipamentos.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Retroescavadeira	02
Escavadeira	03
Caminhão tipo Munck	01
Caminhão basculante	14
Compactador manual	02

A manutenção dos equipamentos e máquinas das empresas contratadas será de responsabilidade das empresas contratadas e deverá ocorrer em oficinas externas aos limites do complexo minerário.

3.8. INSUMOS E MATÉRIAS PRIMAS

Os insumos e matérias primas previstos para as obras de implantação do sistema de drenagem da PDE Marés I correspondem aos materiais necessários à execução dos dispositivos de drenagem superficial da pilha (cimento, agregados). Os materiais serão estocados em pátios existentes dentro do complexo minerário e no canteiro de obras.

Os agregados para execução das obras da PDE serão providos por fornecedores da região.

3.9. CRONOGRAMA

As atividades estão previstas para ocorrer de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 31.

Tabela 31. Cronograma.

ATIVIDADE	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
Mobilização de pessoas, máquinas e equipamentos	X	X						
Supressão da vegetação e obras de limpeza do terreno	X	X						
Obras de implantação do sistema de drenagem			X	X	X	X	X	
Desmobilização								X

Fonte: Vale S.A. (2023).

3.10. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE

Para mitigação e/ou redução dos impactos negativos inerentes à implantação do projeto, serão utilizados os programas e controles ambientais já implementados e em execução no Complexo Minerador Fábrica. É importante destacar que não é necessária nenhuma ampliação/adequação dos programas, mas sim, a instalação de controles temporários, conforme destacado a seguir.

Na Tabela 32 são apresentados os principais aspectos ambientais, onde destacam-se as fontes das emissões, efluentes, resíduos, sedimentos, ruídos da etapa de implantação.

Tabela 32. Aspectos ambientais e controles

ATIVIDADE	ASPECTO	CONTROLE AMBIENTAL
Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos	Emissão de material particulado	Aspersão de vias Monitoramento de fumaça negra
	Geração de ruído	Manutenção dos equipamentos
Supressão de vegetação e obras de implantação do sistema de drenagem superficial	Geração de ruído	Manutenção dos equipamentos
	Geração de resíduos	Coleta Seletiva, DIR, CMD
	Carreamento de sedimentos	Drenagem existente (canaletas, leiras de proteção, sumps)
Movimentação de pessoas	Geração de efluente sanitário	Banheiros químicos, tanques sépticos
	Geração de resíduos	Coleta Seletiva, DIR, CMD
Contratação de mão de obra	Geração de emprego e renda	-

3.10.1. CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Serão gerados resíduos sólidos provenientes das atividades na área do canteiro de obras, áreas de montagem e frentes de obra, sendo estes constituídos basicamente por resíduos da construção civil, de escritórios, orgânicos e outros. Desta forma, os resíduos

gerados serão direcionados para a Central de Materiais Descartáveis (CMD) existente do Complexo Minerador Fábrica.

A CMD destina-se ao recebimento e armazenamento de resíduos gerados nas atividades da mina, com o objetivo de garantir a segregação e acondicionamento temporário, a adoção dos controles ambientais necessários à gestão dos resíduos e a rastreabilidade da destinação dos mesmos.

Para os resíduos recicláveis, gerados em áreas administrativas, serão disponibilizados coletores pequenos nos escritórios e corredores, devidamente padronizados, conforme definição do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos do Complexo Minerador Fábrica.

Os resíduos perigosos serão acondicionados em tambores metálicos devidamente certificados com tampa e anel de vedação, identificados com etiqueta adesiva na cor padrão. Caso o resíduo seja líquido o tambor deverá permanecer em local com piso impermeável e com a devida bacia de contenção.

3.10.2.CONTROLE DE EFLUENTES SANITÁRIOS

Os efluentes a serem gerados no canteiro de obras e nos vestiários serão armazenados em tanques sépticos enterrados, succionados por caminhões limpa fossa devidamente mobilizados e transportados diariamente pela empresa especializada e serão encaminhados para tratamento em sistema de tratamento de efluentes devidamente licenciado.

Serão ainda considerados o uso de banheiros químicos para atendimento aos trabalhadores nas frentes de obras. Os efluentes armazenados nos banheiros químicos serão também coletados uma vez ao dia pela empresa subcontratada responsável, seguindo a legislação vigente.

3.10.3.CONTROLE DE SEDIMENTOS

O controle de sedimentos durante as obras será efetuado pelas estruturas de drenagem superficial e contenção de sedimentos já existentes para a PDE Marés I.

3.10.4.CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Durante a implantação do projeto, o controle da emissão de material particulado resultante do tráfego adicional de veículos nas vias e áreas não pavimentadas será realizado por meio de aspersões, com o uso de caminhões pipa.

A periodicidade da aspersão será em função das condições meteorológicas, considerando-se o grau de insolação, ventos, umidade do ar e precipitação.

Para as emissões geradas pela combustão dos motores de equipamentos e veículos, serão realizadas manutenções preventivas. Também será realizado um programa de monitoramento das emissões veiculares com a utilização da Escala Ringelmann.

3.10.5.CONTROLE DE RUÍDOS

A geração de ruído será decorrente ao tráfego de máquinas e veículos.

Como medida de controle, estão previstos adoção de manutenção e regulagem adequada de veículos, máquinas e equipamentos e cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale.

4. ÁREA DE ESTUDO

Para uma adequada avaliação ambiental, é necessário estabelecer inicialmente áreas de estudo, onde serão desenvolvidos os trabalhos para caracterização do diagnóstico ambiental de um determinado espaço territorial, com a finalidade de se identificar as alterações que poderão ocorrer sobre o meio natural e o meio antrópico desse espaço, em decorrência da implantação e operação de um determinado projeto.

As áreas de estudo são definidas a partir de reuniões realizadas com a participação de uma equipe técnica multidisciplinar responsável pelos temas de meio físico, biótico (flora e fauna) e socioeconômico da Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda de maneira diferenciada e de acordo com as características do meio a ser estudado.

A definição dessas áreas é uma ferramenta-chave nos estudos ambientais, uma vez que, somente a partir de seu reconhecimento, é possível orientar as diferentes análises temáticas.

Para efeito do diagnóstico ambiental do Projeto, visando delimitar espacialmente a sua área, durante as etapas de levantamentos de campo e desenvolvimento do diagnóstico, serão adotadas as seguintes denominações de áreas de estudo:

- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA), corresponde a 0,58 ha, onde ocorrerão atividades de supressão vegetal, conforme demonstrado na Figura 20.
- ✓ Área de Estudo Local (AEL);
- ✓ Área de Estudo Regional (AER).



Figura 20. Área Diretamente Afetada pelo Projeto.

4.1. MEIO FISICO

Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional do Meio Físico foi definida considerando, ao norte, a microbacia de drenagem do alto curso do córrego das Almas, das nascentes até a confluência com uma drenagem sem nome, e; ao sul, considerando a microbacia de drenagem de trecho de curso d'água sem nome (que deságua no córrego da Lagoa Velha), das nascentes até a barragem Marés II, que funciona como dispositivo de contenção de sedimentos.

Área de Estudo Local

A Área de Estudo Local do Meio Físico foi definida considerando, ao norte, a microbacia do primeiro braço de drenagem formador do córrego das Almas, e; ao sul, considerando as drenagens artificiais (canaletas de acessos) no entorno do projeto, incluindo a barragem Marés I, que funciona como dispositivo de contenção de sedimentos.

A Figura 21 apresenta as Áreas de Estudo do Meio Físico.

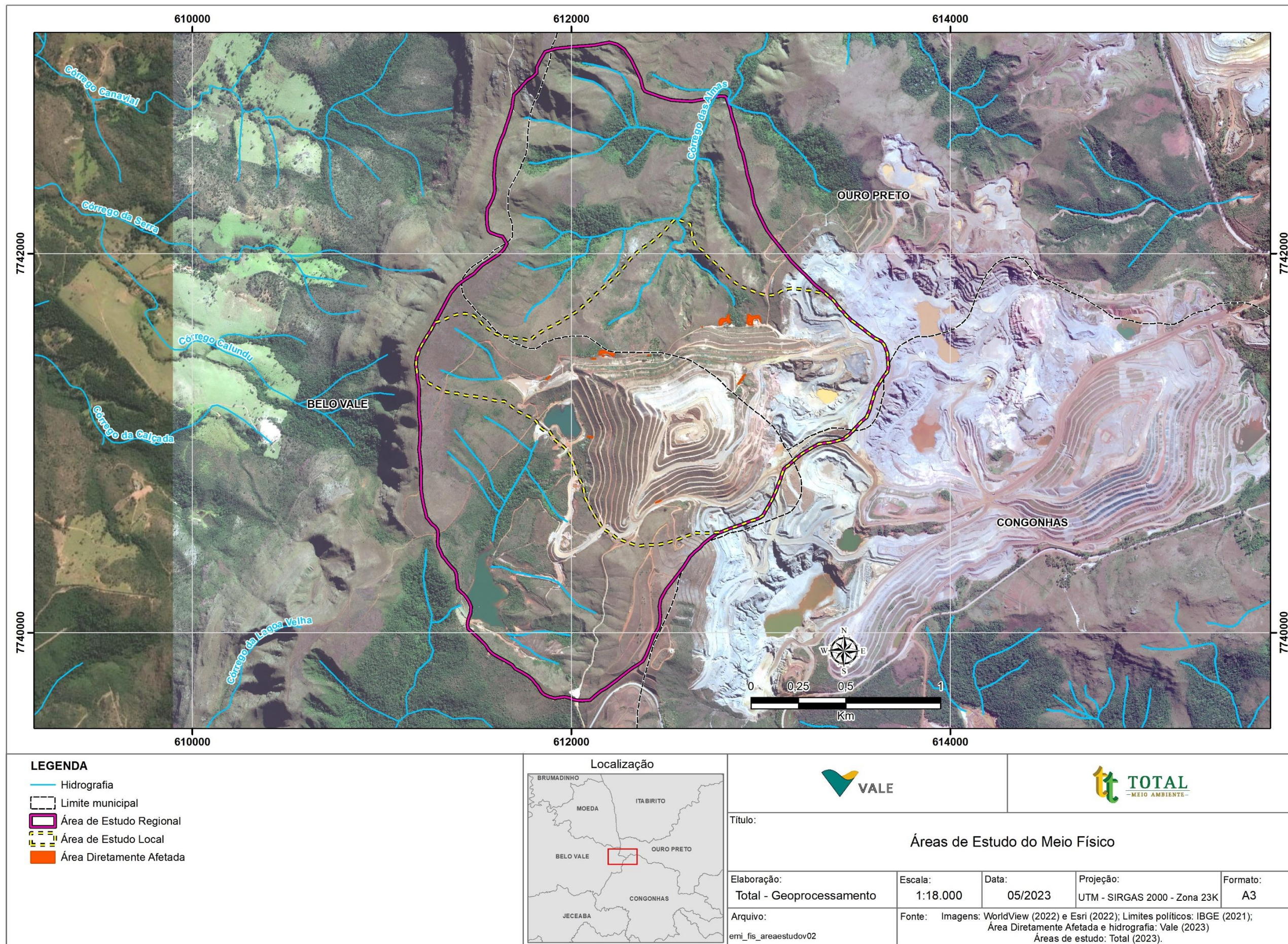


Figura 21. Áreas de Estudo do Meio Físico.

4.2. MEIO BIÓTICO

4.2.1. FLORA

Área de Estudo Regional

Para definição da Área de Estudo Regional da Flora - Meio Biótico (Figura 22), considerou-se os limites dos municípios de Belo Vale e Ouro Preto/MG, onde o Projeto está inserido, bem como de Congonhas/MG, devido à proximidade da Área Diretamente Afetada com os limites deste município.

Área de Estudo Local

Em relação a Área de Estudo Local da Flora - Meio Biótico (Figura 22), considerou-se: ao norte, aspectos topográficos e córrego sem nome que deságua no córrego das almas; ao sul, aspectos topográficos e córrego sem nome a montante da Barragem Marés II; a oeste, aspectos topográficos; e a leste, acesso da estrutura minerária.

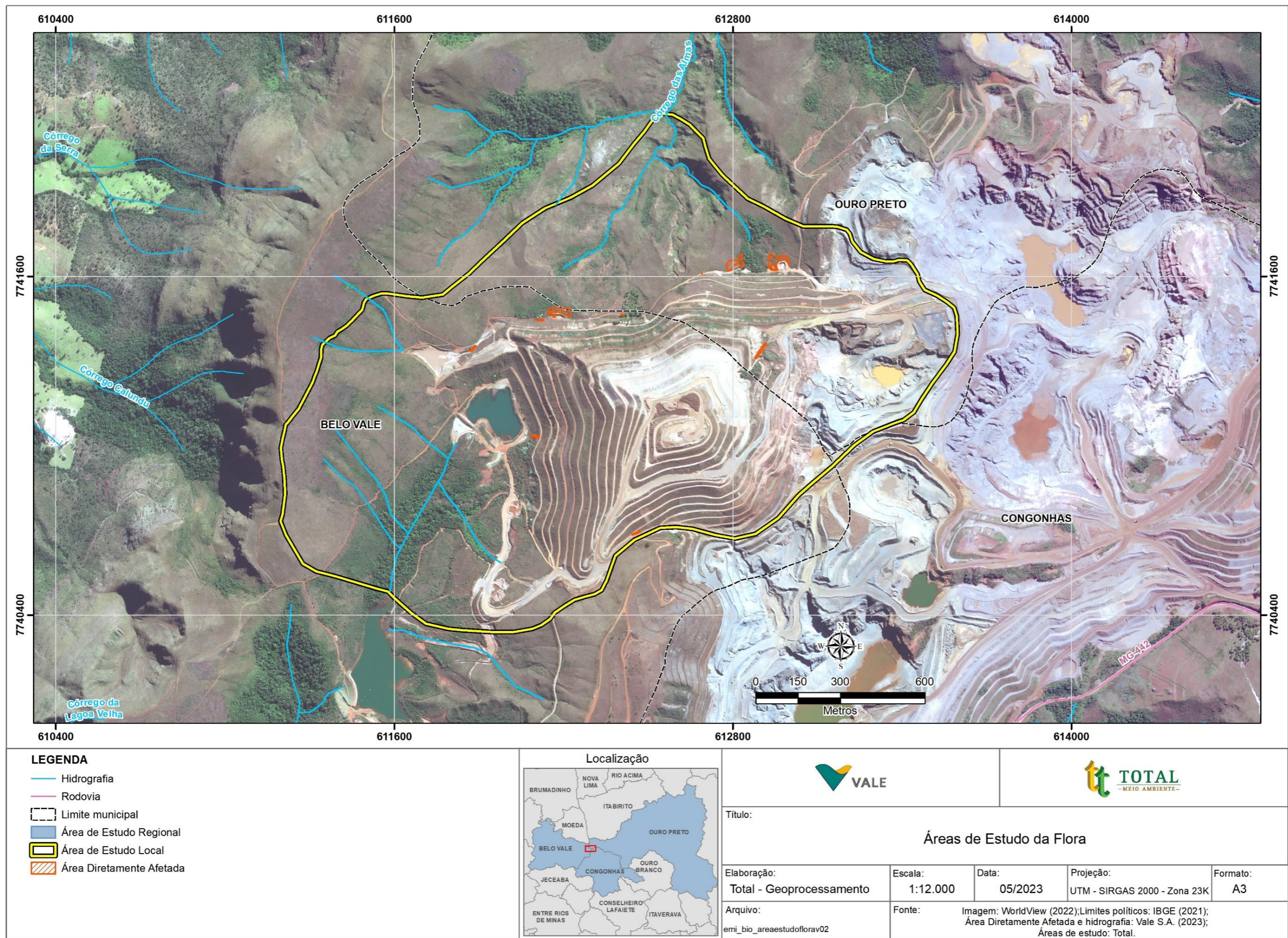


Figura 22. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Flora, Meio Biótico.

4.2.2. FAUNA

Área de Estudo Regional

Para definição da Área de Estudo Regional da Fauna, considerou-se os municípios de Belo Vale e Ouro Preto/MG, onde o Projeto está inserido, bem como os limites municipais de Congonhas/MG, devido à proximidade da Área Diretamente Afetada com os limites deste município.

Área de Estudo Local

Em relação a Área de Estudo Local da Fauna, considerou-se: ao norte os aspectos topográficos, estruturas minerárias e vias de acessos circundantes; a leste os limites da rodovia MG-442; ao sul, a rede de drenagem sob influência da PDER Marés II, afluente do córrego da Lagoa Velha; e a oeste os aspectos topográficos.

As Áreas de Estudo (Regional e Local) da Fauna estão apresentadas na Figura 23.

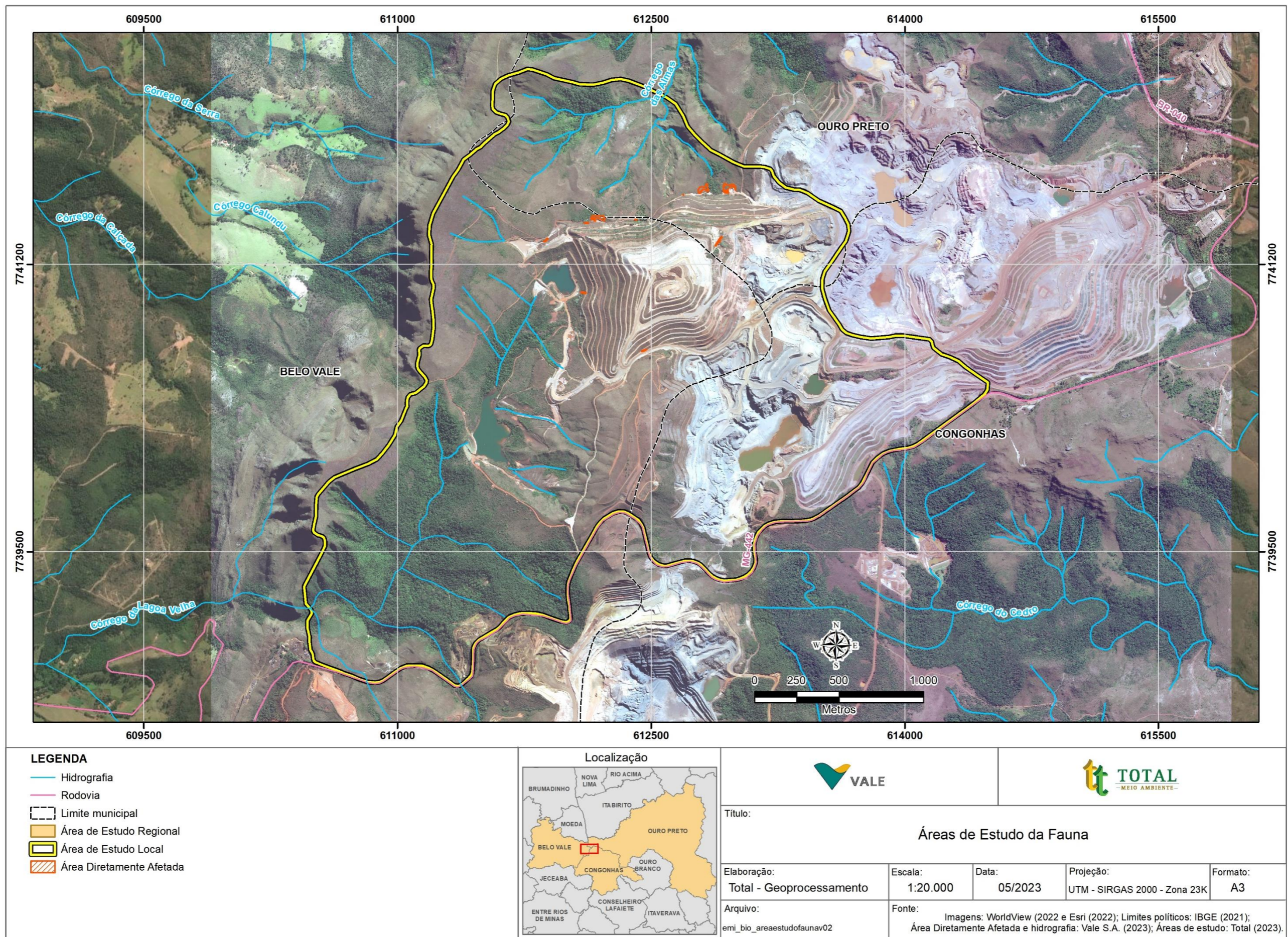


Figura 23. Áreas de Estudo (Regional e Local) da Fauna, Meio Biótico.

4.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto de Supressão de Vegetação para a Construção da Rede de Drenagem Superficial da PDE Marés I para o meio socioeconômico irá abranger os municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas. O Projeto está inscrito nos dois primeiros. Já Congonhas merece ser estudada porque o Complexo Minerário de Fábrica, onde o empreendimento em tela irá ser desenvolvido, ocupa o seu território. Com efeito, os três municípios são suscetíveis aos impactos relacionados com a geração de empregos e a movimentação financeira decorrente da utilização da massa salarial. Principalmente, devido a grande relevância que a atividade possui para o ambiente socioeconômico que os caracteriza.

Área de Estudo Local

A Área de Estudo Local (AEL) compreende o território, no qual os residentes serão mais sensíveis à alguns aspectos do Projeto. Dessa forma, o estudo teve, inicialmente, o objetivo de caracterizar as localidades situadas em um raio de até quinhentos metros da Área Diretamente Afetada. Considera-se que a partir dessa distância, há uma tendência de dispersão dos impactos.

Porém, devido à maior sensibilidade que as aglomerações urbanas possuem em relação ao Projeto em tela, foi incluída como objeto de estudo, a comunidade quilombola de Boa Morte, uma vez que está situada na mesma área de drenagem do Projeto.

A Figura 24 apresenta as Áreas de Estudo do Meio socioeconômico.

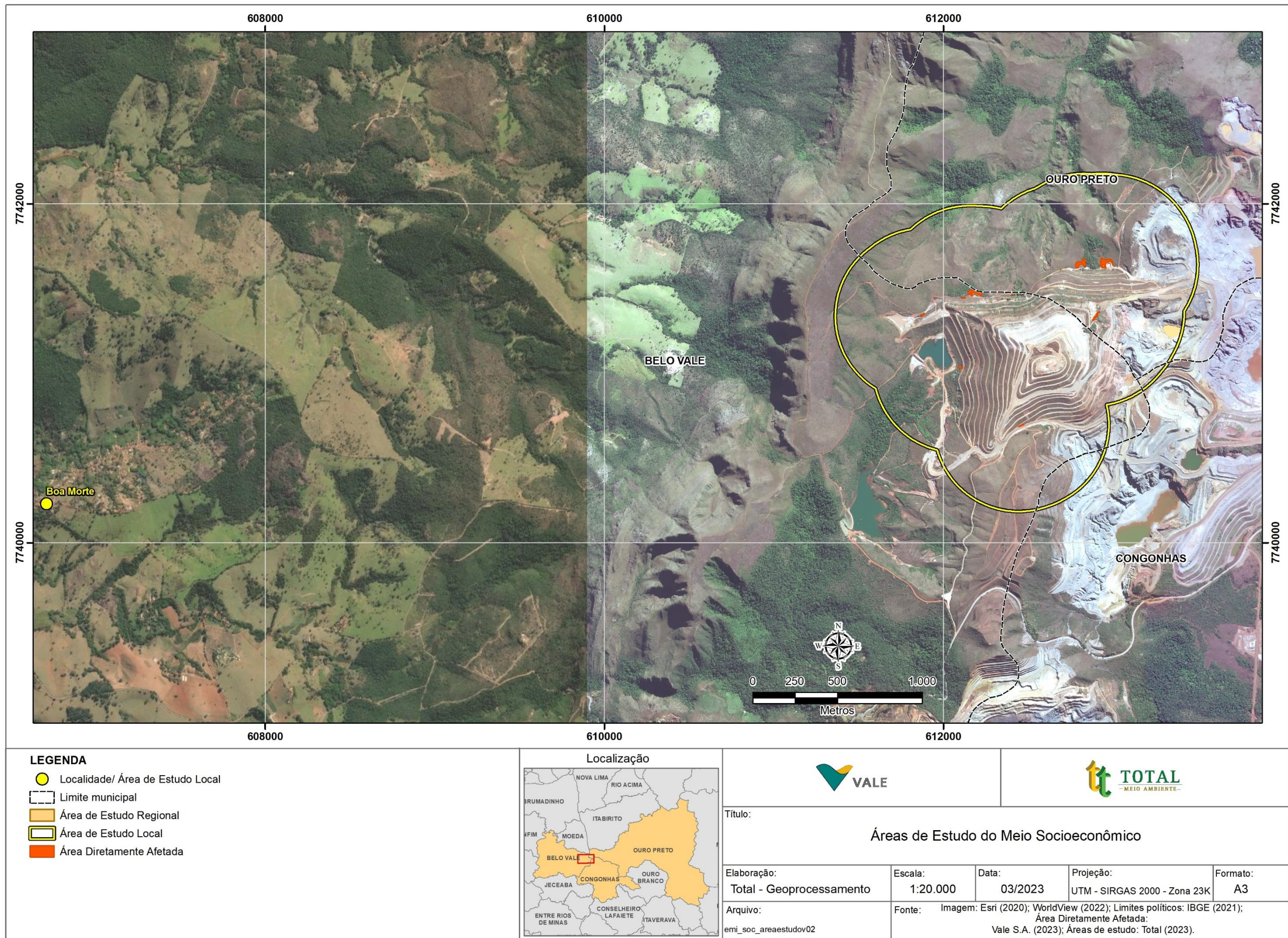


Figura 24. Áreas de Estudo (Local e Regional) do Meio Socioeconômico.

4.3.1. ARQUEOLOGIA

Este estudo se limitou a uma pesquisa bibliográfica, sem o levantamento de novos dados em campo, direcionada para a caracterização arqueológica da Área de Estudo Regional¹ que incorpora o território de três municípios – Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas – assim como a própria ADA do empreendimento e seu *buffer* (de 200m) que serão tratados na sequência como Área de Estudo Local (Figura 25). Portanto, pode-se distinguir quatro áreas de estudo, que são

- ✓ Área de Estudo Local (AEL), representada pela junção da ADA e *buffer* de 200m em seu entorno;
- ✓ Área de Estudo Regional (AER), correspondendo ao território dos municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas.

¹ A Área de Estudo Regional foi estabelecida a partir dos municípios que participam do *buffer* de 200m; o empreendimento encontra-se na extremidade leste do município de Belo Vale e extremidade oeste do município de Ouro Preto, ou seja, se estendendo pelo território desses dois municípios e, a partir da projeção do *buffer*, chega também a atingir o município de Congonhas.

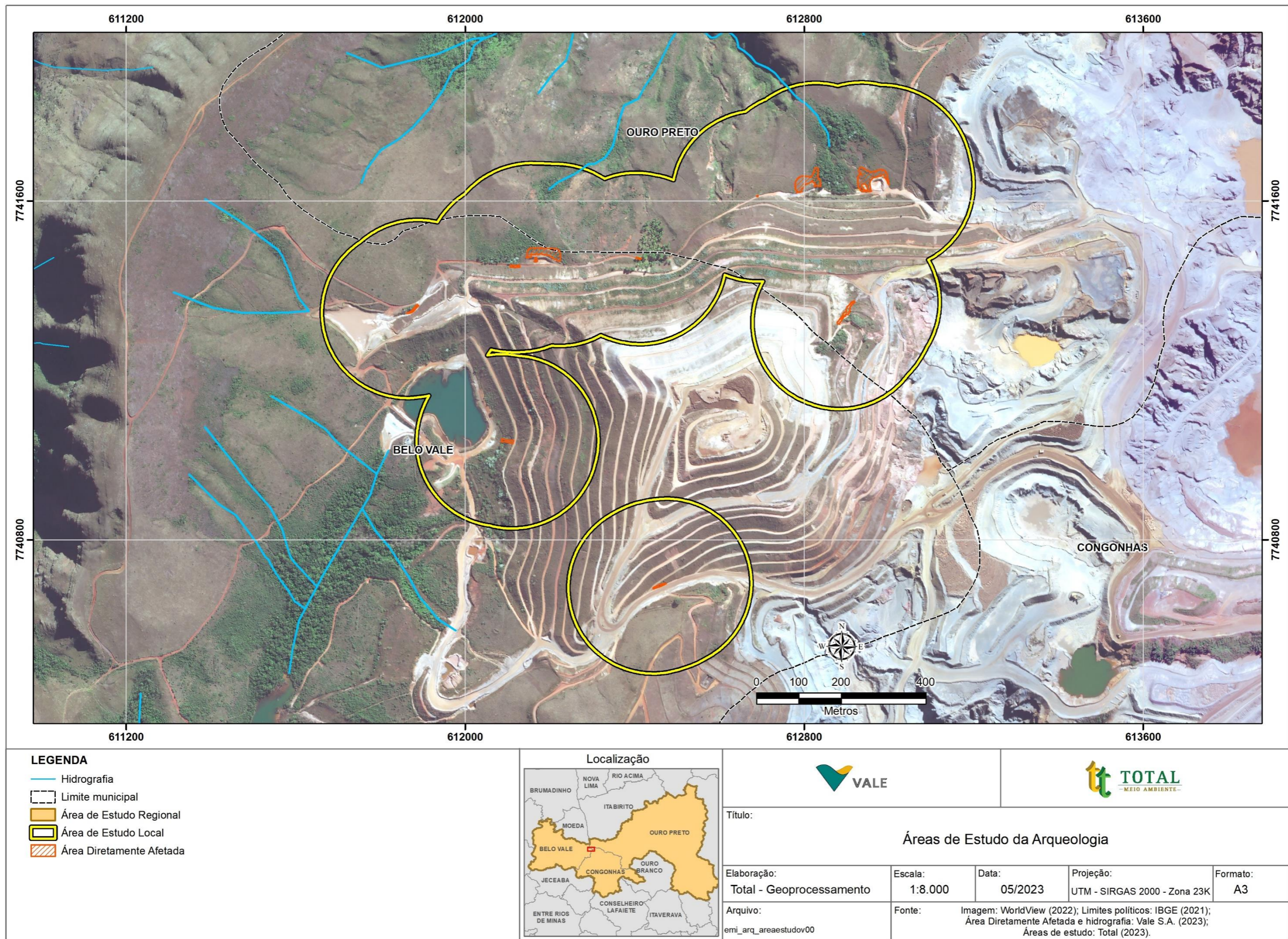


Figura 25. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Arqueologia.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1. MEIO FÍSICO

5.1.1. CLIMA E METEOROLOGIA

5.1.1.1. Procedimentos Metodológicos

A mina de Fábrica, onde está situado o Projeto, localiza-se nos municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas e se encontra sob o contexto das sub-bacias hidrográficas dos rios Paraopeba e das Velhas (BRASIL, 1977a).

Para a caracterização do clima da região, foram analisados os parâmetros temperatura (mínima média, máxima média e média compensada), precipitação, umidade relativa do ar e tempo de insolação da Normal Climatológica de Belo Horizonte, compreendidos na série histórica 1991 a 2020 e disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A escolha por essa estação justifica-se por ela estar inserida no contexto da sub-bacia do rio das Velhas, além de ser a mais próxima da Área Diretamente Afetada com dados de normal climatológica divulgados recentes e completos.

A Tabela 33 apresenta os dados da estação analisada

Tabela 33. Dados da estação meteorológica analisada.

ESTAÇÃO	CÓDIGO	MUNICÍPIO	BACIA E SUB-BACIA HIDROGRÁFICA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (SIRGAS 2000)		RESPONSÁVEL E OPERADOR
				X	Y	
Belo Horizonte	83.587	Belo Horizonte/ MG	Rio São Francisco / Rio das Velhas	-19,93	-43,95	INMET

5.1.1.2. Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas

Segundo a Classificação Climática de Köppen-Geiger, a área em análise encontra-se predominantemente sob influência do tipo climático Cwb, Clima subtropical de altitude, marcado por invernos frios e secos e verões quentes e chuvosos (FOREST GIS, 2015).

A geografia peculiar da área – elevadas altitudes, distância do Oceano Atlântico – influencia o clima regional, favorecendo o desenvolvimento de circulação de ar em mesoescala (brisa de vale e montanha), induzindo a direção e velocidade dos ventos e condições de umidade a barlavento das áreas montanhosas, e de seca, a sotavento destas (REBOITA *et al.*, 2015).

O estado de Minas Gerais está sob influência de clima de monção, marcado por uma reversão sazonal na circulação atmosférica propiciada pelo aquecimento diferencial entre a massa continental e oceânica, com conseqüente alteração no padrão da precipitação (REBOITA *et al.*, 2015).

Nos verões austrais, os sistemas atmosféricos migram para o Sul, elevando as temperaturas do ar e das atividades das correntes convectivas nas proximidades do Trópico de Capricórnio, favorecendo os movimentos ascendentes do ar na atmosfera. Durante aquela estação, os ventos alísios vindos do nordeste ficam mais intensos, transportando muita umidade para a região Amazônica, que juntamente com a evapotranspiração da floresta equatorial, é carregada para as regiões sul e sudeste do Brasil pelo sistema de

ventos conhecidos como Jato de Baixos Níveis (JBN) a leste da Cordilheira dos Andes (REBOITA *et al.*, 2015).

Ainda segundo Reboita *et al.* (2015), a região sudeste brasileira recebe, durante o verão, a umidade vinda do setor oeste do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que se desloca para leste trazendo umidade para o continente.

A associação da umidade do ar transportada por aqueles sistemas de circulação (JBN e ASAS) contribui para a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAT). Segundo Reboita *et al.* (2015), a ZCAS é caracterizada por uma área de nebulosidade que se estende da Amazônia, cruza o sudeste brasileiro, até alcançar o Oceano Atlântico, sendo também influenciada pela interação com frentes frias, que atuam com menor força no verão.

Todos esses sistemas de circulação de ar caracterizam a Monção Sul-Americana (MSA) nos estratos mais baixos da troposfera, camada atmosférica mais próxima à superfície terrestre. Na alta troposfera, a MSA é caracterizada pela Alta da Bolívia, um anticiclone com centro sobre esse país, e um cavado sobre o Oceano Atlântico tropical-subtropical próximo à costa do nordeste do Brasil (REBOITA *et al.*, 2015).

Com a aproximação do inverno, os sistemas atmosféricos migram para norte e as correntes de convecção se tornam enfraquecidas nas proximidades do Trópico de Capricórnio. O ASAS fica mais intenso e se expande para oeste, instalando sobre as regiões sul e sudeste do Brasil, parte do seu setor ocidental.

Essa nova configuração das correntes de circulação atmosférica cria um sistema de alta pressão, que dificulta os movimentos ascendentes do ar e a propagação dos sistemas frontais, deslocando para o sul os Jato de Baixo Nível (JBN). Diante desse cenário, o céu mantém-se claro, sem muita nebulosidade e com conseqüente redução nos índices pluviométricos.

Segundo Reboita *et al.* (2015), as temperaturas do ar nas proximidades da superfície do estado de Minas Gerais são influenciadas pelas estações do ano e pela altitude: o verão é quente, com temperaturas elevadas e o inverno é ameno a frio, em especial a porção sul do estado que pode receber de sete a oito frentes frias a cada ano. Em cotas mais altas, as temperaturas são menores, enquanto nas regiões mais rebaixadas, ocorre o inverso.

O uso do solo é outro fator que altera as condições climáticas locais. Segundo Reboita *et al.* (2015), áreas florestadas tendem a usar a energia recebida do Sol na evapotranspiração, enquanto áreas de solo descoberto e urbanizadas a utilizam para se aquecer, impactando diretamente a variação diurna da temperatura do ar.

5.1.1.3. Parâmetros Climáticos

Para a caracterização do clima da região foram analisados os parâmetros temperatura (mínima média, máxima média e média compensada), precipitação, umidade relativa do ar e tempo de insolação da Normal Climatológica de Belo Horizonte, compreendidos na série histórica 1991 a 2020 e disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), cujos dados são apresentados na Tabela 34, a seguir, ilustrados graficamente na Figura 26 e na Figura 27.

Tabela 34. Parâmetros climatológicos das Normais Climatológicas de Belo Horizonte (série histórica 1991-2020).

MÊS	NORMAL CLIMATOLÓGICA DE BELO HORIZONTE (1991-2020)					
	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	INSOLAÇÃO TOTAL (horas)
	MÍNIMA	MÁXIMA	MÉDIA COMPENSADA			
Janeiro	20,0	28,7	23,7	330,9	69,3	182,6
Fevereiro	20,2	29,1	24,0	177,7	66,2	190,8
Março	19,8	28,4	23,5	197,5	68,6	190
Abril	18,8	27,6	22,6	82,3	66,3	201,5
Mai	16,6	25,7	20,6	28,1	64,3	215,4
Junho	15,4	24,9	19,6	11,4	62,6	223,8
Julho	15,2	24,9	19,4	5,4	58,4	236,6
Agosto	15,8	26,3	20,5	10,6	54,0	244,8
Setembro	17,4	27,9	22,0	49,2	55,3	211,2
Outubro	18,8	28,7	23,0	110,1	59,9	204,4
Novembro	18,9	27,7	22,7	236	68,5	164,7
Dezembro	19,5	28,2	23,3	339,1	71,0	162
Média	18,0	27,3	22,1	1.578,3(*)	63,7	2.427,8

Legenda. (*)Total acumulado.

Fonte: Dados brutos INMET (2023).

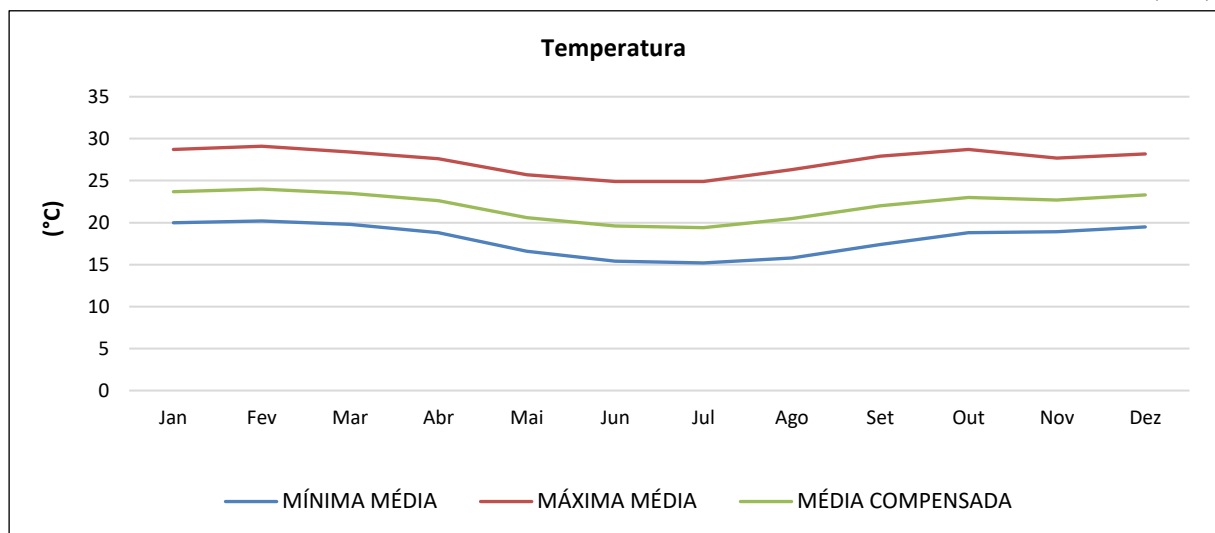


Figura 26. Temperaturas média compensada, máxima média e mínima média para a Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

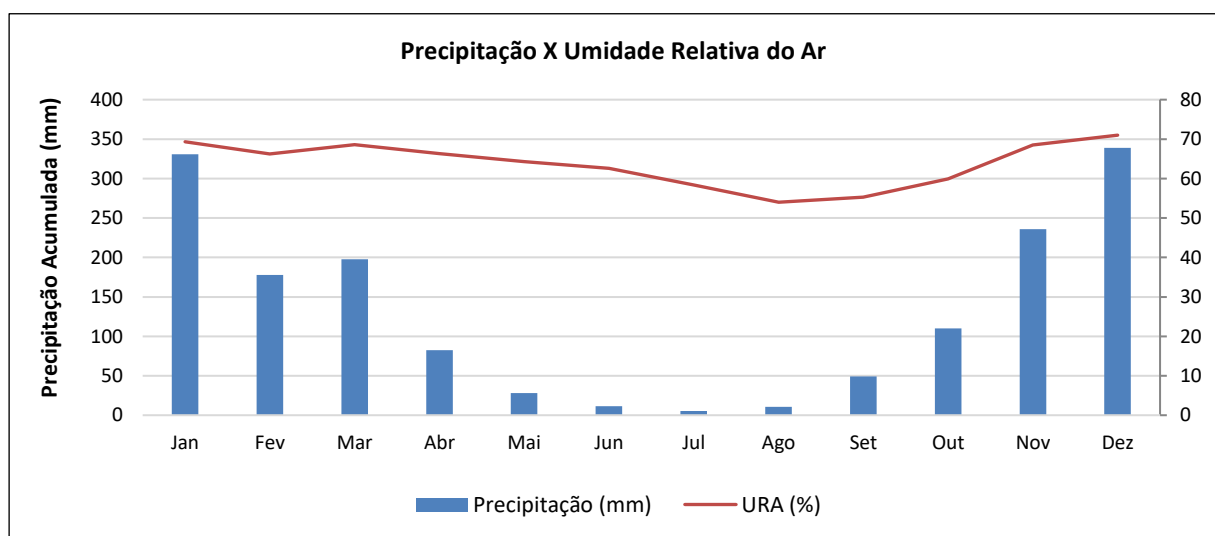


Figura 27. Precipitação x Umidade Relativa do Ar para a Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

Os dados apontam para regimes climáticos com duas estações bem definidas: um período seco e outro chuvoso.

O início do período chuvoso representa o *réveillon* hidrológico e, para a região em pauta, o mês de outubro marca esse evento. As chuvas se prolongam até fim de março do ano seguinte, para em abril iniciar o período seco, que se estende até setembro, para então reiniciar o ciclo em outubro.

A precipitação acumulada fica em torno de 1.580 mm. O trimestre novembro-dezembro-janeiro é o de maior pluviometria, sendo dezembro o mês mais chuvoso (339 mm). O trimestre maio-junho-julho é o mais seco, não ultrapassando os 12 mm/mês. A umidade relativa do ar (URA) média é de 63,7% e entre os meses de julho a outubro a média histórica mantém-se abaixo dos 60%.

A temperatura média registrada na estação Belo Horizonte é de 22,1 °C. O mês mais quente é fevereiro, com as maiores temperaturas registradas, tanto média, como máxima e mínima. Em relação à insolação, o Sol pode ser visto ao ano, em média, por 2.427,8 horas e, nos meses mais frios, também os mais secos, quando o céu permanece com menos nuvens, registram-se os maiores tempos de insolação, sendo o mês de agosto o mês de maior período de Sol, com 244,8 horas, contra 162,0 horas em dezembro, o mês mais chuvoso.

5.1.2. QUALIDADE DO AR

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 491/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, considera-se como poluente atmosférico toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O termo avaliação da qualidade do ar refere-se à adoção de um método de amostragem e análise de poluentes na atmosfera, para caracterizar a sua qualidade numa determinada região e compará-la com a legislação em vigor.

Dentre os poluentes atmosféricos, o material particulado em suspensão é um dos mais mencionados na literatura, e em consequência, têm sido mais extensivamente monitorados por períodos muito maiores do que os outros poluentes (ALMEIDA, 1999).




Para a elaboração deste item, utilizou-se a base de dados de monitoramentos disponibilizada pela Vale S.A., bem como outros estudos desenvolvidos pela Total Meio Ambiente.

A Vale S.A., em decorrência de suas atividades na região do Projeto, realiza o monitoramento sistemático e automático da qualidade do ar em duas comunidades próximas à mina de Fábrica (Pires e Mota) e em Congonhas (Igreja Matriz), conforme apresentado na Tabela 35 e na Tabela 36.

Tabela 35. Pontos, localização e parâmetros de monitoramento da qualidade do ar.

PONTO	COORDENADAS UTM FUSO 23K – SIRGAS 2000	REFERÊNCIAS LOCAIS	PARÂMETROS MONITORADOS
Estação Mota	622.158 7.739.186	Subdistrito de Mota, Ouro Preto / MG	PTS, PI (PM ₁₀)
Estação Pires	620.878 7.738.616	Bairro de Pires, Congonhas / MG	PTS, PI (PM ₁₀)
Estação Igreja Matriz	619.315 7.732.723	Rua Barão de Congonhas, Bairro Matriz, Congonhas / MG	PTS, PI (PM _{2,5} ; PM ₁₀)

Tabela 36. Caracterização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.

ESTAÇÃO MOTA	DESCRIÇÃO DO LOCAL
	<p>O subdistrito de Mota, onde está localizada a Estação Mota, é cortado por uma rodovia federal de intenso tráfego (BR-040) e próxima a uma malha ferroviária utilizada para escoamento de minério (MRS), além de possuir, também, outras atividades industriais e comerciais de pequeno porte como garagens de empresas transportadoras, fábrica de argamassa entre outras que também contribui para a qualidade do ar da região.</p> <p>A circunvizinhança de Mota é caracterizada pela atividade extrativa, beneficiamento e transporte de minério de ferro, realizada por diversas empresas, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra, Mineração Ferro Mais, Vale S.A., entre outras.</p>
ESTAÇÃO IGREJA MATRIZ	DESCRIÇÃO DO LOCAL
	<p>A Estação Igreja Matriz está localizada na rua Barão de Congonhas, bairro Matriz, em Congonhas/MG e possui como uma das principais gerações de renda a extração mineral e a indústria metalúrgica, com destaque para a mina de Casa de Pedra (Companhia Siderúrgica Nacional- CSN), mina de Fábrica (Vale S.A), mina Viga (Vale S.A) e a Gerdau Açominas.</p> <p>A estação está posicionada em um bairro com intenso fluxo de veículos nas proximidades da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição. Por fazer parte do complexo turístico do município, a região recebe um intenso fluxo de turistas para visitar os seus variados monumentos, como obras de artistas como o Aleijadinho.</p>
ESTAÇÃO PIRES	DESCRIÇÃO DO LOCAL
	<p>O bairro de Pires, onde está localizada a Estação Pires, é cortado por uma rodovia federal de intenso tráfego (BR-040) e próxima a uma malha ferroviária utilizada para escoamento de minério (MRS), além de possuir, também, outras atividades industriais e comerciais de pequeno porte como garagens de empresas transportadoras, fábrica de argamassa entre outras que também contribui para a qualidade do ar da região.</p> <p>A circunvizinhança do bairro é caracterizada pela atividade extrativa, beneficiamento e transporte de minério de ferro, realizada por diversas empresas, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra, Mineração Ferro Mais, Vale S.A., entre outras.</p>

A Figura 28 apresenta a localização dos pontos referenciados acima.

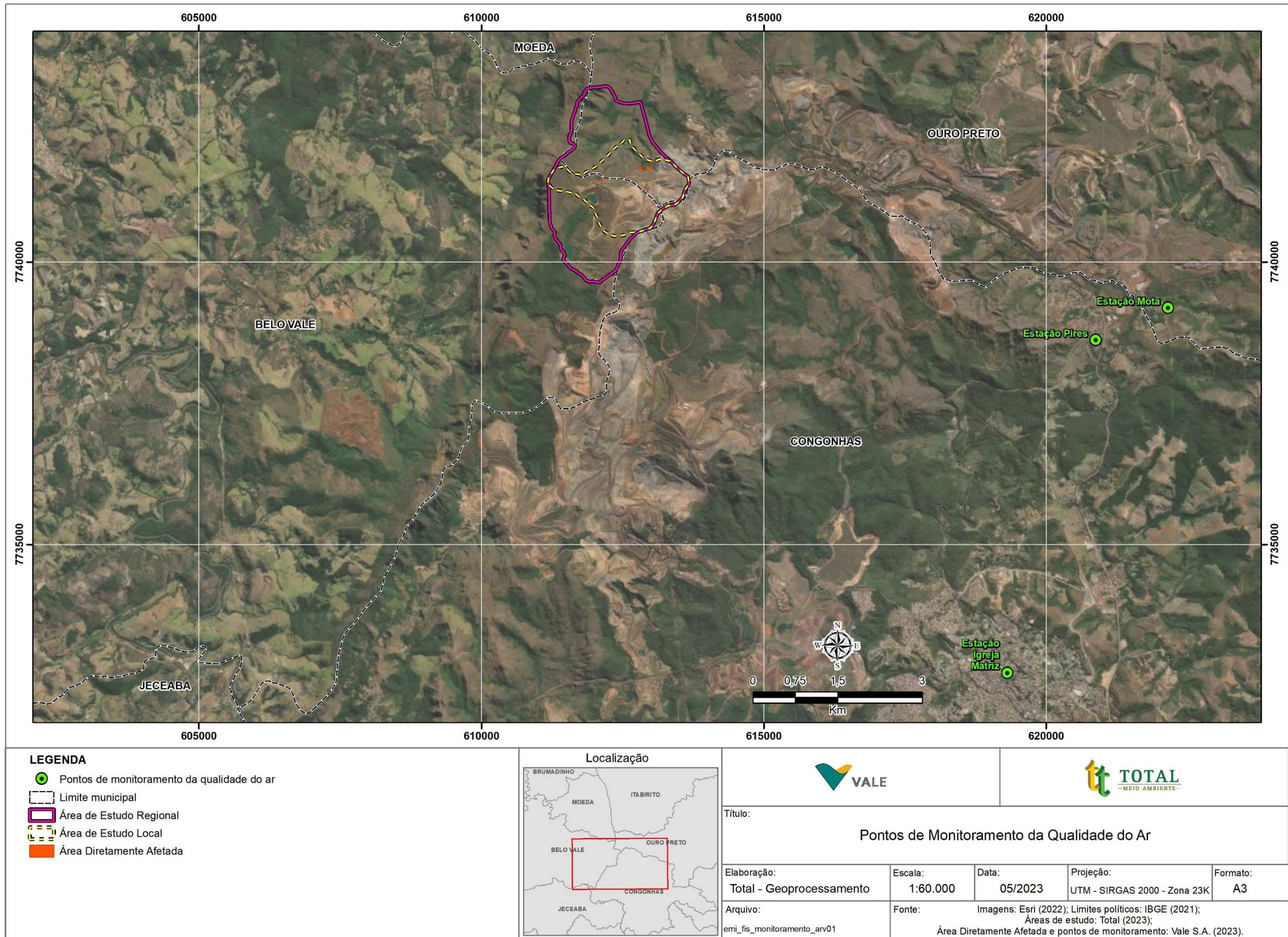


Figura 28. Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar.

5.1.2.1. Padrões definidos pela legislação ambiental vigente

No Brasil, os padrões de qualidade do ar foram alterados pela Resolução CONAMA Nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA Nº 03/1990. Trata-se de limites de referência que, sendo definidos como concentrações de poluentes, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

Para cada parâmetro ou indicador ambiental a legislação estabeleceu um padrão a ser controlado, por meio do monitoramento.

A Tabela 37 apresenta os poluentes atmosféricos utilizados para caracterização da qualidade do ar na área de estudo do projeto e os seus respectivos padrões e períodos de referência das amostragens conforme estabelecido na Resolução CONAMA Nº 491/2018.

Tabela 37. Padrões de Qualidade do Ar.

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PF**	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽⁴⁾	-	-	-	80	-
Material Particulado – MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Material Particulado – MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ⁽⁴⁾	20	17	15	10	-

Legenda. 1 - Média aritmética anual; 2 - Média horária; 3 - Máxima média móvel obtida no dia; 4 - Média geométrica anual.

*Padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;

**Padrão de qualidade do ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

§ 1º A primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação desta Resolução, compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

§ 2º Para os poluentes Partículas Totais em Suspensão - PTS será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação desta Resolução.

§ 3º Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente, conforme os artigos 5º e 6º, respectivamente.

§ 5º Caberá ao órgão ambiental competente o estabelecimento de critérios aplicáveis ao licenciamento ambiental, observando o padrão de qualidade do ar adotado localmente

Fonte: Adaptado da Resolução CONAMA Nº 491/2018.

O Anexo III da Resolução CONAMA Nº 491/2018 apresenta os níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosféricos e suas concentrações, conforme apresentado na Tabela 38, a seguir.

Tabela 38. Níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosféricos e suas concentrações.

NÍVEL	POLUENTES E CONCENTRAÇÕES	
	MATERIAL PARTICULADO MP ₁₀ µg/m ³ (média de 24h)	MATERIAL PARTICULADO MP _{2,5} µg/m ³ (média de 24h)
Atenção	250	125
Alerta	420	210
Emergência	500	250

Fonte: adaptado do Anexo III da Res. CONAMA Nº 491/2018.

5.1.2.2. Diagnóstico

As coletas das amostras foram realizadas pela equipe do Centro de Controle Ambiental da Vale S.A. e a metodologia aplicada segue padrões de rastreabilidade conforme requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2017.

Os monitoramentos seguem os padrões metodológicos validados pela Método Federal Equivalente da *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos da América (EUA) para monitoramento de PM10 e PM2,5. O BAM-1020, instrumento que realiza as medições, mede e registra automaticamente no ar níveis de concentração de partículas (em miligramas ou microgramas por metro cúbico) usando o princípio de beta comprovado atenuação de raios. Vale ressaltar que algumas amostragens podem ser desprezadas por motivos operacionais (falta / oscilações de energia elétrica, defeito no equipamento, ajuste de fitas etc.).

A Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia (RAMQAM) é composta por estações automatizadas, que medem 24 horas por dia as concentrações de poluentes particulados (Partículas Inaláveis e Partículas Totais em Suspensão) e condições meteorológicas de superfície.

Considerando a consistência e o histórico dos dados, este diagnóstico foi elaborado a partir das informações coletadas destas estações nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021. Os resultados dos monitoramentos de partículas totais em suspensão (PTS) considerados neste estudo podem ser observados pelos gráficos exibidos da Figura 29 a Figura 33, a seguir.

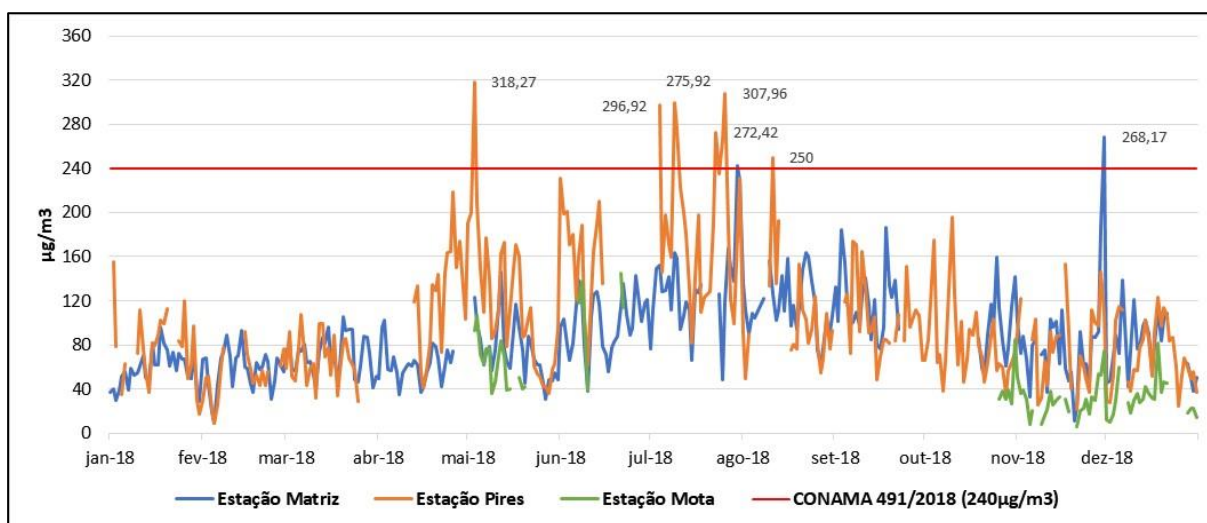


Figura 29. Resultados obtidos no ano de 2018 para avaliação das concentrações de PTS.

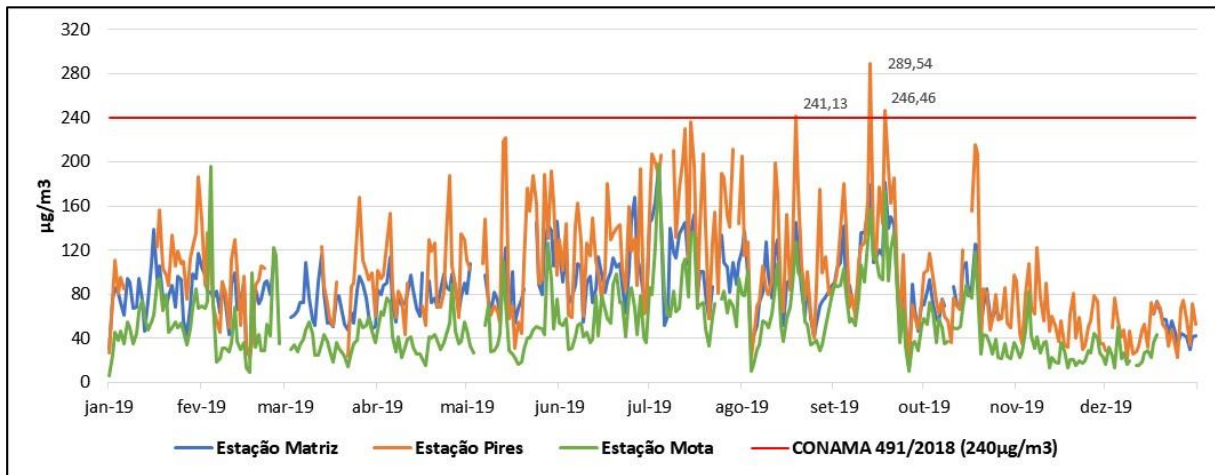


Figura 30. Resultados obtidos no ano de **2019** para avaliação das concentrações de **PTS**.

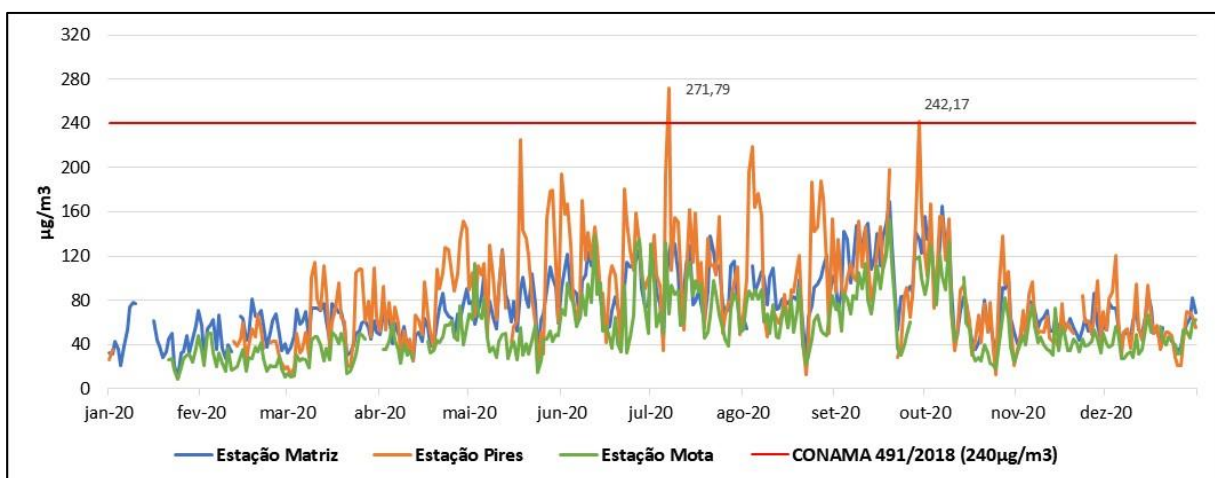


Figura 31. Resultados obtidos no ano de **2020** para avaliação das concentrações de **PTS**.

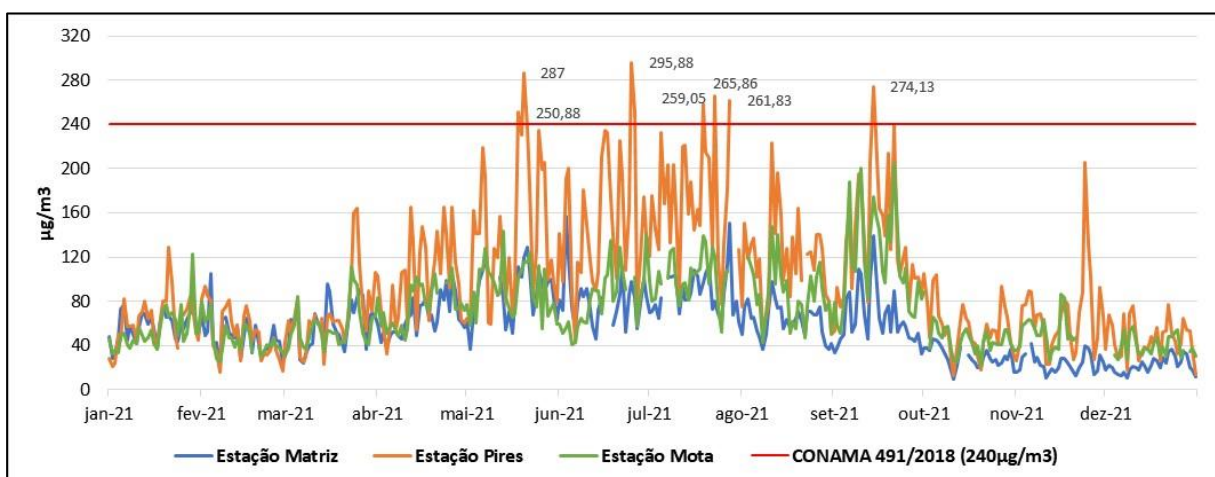


Figura 32. Resultados obtidos no ano de **2021** para avaliação das concentrações de **PTS**.

De acordo com as figuras apresentadas para as concentrações diárias de PTS, observa-se uma relação direta com a sazonalidade. Entre os meses de abril e outubro, ocorre um acréscimo nos níveis de poeira, sobretudo nos meses de junho, julho e agosto, que coincide com o período de estiagem.

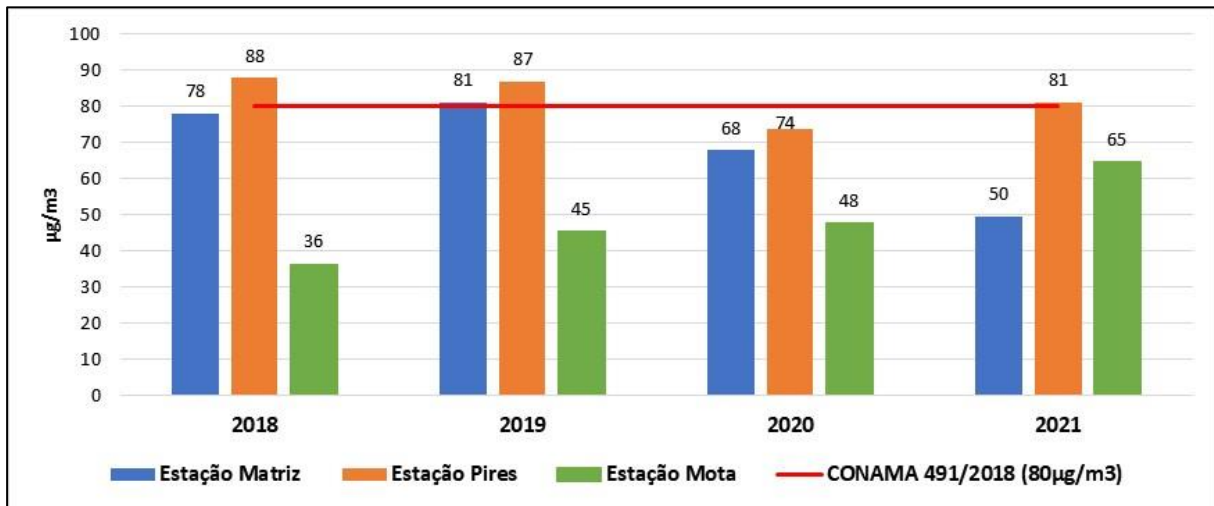


Figura 33. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de **PTS**.

Em relação às médias geométricas anuais para as concentrações de PTS, o ponto **Estação Pires** apresenta uma tendência em se manter um pouco acima da referência legal, diferentemente dos pontos **Estação Matriz**, que mantém um decréscimo nos níveis de concentração e, em relação ao ponto **Estação Mota**, as concentrações médias anuais apresentam um acréscimo gradativo, mas respeitando o limite máximo de 80 µg/m³. A Estação Pires localiza-se próxima à rodovia BR-040, o que pode justificar os valores acima do limite máximo de 80 µg/m³, devido à influência desta rodovia.

A Figura 34 à Figura 38, a seguir, apresentam os gráficos das concentrações das partículas inaláveis, PM₁₀.

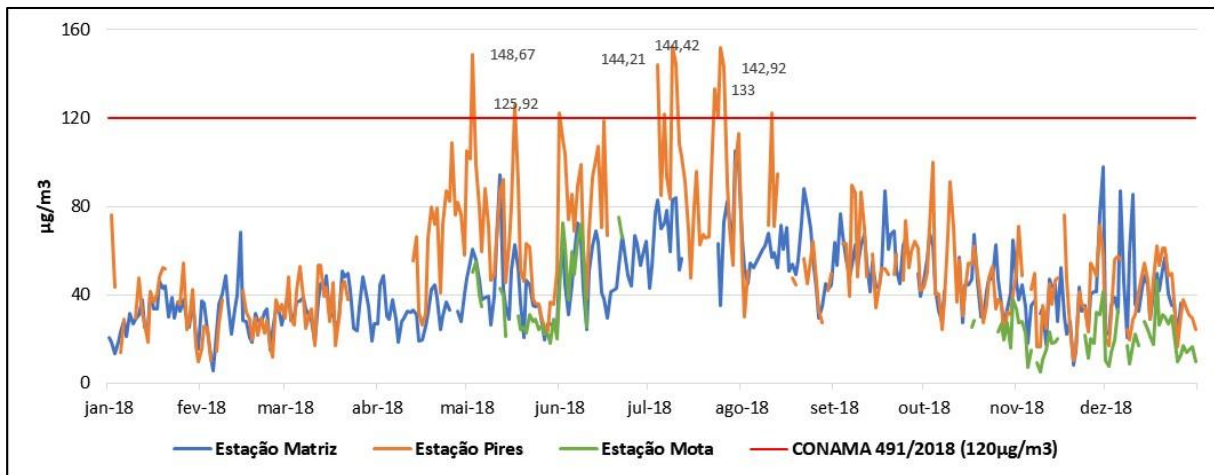


Figura 34. Resultados obtidos no ano de **2018** para avaliação das concentrações de **PM₁₀**.

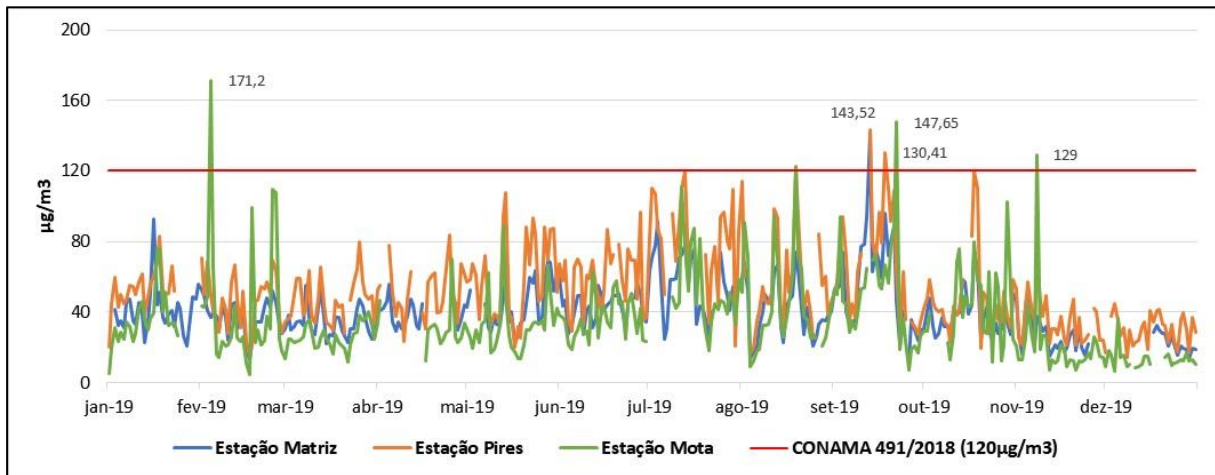


Figura 35. Resultados obtidos no ano de **2019** para avaliação das concentrações de **PM₁₀**.

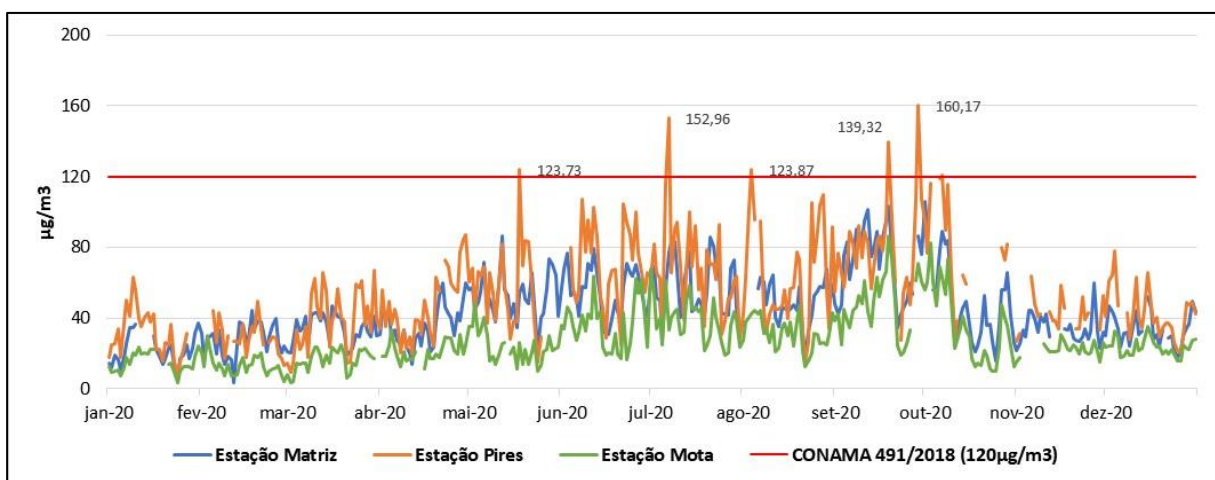


Figura 36. Resultados obtidos no ano de **2020** para avaliação das concentrações de **PM₁₀**.

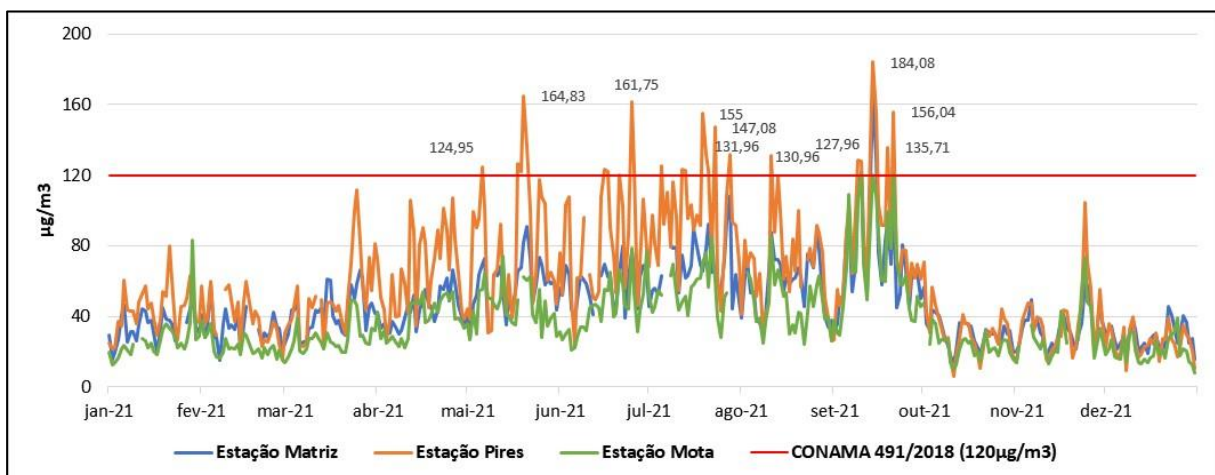


Figura 37. Resultados obtidos no ano de **2021** para avaliação das concentrações de **PM₁₀**.

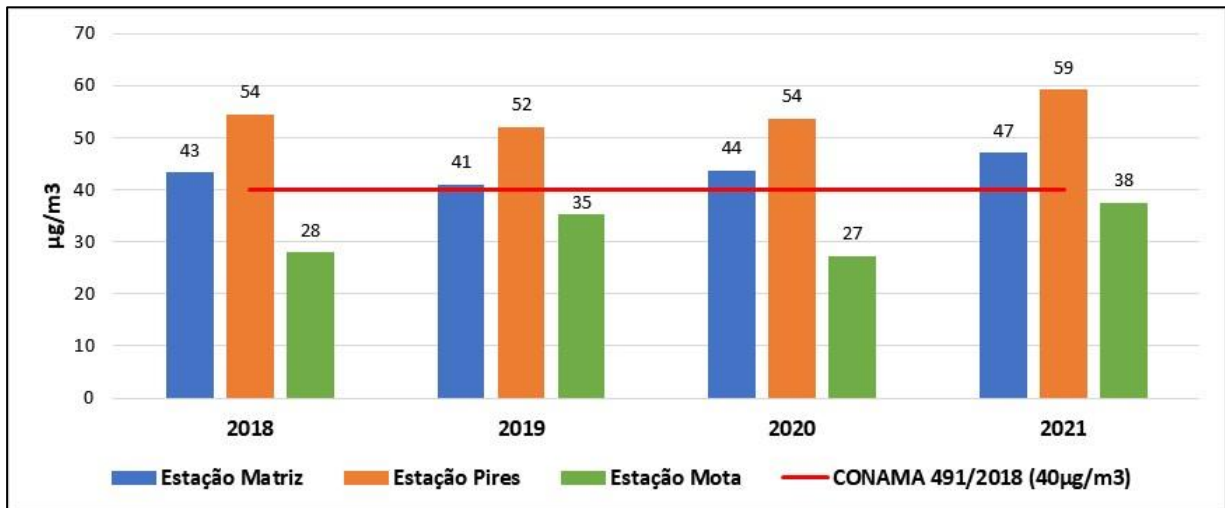


Figura 38. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de **PM₁₀**.

Assim como verificado para as concentrações das Partículas Totais em Suspensão – PTS, os maiores níveis de concentração das partículas inaláveis (**PM₁₀**) foram obtidos nos meses de estiagem.

Em relação às médias aritméticas anuais encontradas, além do ponto **Estação Pires**, a **Estação Matriz** vem mantendo níveis acima do padrão anual, que é de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e o ponto **Estação Mota** se mantém dentro do limite.

A Figura 39 a Figura 43, a seguir, apresentam gráficos das concentrações das partículas respiráveis, **PM_{2,5}**.

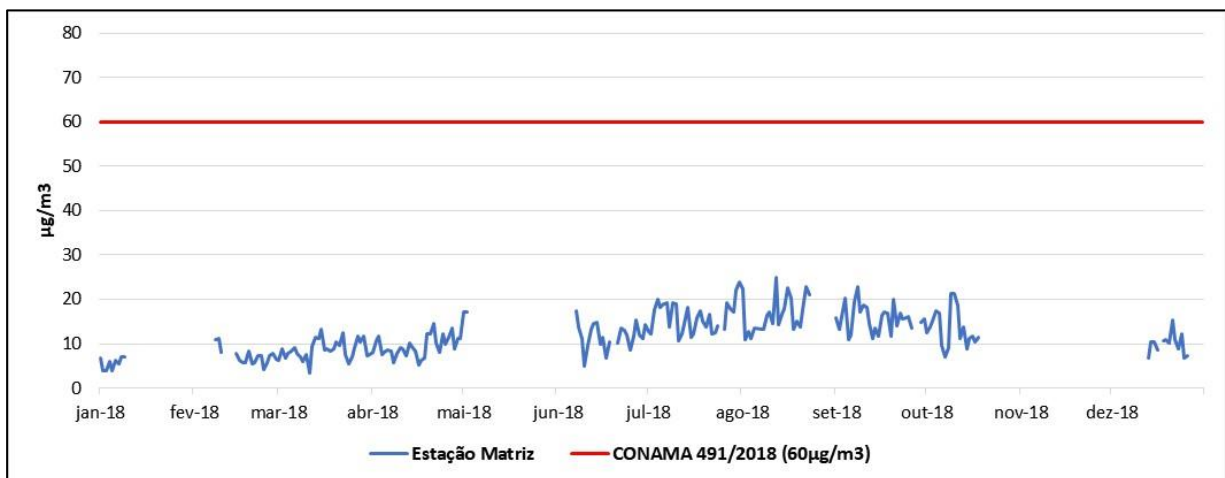


Figura 39. Resultados obtidos no ano de **2018** para avaliação das concentrações de **PM_{2,5}**.

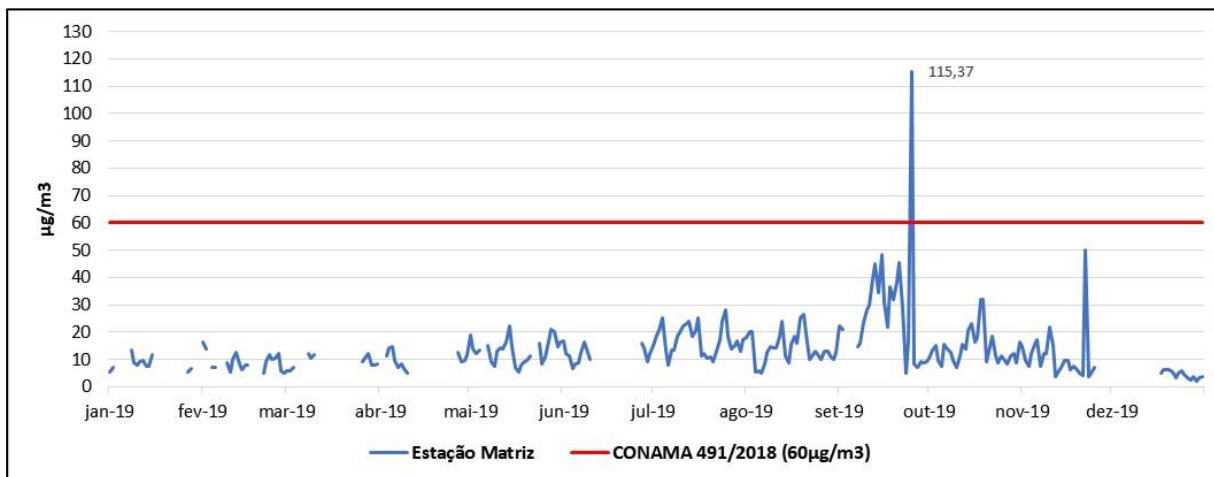


Figura 40. Resultados obtidos no ano de **2019** para avaliação das concentrações de **PM_{2,5}**.

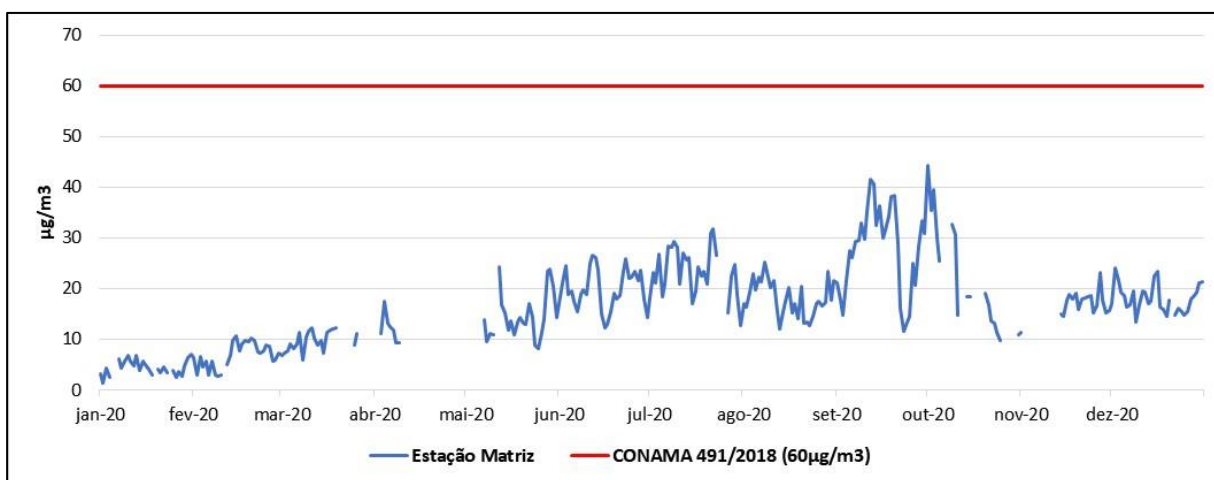


Figura 41. Resultados obtidos no ano de **2020** para avaliação das concentrações de **PM_{2,5}**.

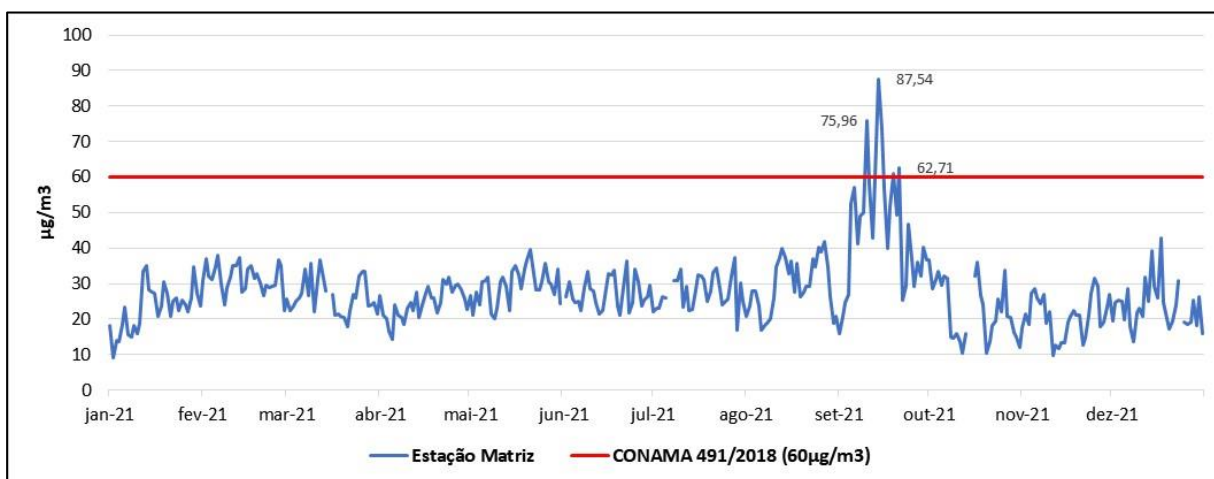


Figura 42. Resultados obtidos no ano de **2021** para avaliação das concentrações de **PM_{2,5}**.

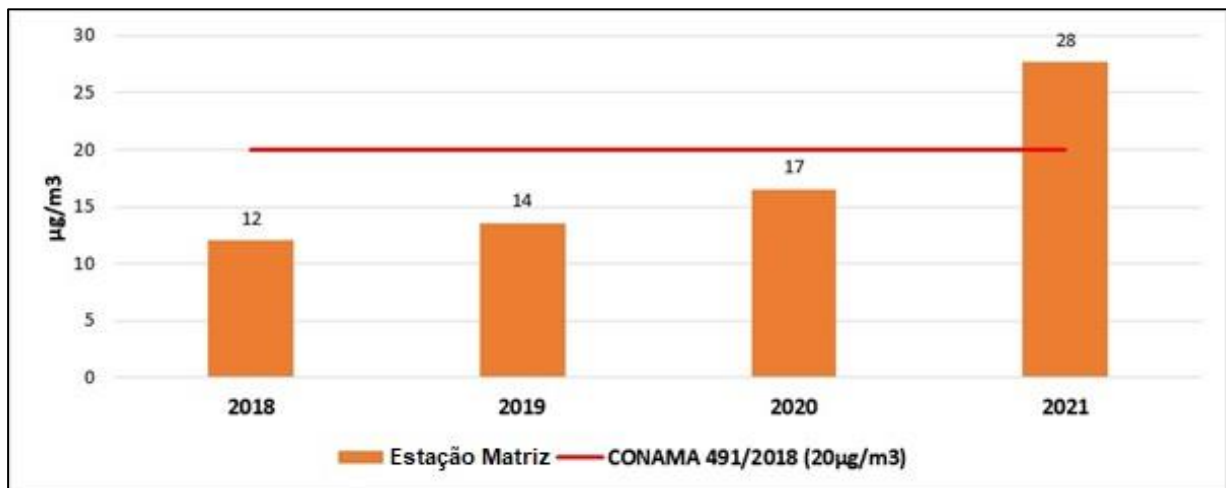


Figura 43. Resultados obtidos para avaliação das médias anuais das concentrações de **PM_{2,5}**.

O histórico de dados demonstra uma tendência de acréscimo nos níveis de concentração das partículas respiráveis **PM_{2,5}** para as médias aritméticas anuais.

Cabe ressaltar que a estação de Pires e Mota estão localizadas em região caracterizada por atividade industrial, tendo como atividade principal, a extração, beneficiamento e transporte de minério de ferro. Ressalta-se ainda que a exploração e o beneficiamento mineral são realizados por diversos empreendimentos, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra (CSN), Ferro Mais, Vale S.A. entre outras.

As comunidades de Pires e Mota também se encontram próximas à uma rodovia federal de intenso tráfego (BR-040) e uma malha ferroviária para escoamento de minério (MRS), além de possuir, também, outras atividades industriais e comerciais de pequeno porte como garagens de empresas transportadoras, posto de abastecimento de combustível, fábrica de argamassas entre outras o que também contribui para interferências da qualidade do ar da região.

Já a estação Igreja Matriz insere-se dentro de contexto urbano, com influência de tráfego de veículos, pessoas e atividades comerciais e urbanas.

Avaliando o entorno e as características locais, verifica-se que a simultaneidade das emissões de atmosféricas dos contribuintes (minerações, pequenas empresas e emissões urbanas) é fator que influencia na qualidade do ar da região.

5.1.3. RUÍDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO

5.1.3.1. Ruído Ambiental

A poluição sonora ocorre quando num determinado ambiente o som altera a condição normal de audição. Embora ela não se acumule no meio ambiente, como em outros tipos de poluição, pode causar impactos tanto na saúde das pessoas como a fauna, sendo inclusive considerada pela Organização Mundial da Saúde um problema de saúde pública.

Os níveis acústicos quantificam os volumes dos sons presentes nos ambientes, sendo o som um fenômeno ondulatório capaz de transportar energia na direção de propagação da onda e gerar sensação auditiva. As sensações auditivas podem ser agradáveis ou desagradáveis. O som desagradável ou indesejável é denominado ruído. O incômodo causado pelo ruído dependerá de suas características, tais como frequência, amplitude e duração, bem como da percepção do indivíduo exposto ao mesmo.

O nível de pressão sonora é a grandeza acústica determinante da sensação subjetiva de intensidade dos sons. O componente básico de instrumentos para medidas acústicas é, portanto, um sensor de pressão sonora. Esse sensor, um transdutor eletroacústico, conhecido como microfone, transforma a pressão sonora em um sinal elétrico equivalente. Este é condicionado e expresso em termos de nível de pressão sonora. O instrumento que realiza essa tarefa é o medidor de nível de pressão sonora, também denominado sonômetro, e popularmente conhecido como decibelímetro.

Para a elaboração deste item, utilizou-se a base de dados de monitoramentos disponibilizada pela Vale S.A., bem como outros estudos desenvolvidos pela Total Meio Ambiente.

A Vale S.A., em decorrência de suas atividades na mina de Fábrica, realiza o monitoramento mensal dos níveis de pressão sonora em dois pontos, nas comunidades Pires e Mota, conforme relacionado na Tabela 39 e na Tabela 40, abaixo:

Tabela 39. Pontos de monitoramento de ruído.

PONTOS	COORDENADAS SIRGAS 2000 ZONA23K	REFERÊNCIAS LOCAIS
RDO-106 - Estação Pires	619.565 / 7.739.638	Bairro de Pires, Congonhas / MG
RDO-107 – Ponto Mota	622.029 / 7.739.157	Subdistrito Mota, Ouro Preto / MG

Tabela 40. Características dos pontos de monitoramento de ruído.

RDO-107 - PONTO MOTA
<p>O subdistrito de Mota, onde está localizado o Ponto RDO-107, é cortado por uma rodovia federal de intenso tráfego (BR-040) e próxima a uma malha ferroviária utilizada para escoamento de minério (MRS), além de possuir, também, outras atividades industriais e comerciais de pequeno porte como garagens de empresas transportadoras, fábrica de argamassa entre outras que também contribui para a qualidade do ar da região.</p> <p>A circunvizinhança de Mota é caracterizada pela atividade extrativa, beneficiamento e transporte de minério de ferro, realizada por diversas empresas, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra, Mineração Ferro Mais, Vale S.A., entre outras.</p>
RDO-106 - ESTAÇÃO PIRES
<p>O bairro de Pires, onde está localizado o Ponto RDO-106, é cortado por uma rodovia federal de intenso tráfego (BR-040) e próxima a uma malha ferroviária utilizada para escoamento de minério (MRS), além de possuir, também, outras atividades industriais e comerciais de pequeno porte como garagens de empresas transportadoras, fábrica de argamassa entre outras que também contribui para a qualidade do ar da região.</p> <p>A circunvizinhança do bairro é caracterizada pela atividade extrativa, beneficiamento e transporte de minério de ferro, realizada por diversas empresas, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra, Mineração Ferro Mais, Vale S.A., entre outras.</p>

A Figura 44 apresenta a espacialização dos pontos em relação ao Projeto.

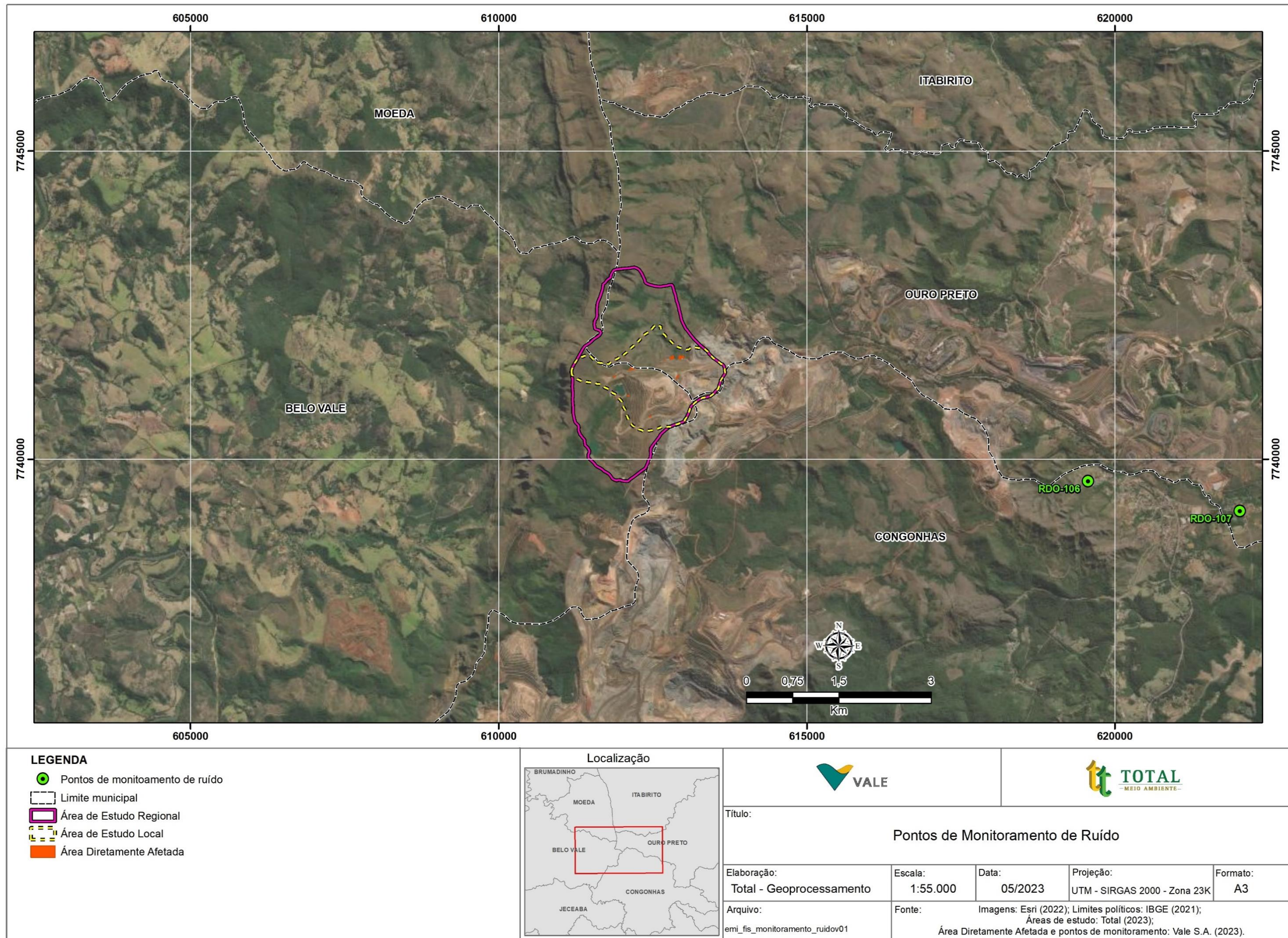


Figura 44. Pontos de Monitoramento de Ruído.

5.1.3.1.1. Padrões definidos pela legislação ambiental vigente

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

Conforme essa Resolução, são prejudiciais à saúde e ao sossego público níveis de ruído superiores àqueles definidos na norma ABNT NBR 10.151/19. A norma, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece limites diferentes de acordo com os tipos de áreas habitadas (uso e ocupação do solo). Na Tabela 41, abaixo, são apresentados os limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (diurno e noturno).

Tabela 41. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019.

TIPOS DE ÁREAS HABITADAS	RLAeq (dB)	
	DIURNO	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 administrativo	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Adaptado da Tabela 3 da ABNT NBR 10.151/2019.

Os pontos de monitoramento de ruído executados pela Vale S.A. (RDO 106 – PIRES e RDO 107 – MOTA) enquadram-se no tipo “Área mista predominantemente residencial”, com limite diurno de 55 dB e noturno de 50 dB.

Em tempo, no que concerne a legislações locais, tem se que o estado de Minas Gerais possui legislação específica que regulamenta somente as emissões de fontes de ruídos (Lei Estadual nº 10.100/1990), não incluindo diretrizes para ruído residual (escopo desse diagnóstico) e, considerando que os limites estabelecidos na norma da ABNT NBR 10151 são mais restritivos, eles serão utilizados para comparação dos níveis atuais e futuros.

5.1.3.1.2. Histórico de dados – resultados dos níveis de pressão sonora

As medições dos níveis de pressão sonora foram realizadas pela equipe do Centro de Controle Ambiental da Vale S.A. e a metodologia aplicada segue padrões de rastreabilidade conforme requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2017.

Considerando a consistência e o histórico dos dados, este diagnóstico foi elaborado a partir das informações coletadas destas estações nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021. Os resultados dos monitoramentos considerados neste estudo são apresentados na Tabela 42 e na Tabela 43, a seguir. Cabe mencionar que estes dados já foram protocolados no órgão ambiental visando atendimento aos programas ambientais das operações da mina de Fábrica.

Tabela 42. Histórico de resultados para o período DIURNO.

DATA DAS MEDIÇÕES		RDO107 - MOTA dB	RDO106 - PIRES dB
2018	6-jan	54,6	53,3
	2-fev	50,1	50,2
	3-mar	50,3	54,7
	5-abr	46,4	45,6
	12-mai	54,6	44,3
	2-jun	52,6	48,7
	16-jul	47,5	53,3
	5-ago	54,5	42,4
	26-set	54,8	52,4
	5-out	53,7	46,4
	1-nov	48,7	48,1
	17-dez	50,8	50,9
2019	5-jan	49	54,7
	11-fev	49,6	49,0
	28-mar	46,4	45,8
	1-abr	47,6	50,3
	7-mai	53,7	47,8
	28-jun	52,1	51,1
	13-jul	48,5	53,3
	2-ago	47,9	47,9
	7-set	50,4	49,5
	28-out	53,6	51,5
	22-nov	51,8	53,8
	13-dez	53,9	51,4
2020	5-jan	51,1	51,2
	1-fev	48,9	48,6
	1-mar	49,3	46,4
	4-abr	49,4	50,6
	16-mai	47,7	53,2
	18-jun	54	49,1
	17-jul	51,7	48,3
	1-ago	49,1	46,9
	1-set	54,4	49,7
	16-out	47,5	49,1
	6-nov	46,3	45,2
	7-dez	54,3	53,9
2021	10-jan	53,4	52,7
	11-fev	52	50,4
	20-mar	47,9	48,7
	17-abr	48,1	48,2
	14-mai	52,6	45,8
	19-jun	50,7	51,4
	28-jul	49,3	49,3
	13-ago	54,8	50,2
	29-set	54,7	44,3
	23-out	50,7	50,5
	16-nov	50	48,8
	3-dez	53,7	50,6

Fonte: Vale (2022).

Tabela 43. Histórico de resultados para o período NOTURNO.

DATA DAS MEDIÇÕES		RDO107 - MOTA dB	RDO106 - PIRES dB
2018	6-jan	45,7	48,0
	2-fev	49,1	44,1
	3-mar	43,9	41,6
	5-abr	46,1	47,4
	12-mai	42,1	42,3
	2-jun	47,5	47,8
	16-jul	45,9	43,5
	5-ago	45,8	48,8
	26-set	47,2	41,0
	5-out	40,3	41,6
	1-nov	44,0	43,7
	17-dez	45,1	44,1
2019	5-jan	44,2	43,5
	11-fev	38,9	46,0
	28-mar	43,7	41,8
	1-abr	44,3	45,1
	7-mai	42,4	44,8
	28-jun	45,9	47,4
	13-jul	48,6	44,3
	2-ago	49,3	44,2
	7-set	42,6	40,9
	28-out	42,2	42,1
	22-nov	43,5	43,5
	13-dez	43,4	40,5
2020	5-jan	47,7	48,9
	1-fev	45,5	42,9
	1-mar	39,4	44,2
	4-abr	48,1	41,8
	16-mai	46,6	45,3
	18-jun	45,7	43,8
	17-jul	46,8	49,0
	1-ago	45,2	48,0
	1-set	44,1	49,8
	16-out	46,5	47,9
	6-nov	45,3	45,1
	7-dez	43,0	46,8
2021	10-jan	36,1	42,1
	11-fev	41,4	46,9
	20-mar	40,6	48,8
	17-abr	43,6	44,0
	14-mai	46,2	45,6
	19-jun	49,0	46,6
	28-jul	47,0	48,6
	13-ago	45,6	47,9
	29-set	45,0	49,9
	23-out	44,2	48,9
	16-nov	44,6	45,5
	3-dez	44,5	-

Fonte: Vale (2022).

5.1.3.1.3. Análise Crítica dos Resultados de Ruído

A Figura 45 e a Figura 46, a seguir, apresentam o histórico de resultados dos níveis de pressão sonora obtidos nos períodos diurno e noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.

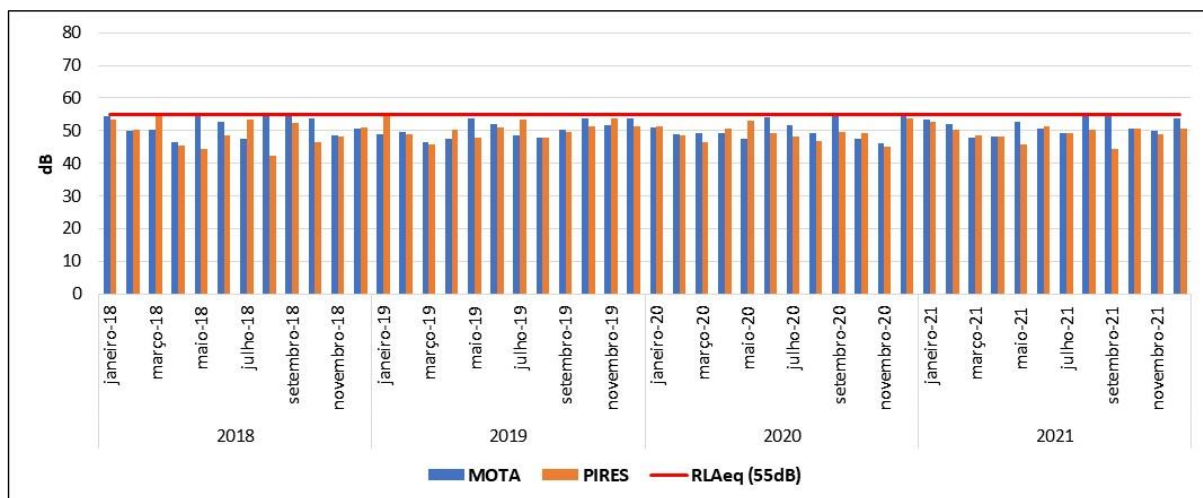


Figura 45. Histórico de Resultados obtidos no período DIURNO.

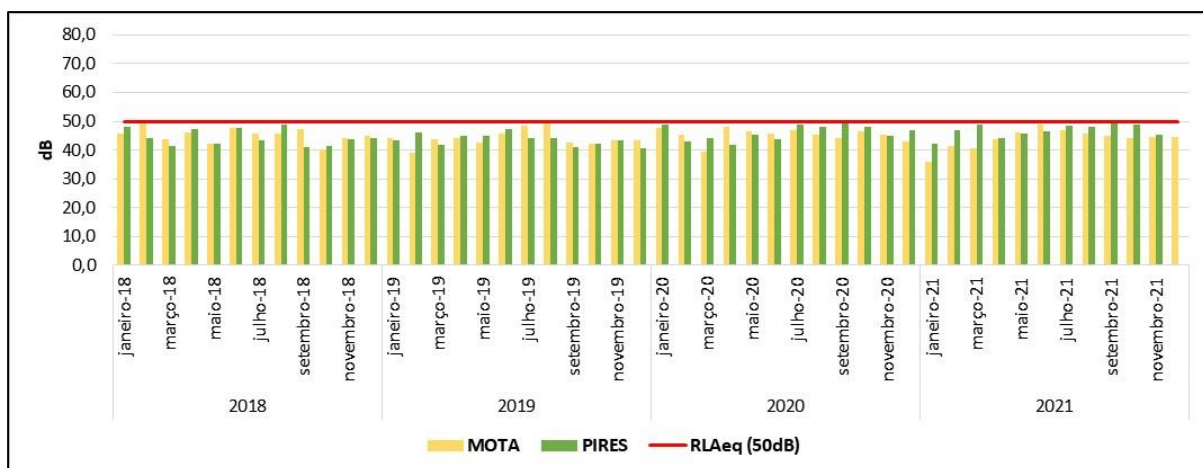


Figura 46. Histórico de Resultados obtidos no período NOTURNO.

De acordo com os dados apresentados, o histórico dos níveis sonoros presentes nas localidades de Mota e Pires demonstra atendimento aos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151 para os períodos diurno e noturno.

Os principais sons identificados remetem ao tráfego veicular, sobretudo oriundo da rodovia federal BR-040. No período noturno, destacam-se também a vocalização da fauna local.

As comunidades de Pires e Mota estão localizadas em áreas caracterizadas por atividades industriais, tendo como principais, a extração, beneficiamento e transporte de minério de ferro. A exploração e beneficiamento mineral é realizada por diversos empreendimentos, como a Nacional Minérios, Mineração Casa de Pedra (CSN), Ferro Mais, Vale S.A., entre outras.

A caracterização deste som residual (*background*) é importante para as comparações e determinações futuras (som específico) quando de fato as atividades objeto deste estudo estiverem em andamento.

A principal forma de minimizar os ruídos deverá ocorrer por meio da manutenção e regulação adequada de veículos, máquinas e equipamentos.

Durante as etapas de implantação e operação do Projeto, os níveis de pressão sonora devem ser monitorados como forma de aferir a eficácia das ações de controle adotadas e possibilitar a correção, em caso de não conformidades.

5.1.3.2.Vibração

Os monitoramentos de vibração sismográfica ocorriam em Pires e Mota, comunidades próximas à mina de Fábrica, e também em um sítio arqueológico na mina de Fábrica, denominado Fábrica Patriótica.

Este monitoramento era realizado para avaliar, por meio de sismógrafos, o nível das vibrações do terreno e da pressão acústica, gerados por desmonte de rochas. No entanto, de acordo com a Vale S.A., desde o episódio do rompimento da barragem em Brumadinho/MG, em janeiro de 2019, os desmontes de rocha por explosivos estão suspensos, o que levou a suspensão também do monitoramento de vibração.

5.1.4.MUDANÇAS CLIMÁTICAS

5.1.4.1.Caracterização Climatológica

O Clima compreende um padrão de diversos elementos meteorológicos que ocorrem em um determinado local avaliado em um período de 30 anos, tais como frentes frias e quentes, tempestades, tornados, furacões, secas, dentre outros, os quais são explicados através das variáveis meteorológicas, sendo as principais a temperatura, a umidade relativa, a precipitação, a direção e a velocidade do vento (WMO, 2017). No Brasil, as normais climatológicas são fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Alguns fatores como o relevo e a posição geográfica influenciam diretamente no clima, além da cobertura vegetal, áreas cobertas por água e as grandes manchas urbanas. Na climatologia, os padrões de circulação do ar também são fatores interferentes e são definidos como:

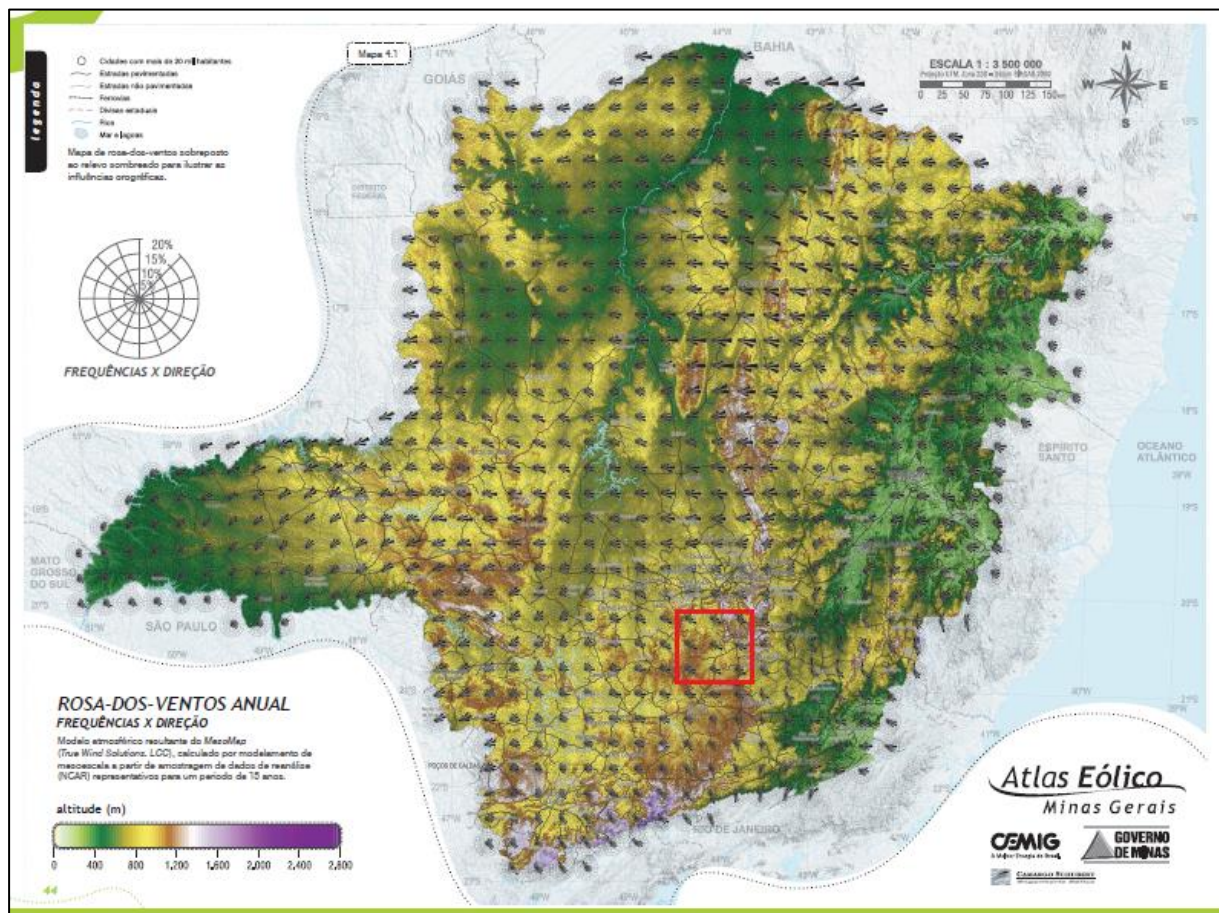
- Larga escala, chamados de fenômenos sinóticos – da ordem de 1000km;
- Mesoescala – da ordem de 100km;
- Microescala – inferior a 1 km.

Destaca-se que montanhas, encostas e presença do mar ou de grandes áreas alagadas influenciam diretamente nas circulações de microescala, ou escala local.

A região do Projeto pertence à mesma bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo as estações meteorológicas disponíveis para fornecimento de dados localizadas em Ibirité/MG (convencional) e Ouro Branco/MG (automática) - ambas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Neste estudo, para a caracterização do clima da região do Projeto, serão utilizados os dados providos pela estação convencional do INMET de Ibirité/MG por ser a estação mais próxima, além de fornecer os trinta anos requeridos pela WMO (2017). A estação automática de Ouro Branco/MG, será utilizada para reportar a direção e velocidade do vento desde o ano de 2008 na região, sendo representada nas rosas-dos-ventos e gráficos a frequência das direções e intensidade do vento mensal. Não será utilizada a estação de Ibirité/MG convencional para representar o vento na região devido a ausência de dados

horários coletados nesta estação, o que é importante pois os dados em frequência horária representam fenômenos meteorológicos de menor escala, sendo bem relevante nos estudos. A Figura 47 a seguir ilustra onde a área de estudo está situada dentro do estado de Minas Gerais (quadrado vermelho) e o relevo, segundo o estudo da CEMIG (2010).



Fonte: CEMIG (2010) - alterado

Figura 47. Mapa altimétrico do estado de Minas Gerais.

De acordo com os dados coletados pela estação 83632 do INMET no período de 1981 a 2010, o clima em Ibirité/MG é do tipo Cwa (subtropical úmido com inverno seco e verão quente), segundo a classificação de Köppen-Geiger. Este grupo climático, representado pela letra “C”, apresenta em todos os meses do ano temperatura média de superior a 0 °C ou -3°C, e ao menos quatro meses apresentam média acima de 10°C. A letra “w”, que significa estação seca no inverno (winter, em inglês), apresenta o verão pelo menos dez vezes mais chuvoso que o inverno. Pode-se dizer também que 70% da chuva anual cai no verão e 30% no inverno. A letra “a” indica que pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22°C.

A Tabela 44 apresenta as normais climatológicas para a cidade de Ibirité/MG, que representam a região do Projeto, conforme a seguinte ordem: temperatura média compensada (T-med), temperatura máxima absoluta (T-max), temperatura mínima absoluta (T-min), umidade relativa média mensal (UR-med), umidade relativa mínima absoluta (UR-min), precipitação máxima acumulada em 24h (Pr-max) e precipitação acumulada média mensal (Pr-acc), segundo a estação convencional do INMET instalada no município citado. Ressalta-se que as estações convencionais coletam dados apenas três vezes por dia, sendo as 09h, as 15h e as 21h no horário local.

Tabela 44. Normais Climatológicas (1981 a 2010) para a cidade de Ibitaré/MG baseado na estação 83632 do INMET.

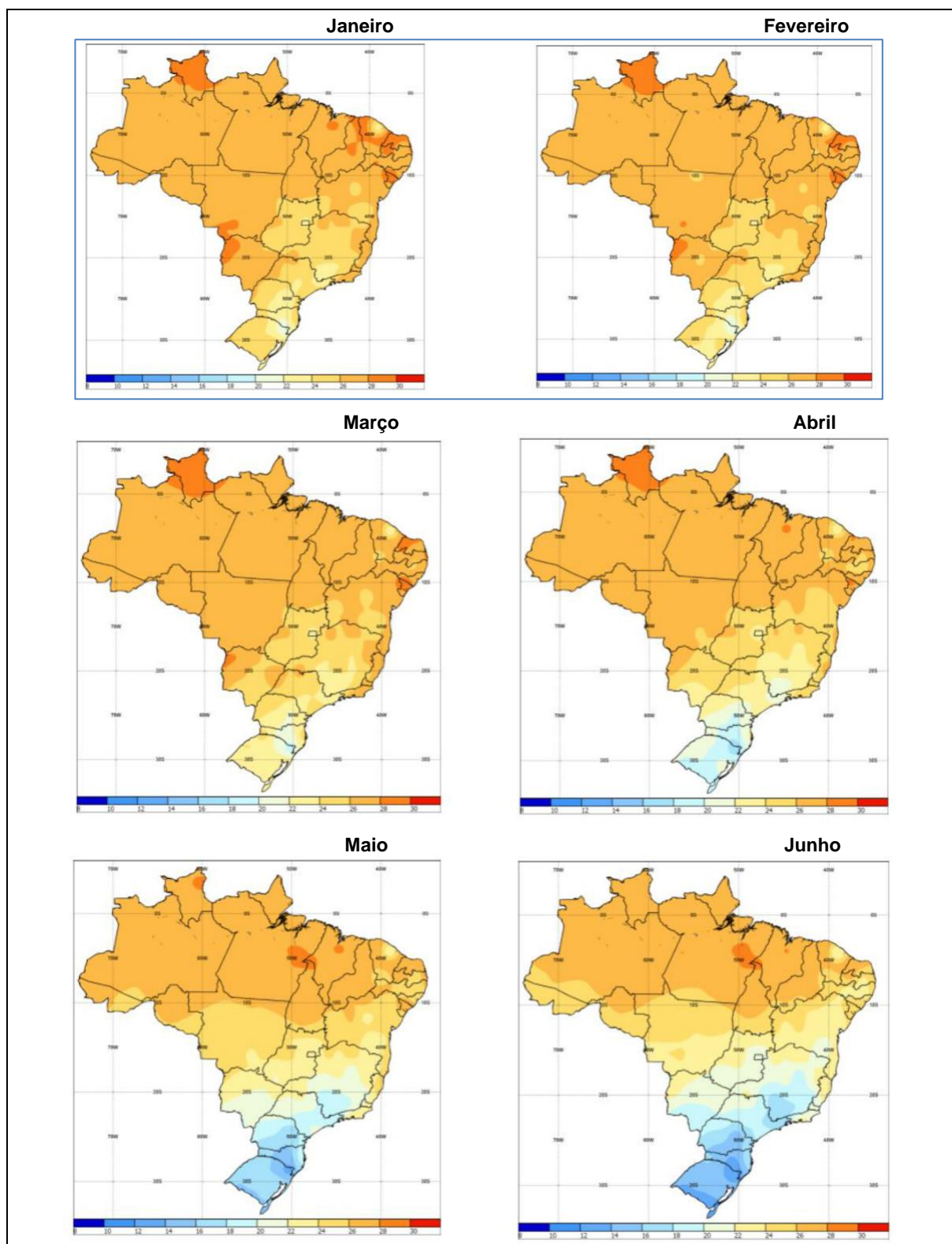
MÊS	T-MED	T-MAX	T-MIN	UR-MED	UR-MIN	Pr-ACC	Pr-MAX
Jan	23,0	36,2	10,6	80,6	50,3	286,0	116,4
Fev	23,2	36,1	10,6	77,6	50,3	165,4	75,6
Mar	22,9	35,0	12,2	77,6	44,3	175,3	78,0
Abr	21,6	33,5	7,5	77,1	57,0	67,6	92,8
Mai	19,2	32,4	4,6	77,8	51,0	29,9	57,8
Jun	17,7	30,6	2,2	76,5	42,3	11,7	30,5
Jul	17,4	32,1	0,4	72,8	45,0	5,7	19,0
Ago	19,0	34,2	2,0	68,0	36,8	13,2	35,3
Set	21,1	35,8	1,2	68,2	36,3	53,3	59,9
Out	22,5	37,0	5,1	69,3	31,8	121,5	93,4
Nov	22,8	39,6	1,7	75,6	41,8	205,3	113,0
Dez	22,7	35,2	9,9	80,4	42,5	349,9	112,6

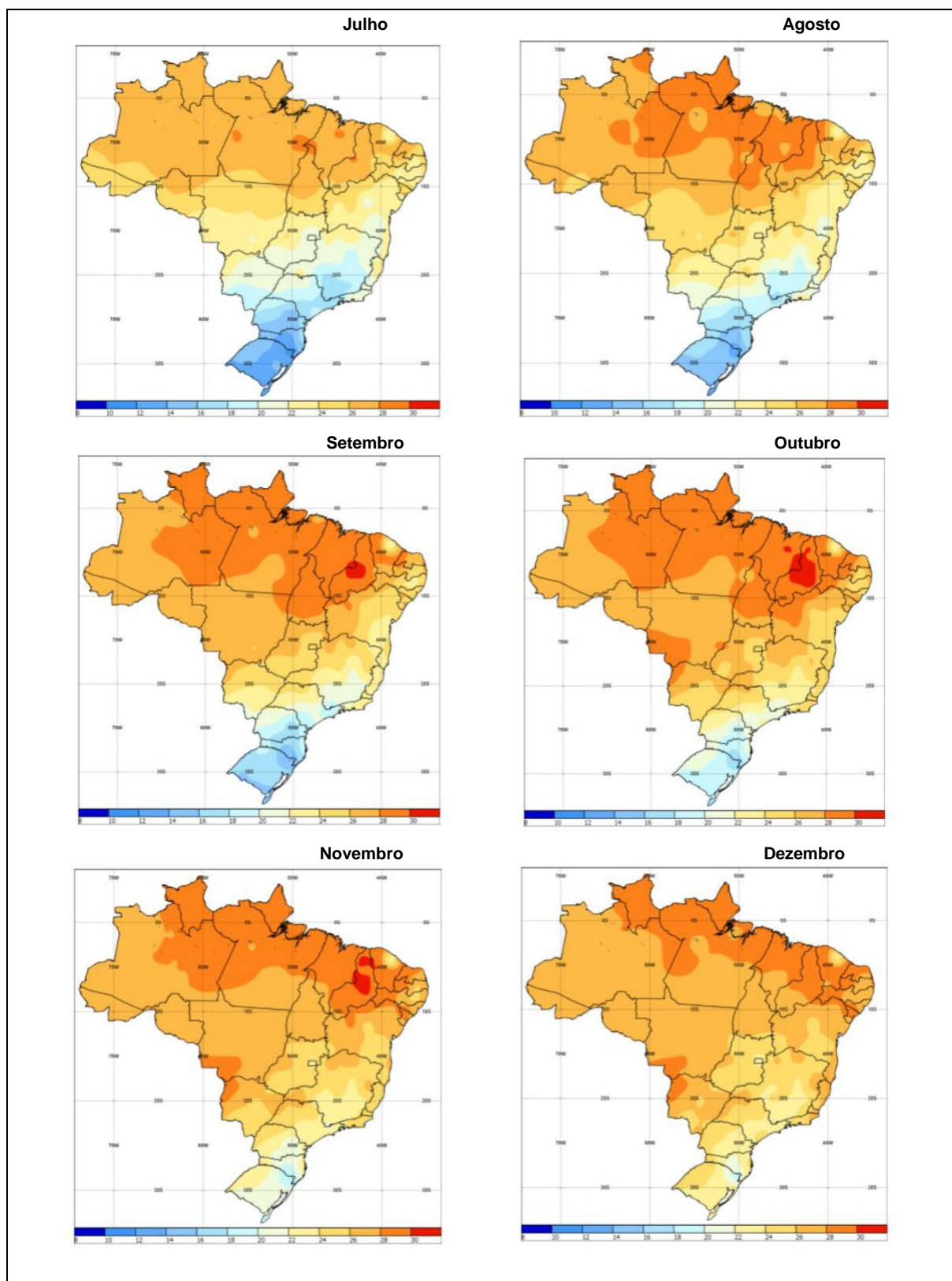
Fonte: INMET (2023)

Após a aquisição destes dados, foi feito um levantamento do comportamento destes parâmetros durante o ano, apresentados nos mapas a seguir.

5.1.4.1.1. Temperatura

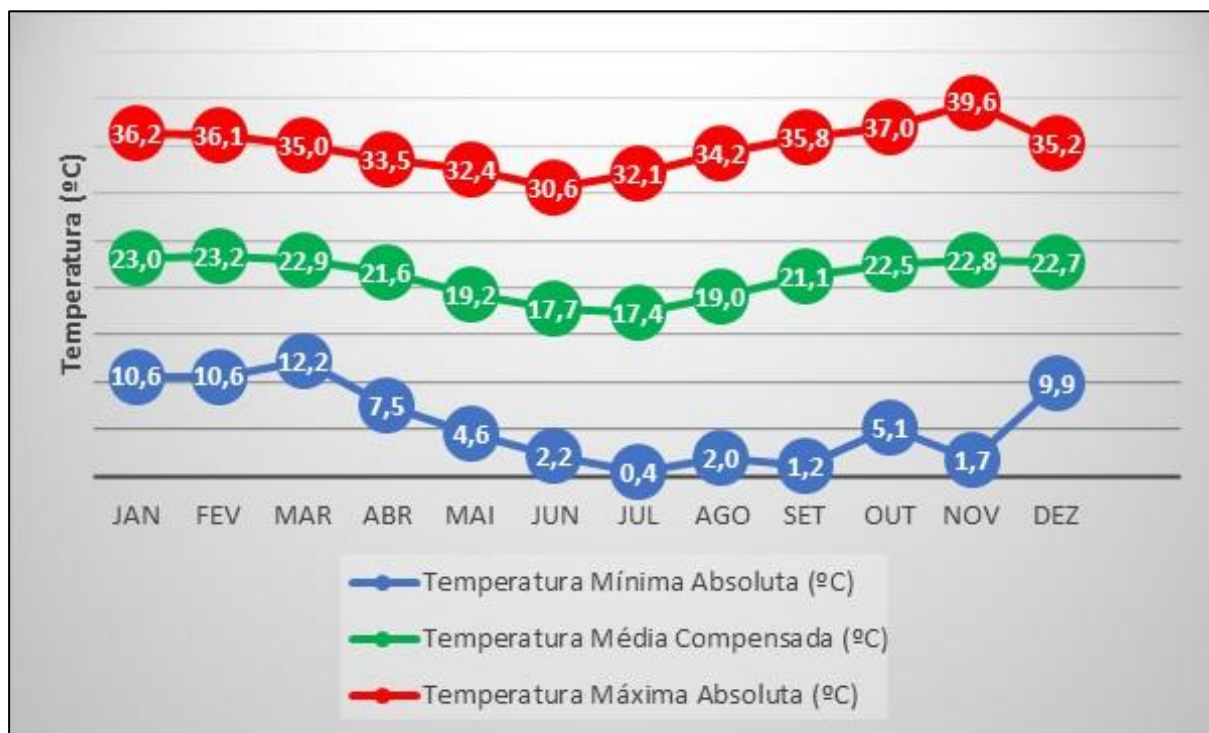
A Figura 48 ilustra o perfil de temperatura de 1981 a 2010 em todo o Brasil e a Figura 49 apresenta a temperaturas máxima, média e mínima mensais para a cidade de Ibitaré-MG (estação 83632 do INMET) no mesmo período climatológico. De acordo com Figura 49, observa-se que na região da área de estudo o mês mais quente é fevereiro, com valor médio de 23,2°C, e o mês mais frio é julho, com valor médio de 17,4°C. Os extremos de temperatura apresentaram valor máximo em novembro com 39,6°C e valor mínimo em julho com 0,4°C. A maior tendência de ocorrência de extremos máximos de temperatura fica entre os meses de outubro e novembro, e de extremos mínimos entre junho e agosto devido a maior probabilidade de avanço do ar polar com maior intensidade.





Fonte: INMET (2023)

Figura 48. Representação mensal da temperatura média mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010.



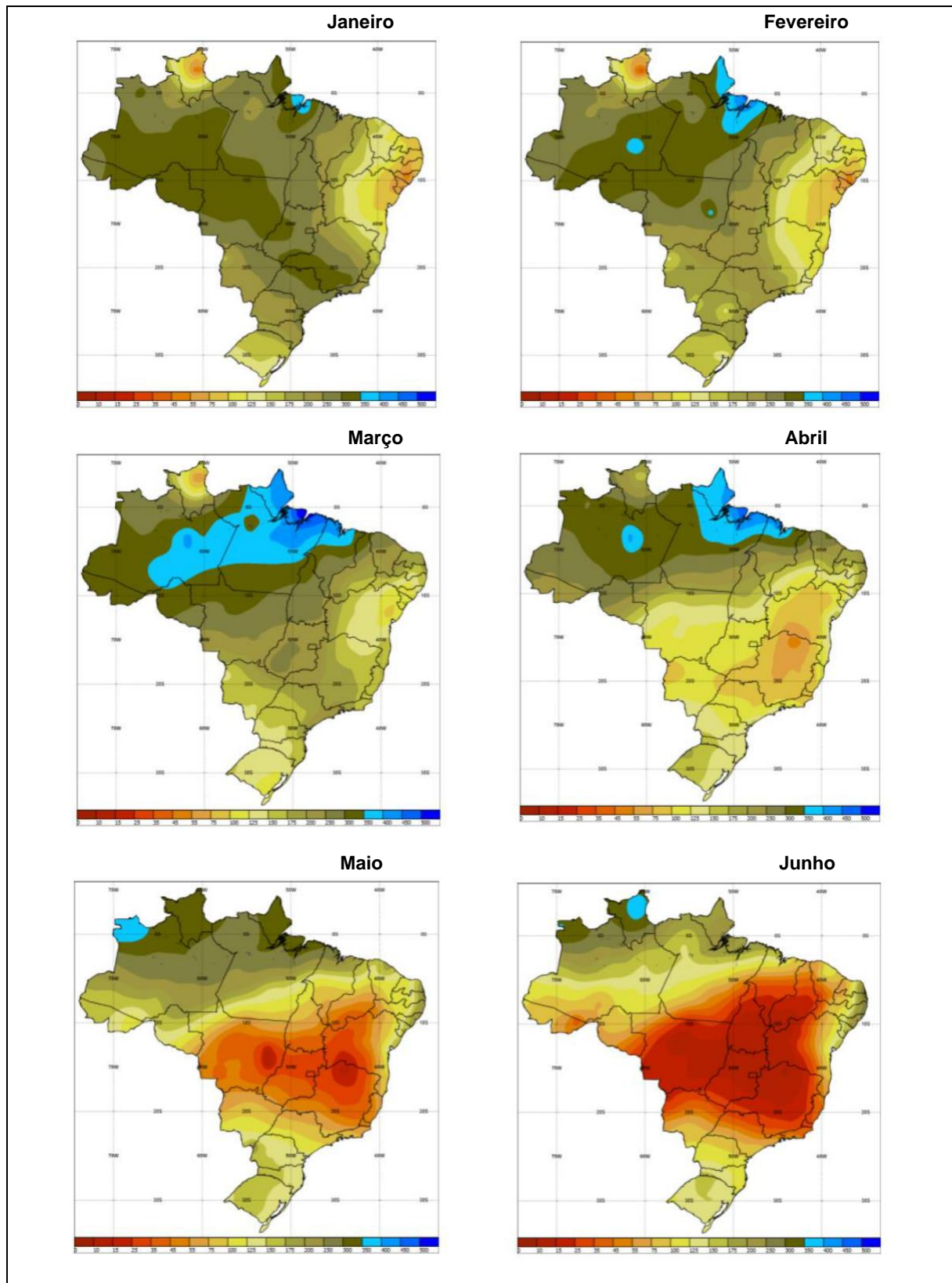
Fonte: INMET (2023)

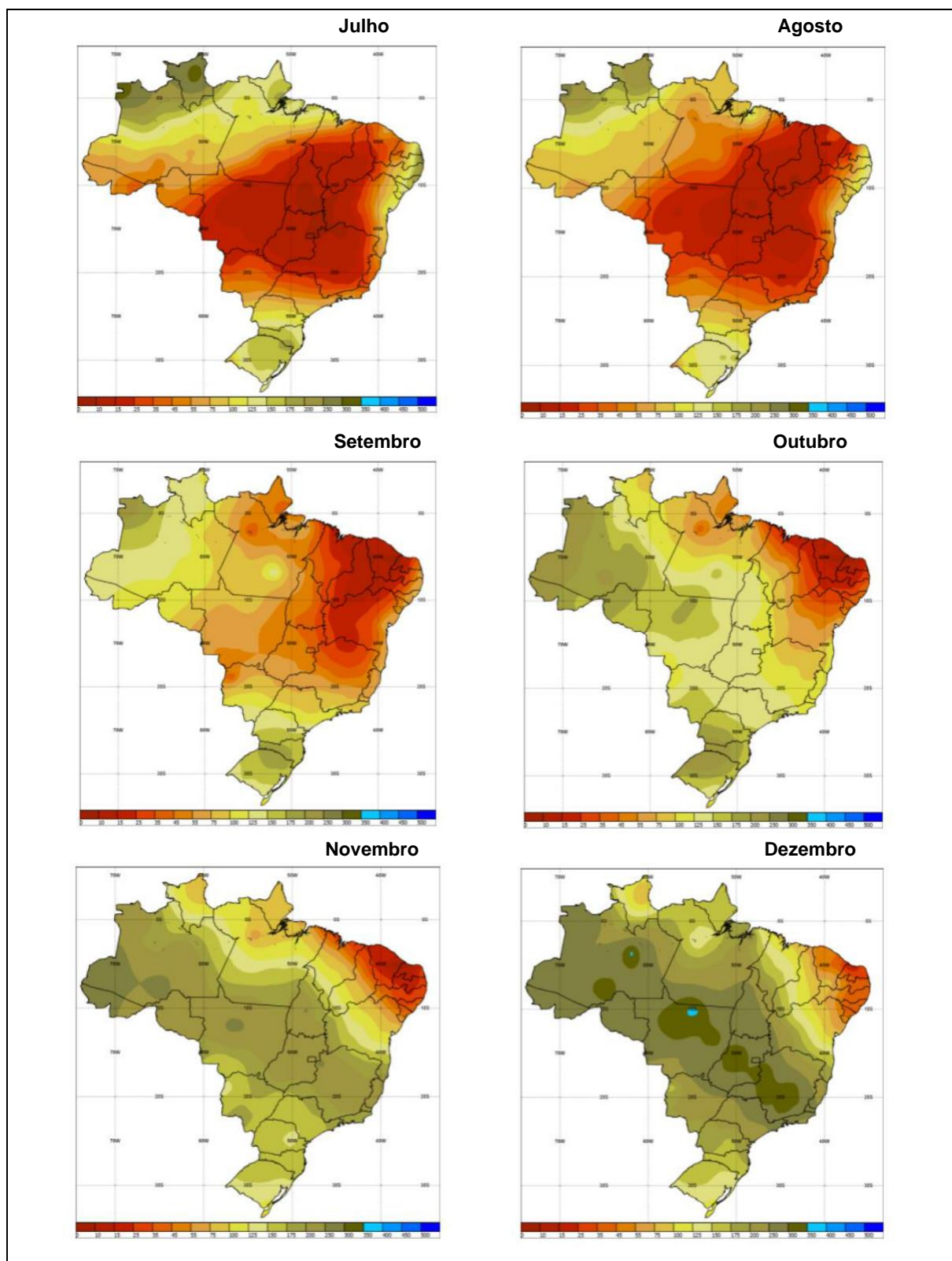
Figura 49. Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para a cidade de Sarzedo-MG baseado na climatologia (1981 a 2010) da cidade de Ibitité/MG - estação 83632 do INMET.

5.1.4.1.2. Precipitação

A Figura 50 apresenta a precipitação acumulada média mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010. A Figura 51, por sua vez, é a representação mensal do número de dias com precipitação acima de 50 mm. Já a avaliação da precipitação acumulada média mensal e precipitação máxima em 24h para a estação 83632 de Ibitité/MG é apresentada na Figura 52.

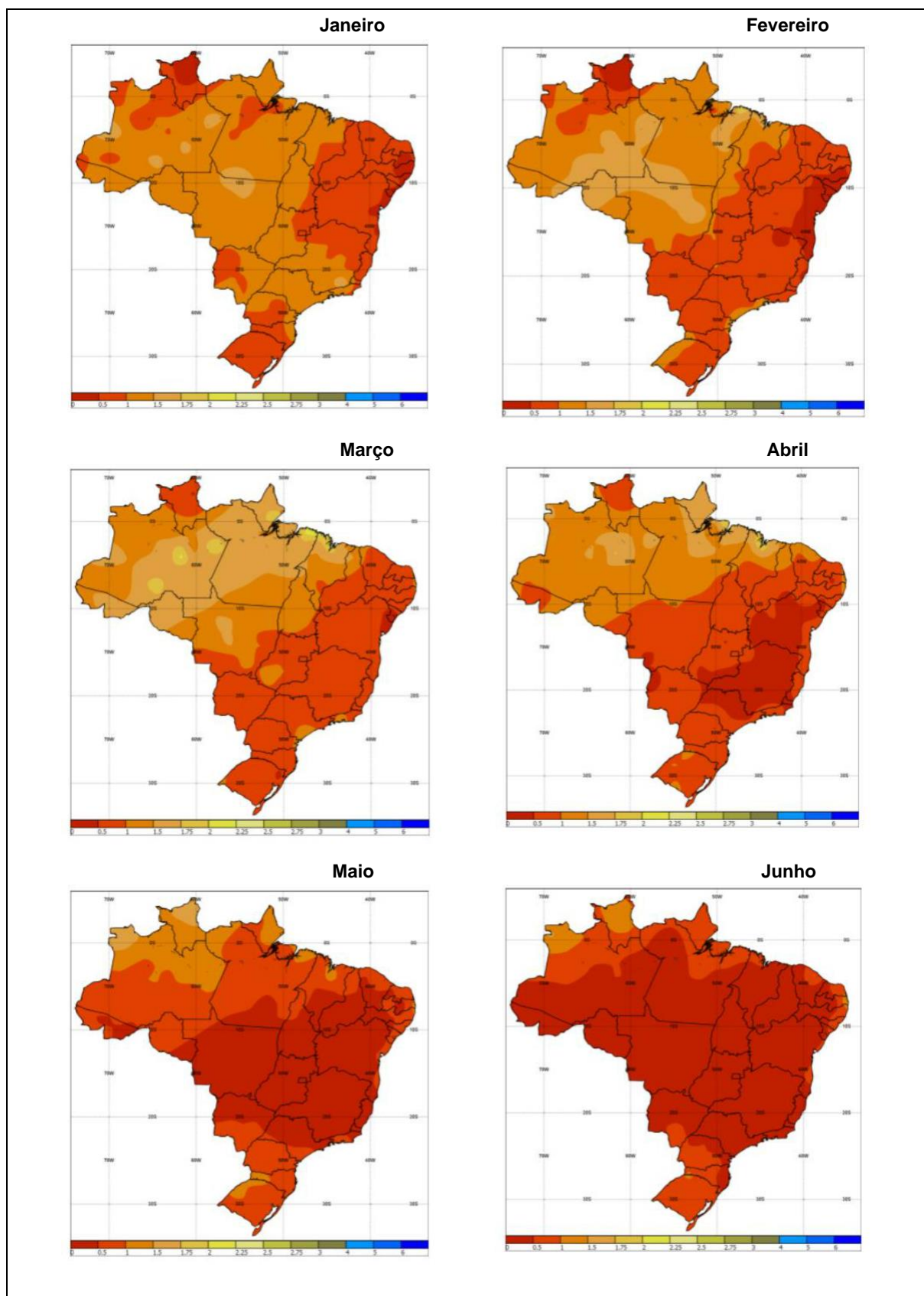
Pela Figura 52 observa-se uma tendência de registros de precipitações mais intensas entre os meses de janeiro e fevereiro. Os menores valores ocorrem entre junho e agosto. O maior acumulado médio mensal ocorre em dezembro com 349,9 mm e o menor em julho com 5,7 mm. O acumulado médio mais significativo de dezembro ocorre devido a sistemas meteorológicos atuantes na região neste período, que serão apresentados no item 3.

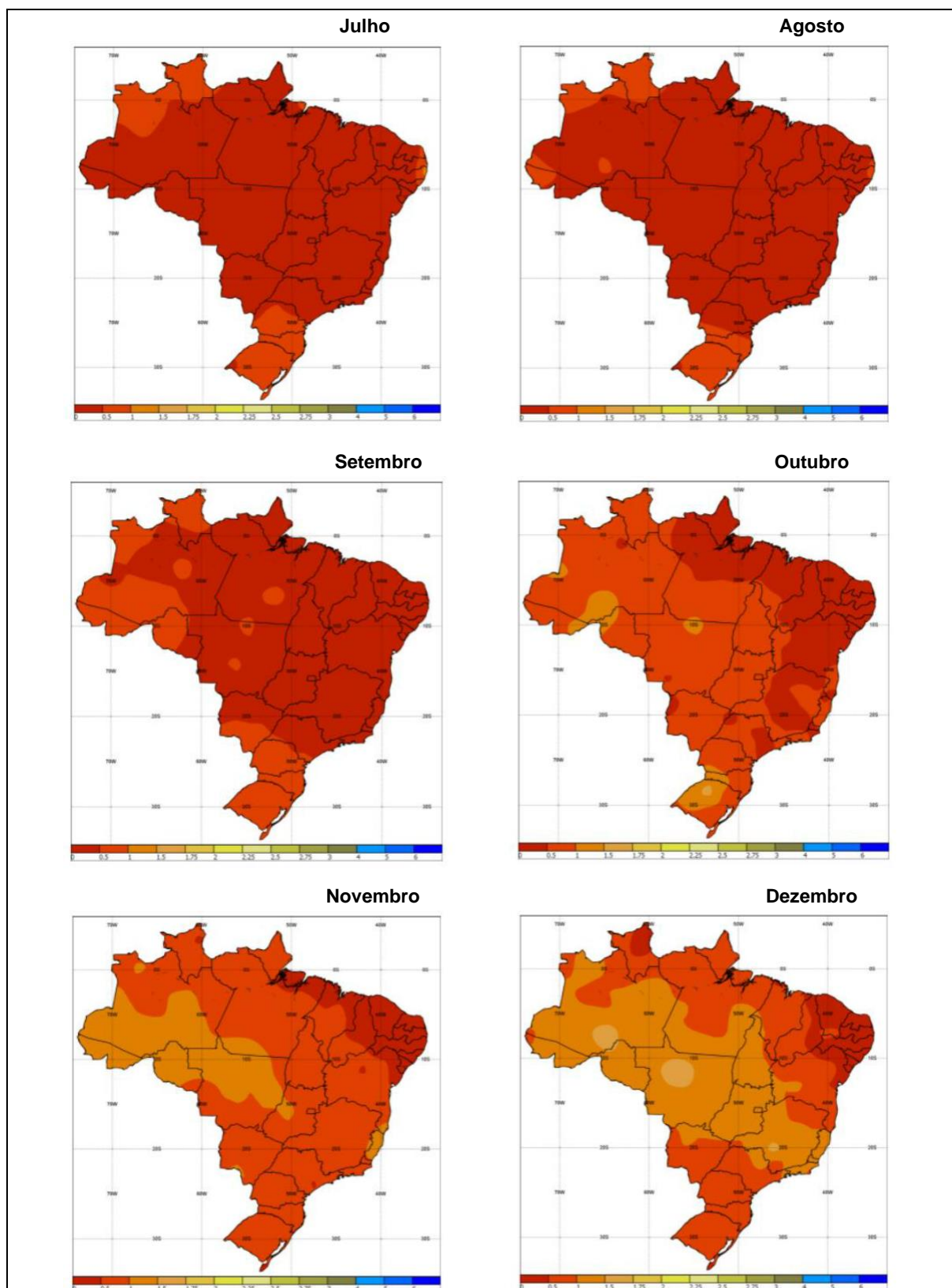




Fonte: INMET (2023)

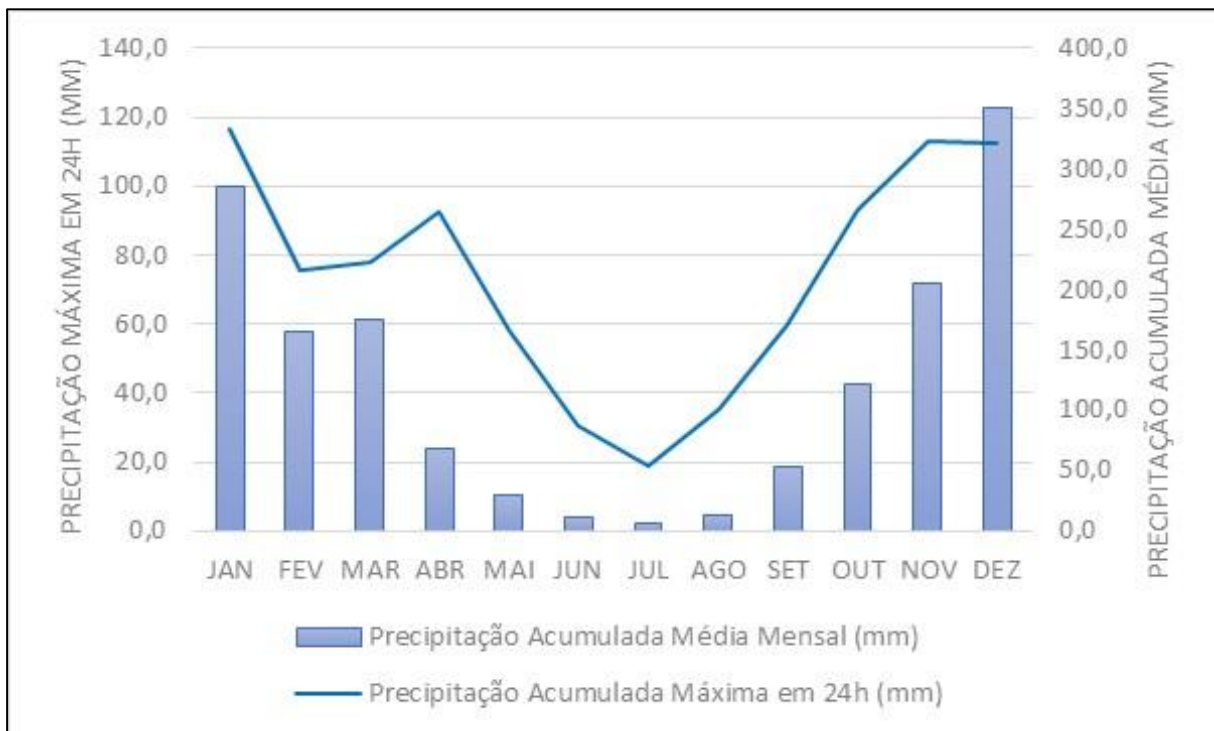
Figura 50. Representação mensal da precipitação acumulada média mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010.





Fonte: INMET (2023)

Figura 51. Representação mensal do número de dias com precipitação acima de 50 mm observada no Brasil no período de 1981 a 2010.



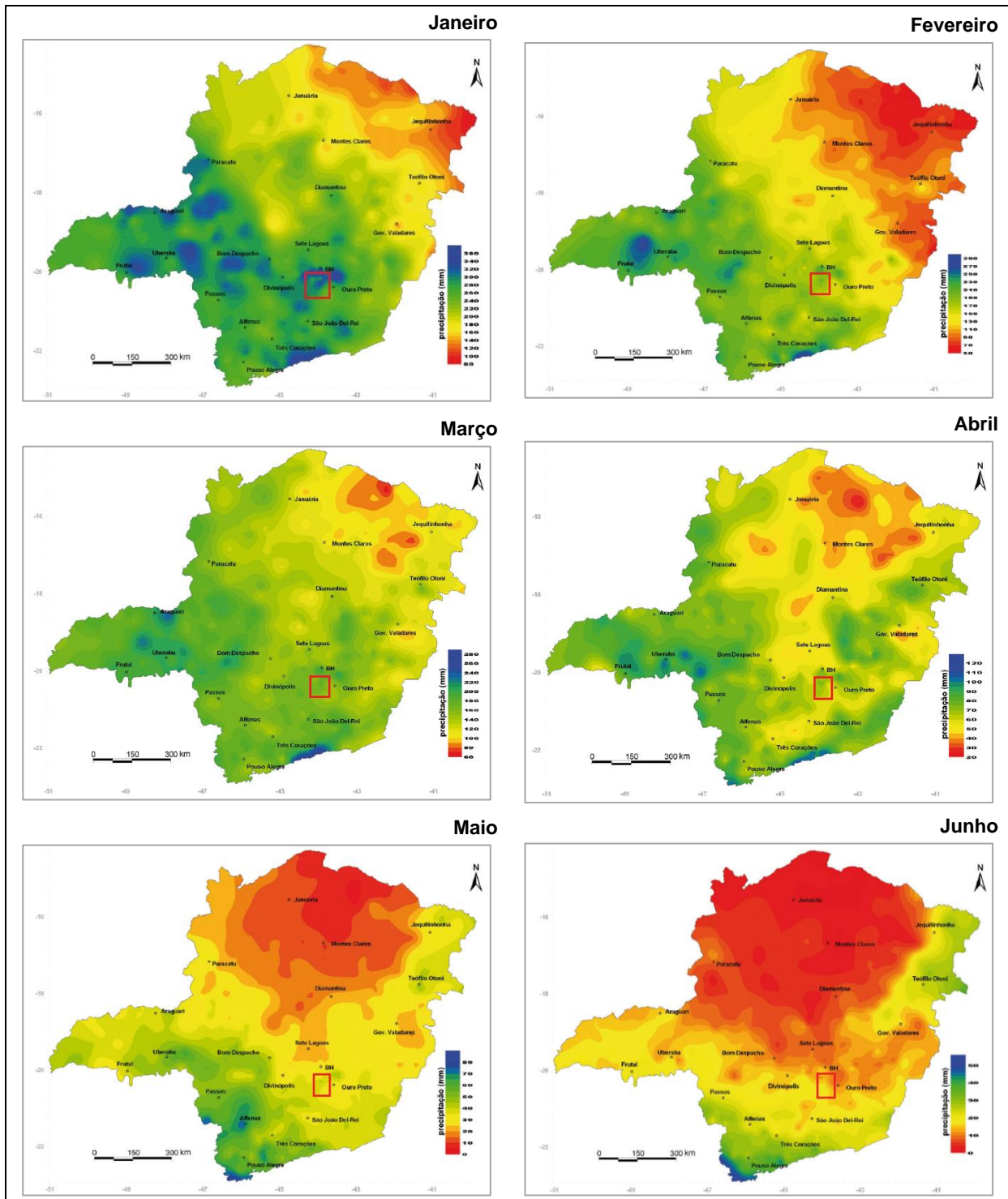
Fonte: INMET (2023)

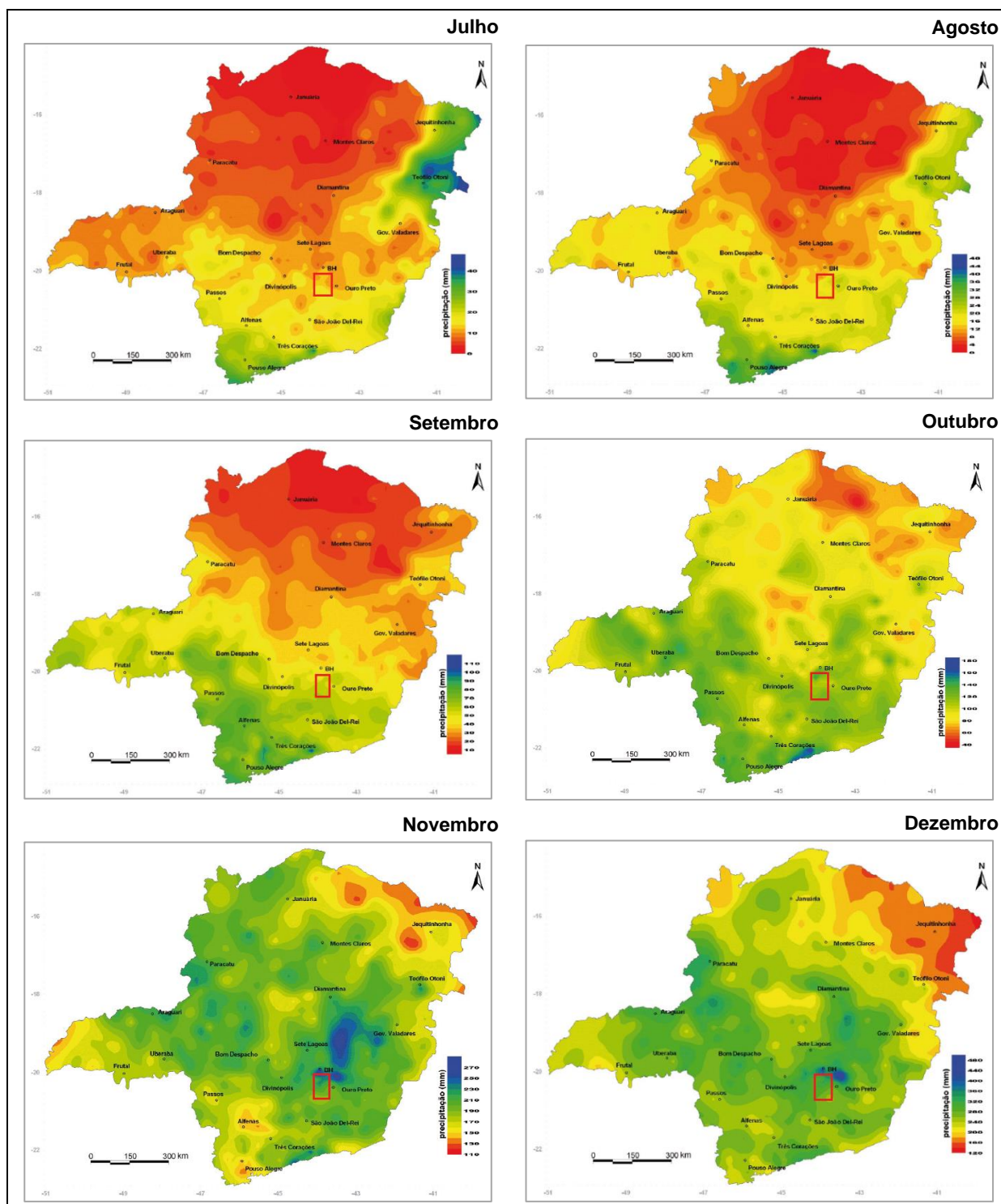
Figura 52. Precipitação acumulada média mensal e precipitação máxima em 24h para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de Ibirité/MG - estação 83632 do INMET.

5.1.4.1.3. Espacialização da Precipitação

A Figura 53 retrata a espacialidade da precipitação pluviométrica para o estado de Minas Gerais, de acordo com o estudo feito por Guimarães (2010), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Tais mapas foram elaborados baseados nas séries históricas das redes pluviométricas monitoradas pela CEMIG, CPRM, IGAM, FURNAS e INMET, sendo que o período mínimo de avaliação foi 20 anos de forma a garantir a espacialização das informações em áreas com baixa disponibilidade de séries superiores a 30 anos. A região de estudo está situada dentro do quadrado vermelho assinalado no mapa.

Observa-se que a maior distribuição da precipitação na região do empreendimento ocorre nos meses correspondentes ao verão do hemisfério sul, sendo eles dezembro a março. Observa-se também um período mais seco, entre os meses de maio e setembro, correspondente ao inverno do hemisfério sul.



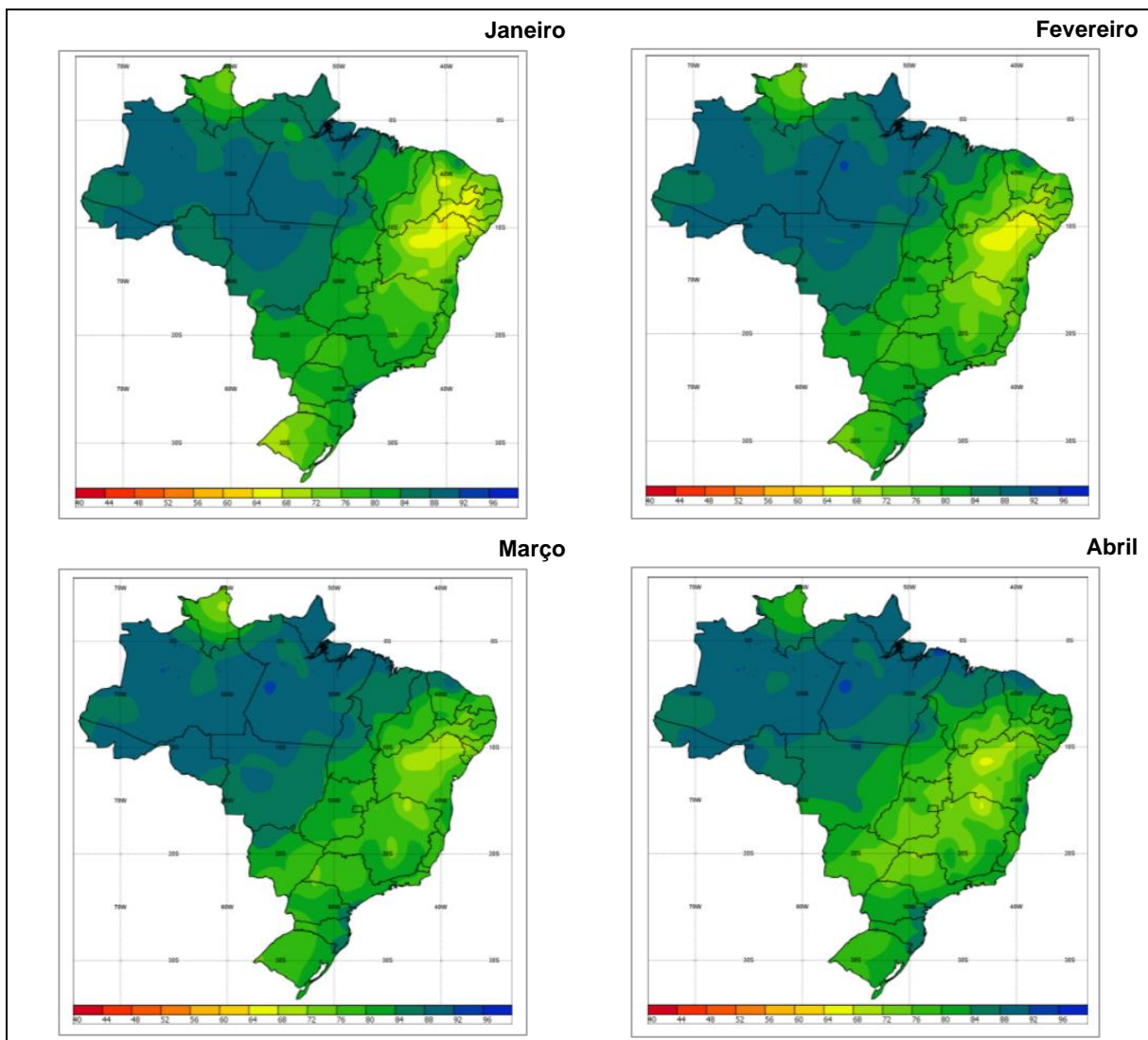


Fonte: GUIMARÃES (2010).

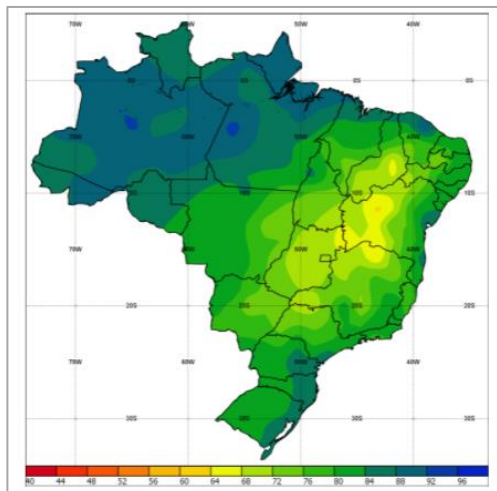
Figura 53. Representação mensal da espacialização da precipitação no estado de Minas Gerais.

5.1.4.1.4. Umidade Relativa

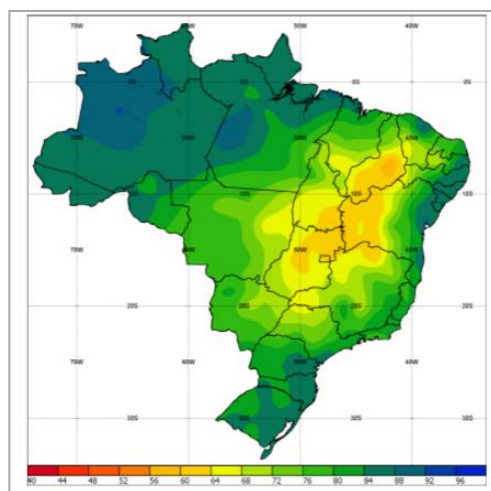
A Figura 54 apresenta a umidade relativa mensal observada no Brasil no período de 1981 a 2010. A Figura 55, por sua vez, é a avaliação da umidade relativa mensal para a estação 83632 de Ibirité/MG. Por esta figura conclui-se que a região do Projeto apresenta alta umidade do ar em praticamente todos os meses do ano, com uma tendência de valores mais baixos entre julho e outubro. Este período de menor umidade relativa corresponde quase todo ao período seco, onde outubro marca o início da estação chuvosa e maio o início da estação seca. Em maio e junho ainda há umidade na atmosfera que mantém a umidade mais alta, porém sem maiores acumulados de precipitação. Em outubro, apesar de ser o início da estação chuvosa, ainda apresenta alguns dias com baixa umidade do ar devido ao ar seco que atua na região continental.



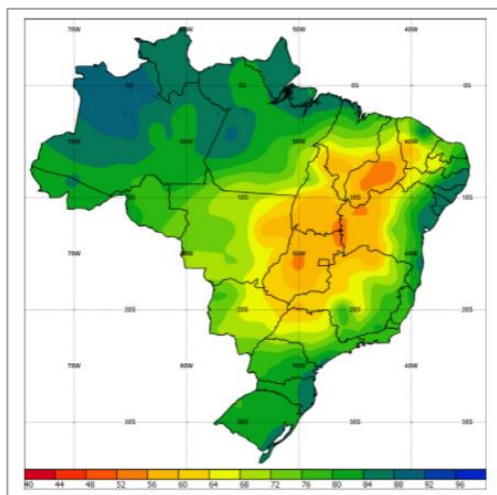
Maio



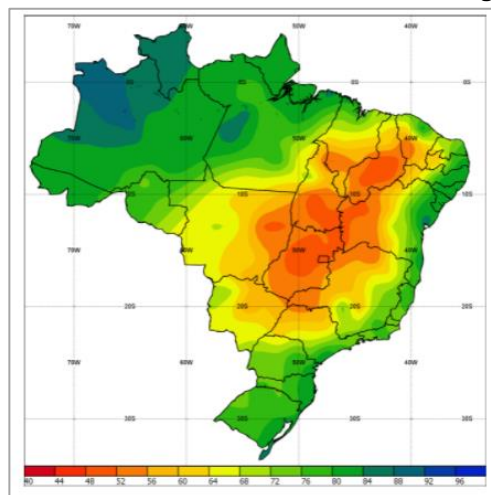
Junho



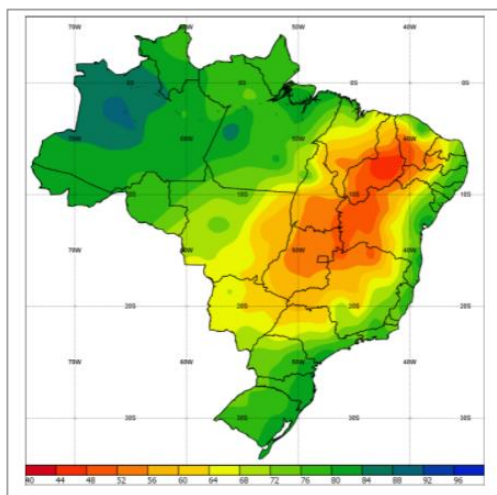
Julho



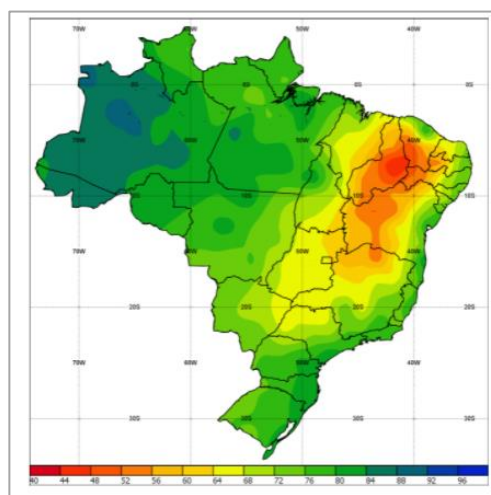
Agosto

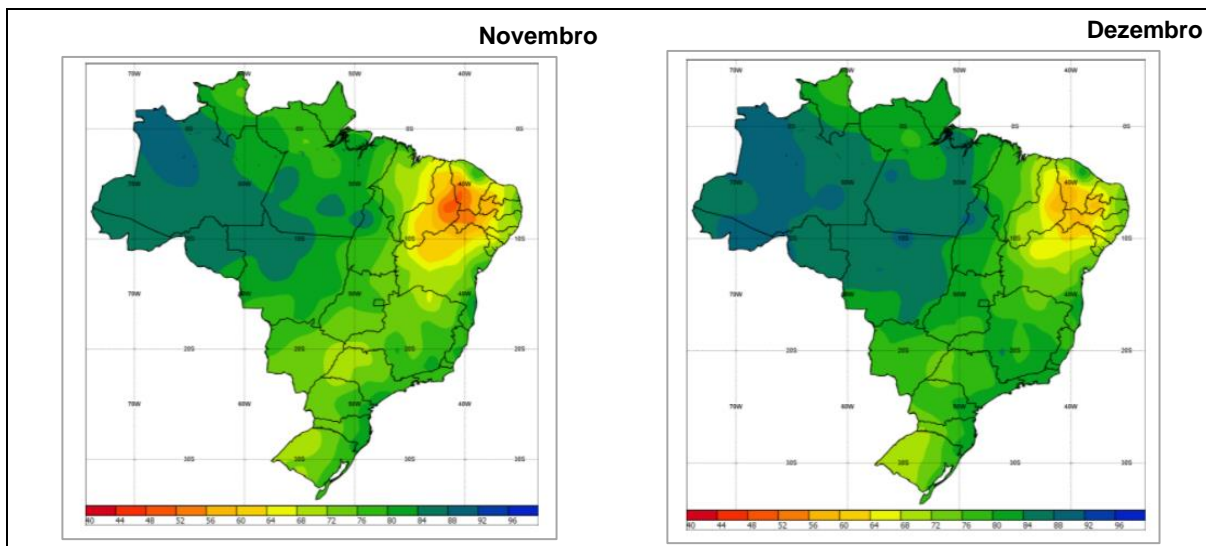


Setembro



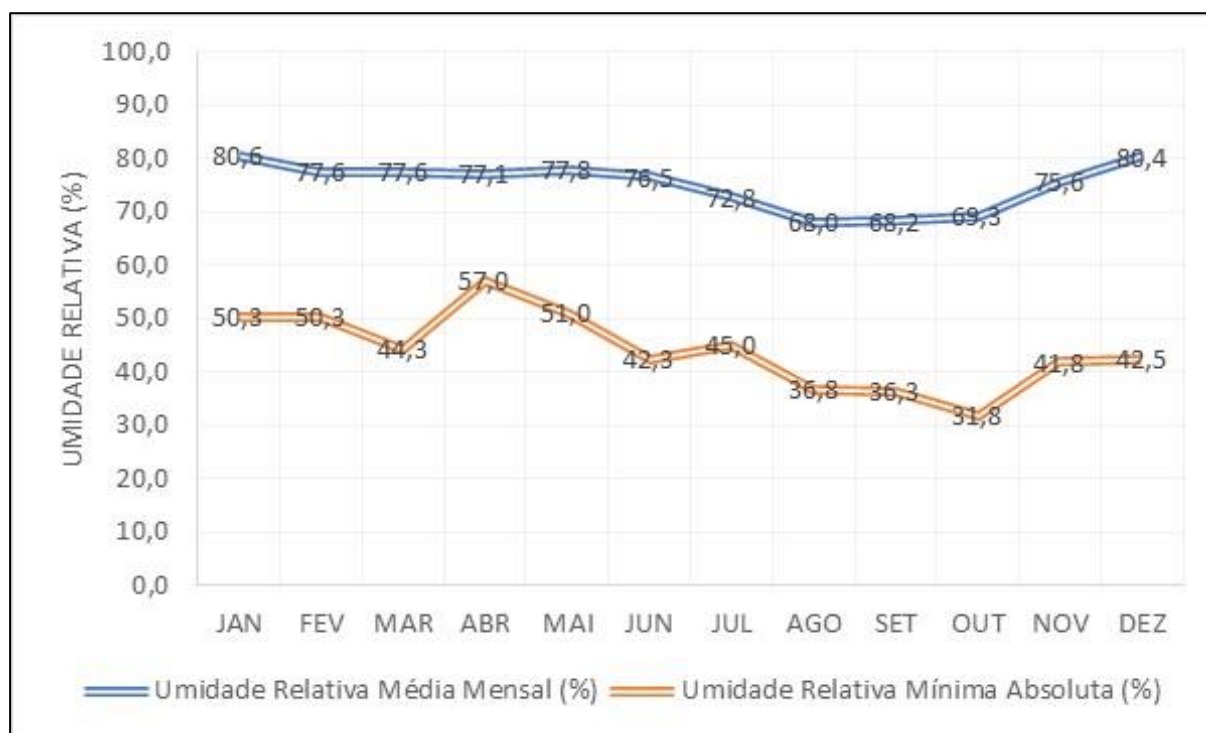
Outubro





Fonte: INMET (2022)

Figura 54. Representação mensal da umidade relativa observada no Brasil no período de 1981 a 2010.



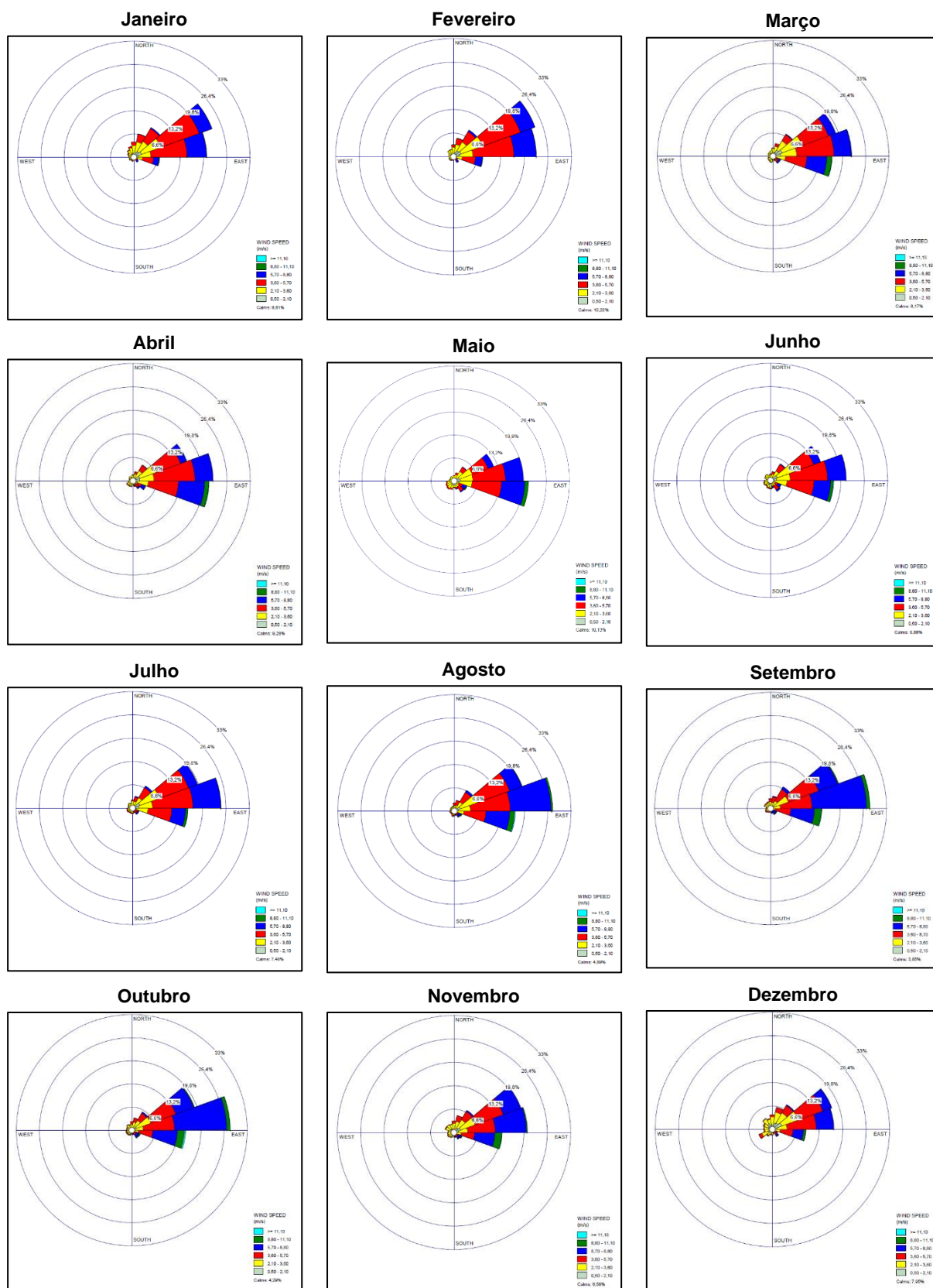
Fonte: INMET (2023)

Figura 55. Umidade Relativa mensal para a normal climatológica (1981 a 2010) da cidade de Ibité/MG - estação 83632 do INMET.

5.1.4.1.5. Direção e Velocidade do Vento

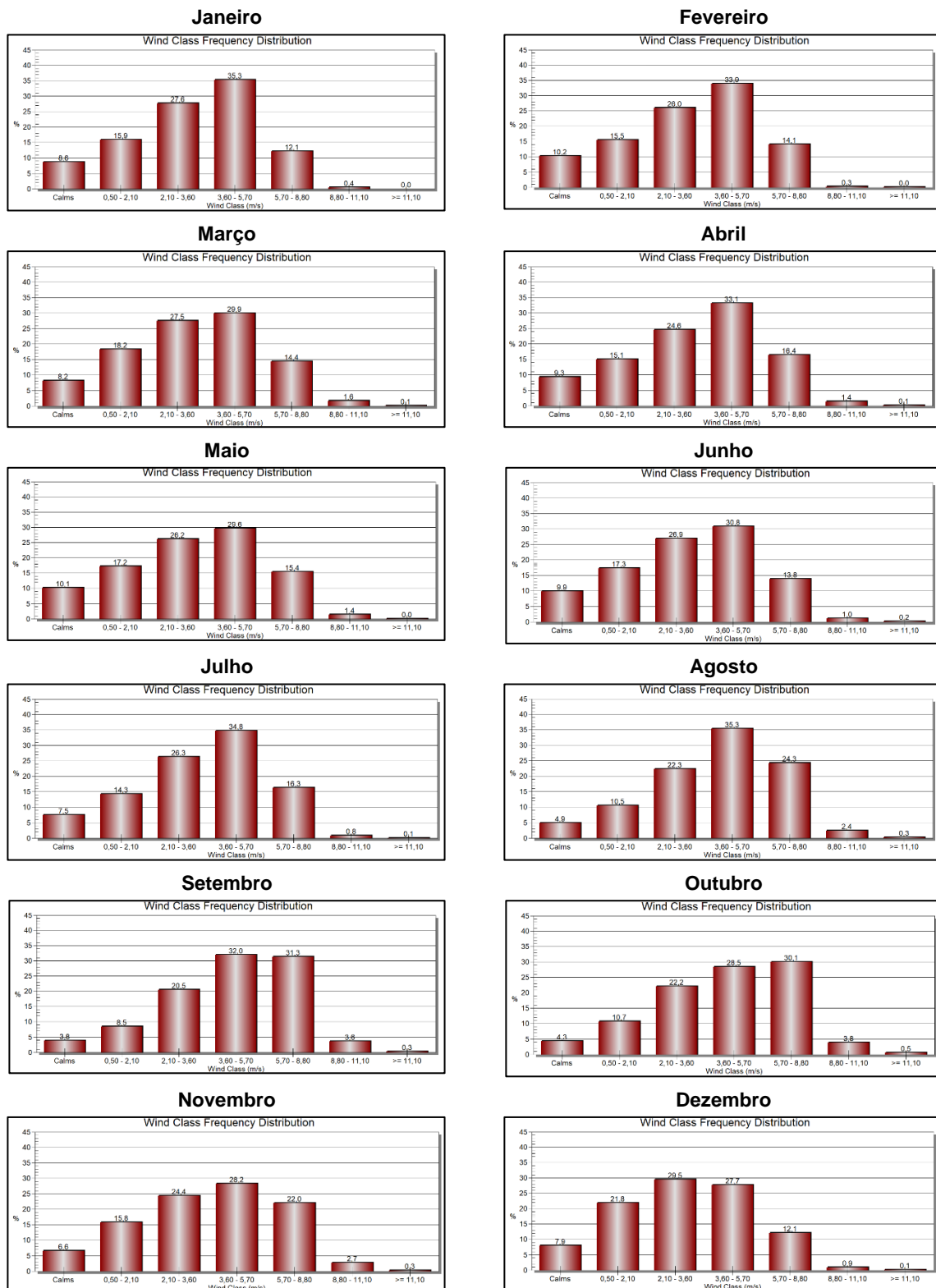
As Figura 56 e Figura 57 representam a análise climatológica da direção e velocidade do vento da região do Projeto obtidas pelos dados disponíveis da estação automática do INMET A513 localizada em Ouro Branco/MG devido à ausência de dados horários nas normais climatológicas da estação convencional de Ibité/MG. É importante a representação horária destes parâmetros para ilustrar o comportamento dos ventos nas diversas escalas de espaço e tempo, por exemplo sistemas frontais e circulações locais. O período da geração dos gráficos é de junho de 2008 até dezembro de 2022, sendo que possui

aproximadamente 96,30% de dados disponíveis dentro deste período. Porém, salienta-se que os dados obtidos são horários, ou seja, de hora em hora.



onte: INMET (2023)

Figura 56. Representação mensal da rosa-dos-ventos obtida da estação A555 do INMET para o período entre janeiro de 2008 a dezembro de 2022.



Fonte: INMET (2023)

Figura 57. Representação mensal da frequência de intensidade do vento obtida da estação A555 do INMET para o período compreendido entre janeiro de 2008 a dezembro de 2022.

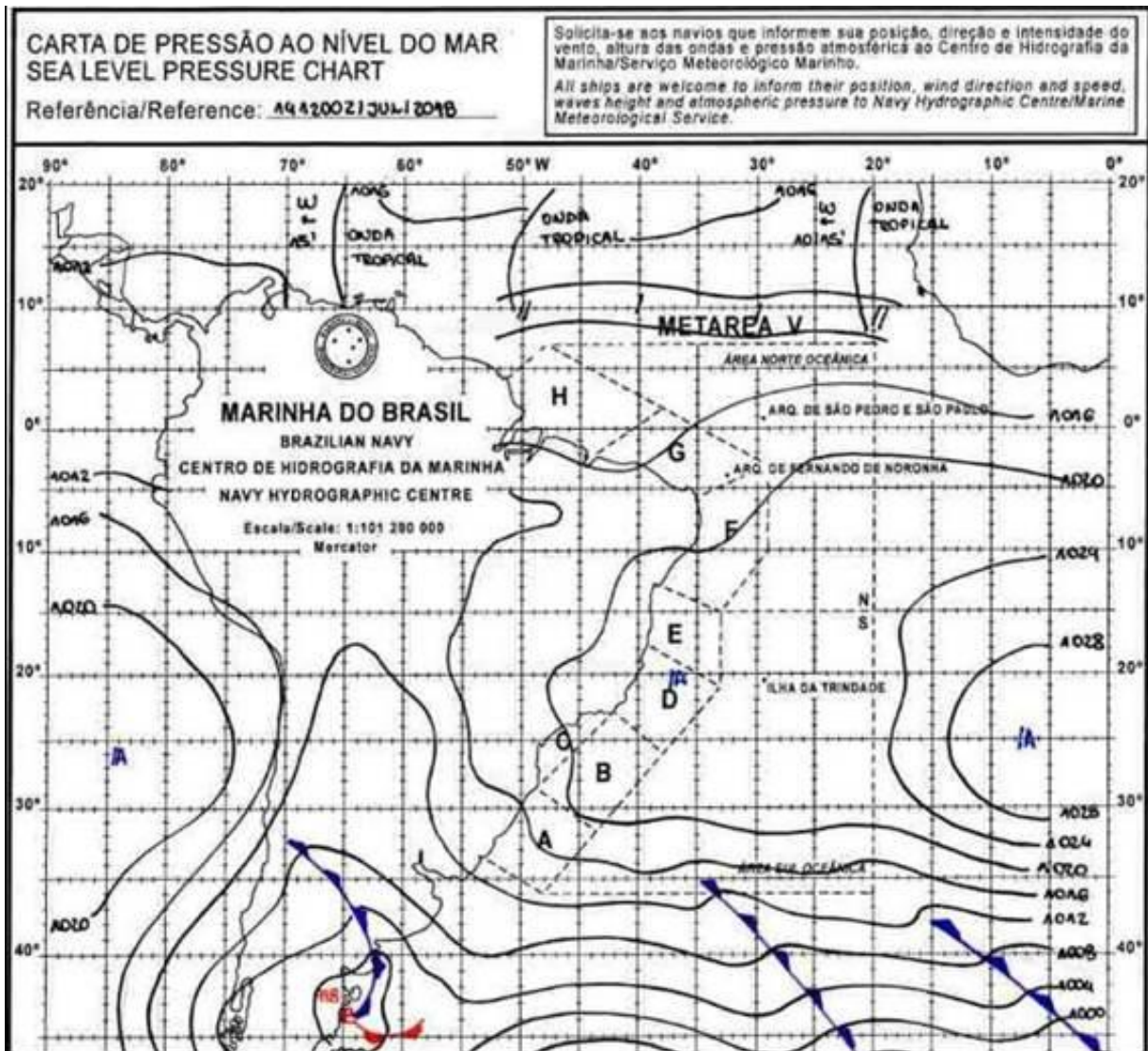
Observa-se, portanto, que a direção que apresenta maior frequência anual na região é vinda de leste e leste-nordeste durante todo o ano. No inverno, sistemas de alta pressão que atuam no Oceano Atlântico aumentam a frequência dos ventos devido a passagens de sistemas frontais. O mês que apresenta maior frequência de calmaria é maio com 10,1% e o

que apresenta menor quantidade de ventos calmos é setembro com 3,8%. Os ventos calmos são definidos quando a velocidade do vento é inferior a 0,5 m/s.

5.1.4.2. Caracterização Meteorológica

Na região do Projeto o principal sistema meteorológico atuante é a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que atua durante todo o ano. Este sistema consiste em uma região de alta pressão que possui centro no Oceano Atlântico e, devido à força de Coriolis, gira no sentido anti-horário por estar no hemisfério sul da Terra. É um sistema semi-permanente, ou seja, dependendo da condição atmosférica ele se move, porém está sempre presente. Especialmente no inverno, período de maior atuação, este sistema é responsável pelo fluxo úmido vindo do mar, muitas vezes acompanhado de nebulosidade, chegando até a região de estudo. Por vezes é responsável também por manter o céu claro, apresentando condições para o resfriamento noturno, registrando temperaturas mais baixas à noite e mais quentes durante o dia devido à baixa quantidade de vapor d'água na atmosfera, além de provocar o fenômeno da subsidência, que é o movimento vertical do ar de cima para baixo. As condições de tempo seco e subsidência deixam a atmosfera estável, dificultando a dispersão de poluentes.

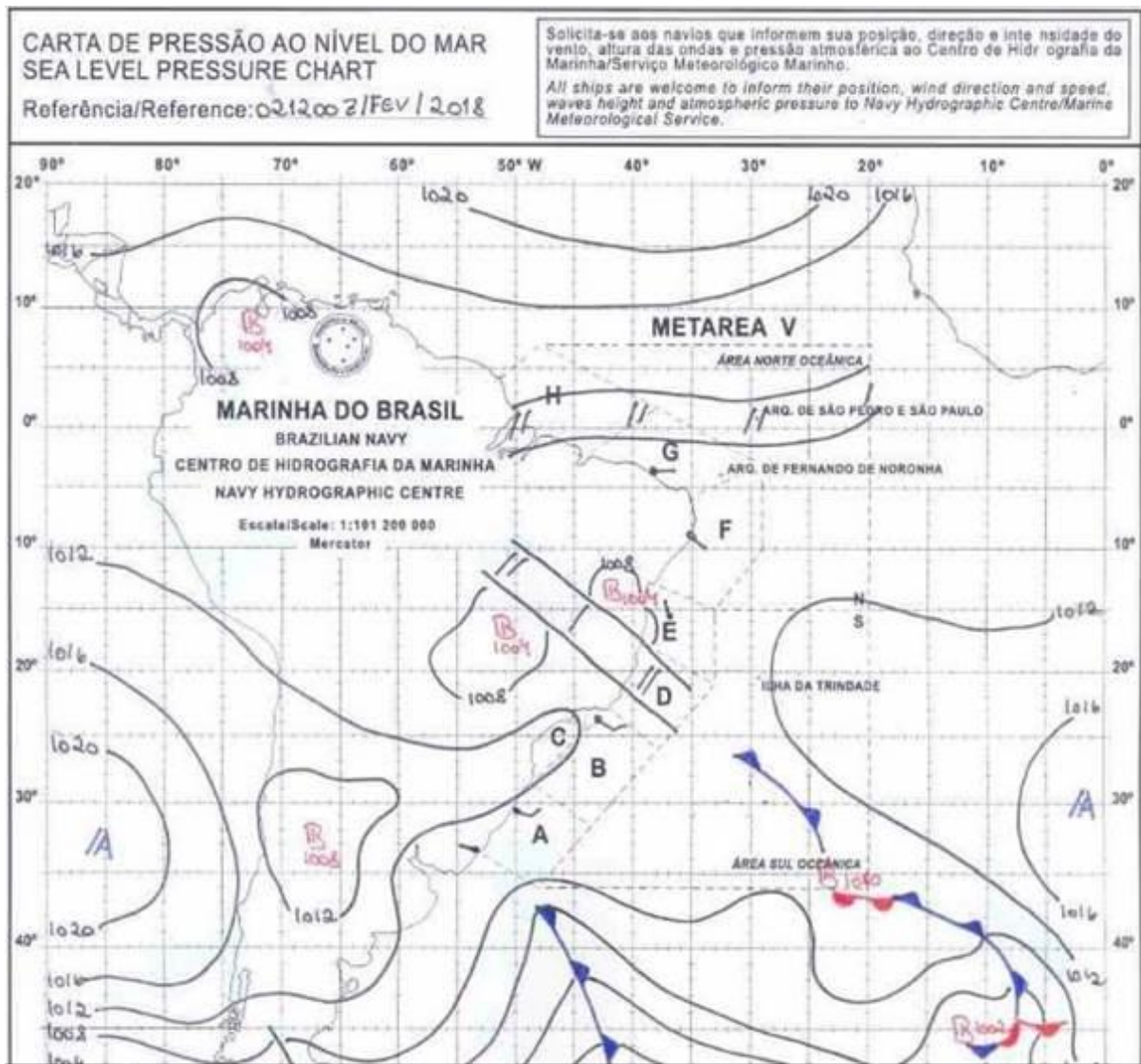
A configuração sinótica mais frequente observada no inverno apresenta a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) bem atuante sobre o estado de Minas Gerais, conforme a Figura 58, do dia 14 de julho de 2018 plotada às 9h00 no horário de Brasília (MARINHA DO BRASIL, 2023). Na figura ela aparece com o centro no oceano, a leste da costa brasileira.



Fonte: MARINHA DO BRASIL (2023)

Figura 58. Carta sinótica do dia 14 de julho de 2018 às 09h, exemplo de atuação da ASAS no estado de Minas Gerais.

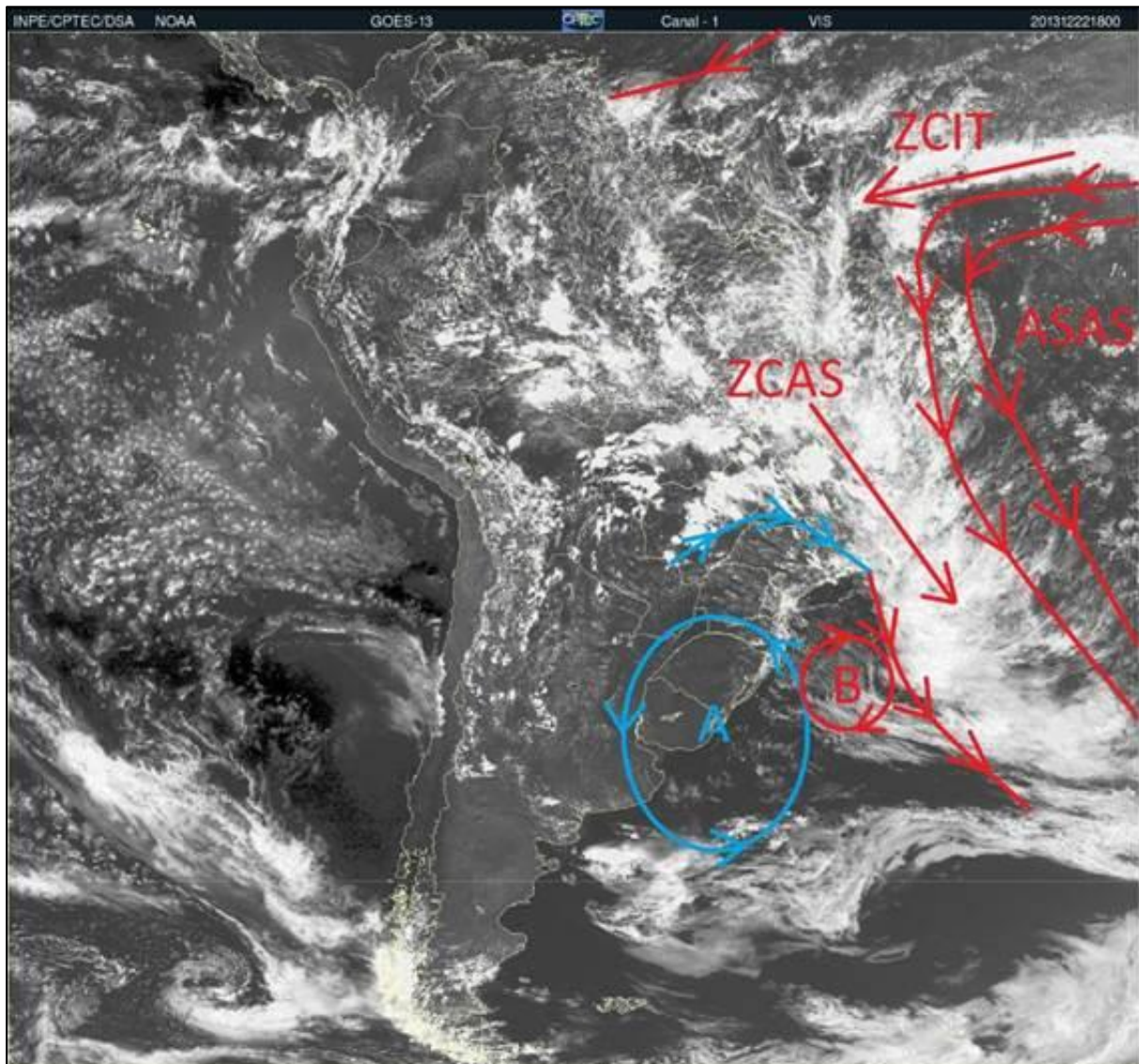
Outro sistema atuante é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Este sistema é diferente do anterior por manter a atmosfera instável, quase sempre com alta nebulosidade e presença de precipitações abundantes. A ZCAS é um fluxo úmido vindo de noroeste que carrega a umidade da Amazônia em direção ao Oceano Atlântico, passando por parte do país. Este sistema atua geralmente entre meados de primavera e verão, sendo responsável pelos maiores acumulados mensais de precipitação pluviométrica entre outubro e março. Na Figura 59 é apresentado um exemplo da carta sinótica do dia 2 de fevereiro de 2018, plotada às 10h no horário de Brasília de verão. Nela observa-se a ASAS enfraquecida e a região chamada de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre o estado de Minas Gerais.



Fonte: MARINHA DO BRASIL (2023)

Figura 59. Carta sinótica do dia 2 de fevereiro de 2018, às 10h, sobre Estado de Minas Gerais.

Na Figura 60 foram representados os sistemas que atuam sobre o continente e sobre o estado de Minas Gerais em uma condição chuvosa. O exemplo foi de uma configuração de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e sua atuação, também indicada na carta sinótica acima. Embora estejam em dias diferentes, não há interferência nos resultados, visto que representam configuração sinótica semelhante. A imagem de satélite visível ilustra o histórico volume de chuva ocorrido no final do mês de dezembro de 2013, onde provocou diversas enchentes no estado mineiro, por acumular em alguns pontos até 800 mm de chuva. Além da ZCAS, aparece também a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul), uma região de baixa pressão atmosférica (B) e uma região de alta pressão (A), denominada Alta Polar Móvel, embora enfraquecida.



Fonte: INPE (2023)

Figura 60. Imagem de satélite do canal visível para o dia 23 de dezembro de 2013, às 16h – horário de Brasília de verão.

Um terceiro sistema é o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), que é uma região de circulação de ventos em sentido horário devido à força de Coriolis e por estar no hemisfério sul, situado em níveis superiores da atmosfera (por volta de 10-15 km de altura). Também causa precipitação, porém em menor área em relação à ZCAS. A semelhança é que este sistema também atua no verão em conjunto com a Alta da Bolívia (AB), outro sistema que pode atuar na região, também com características de manter a atmosfera instável. A diferença é que, geralmente, a AB se forma em meados de outubro e o VCAN costuma aparecer no final da primavera.

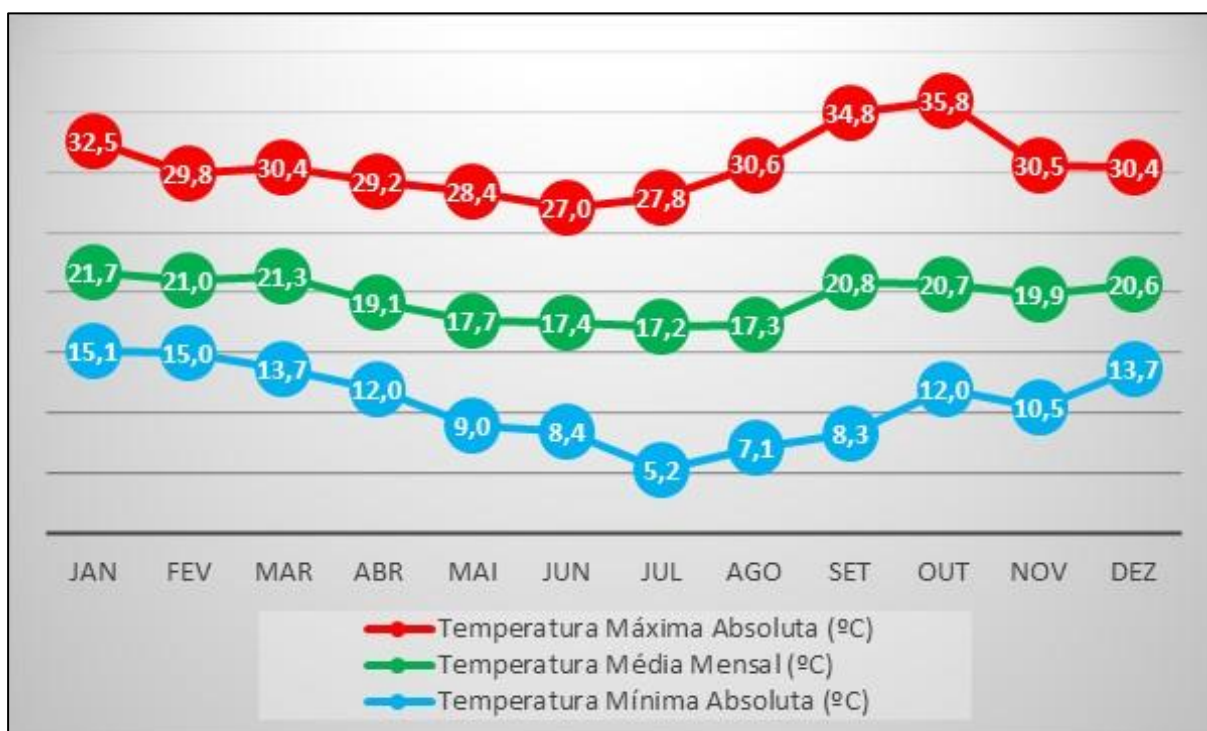
No outono e no inverno as frentes-frias se apresentam com maior frequência na bacia do Rio São Francisco podendo causar precipitação, diminuição da temperatura e aumento da nebulosidade. Estes sistemas são formados pelo choque entre o ar polar vindo de sul com o ar quente tropical, predominante na região do Projeto. Observa-se as frentes frias através de imagens de satélite, onde aparece uma banda de nebulosidade em sentido oeste-leste ou noroeste-sudeste, sendo que antes da passagem deste sistema a atmosfera apresenta uma condição chamada de pré-frontal, onde as temperaturas são mais altas e o vento sopra de quadrante norte, por vezes podendo apresentar temperaturas mais elevadas

até no período noturno. Durante a passagem do sistema, há o aumento da nebulosidade, presença de precipitação (nem sempre) e a mudança do vento de norte a sul, girando pelo lado oeste. Após a passagem, o vento sopra de quadrante sul e há o declínio da temperatura, acompanhado de chuviscos e, com o passar do tempo, da diminuição da nebulosidade e da diminuição também da umidade do ar.

5.1.4.2.1. Análise de Dados Meteorológicos dos Últimos Três Anos (2020-2022)

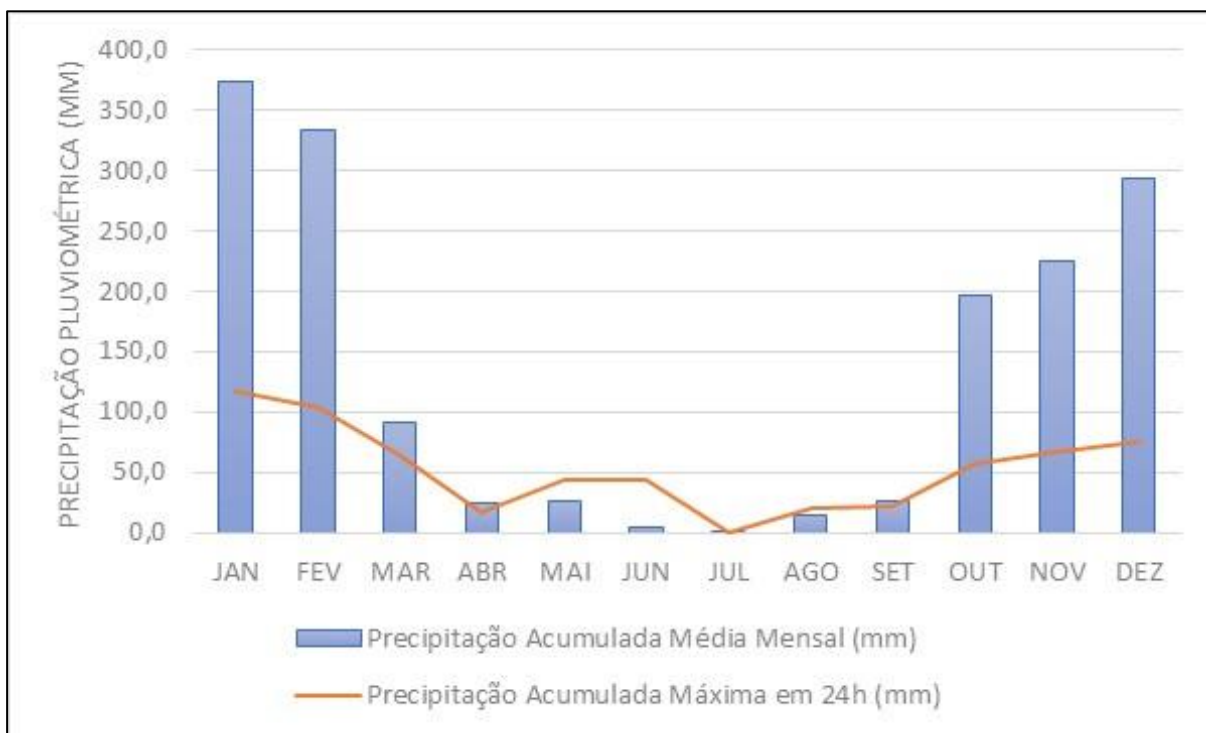
Para esta análise, foi considerada a estação automática do INMET instalada no município de Ouro Branco/MG. A estação automática difere da estação convencional instalada em Ibitaré/MG utilizada nos itens anteriores por registrar dados meteorológicos de hora em hora, ou seja, de forma horária, sendo que a estação convencional registra dados em apenas três horas por dia. Todavia, na caracterização climática do item 2, foi utilizada a estação convencional por possuir 30 anos de dados, sendo que a automática possui no máximo 13 anos de dados por ter sido instalada em 2008.

A estação automática do INMET é a estação meteorológica mais próxima do local de estudo, com dados mais recentes, que possui registro horário de dados.



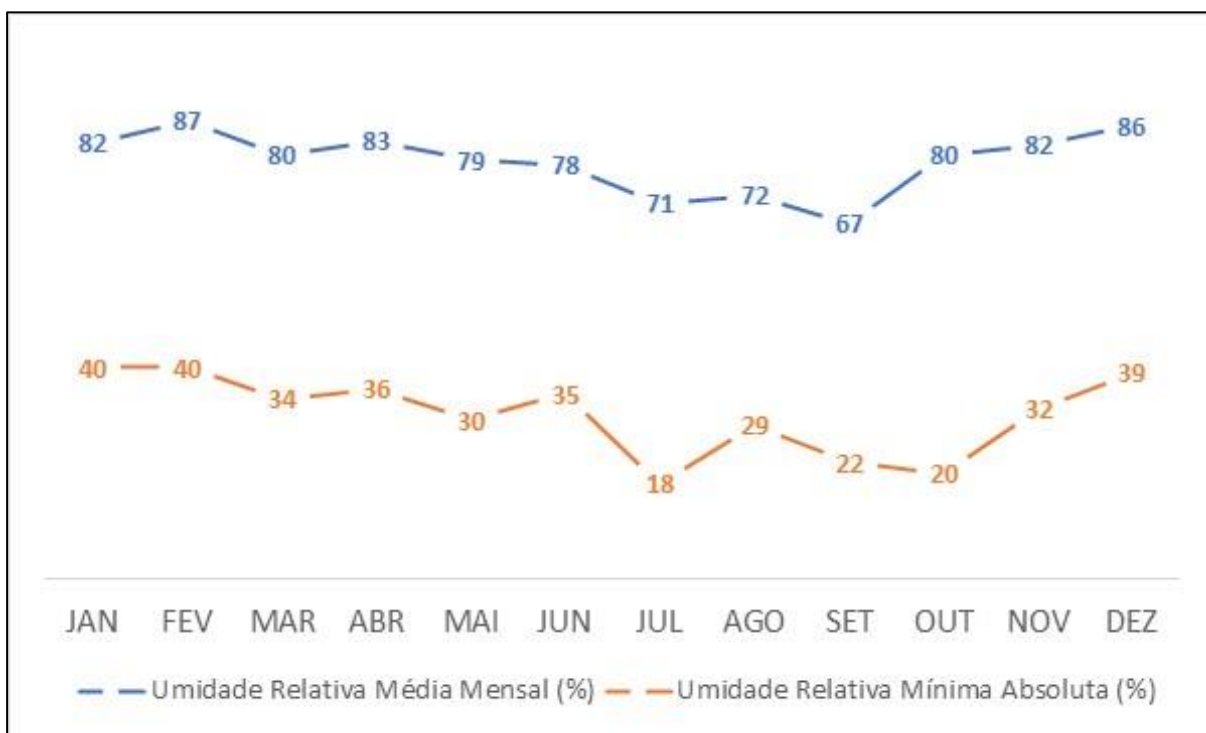
Fonte: INMET (2023)

Figura 61. Representação das Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para a cidade de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.



Fonte: INMET (2023)

Figura 62. Representação da Precipitação acumulada média mensal e precipitação máxima em 24h para a cidade de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.



Fonte: INMET (2023)

Figura 63. Representação da umidade relativa média mensal e umidade relativa mínima absoluta de Ouro Branco-MG referentes ao período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.

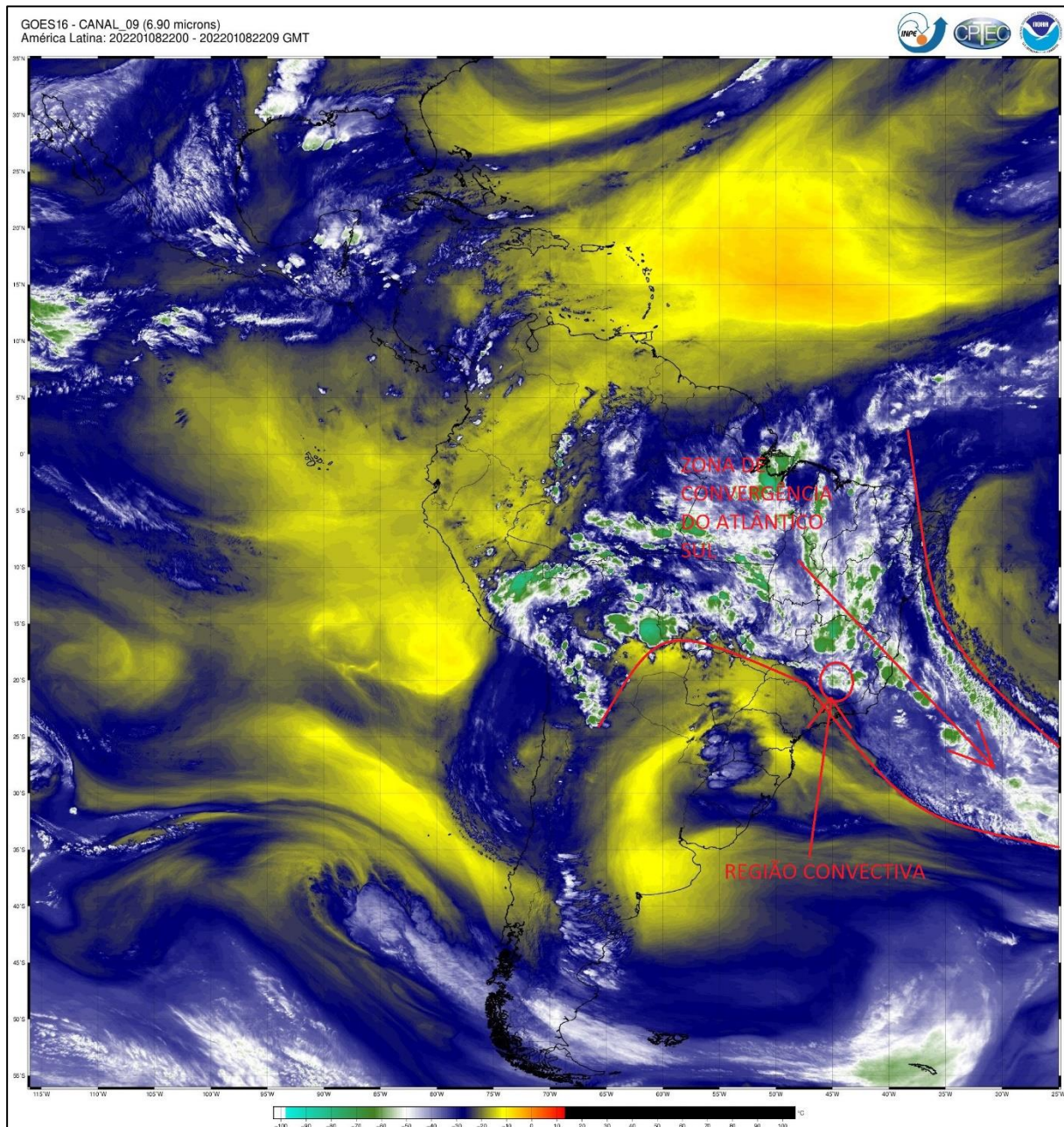
De acordo com os gráficos, observa-se um comportamento similar destes parâmetros em relação às Normais Climatológicas calculadas pelo INMET, porém, apresenta algumas diferenças que ocorrem devido à diferença entre os dois locais de instalação das estações e, também, ao fato de que a estação do aeroporto coletar dados em todas as horas do dia.

Portanto, a estação do aeroporto deve representar melhor o ciclo diurno enquanto a estação convencional de Ibité/MG deve representar melhor o clima local por fornecer 30 anos de dados. O período de trinta anos é importante para a representação climática por conter os fenômenos de escalas menores e maiores, como por exemplo, frentes-frias (escala de dias), Ciclo Solar e/ou Oscilação Decadal do Pacífico (escala de dez anos), fenômenos estes que influenciam diretamente no comportamento do clima e tempo local.

Observa-se pela Figura 62 um período mais seco, entre os meses de abril e setembro, e um período mais chuvoso, de outubro a março. Observa-se, também, que os meses de julho a outubro apresentam os menores valores de umidade relativa mínima absoluta e o mês de setembro apresenta o menor valor de umidade relativa média (Figura 63), e o maior valor de temperatura máxima absoluta foi observado no mês de outubro (Figura 61). A partir do mês de agosto o sol já incide com maior intensidade sobre a região, apesar de ser meados de inverno, e há a atuação do sistema de alta pressão subtropical (ASAS) mencionado nos itens anteriores. Neste período do ano a ASAS mantém o tempo estável, com baixa umidade e céu claro com maior frequência, além de induzir o ar em movimento vertical de cima para baixo. Este fenômeno chama-se subsidência.

Quando o ar se movimenta desta forma sofre compressão adiabática (sem troca de calor) devido ao aumento da pressão atmosférica, aquecendo-o e, aliado com a radiação solar mais intensa e fluxos vindos de regiões mais quentes, provoca aumento na temperatura.

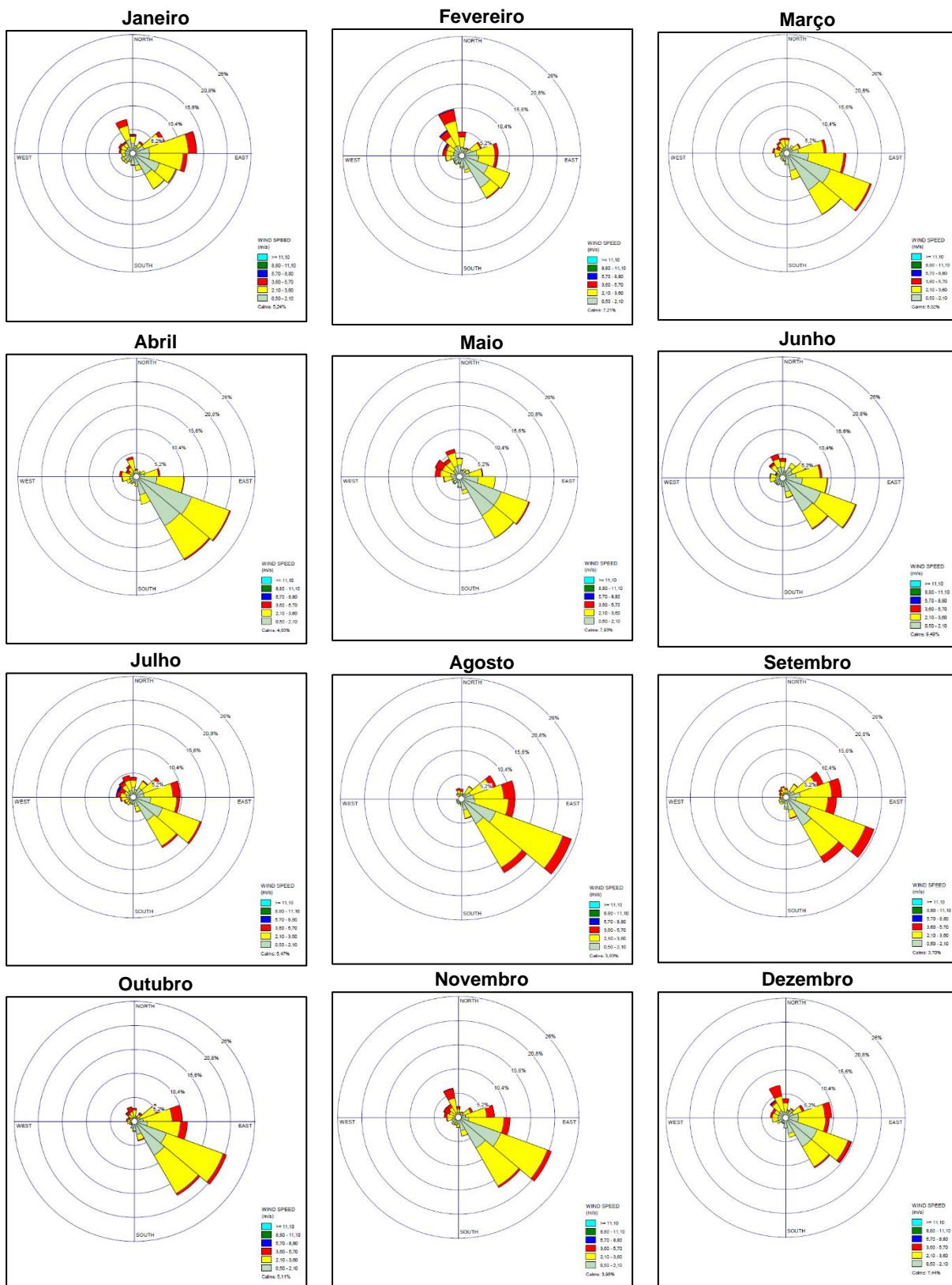
O maior valor de precipitação (Figura 62) ocorre no mês de janeiro, quando o fluxo de umidade vindo da Amazônia é mais intenso sobre a região. Este fluxo, chamado ZCOU (Zona de Convergência de Umidade) ou ZCAS provoca grandes volumes de precipitação pluviométrica devido à convergência do ar quente e úmido em superfície e em baixos níveis da atmosfera, favorecendo a formação e manutenção de nuvens carregadas, e, o mês de janeiro é o que registrou o maior acumulado em 24 horas. A Figura 64 ilustra o quadro atmosférico do dia que registrou maior acumulado em 24h - 08/01/2022 à 19h (horário local) - sendo este o dia de maior volume de precipitação acumulada em 24h do período analisado. O círculo vermelho contém a região convectiva responsável pelo maior acumulado registrado no dia da imagem de satélite, sendo que o local se encontra sob atuação da ZCAS neste dia.



Fonte: INPE (2023)

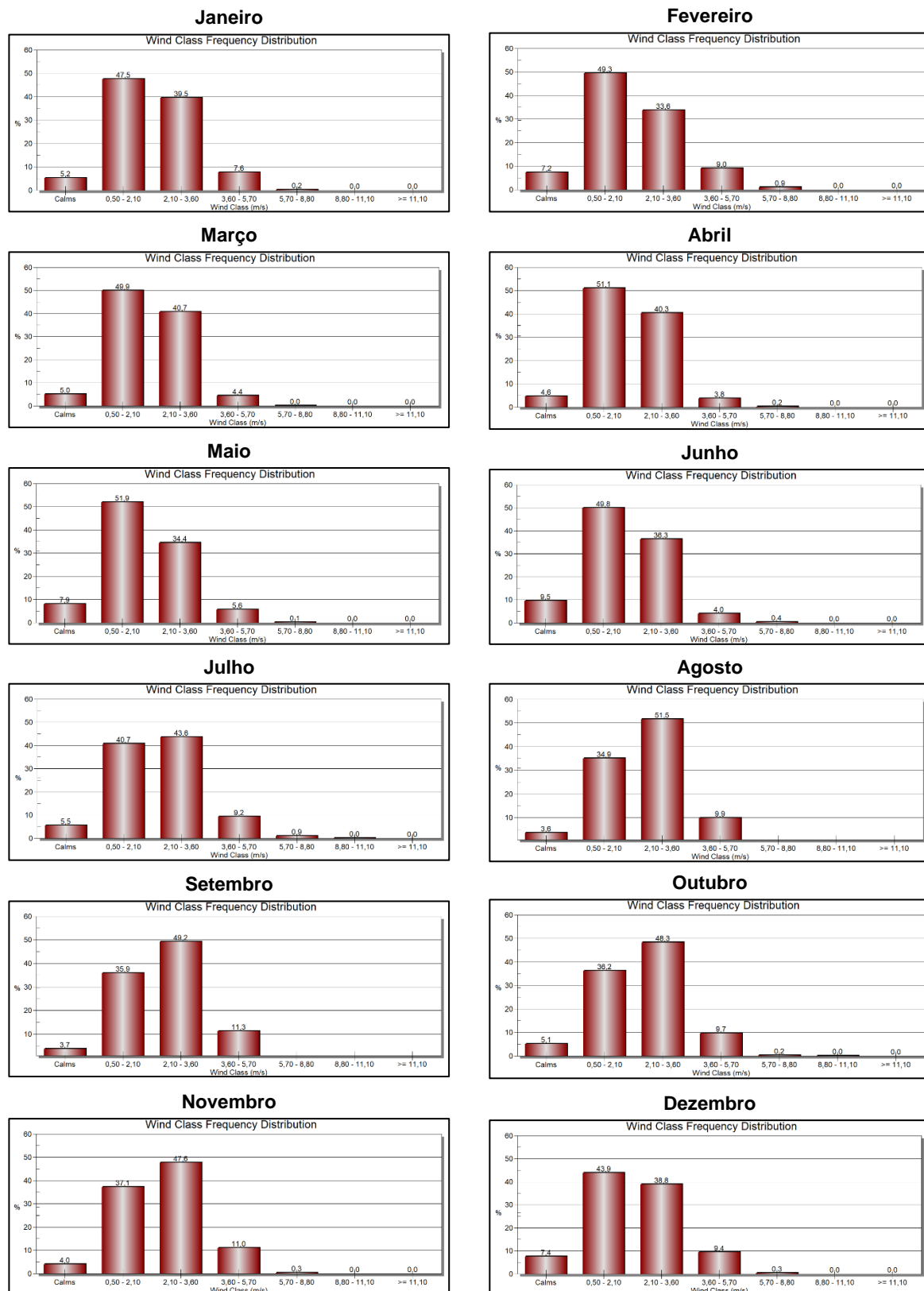
Figura 64. Imagem de satélite do canal visível para o dia 08 de janeiro de 2022, à 19h – horário de Brasília.

A Figura 65 apresenta as rosas-dos-ventos e a Figura 66 a frequência de velocidade do vento (m/s) para os doze meses do ano extraídas dos dados fornecidos pela estação do aeroporto para o período entre 2020 e 2022. Observa-se um comportamento similar da direção e da velocidade do vento entre o período de 2020 e 2022 quando comparado com o período mencionado e analisado no item 2. Em todos os meses há a predominância do vento de direção leste, com o aumento da velocidade entre final do inverno e meados de primavera.



Fonte: REDEMET (2023)

Figura 65. Representação mensal da rosa-dos-ventos obtida da cidade de Ouro Branco/MG para o período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.



Fonte: REDEMET (2023)

Figura 66. Representação mensal da velocidade do vento (m/s) obtida da cidade de Ouro Branco/MG para o período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022.

5.1.4.3. Conclusão

A capacidade de resiliência (habilidade natural de adaptação) de muitos ecossistemas marinhos e terrestres está susceptível a ser superada se as emissões de gases de efeito estufa, especialmente de CO₂, mantiverem-se ou forem superiores às taxas atuais (Aquino, 2017).

Os recursos hídricos são vulneráveis a diversos fatores, como: tamanho da população, estilo de vida, economias e tecnologias, e demanda agrícola, já que este setor é o que necessita de maior consumo de água, e nas últimas décadas pela mudança no regime do clima (Aquino, 2017).

Os seres humanos são vulneráveis diretamente e indiretamente às mudanças decorrentes das alterações no regime climático. Diretamente cita-se a elevação da temperatura atmosférica, a mudança nos padrões de precipitações, o aumento no nível dos oceanos e a exposição mais frequente a eventos extremos. A deterioração da qualidade de água, do ar, a queda na disponibilidade de alimentos e alterações nos ecossistemas afetarão o homem indiretamente (Aquino, 2017).

A região do empreendimento compreende uma área montanhosa, onde está mais suscetível a possíveis fenômenos extremos como ventos fortes sob condições de alta instabilidade atmosférica, chuvas intensas, ondas de calor e secas. Um fator determinante é a manutenção da umidade atmosférica através da região amazônica, onde com o decréscimo da floresta pode acarretar no futuro mudança no regime pluviométrico, aumentando os eventos extremos e diminuindo a frequência de chuvas especialmente na primavera.

Uma possível tendência é de se assemelhar com o clima observado na Índia, com o inverno e início da primavera extremamente secos, acarretando na piora da qualidade do ar e no aumento de ondas de calor extremas entre setembro e novembro. No Brasil se observa neste período focos de queimadas, um fator que deve contribuir para a piora da qualidade do ar, a seguir o exemplo da onda de calor intensa ocorrida no ano de 2020.

Possíveis deslizamentos de terra não são descartados na região, sob eventos de alta taxa pluviométrica por minuto.

5.1.5. GEOLOGIA

5.1.5.1. Procedimentos Metodológicos

Os aspectos acerca da geologia do Projeto foram caracterizados por meio de dados secundários, obtidos das bases cartográficas de órgãos públicos e de publicações científicas acadêmicas (mestrados e doutorados) ou em periódicos especializados.

A base cartográfica usada foi o mapa Casa de Pedra – folha integral SF.23-X-A-III-3, em escala 1:50.000, elaborado no âmbito do Projeto Quadrilátero Ferrífero – Integração e Correção Cartográfica em SIG, pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG), em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2005.

5.1.5.2. Aspectos regionais geológicos

O arcabouço geológico regional ao qual o Projeto está inserido pertence ao contexto do Quadrilátero Ferrífero (QF), uma das mais importantes províncias metalogenéticas do

país, abrigando importantes depósitos de ferro e ouro. A mina de Fábrica está inserida no extremo-sudoeste do Quadrilátero Ferrífero (QF), na junção dos sinclinais Moeda e Dom Bosco (MINAS GERAIS, 2005). O Projeto, por sua vez, está contextualizado no extremo-sul do Sinclinal Moeda, em sua aba oeste, limite mais ocidental do QF

Posicionado na borda sudeste do Cráton do São Francisco, o Quadrilátero Ferrífero estende-se por uma área de aproximadamente 7.000 km² e é definido por um alinhamento aproximadamente quadrangular de um conjunto de serras esculpidas em megadobras sinformes e antiformes truncadas por cinturões de falhas de empurrão de direção norte-sul e vergência W em sua parte oriental (ROESER; ROESER, 2010).

O arranjo grosseiramente quadrangular é delimitado por sinclinais onde afloram sedimentos plataformais paleoproterozoicos do Supergrupo Minas separados por estruturas antiformais irregulares arqueanas preenchidas por rochas metavulcanossedimentares do Supergrupo Rio das Velhas e por domos de rochas cristalinas arqueanas e paleoproterozoicas, que incluem rochas granito-gnáissicas, sienitos, pegmatitos e metamáficas (ROSIÈRE; JR, 2000). Ao Norte, o QF é limitado pelo homoclinal da serra do Curral; a Oeste, os limites são definidos pelo Sinclinal Moeda; a Leste pelos sinclinais Santa Rita e Gandarela e o Anticlinal Conceição; e a Sul, pelo Sinclinal Dom Bosco (BEZERRA, 2014; MENDONÇA, 2012).

O arcabouço geológico comporta três domínios tectonoestratigráficos, gerados e retrabalhados durante os eventos Transamazônico e Brasileiro: o embasamento granito-gnáissico arqueano (>2,7 G.a), uma sequência arqueana do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas) e uma sequência supracrustal paleoproterozoica de rochas sedimentares químicas e clásticas (Supergrupo Minas).

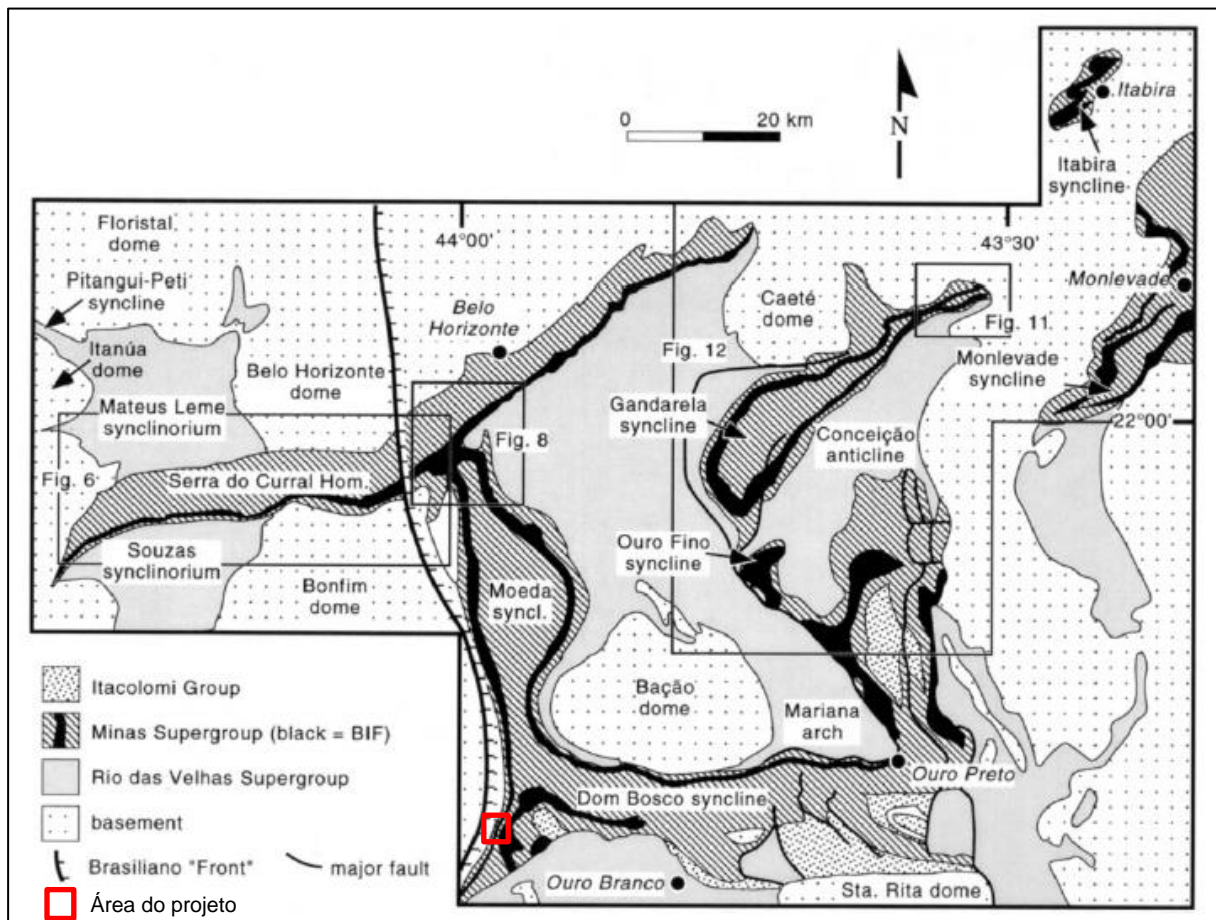
O embasamento é constituído por gnaisses polideformados tonalíticos-trondjemíticos e graníticos e, subordinadamente, por gnaisses migmatíticos com intrusões máficas a ultramáficas. São encontrados em todo o Quadrilátero Ferrífero, são designados pela localidade de ocorrência e estudos geocronológicos mostram que a idade mínima situa-se entre 2,920-2,970 Ga (idades U/Pb e Pb/Pb em zircões), obtidas para a geração de gnaisses e migmatitos dos complexos Bonfim, Belo Horizonte e Bação (MINAS GERAIS, 2005; NOCE, 2000). São visíveis sobre esses complexos os efeitos de eventos posteriores (Rio das Velhas, Transamazônico e Brasileiro) como a intrusão de plútons graníticos, *stocks* e veios (e.g. Granito Brumadinho (2,073 Ga) e veios pegmatíticos (2,030 Ga), intrudindo os complexos Bonfim e Bação, respectivamente.

O Supergrupo Rio das Velhas constitui uma sequência metavulcanossedimentar do tipo *greenstone belt* ((ALMEIDA, 1977); (SCHORSCHER, 1978; *in* (NOCE; MACHADO; TEIXEIRA, 1998)) formada por rochas vulcânicas máficas e ultramáficas komatiíticas e toleíticas, formações ferríferas bandadas do tipo Algoma, xistos e filitos metavulcanoclásticos e metassedimentos clásticos terrígenos metamorfisados na fácies xisto verde a anfíbolito. No topo dessa unidade estão o Quartzito Cambotas e o Grupo Tamanduá (xistos, filitos, formações ferríferas e quartzo-xistos).

O Supergrupo Minas caracteriza-se como uma sequência supracrustal metassedimentar química e clástica, constituído da base para o topo pelos grupos Caraça (Formação Moeda – quartzitos e filitos - e Formação Batatal – predominantemente filitos); Itabira (Formação Itabira – itabiritos, dolomitos – e Formação Gandarela – dolomitos e filitos ferruginosos); e Piracicaba (representado nessa região pelos filitos ferruginosos, quartzitos e filitos da Formação Cercadinho) (BRASIL, 2005a).

Essas grandes unidades ocorrem por vezes recobertas por camadas detrítico-aluviais, depósitos lateríticos, depósitos de rolados e cangas de idade quaternária.

A Figura 67 apresenta a contextualização do Projeto no mapa geológico esquemático do Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: ALKMIM; MARSHAK (1998).

Figura 67. Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do Embasamento Cristalino, Supergroup Rio das Velhas, Supergroup Minas e Grupo Itacolomi.

A Figura 68, por sua vez, apresenta a geologia nas Áreas de Estudo.

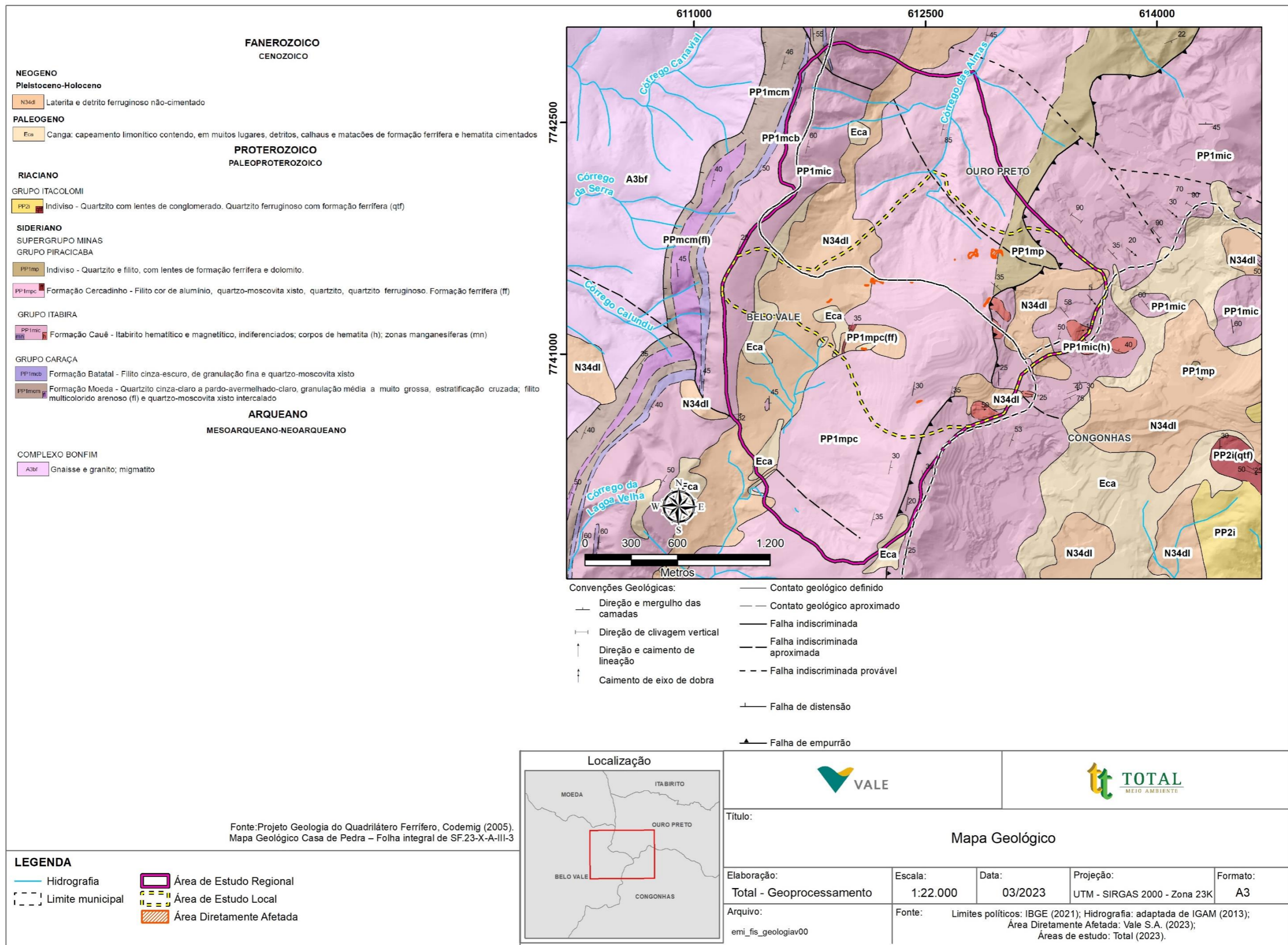


Figura 68. Mapa Geológico.

5.1.5.3. Geologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER), conforme apresentado no item anterior, está inserida na aba oeste do Sinclinal Moeda (MINAS GERAIS, 2005), onde afloram rochas pertencentes ao Supergrupo Minas e ao Grupo Itacolomi. O Sinclinal Moeda é uma estrutura de direção norte-sul situada na borda oeste do Quadrilátero Ferrífero. Estende-se por 40 km, desde a serra do Curral ao Norte, até a conexão com Sinclinal Dom Bosco, localizada na porção meridional. O flanco oeste, onde está localizada a Área de Estudo Regional, apresenta mergulhos de 40° a 55° para Leste e é conhecido como serra da Moeda.

Nas AER são observadas rochas pertencentes às formações Moeda e Batatal (Grupo Caraça), Formação Cauê (Grupo Itabira) e Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba, que também ocorre de forma indivisa), além das coberturas sedimentares recentes laterizadas, em especial, as cangas.

A Figura 69, a seguir, apresenta a coluna estratigráfica das Áreas de Estudo Regional.

IDADE	SUPERGRUPO	GRUPO	FORMAÇÃO - UNIDADE	LITOLOGIA
Cenozoico		Sedimentos cenozoicos	Depósitos elúvio-colúviais	Canga e Laterita
Paleoproterozoico	Minas	Piracicaba	Indiviso	Quartzitos, quartzitos ferruginosos, filitos, formação ferrífera
			Cercadinho	Quartzitos, quartzitos ferruginosos, filitos, formação ferrífera
		Itabira	Cauê	Itabiritos, corpos de hematita
		Caraça	Batatal	Filitos cinza escuro
			Moeda	Quartzito de granulação média a grossa, com estratificação cruzada, intercalado com filito

Figura 69. Coluna Estratigráfica Característica das Áreas de Estudo Regional.

As formações do Supergrupo Minas ocorrem em estreitas camadas que acompanham a direção da serra da Moeda (N-S), com mergulhos para Leste. O Grupo Caraça ocorre no extremo oeste da AER, em contato gradacionado com os itabiritos da Formação Cauê (base do Grupo Itabira).

Nessa região do Sinclinal Moeda, a Formação Gandarela está ausente e os quartzitos ferruginosos da Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba), predominantes na porção central da AER, encontram-se em contato com a Formação Cauê, tanto a Leste, como a Oeste, por contato direto e contato tectônico, por meio de falha de empurrão, respectivamente.

O Grupo Piracicaba, quando indiviso, aflora na porção E-NE da Área de Estudo Regional, também em contato tectônico com a Formação Cauê, que ocorre a Leste.

As lateritas e canga acompanham as formações Cauê e Cercadinho e são bastante comuns no contato entre elas.

5.1.5.4. Geologia Estrutural da Área de Estudo Regional

O arcabouço geoestrutural das Áreas de Estudo Regional é marcado por um conjunto de falhas de rejeito oblíquo, reversas sinistrais e dobras vergentes para WSW, foliação penetrativa (S₂), orientada segundo 098/54 sobre a qual se desenvolveu uma lineação de estiramento cuja posição modal é 102/47 (TRZASKOS; ALKMIM; ZAVAGLIA, 2011).

Essas estruturas estão associadas a uma movimentação geral reversa e reversa sinistral, geradas em três eventos distintos, com quatro fases deformacionais – D1, D2, D3 e D4 (TRZASKOS; ALKMIM; ZAVAGLIA, 2011).

A fase D1, ocorrida durante o evento E1, apresenta caráter distensional e foi responsável pela geração das grandes estruturas regionais do QF, ou seja, pelo desenvolvimento dos domos e quilhas, entre eles os sinclinais Moeda e Dom Bosco. Está bem distribuída nas áreas adjacentes ao Domo do Bonfim (a oeste do Sinclinal Moeda) e exibe cinemática normal dextral (TRZASKOS; ALKMIM; ZAVAGLIA, 2011).

As fases D2 e D3, co-axiais e progressivas, integram o evento E2, em resposta a um campo compressional orientado, segundo WNW-ESSE, que deu origem ao transporte tectônico geral para WNW, responsável pela amplificação e formas finais dos sinclinais Moeda e Dom Bosco (TRZASKOS; ALKMIM; ZAVAGLIA, 2011).

A fase D4 está relacionada ao evento E3, de caráter extensional, responsável pela geração de falhas normais com direção E-W, as quais constituem um gráben com a deposição de sedimentos ferruginosos totalmente laterizados (TRZASKOS; ALKMIM; ZAVAGLIA, 2011).

5.1.5.5. Geologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) estão inseridas na aba oeste do Sinclinal Moeda (MINAS GERAIS, 2005), onde afloram rochas pertencentes ao Supergrupo Minas. Nessas áreas são observadas rochas pertencentes à Formação Cauê (Grupo Itabira) e Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba, que também ocorre de forma indivisa), além das coberturas sedimentares recentes laterizadas, em especial, as cangas.

A Figura 70, a seguir, apresenta a coluna estratigráfica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

IDADE	SUPERGRUPO	GRUPO	FORMAÇÃO - UNIDADE	OCORRÊNCIA
Cenozoico		Sedimentos cenozoicos	Depósitos elúvio-colúviais	AEL e ADA
Paleoproterozoico	Minas	Piracicaba	Indiviso	AEL e ADA
			Cercadinho	AEL e ADA
		Itabira	Cauê	AEL e ADA

Figura 70. Coluna Estratigráfica Característica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Como a AEL e a ADA estão circunscritas à Área de Estudo Regional (AER), o posicionamento estratigráfico do Supergrupo Minas é semelhante, considerando a ausência, naquela área de estudo, do Grupo Caraça, presente de forma restrita na AER.

A Formação Cauê encontra-se em contato direto com a Formação Cercadinho, que domina a porção central da AEL. O contato entre as duas é direto a leste, ao passo que a oeste, é tectônico por meio de falha de empurrão.

O Grupo Piracicaba, quando indiviso, está restrito ao extremo NE da Área de Estudo Local, abrangendo o *Sump* 03 e o canal periférico CP-08, pertencentes à ADA.

As lateritas e canga acompanham as formações Cauê e Cercadinho e são bastante comuns no contato entre elas.

5.1.6. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

5.1.6.1. Procedimentos Metodológicos

A caracterização dos aspectos de relevo e solo da região em análise pautou-se em dados secundários.

O “Manual Técnico de Geomorfologia”, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2009, norteou a definição dos Domínios Morfoestruturais existentes na área. Artigos científicos e produções técnicas do Serviço Geológico do Brasil, como o Projeto APA Sul RMBH (BRASIL, 2005b), subsidiaram o diagnóstico ora apresentado.

As classes de solo da área em pauta foram definidas a partir do Mapa de Solos elaborado em 2005 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), utilizado como base cartográfica (BRASIL, 2005c). As descrições dessas classes foi pautada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) atualizado em 2018 (BRASIL, 2018).

5.1.6.2. Geomorfologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional, bem como a mina de Fábrica, está inserida no contexto geomorfológico das Serras do Quadrilátero Ferrífero (Figura 71) que, por sua vez, pertencem ao Domínio Morfoestrutural Crátons Neoproterozoicos. Em termos mais detalhado, a AER está localizada no extremo sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, na aba oeste do Sinclinal Moeda, abrangendo as denominadas serras da Bandeira e dos Mascates (BRASIL, 1977a; MINAS GERAIS, 2005b).

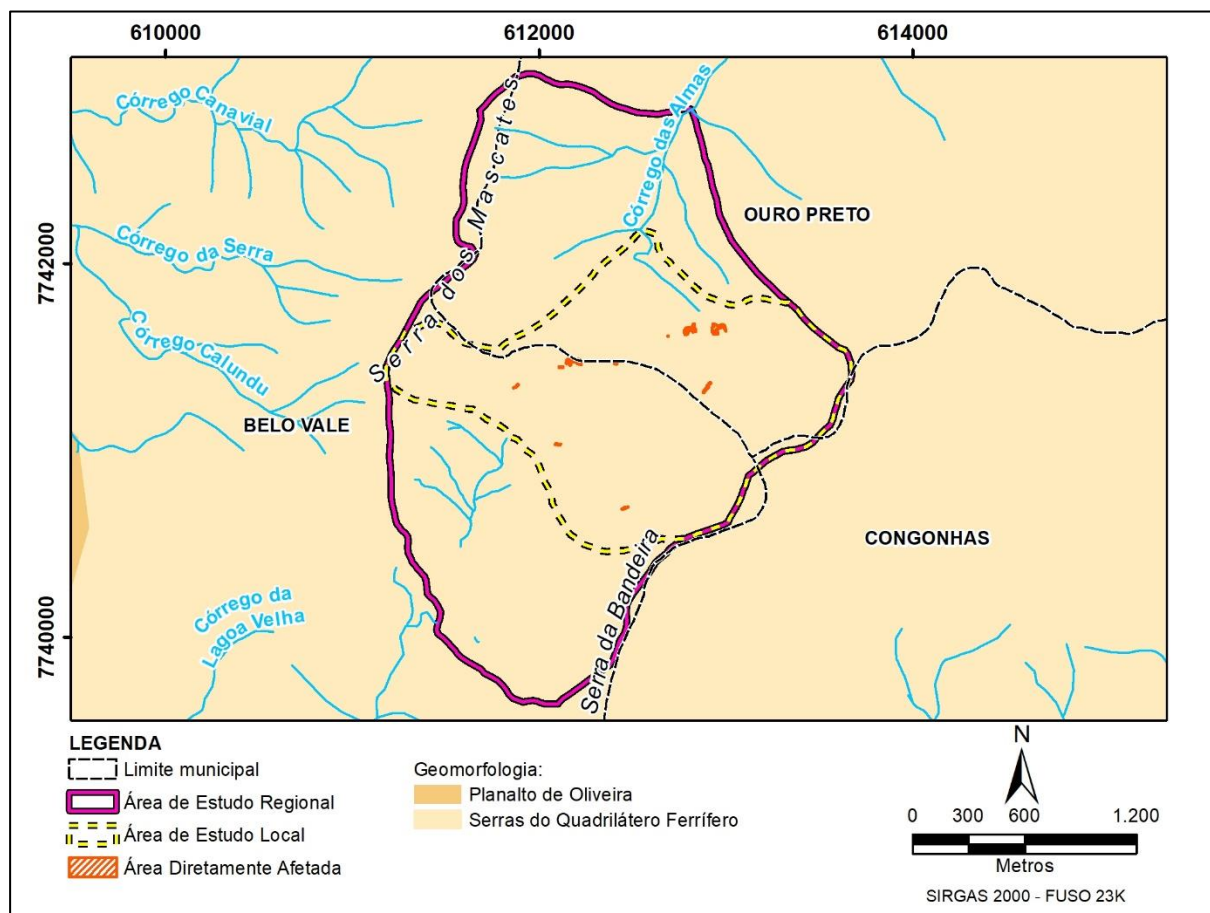


Figura 71. Unidades Geomorfológicas.

O Domínio Morfoestrutural Crátoms Neoproterozoicos é caracterizado pela ocorrência de planaltos residuais, chapadas e depressões interplanálticas, tendo como embasamento metamorfitos e granitóides associados e incluindo como cobertura rochas sedimentares e/ou vulcano-plutonismo, deformados ou não (BRASIL, 2009).

O Quadrilátero Ferrífero, considerado como um dos conjuntos orográficos de maior importância do estado de Minas Gerais, abrange uma área em torno de 7.000 km² (ROESER; ROESER, 2010). A topografia regional caracteriza-se por cristas, associadas a quartzitos e itabiritos, que são rochas que possuem alta resistência ao intemperismo e erosão. Já as terras baixas estão relacionadas aos gnaisses migmatíticos, que possuem menor resistência. Os xistos e filitos ocupam a posição intermediária e, normalmente, ocorrem preenchendo sinclinais e anticlinais topograficamente invertidos (BARBOSA & RODRIGUES, 1965; CHRISTOFOLETTI & TAVARES, 1976; BARBOSA, 1980).

Seus limites são marcados a oeste pelas serras da Moeda e da Serrinha; ao sul pelo Sinclinal Dom Bosco e pela serra de Ouro Branco; ao leste pela serra do Caraça; e ao norte pelas serras do Curral, Rola Moça, Três Irmãos, Itatiaiuçu e Azul. O relevo regional apresenta grandes contrastes, principalmente onde movimentos tectônicos produziram desnivelamentos acentuados. Todo o conjunto está tectonicamente soerguido, com altitudes médias que variam entre 900 e 1.000 metros, podendo ultrapassar 2.000 m, como na serra do Caraça (BRASIL, 2005b).

A erosão diferencial é responsável pela variação topográfica no Quadrilátero Ferrífero, resultando em um relevo de cristas alinhadas e paralelas a vales, apresentando continuidade e extensão da forma. Está associada não só à litologia, mas aos processos estruturais de elaboração do relevo por meio de falhas normais ou de empurrão. As formas de relevos observadas estão marcadas por escarpas de falha ou escarpas de linhas de falha, que formam extensos paredões que propiciaram o desenvolvimento de uma morfologia diferencial (VARAJÃO, 1991).

A serra da Moeda consiste na aba oeste do Sinclinal Moeda, uma extensa superfície suspensa, disposta na direção norte-sul, marcado ainda pela aba leste, que constitui a serra da Serrinha, e por um platô interior. Apresenta altitudes que variam entre 1.500 m e 1.600 m e ao norte está conectada à serra do Curral por meio de um intrincado sistema de falhas de empurrão (BRASIL, 2005b).

A Área de Estudo Regional abrange a vertente leste da serra dos Mascates, e oeste da serra da Bandeira. A serra dos Mascates é uma denominação local da serra da Moeda, ao passo que a serra da Bandeira encontra-se próximo à conexão entre os sinclinais Moeda e Dom Bosco, sendo influenciada por este. O local compreende um divisor de águas das sub-bacias dos rios das Velhas (microbacia do córrego das Almas) e Paraopeba (microbacia do córrego dos Moreiras).

5.1.6.3. Geomorfologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Grande parte da Área de Estudo Local encontra-se sobre a PDE Marés I e por isso não apresenta suas características de relevo originais preservadas, com exceção das porções norte, noroeste e oeste, inseridas na vertente leste da serra dos Mascates. Já as estruturas que compõem a Área Diretamente Afetada estão integralmente localizadas sobre a PDE Marés I.

Conforme a Figura 72 abaixo, as maiores elevações são observadas nas porções oeste, na vertente da serra dos Mascates (atingem aproximadamente 1.600 m), e central da AEL, coincidindo com o topo atual da PDE Marés I.

Os canais periféricos e os *sumps* mais a norte marcam o limite entre o terreno natural e a PDE Marés I, que se ergue a sul. Nesse limite, as cotas altimétricas são superiores a 1.400 metros, assim como a barragem Marés I, que recebe a contribuição da PDE homônima.

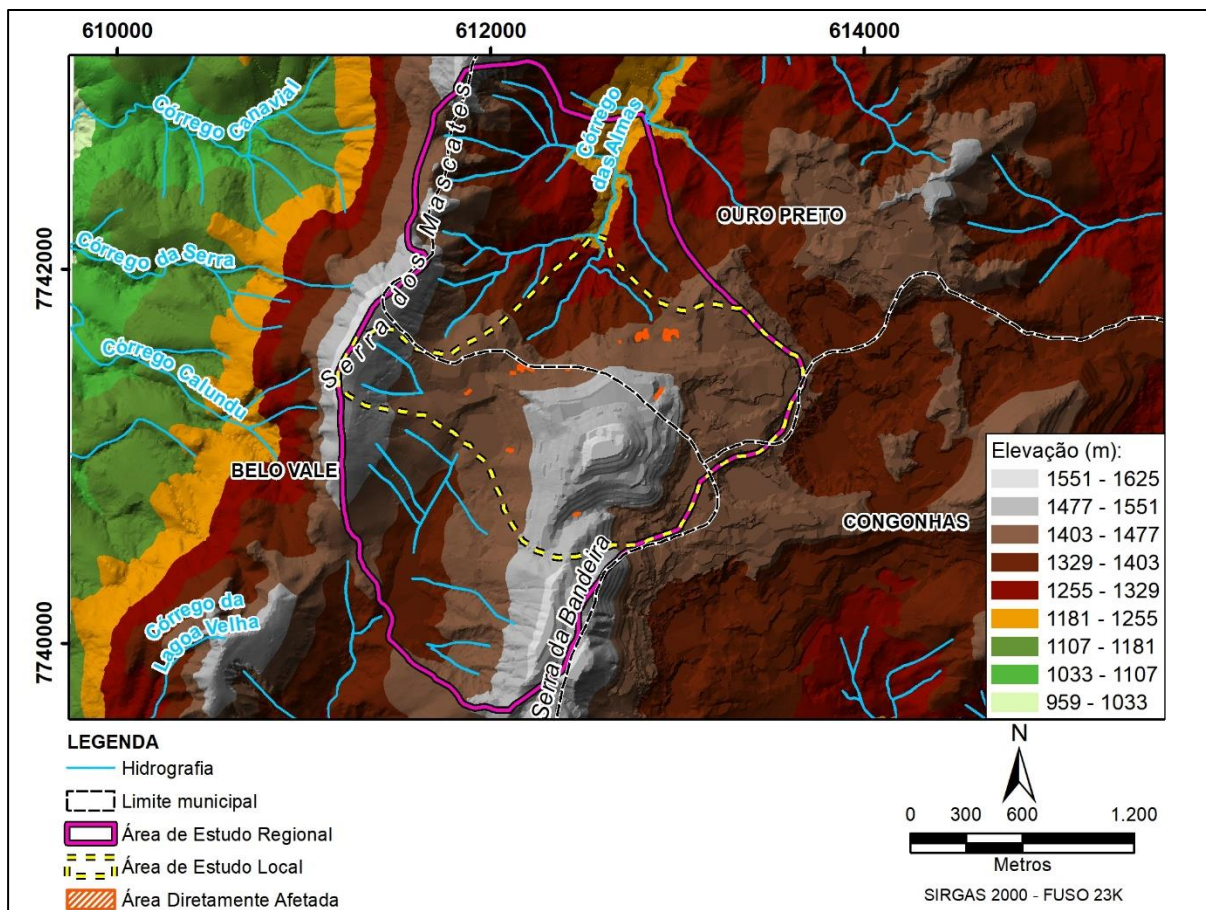


Figura 72. Mapa hipsométrico.

Em relação às declividades, o que pode ser observado na Figura 73 é um terreno heterogêneo. Nas porções próximas à vertente da serra dos Mascates, o relevo é predominantemente forte-ondulado (inclinações entre 20 e 45%). À medida que se aproxima do sopé da serra, a morfologia torna-se mais aplainada, em virtude do capeamento laterítico existente, e o relevo torna-se predominantemente suave-ondulado (entre 3 e 8%).

A morfologia da PDE Marés I, em planta, mostra curvas de nível concêntricas, típicas de uma pilha. As porções mais planas correspondem aos platôs e ao topo.

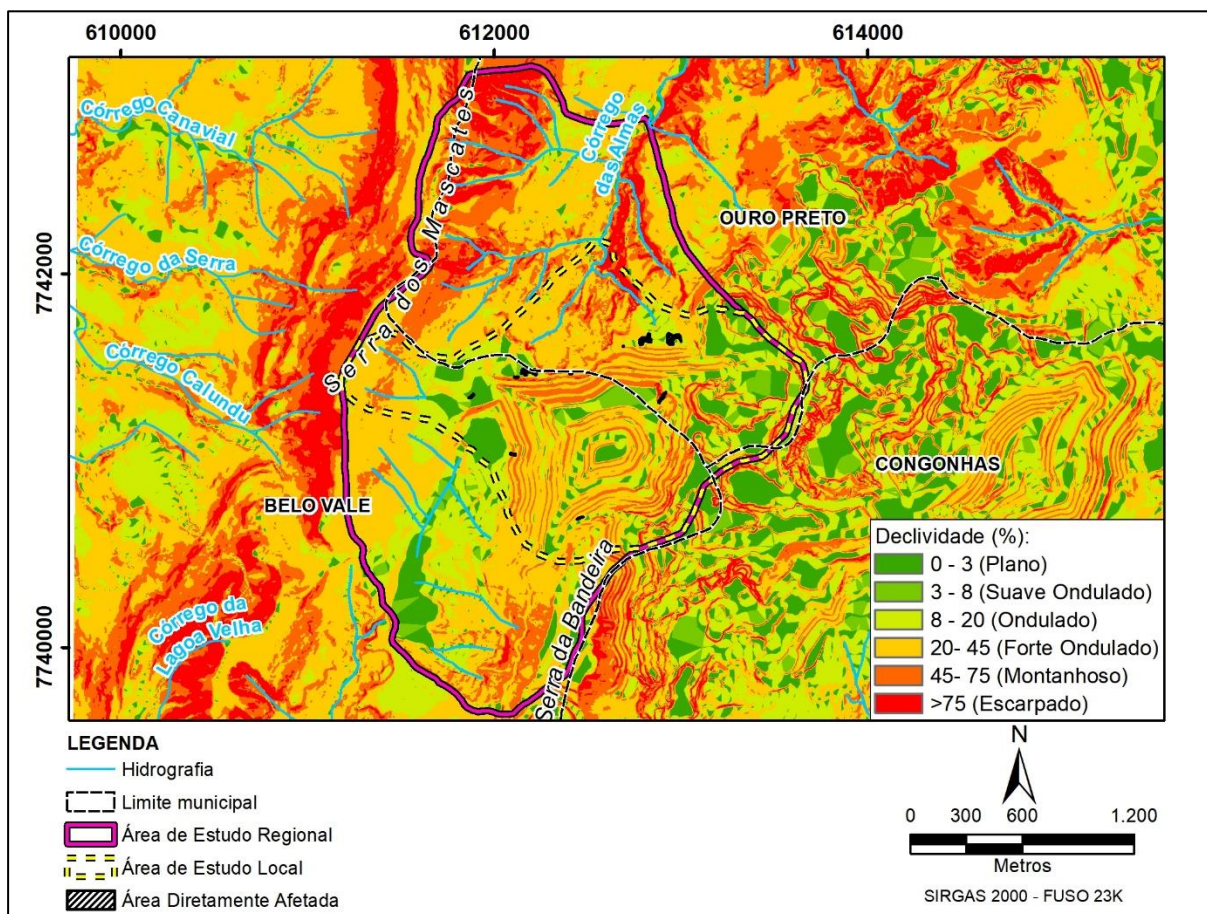


Figura 73. Mapa de declividade.

5.1.6.4. Pedologia da Área de Estudo Regional

No que se tange à pedologia, de acordo com o mapa apresentado na Figura 74, na Área de Estudo Regional é observada as seguintes classes de solo:

- ✓ Cambissolo Háplico distrófico;
- ✓ Latossolo Vermelho perférrico;
- ✓ Neossolo Litólico distrófico.

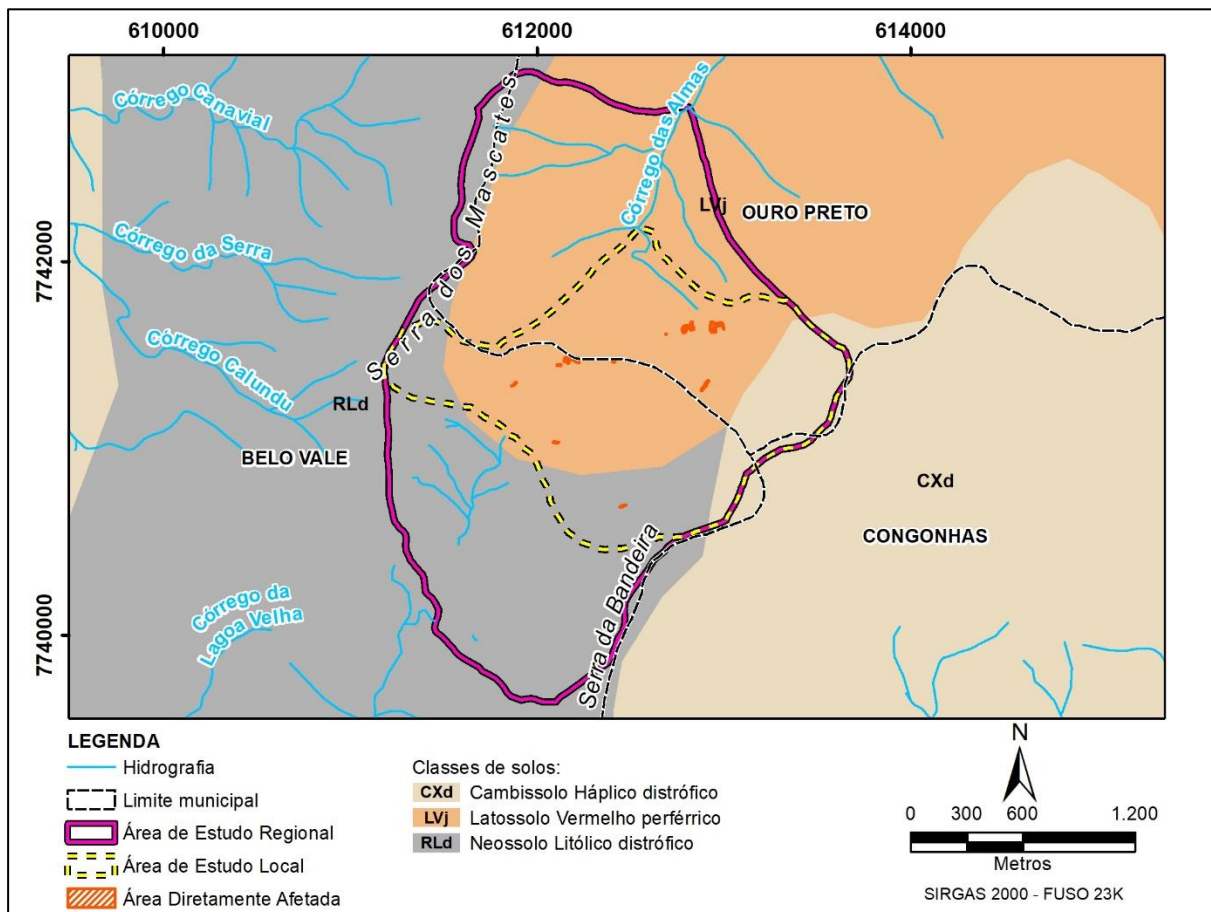


Figura 74. Mapa de Solos.

5.1.6.4.1. Cambissolo Háplico distrófico

A classe dos Cambissolos compreende solos minerais não hidromórficos que com horizonte B incipiente, subjacente a um horizonte A de qualquer tipo ou a um horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, ou a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Organossolos. Têm sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R (BRASIL, 2018).

O horizonte B incipiente (Bi) apresenta textura franco arenosa ou mais argilosa, e o *solum* geralmente possui teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi. A estrutura do Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, podendo haver ausência de agregados (BRASIL, 2018).

Os Cambissolos demonstram baixo grau de desenvolvimento pedogenético, o que, em geral, condiciona uma forte influência dos materiais de origem sobre suas características, evidenciadas pela estruturação e espessura mediana, entre 50 e 100 cm de profundidade.

Ocorrem em áreas em áreas íngremes, de relevo forte ondulado a montanhoso, sendo solos bastante erodíveis, principalmente em decorrência de suas características físicas intrínsecas: pouca profundidade e baixa velocidade de infiltração, sobretudo em terrenos mais movimentados, onde o escoamento superficial supera a infiltração das águas pluviais e consequentemente há uma energia maior de transporte de material sólido (BRASIL, 2005d).

O Cambissolo Háplico é constituído por solos minerais com horizonte A moderado, não hidromórficos. Em termos texturais as variações são média cascalhenta, média muito

cascalhenta, argilosa pouco cascalhenta, argilosa muito cascalhenta ou argilosa cascalhenta. Suas fases variam de não pedregosas a pedregosa, de endo a epipedregosos e rochosos.

Quando distrófico, o Camissolo Háptico apresenta-se com argila de atividade alta e saturação por bases < 50%, ambas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Essa classe de solos ocorre restrita à porção leste da AER.

5.1.6.4.2. Latossolo Vermelho perférrico

A classe dos Latossolos compreende solos minerais de evolução bastante avançada sobre o qual atuaram de maneira expressiva os processos de latolização, com a intemperização dos minerais primários e secundários menos resistentes e o acúmulo de argilominerais resistentes e/ou hidróxidos de ferro e alumínio.

Nos Latossolos, o horizonte diagnóstico B latossólico é bem desenvolvido, em sequência a qualquer tipo de horizonte A, e com pouco ou quase nenhum incremento de argila de A para B.

São solos fortemente a bem drenados, normalmente profundos, com *solum* raramente inferior a um metro, em cujo teor de argila aumenta gradativamente com a profundidade ou permanece constante no horizonte A. Em geral são bastante ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos.

Os Latossolos são típicos de regiões quentes – equatoriais e tropicais –, distribuídos por antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terrações fluviais antigos, normalmente em relevo plano a suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais movimentadas, com relevo montanhoso.

Os Latossolos Vermelhos são Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Quando perférrico, os Latossolos Vermelhos apresentam teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) ≥ 360 g/kg de solo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Os Latossolos Vermelhos perférricos ocorrem nas porções central e norte da AER.

5.1.6.4.3. Neossolo Litólico distrófico

A classe dos Neossolos engloba os solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, caracterizados pela ausência de horizonte B diagnóstico. Basicamente, esses solos são identificados apenas pelo menor grau de desenvolvimento, em comparação às demais ordens.

Os Neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte B diagnóstico.

São solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos, seja por características intrínsecas ao material de origem.

Ocorrem em contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície. São, portanto, pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A ou hístico assentado diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% ou mais (por volume) de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm, que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Devido à pouca espessura, é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo (BRASIL, 2018).

Os Neossolos Litólicos são predominantemente distróficos com saturação de bases inferior a 50%. A pequena profundidade efetiva do solo limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas cultivadas. O horizonte A é, normalmente, de textura média ou argilosa, porém é frequente a ocorrência de pedregosidade e de rochosidade nestes solos. São muito suscetíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam (CPRM, 2005).

Os Neossolos Litólicos distrófico ocorrem nas porções oeste e sul da AER.

5.1.6.5. Pedologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) estão circunscritas à Área de Estudo Regional e, de acordo com o mapa apresentado anteriormente, são observadas as mesmas classes de solo – Latossolo Vermelho perférrico, Neossolo Litólico distrófico e Cambissolo Háptico distrófico.

Ressalta-se que os solos da classe do Cambissolo estão restritos à porção leste/sudeste da AEL e em relação à ADA, somente o canal periférico CP-04 encontra-se sob seu domínio. Já os solos das outras classes (Latossolo e Neossolo) apresentam-se com maior expressividade na AEL e ADA.

É importante ressaltar que, assim como as características originais de relevo estão restritas às porções norte, noroeste e oeste das áreas de estudo, os solos originais também foram alterados pelas atividades minerárias.

5.1.7. ESPELEOLOGIA

Os estudos espeleológicos foram elaborados e disponibilizados pela Vale S.A. e encontram-se apresentados na íntegra no Anexo V.

5.1.8. RECURSOS HÍDRICOS

5.1.8.1. Recursos Hídricos Superficiais

5.1.8.1.1. Procedimentos Metodológicos

A caracterização dos recursos hídricos superficiais foi realizada por meio de dados secundários. Para a definição das bacias hidrográficas e dos cursos d'água inseridos na Área de Estudo Regional, foi utilizada a carta topográfica Folha Itabirito SF.23-X-A-III-3, escala 1:50.000, elaborada pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 1977a).

5.1.8.1.2. Rede Hidrográfica das Áreas de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional, bem como a mina de Fábrica, está inserida no contexto das sub-bacias dos rios Paraopeba e das Velhas, dois importantes afluentes do rio São Francisco (BRASIL, 1977a).

Na Figura 75, a seguir, é possível observar que a Sul e a Oeste do Projeto está a sub-bacia do rio Paraopeba, e a Norte e Leste, a sub-bacia do rio das Velhas.

A Área de Estudo Regional encontra-se sobre o divisor de águas das microbacias dos córregos das Almas, tributário do ribeirão da Prata (afluente do ribeirão Mata Porcos, que aflui para o rio Itabirito, importante contribuinte do rio das Velhas), e de um córrego sem denominação, afluente do córrego da Lagoa Velha (tributário da microbacia do córrego dos Moreiras, afluente do rio Paraopeba).

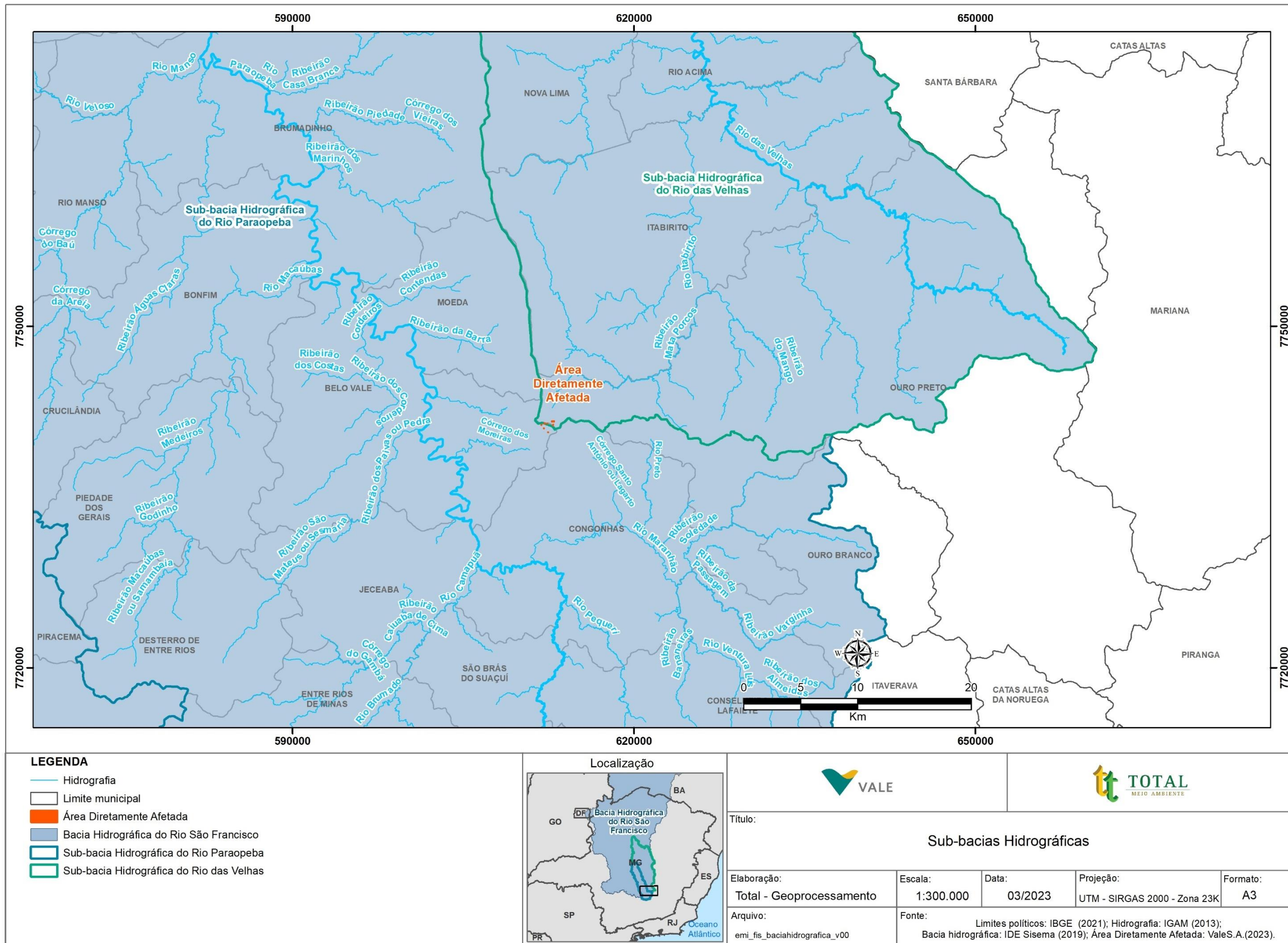


Figura 75. Inserção do Projeto em relação às sub-bacias hidrográficas.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF) drena uma área de 639.219 km², ocupando 7,5% do território nacional, abrangendo sete unidades da federação: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%), contemplando 505 municípios ou 9% do total de municípios do país (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2023).

O rio São Francisco nasce na serra da Canastra, no sudoeste mineiro e percorre 2.700 km, escoando no sentido sul-norte passando pelos estados da Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para leste para desaguar no oceano Atlântico na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe, na altura da APA Piabuçu. A BHSF é dividida em quatro regiões definidas pela altitude e de acordo com o curso do rio principal:

- ✓ Alto São Francisco: abrange uma área de 111.804 km², desde as nascentes do rio, nas áreas montanhosas da serra da Canastra, com elevações de 1.280 metros, estendendo-se até o município de Pirapora, no centro-norte mineiro;
- ✓ Médio São Francisco: drena uma área de 339.763 km², configurando-se na maior das quatro regiões. Contempla toda a área desde Pirapora, seguindo rumo sul-norte, atravessando o estado da Bahia até o lago da represa de Sobradinho, no município de Remanso;
- ✓ Submédio São Francisco: contempla uma área de 155.637 km², indo de Remanso até o estado de Alagoas. A partir de Remanso, o rio São Francisco inflexiona para o leste, rumo ao oceano Atlântico. Nessa região, o curso do rio São Francisco representa a divisa natural dos estados da Bahia e Pernambuco e segue até a divisa com Alagoas;
- ✓ Baixo São Francisco: contempla uma área de 32.013 km², desde o trecho no qual o rio São Francisco drena de oeste para leste, formando a segunda divisa natural, dessa vez entre os estados de Alagoas e Sergipe, até desaguar no oceano Atlântico.

Para uma melhor gestão de seus recursos, a bacia do rio São Francisco é dividida em dezoito comitês – um federal (Minas Gerais e Bahia), nove integralmente em território mineiro, seis integralmente em território baiano, um pernambucano e um alagoano.

As sub-bacias dos rio Paraopeba e rio das Velhas abrangem territórios integralmente inseridos no estado de Minas Gerais, sendo designadas pelas siglas SF3 e SF5, respectivamente (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2023).

O rio Paraopeba está integralmente localizado no estado de Minas Gerais e sua bacia drena 12.054,25 km² (5,14% do território da bacia do rio São Francisco), contemplando uma população de mais de 1,3 milhões de habitantes, distribuídos em 48 municípios. Nasce nas proximidades de Cristiano Ottoni e percorre por aproximadamente 510 km até desaguar no lago da represa de Três Marias (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2023).

Seus principais formadores são, pela margem direita, o rio Maranhão, os ribeirões Casa Branca, Ibirité, Betim, dos Macacos, São João e Cedro. E pela margem esquerda, recebe a contribuição dos rios Camapuã, Macaúbas, Manso e ribeirão Serra Azul.

Os formadores do rio Maranhão, cujos afluentes da margem direita drenam a porção sul da Mina de Fábrica, nascem a norte da sede do município de Conselheiro Lafaiete e rumam em direção ao norte até as proximidades do município de Congonhas, fletindo para oeste, até desaguar no rio Paraopeba (BRASIL, 1977b).

A sub-bacia hidrográfica do rio das Velhas corresponde a 11,88% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, abrangendo 51 municípios, sendo 44 sedes municipais. Atende a uma população de mais de quatro milhões de habitantes, grande parte concentrada em Belo Horizonte e região metropolitana (CBH DO RIO DAS VELHAS, 2023).

Drena uma área de 27.857,05 km² e seu curso principal, o rio das Velhas, é o maior afluente do rio São Francisco, percorrendo uma distância de 801 km, desde suas nascentes, localizadas nos limites da Área de Proteção Ambiental da Cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto, até sua foz no rio São Francisco, na localidade de Barra do Guaicuí, em Várzea da Palma (MG) (CBH DO RIO DAS VELHAS, 2023).

A sub-bacia do rio Itabirito drena uma área de 541,58 km², abrangendo os municípios de Itabirito, Ouro Preto e Rio Acima. Apontado como o curso principal da sub-bacia, rio Itabirito é formado pelo encontro dos ribeirões Mata Porcos e Cardoso. Suas nascentes estão localizadas na encosta oeste da serra da Moeda em altitudes entre 1.460 a 1.520 metros e o rio percorre 73 km até desaguar no rio das Velhas (MYSSIOR, 2013).

A Figura 76 apresenta a hidrografia na Área de Estudo Regional.

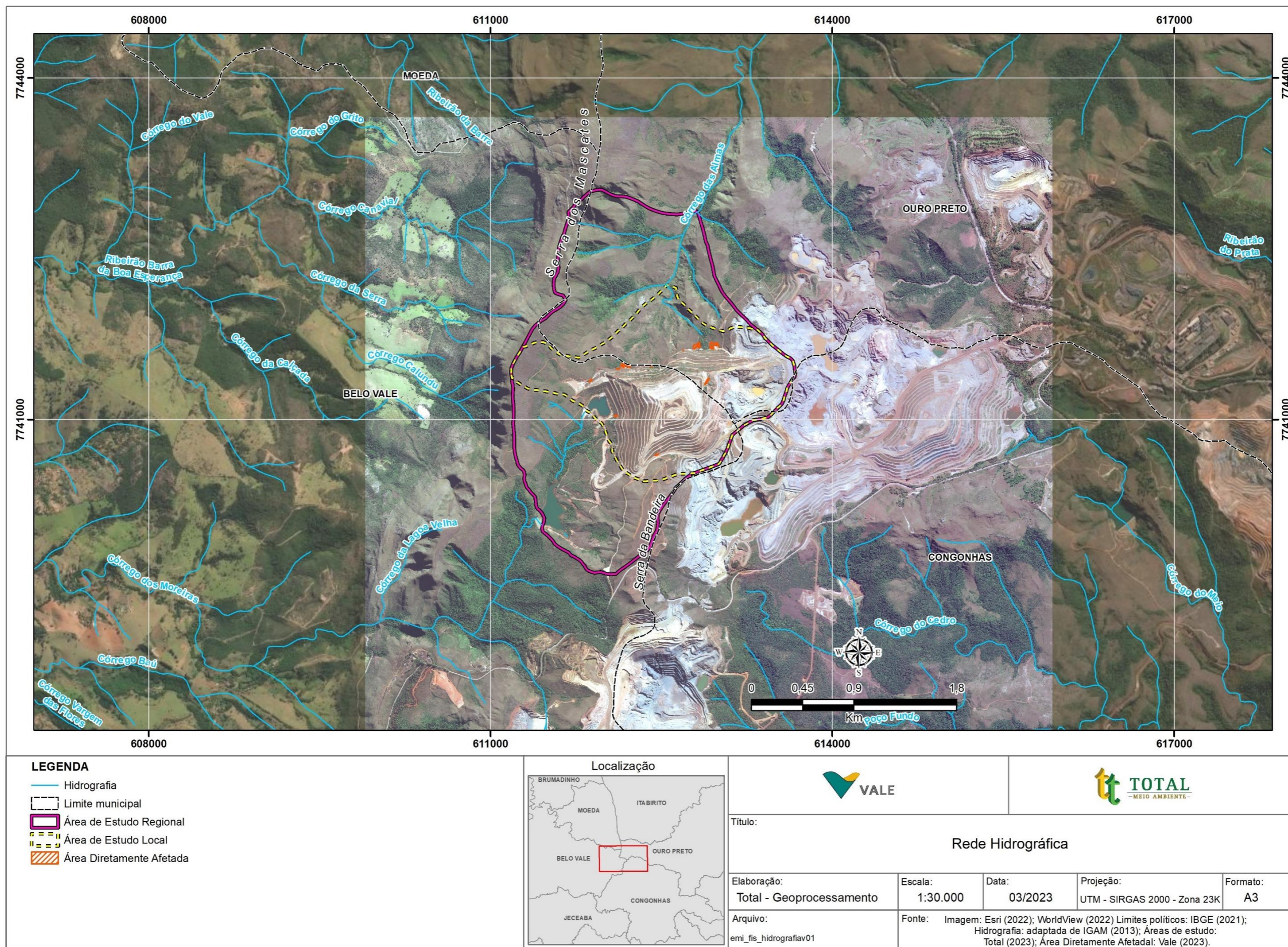


Figura 76. Rede Hidrográfica nas Áreas de Estudo.

5.1.8.1.3. Rede Hidrográfica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA), assim como a AER, encontram-se em um divisor de águas local das sub-bacias dos rios Paraopeba e das Velhas: a porção norte da PDE Marés I é drenada pelo córrego das Almas (afluente do ribeirão da Prata, sub-bacia do rio das Velhas) e a sul encontra-se um córrego sem denominação, afluente do córrego da Lagoa Velha (tributário da microbacia do córrego dos Moreiras, sub-bacia do rio Paraopeba).

No âmbito da sub-bacia do rio das Velhas, o alteamento da PDE Marés I (assim como a exploração da cava João Perera, localizada imediatamente a leste da pilha) alterou a dinâmica e morfologia hídrica do córrego das Almas.

Sob o contexto da sub-bacia do rio Paraopeba, a montante do córrego sem denominação, afluente do Lagoa Velha, está implantada a barragem Marés I, que recebe a contribuição pluvial da pilha homônima.

5.1.8.2. Qualidade das Águas Superficiais

A Vale S.A. realiza regularmente o monitoramento de qualidade da água superficial dos cursos d'água sob influência de seus empreendimentos.

Para a elaboração deste item, utilizou-se a base de dados de monitoramentos disponibilizada pela Vale S.A., bem como outros estudos desenvolvidos pela Total Meio Ambiente. Para o Projeto foram avaliados três pontos de monitoramento localizados nas microbacias que drenam o Projeto – córregos dos Moreiras e das Almas, integrantes da rede de monitoramento executado na mina de Fábrica, considerando os anos de 2020 e 2021.

Para verificação do atendimento aos padrões ambientais, foram consideradas a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 8, de 21 de novembro de 2022 e a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluentes e apresentam outras providências. As referidas legislações ambientais foram avaliadas adotando a DN COPAM/CERH-MG Nº 08/2022 por ser a mais restritiva. A Tabela 45, a seguir, apresenta os parâmetros analisados.

Tabela 45. Parâmetros analisados.

FREQUÊNCIA	PARÂMETROS
Mensal	Condutividade Elétrica, Cor Verdadeira, DBO, Escherichia coli, Fenóis, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal Total, Oxigênio dissolvido, Óleos e Graxas Visíveis, pH, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Turbidez, Temperatura da Água.

Fonte: Vale S.A. (2022).

5.1.8.2.1. Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

O monitoramento de qualidade das águas superficiais da mina de Fábrica é constituído por uma rede de pontos, mas para o presente diagnóstico foram considerados três pontos, por estarem inseridos em microbacias que drenam o Projeto.

Para a estruturação do estudo, a rede de monitoramento foi dividida da seguinte forma:

- ✓ Sub-bacia do córrego Moreira, no qual foram considerados 2 pontos de monitoramento, e;
- ✓ Sub-bacia do córrego das Almas, no qual foi considerado 1 ponto de monitoramento.

A seguir, na Tabela 46, são apresentados os detalhes pontos de monitoramento.

Tabela 46. Detalhes dos pontos de monitoramento de qualidade das águas.

PONTO	CORPO D'ÁGUA	CLASSIFICAÇÃO DOS CURSOS DE ÁGUA	COORDENADAS SIRGAS 2000 ZONA 23K	
			UTM m E	UTM m S
FAB-COR-13-AS	Afluente córrego dos Moreiras	DN COPAM Nº 14/95 Trecho 33 – Classe 1	609.983	7.739.145
FAB-COR-18	Afluente córrego dos Moreiras	DN COPAM Nº 14/95 Trecho 33 – Classe 1	611.595	7.740.734
FAB-COR-24	Afluente córrego das Almas	DN COPAM Nº 20/97 Trecho 20 – Classe 2	613.536	7.744.736

Fonte: Vale S.A. (2022).

A localização dos pontos de amostragem considerados pode ser observada na Figura 77.

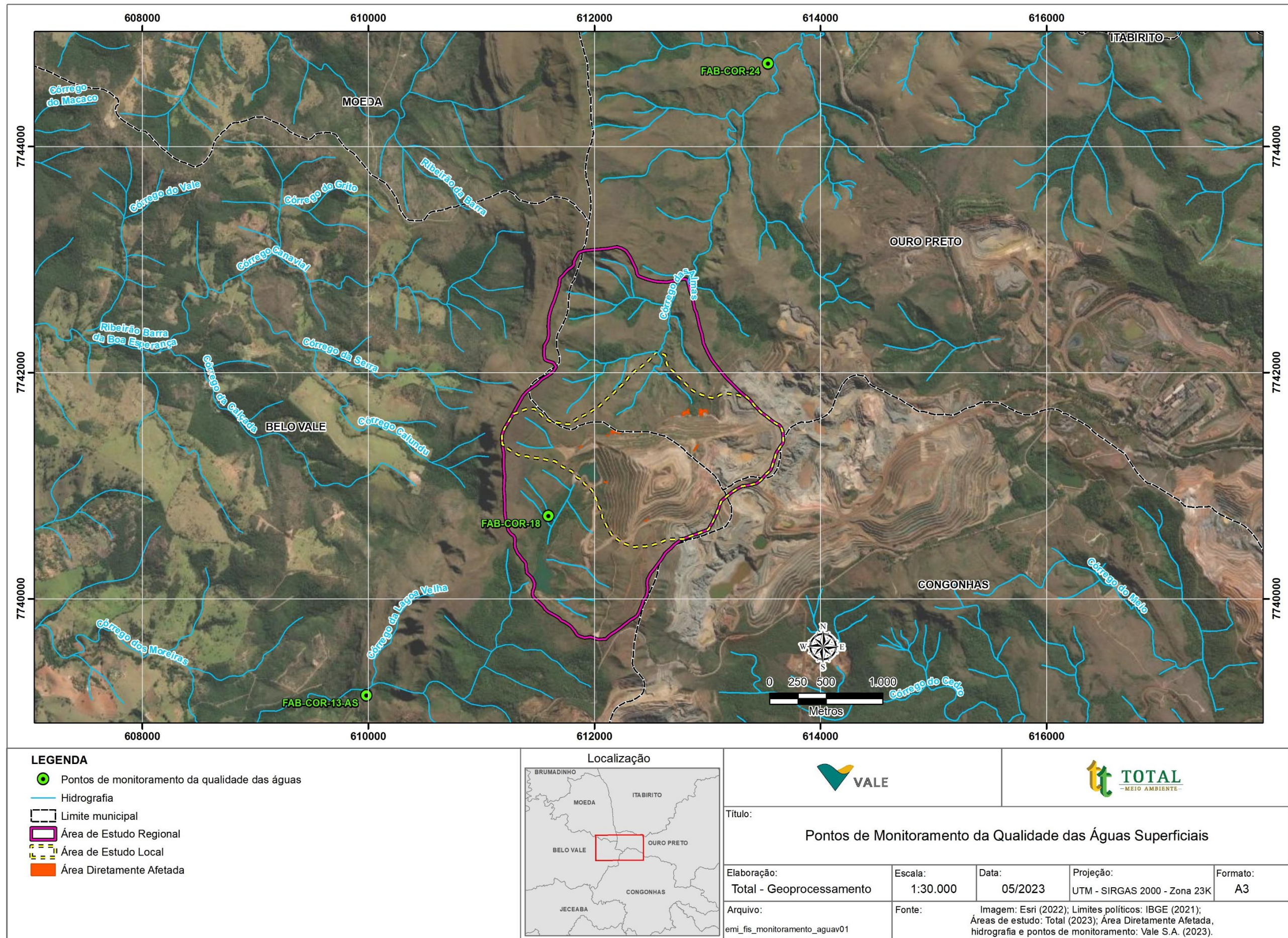


Figura 77. Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais.

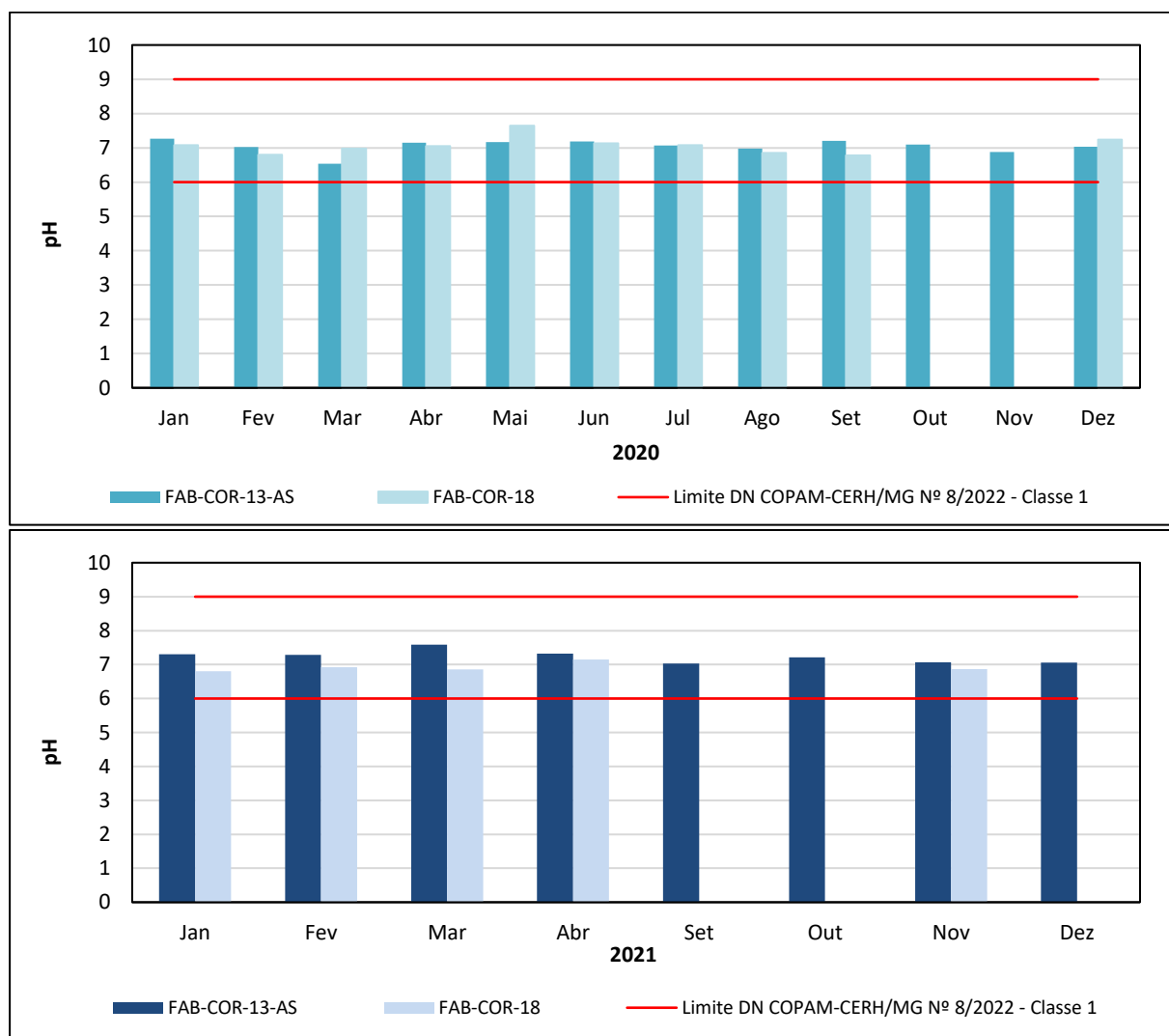
5.1.8.2.2. Resultados

A seguir são apresentadas as principais características físicas, químicas e bacteriológicas dos pontos monitorados, tendo como base os resultados obtidos no monitoramento realizado pela Vale S.A. durante o período de janeiro a dezembro dos anos de 2020 e 2021.

5.1.8.2.2.1. Sub-bacia do córrego dos Moreiras

Para caracterização da qualidade das águas superficiais da sub-bacia do córrego dos Moreiras foram considerados dois pontos, sendo eles: FAB-COR-13-AS e FAB-COR-18.

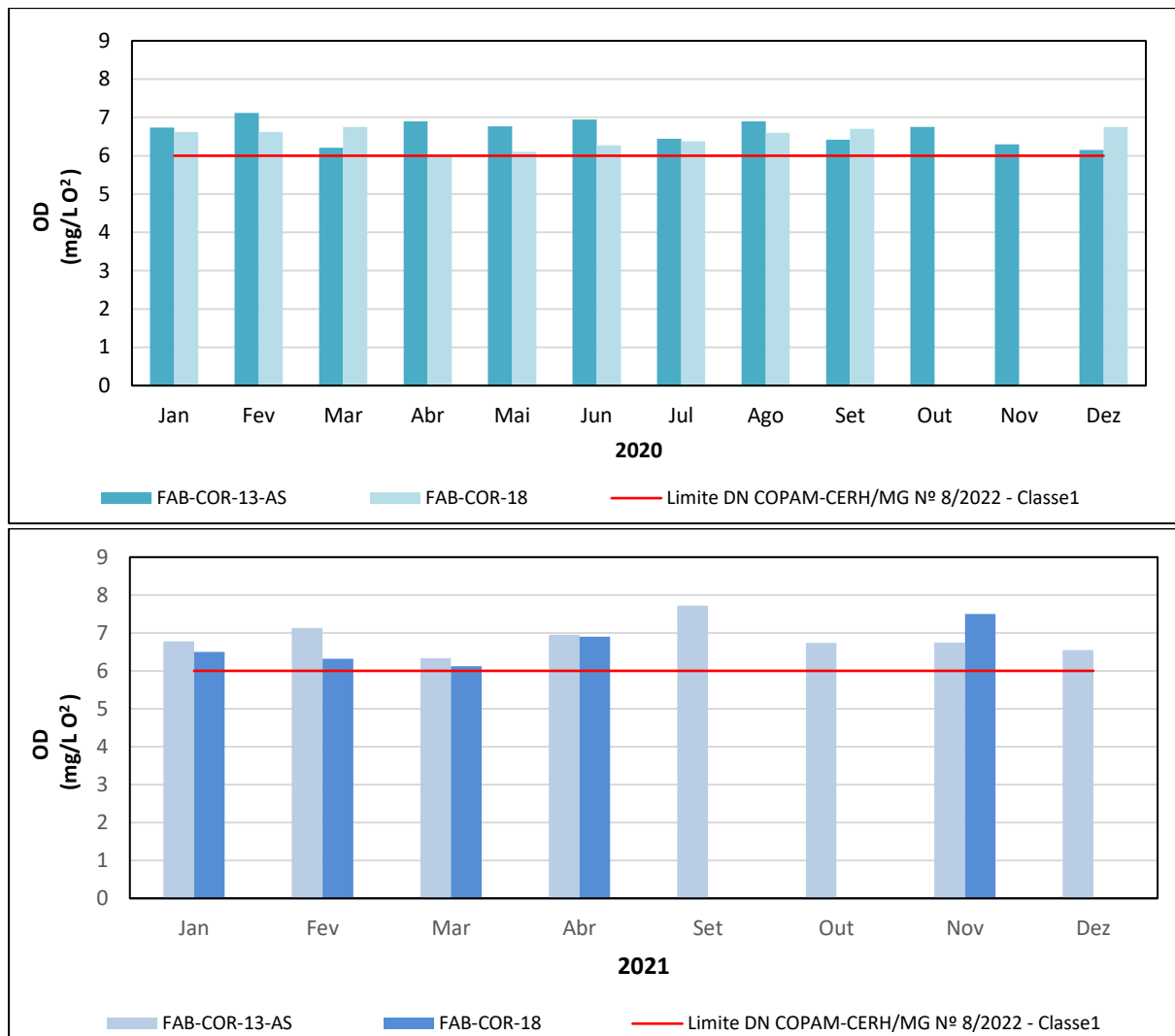
Os resultados de pH obtidos no período de 2020, para o ponto FAB-COR-13-AS, variaram entre 6,54 e 7,65 e para 2021, entre 7,03 e 7,59. Já para o ponto FAB-COR-18 apresentou pH variando entre 6,78 e 7,65 em 2020 e 6,80 e 7,15 em 2021. Não foram registradas ocorrências fora dos limites legais (Figura 78). As medições de pH obtiveram valores que sugerem condições neutras e atendendo aos padrões ambientais de 6 a 9.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 78. Resultados do parâmetro pH.

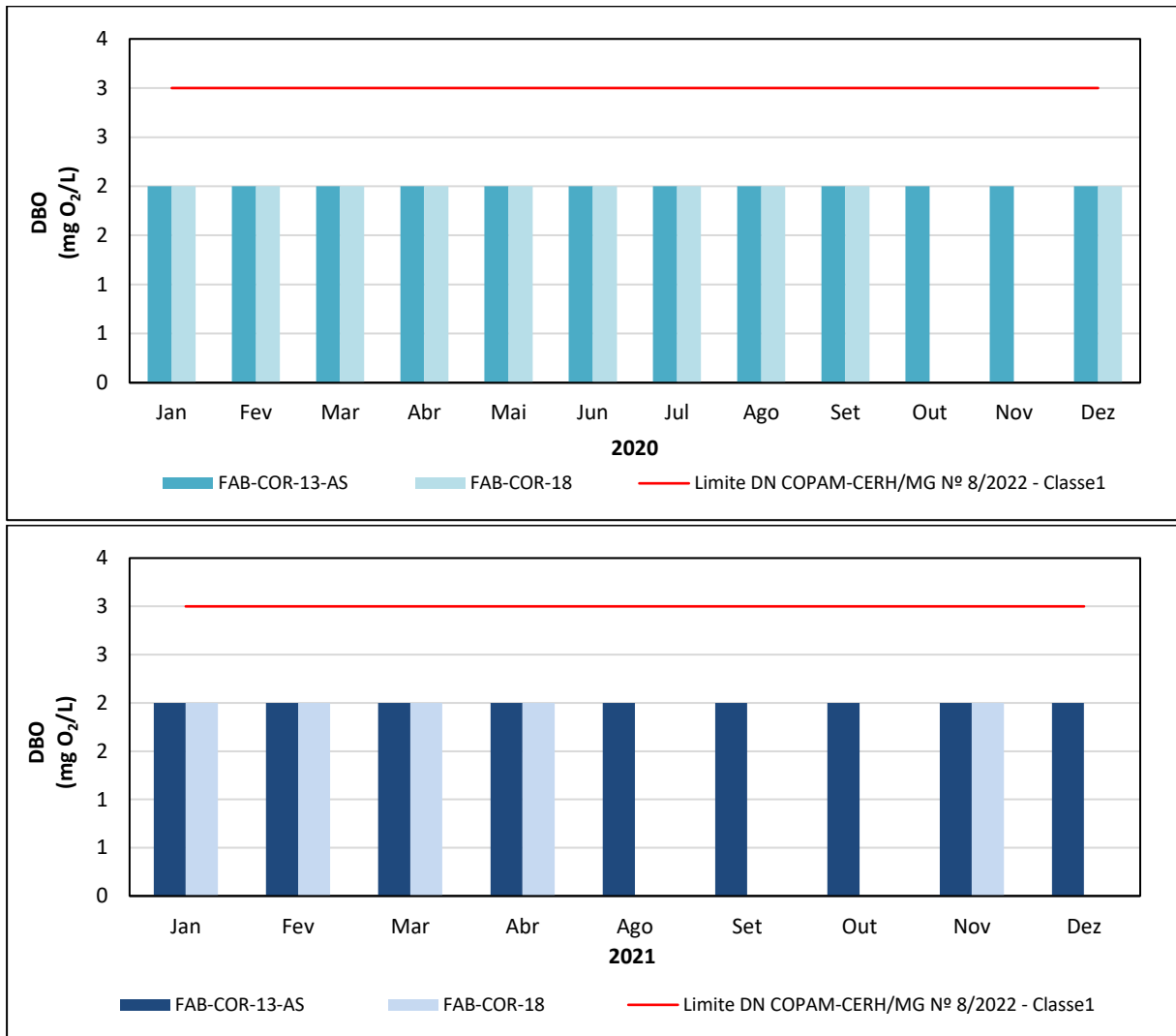
As medições de oxigênio dissolvido obtidas variaram para o ponto FAB-COR-13-AS, em 2020, entre 6,15 e 7,12 mg/L O², e em 2021 variou entre 6,34 e 7,72 mg/L O². Em relação ao ponto FAB-COR-18, os valores de oxigênio dissolvido variaram em 2020 entre 6,03 e 6,75 mg/L O², ao passo que em 2021 os valores de oxigênio dissolvido variaram entre 6,12 e 7,50 mg/L O². Não foram registradas ocorrências abaixo do limite de 6 mg/L O² (Figura 79).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 79. Resultados do parâmetro Oxigênio Dissolvido.

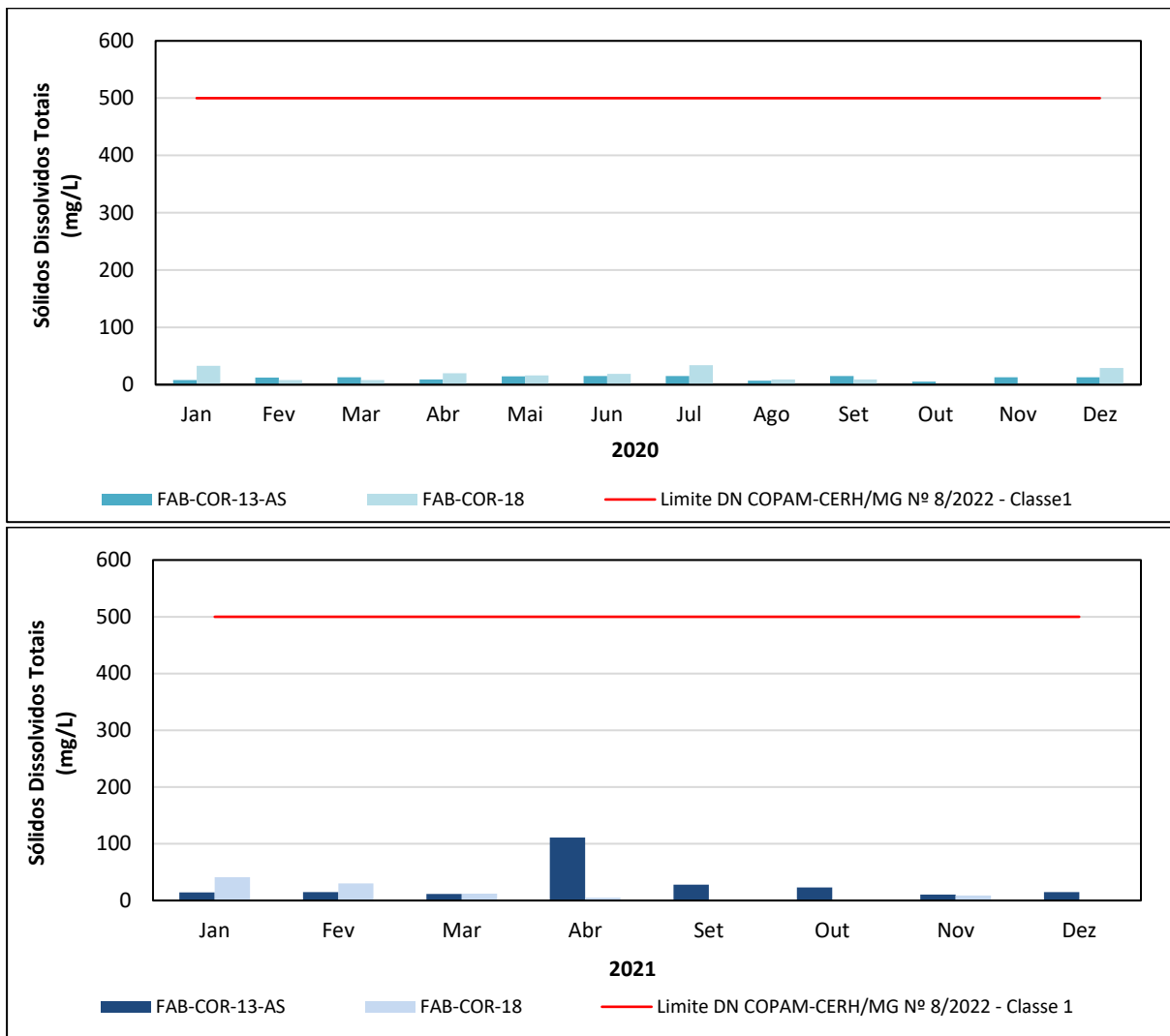
Para as medições de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), em todos os pontos monitorados, os valores registrados foram menores que o limite de quantificação do método (< 2 mg/L O²). Todas as amostras analisadas atenderam ao limite de demanda bioquímica de oxigênio estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas classe 1 (Figura 80).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 80. Resultados do parâmetro DBO.

Para o parâmetro sólidos dissolvidos totais, os resultados obtidos para o ponto FAB-COR-13-AS variaram entre <5 e 15 mg/L em 2020 e entre 11 e 111 mg/L, em 2021. No ponto FAB-COR-18, os valores de sólidos dissolvidos totais variaram entre 8 e 34 mg/L em 2020 e entre 5 e 41 mg/L, em 2021. Ressalta-se que não foram registradas ocorrências fora do limite de 500 mg/L em todos os pontos monitorados (Figura 81).

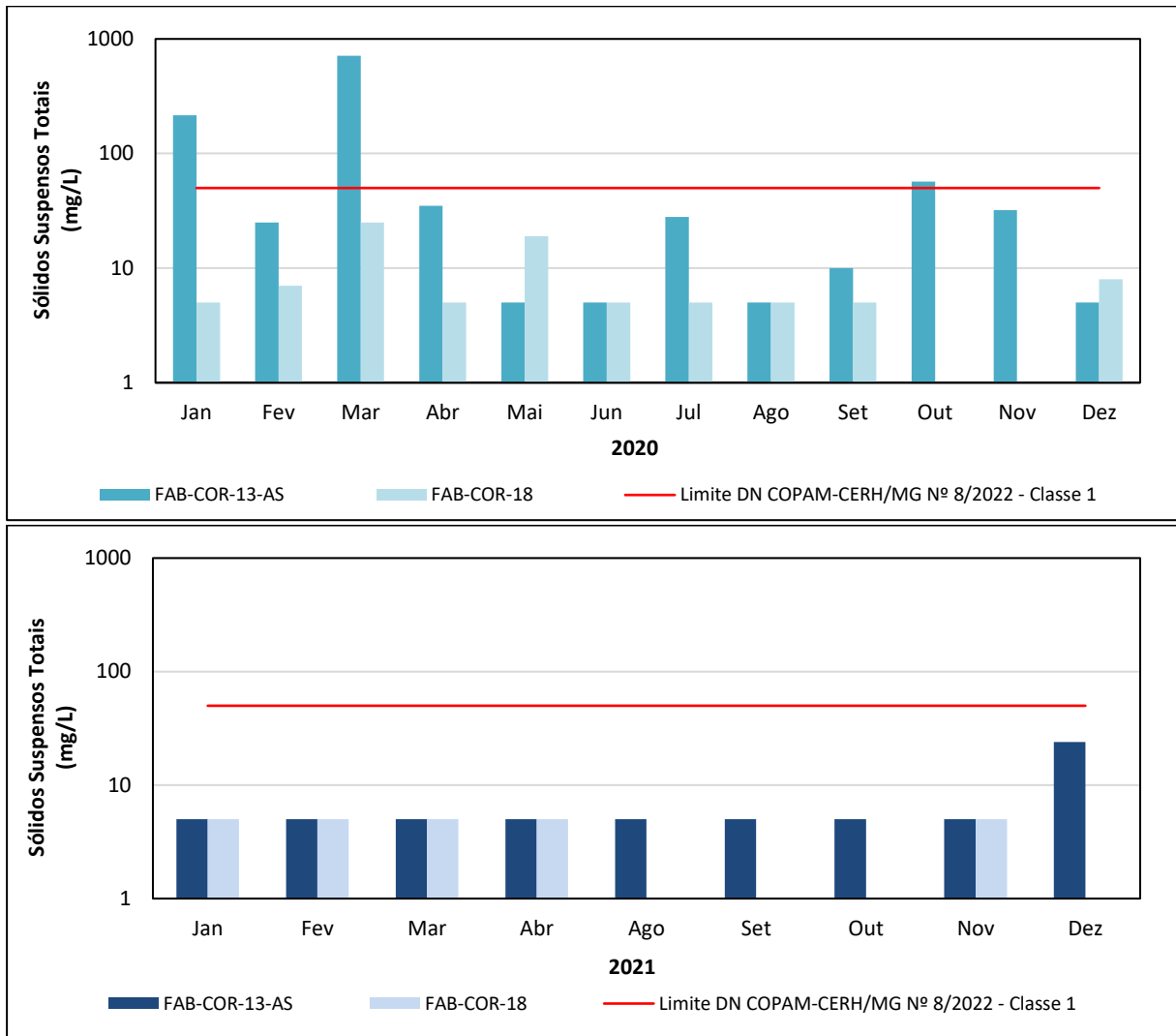


Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 81. Resultados do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais.

Os resultados das análises de sólidos suspensos totais (Figura 82) variaram, para o ponto FAB-COR-13-AS, entre <5 e 715 mg/L no ano de 2020 e, em 2021, com exceção do mês de dezembro, com aferição de 24 mg/L, esse parâmetro manteve-se em concentrações abaixo do limite do equipamento (< 5,0 mg/L). Em 2020 foram registrados três valores elevados de sólidos suspensos totais no ponto FA-COR-13-AS, que podem ser correlacionados, principalmente, ao carreamento de material por meio das águas pluviais, para o interior do curso d'água monitorado.

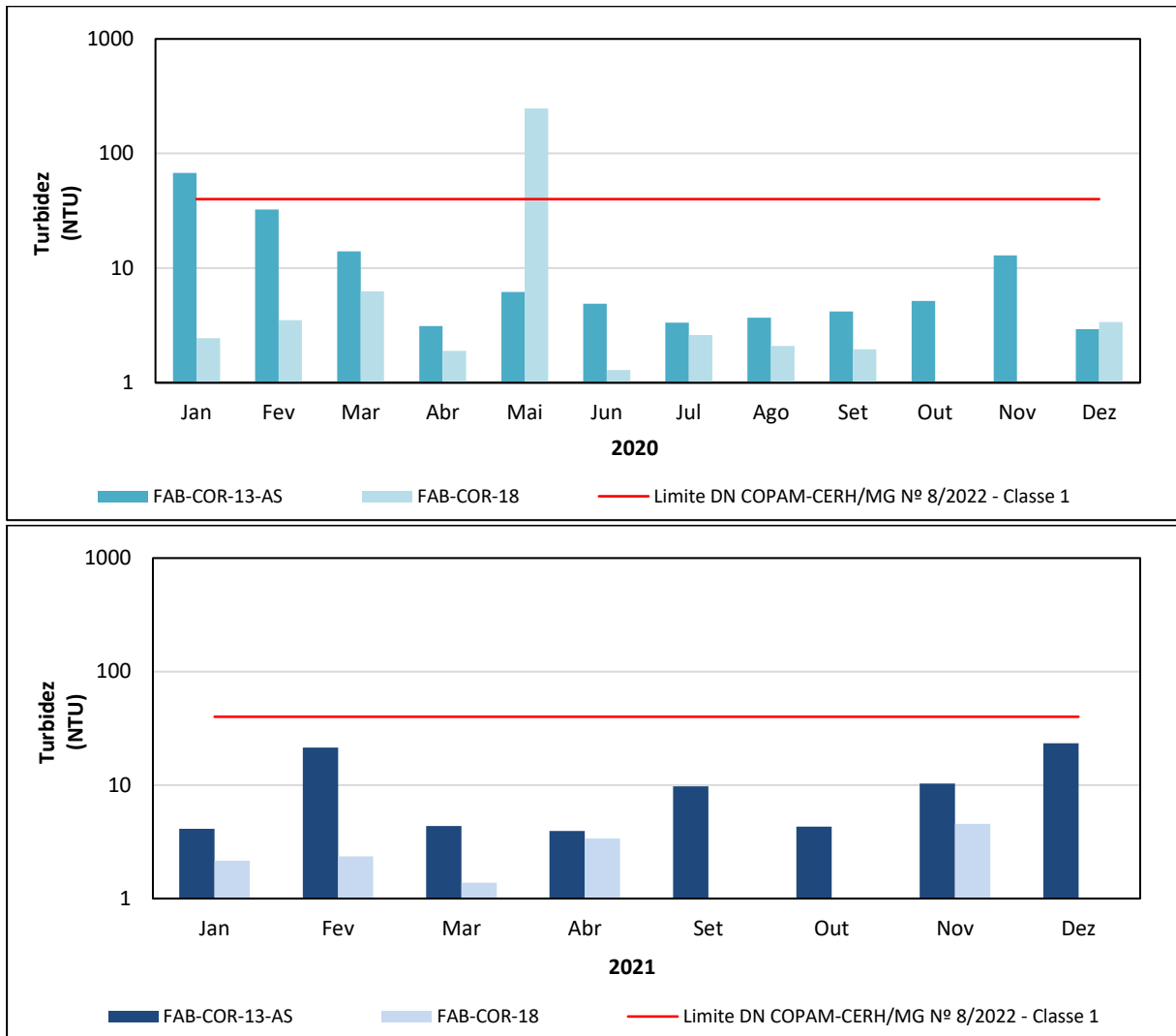
Para o ponto FAB-COR-18, as variações dos níveis de sólido suspensos totais foram, para 2020, desde valores não detectados pelo equipamento a 25 mg/L. Em 2021, todas as medições realizadas apontaram níveis de sólidos suspensos totais abaixo do limite do equipamento.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 82. Resultados o parâmetro Sólidos Suspensos Totais.

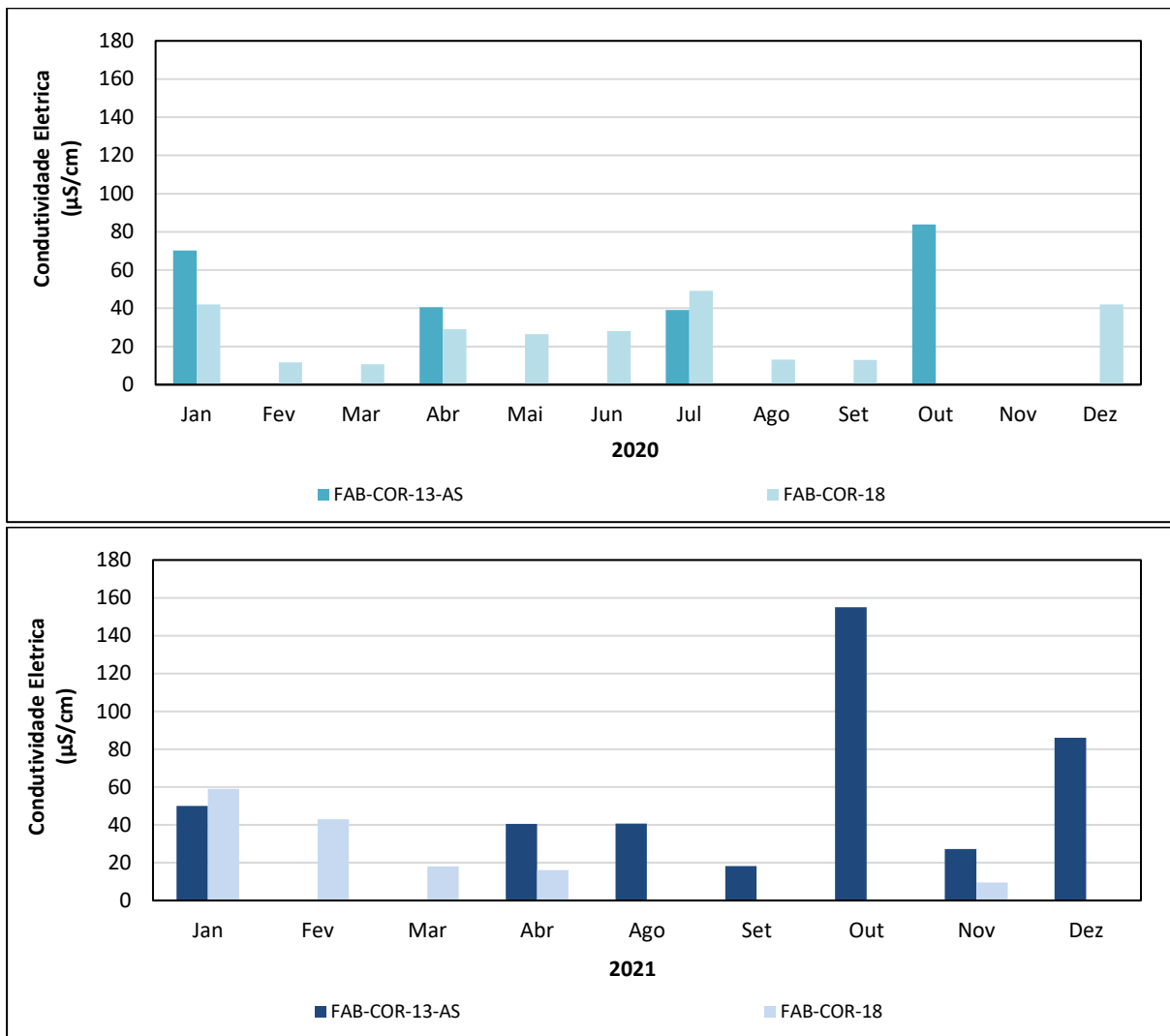
As medições obtidas de turbidez variaram para o ponto FAB-COR-13-AS, para 2020, entre 2,9 e 67,7 UNT e em 2021, entre 3,9 e 23,4 UNT. Para o ponto FAB-COR-18, a turbidez variou entre 1,3 e 248 UNT em 2020 e em 2021, entre 1,4 e 4,6 UNT. Durante o período analisado foram registradas duas ocorrências acima do limite legal estabelecido para águas de classe 1 em janeiro e maio de 2020, que pode estar correlacionado ao carreamento de material, por meio das águas pluviais, para o interior do curso d'água monitorado (Figura 83).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 83. Resultados do parâmetro Turbidez.

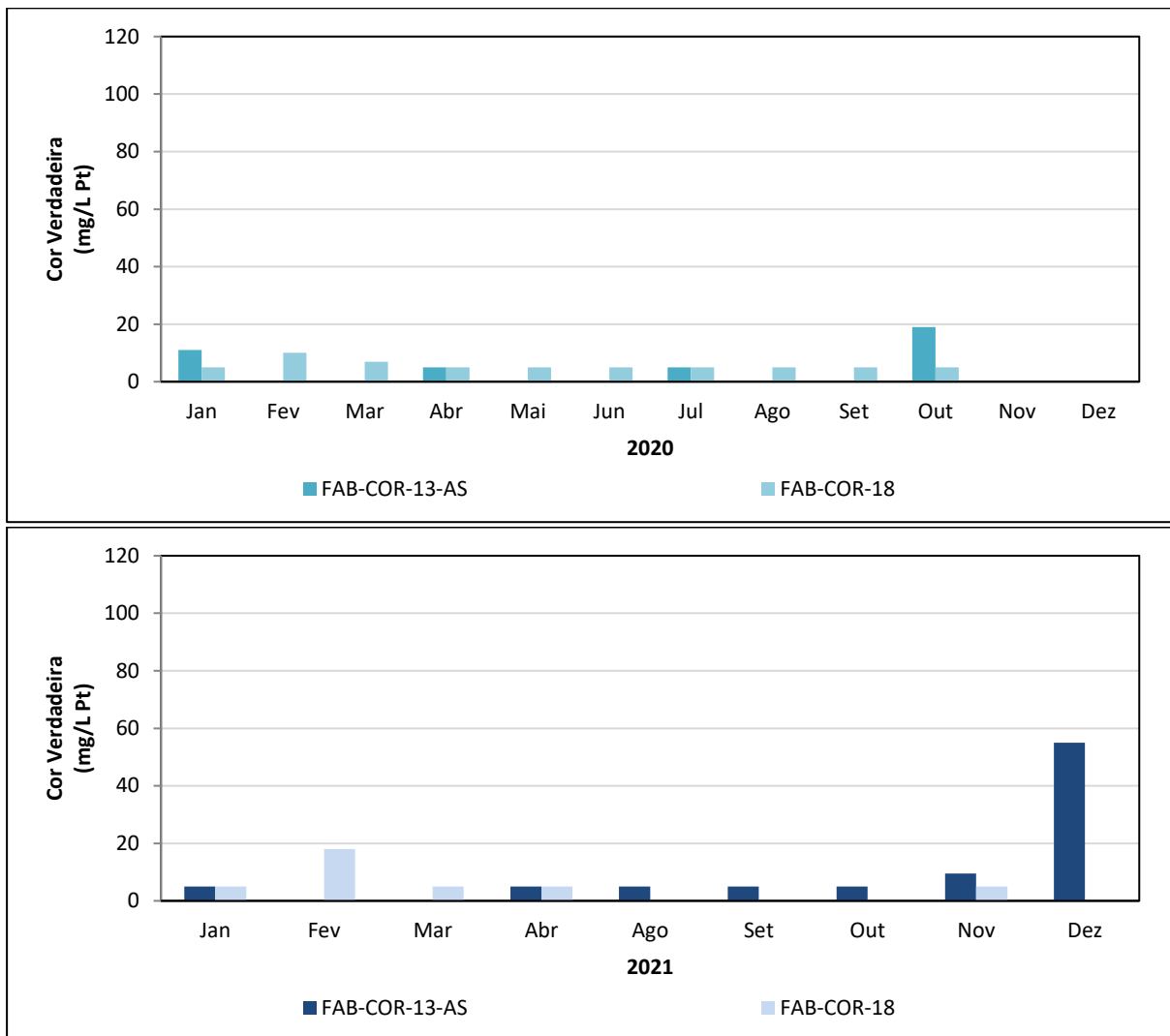
Para o parâmetro de condutividade elétrica, as medições obtidas variaram para o ponto FAB-COR-13-AS entre 39 e 83,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ em 2020, e entre 18,2 e 86,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ em 2021. Para o ponto FAB-COR-18, a condutividade elétrica variou entre 10,6 e 49,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no ano de 2020 e entre 9,5 e 59 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 84).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 84. Resultados do parâmetro Condutividade Elétrica.

Com relação ao parâmetro cor verdadeira (Figura 85), as medições obtidas variaram, para o ponto FAB-COR-13-AS entre o limite mínimo de quantificação do método (< 5 mg/L Pt) e 19 mg/L Pt, em 2020, e em 2021, variaram entre grande parte das amostras abaixo do limite mínimo de quantificação do método e 55 mg/L.Pt. Para o ponto FAB-COR-18, as medições variaram entre o limite mínimo de detecção do equipamento e 10 mg/L Pt em 2020, e em 2021, os valores variam entre o limite mínimo de detecção do equipamento e 18 mg/L.Pt.

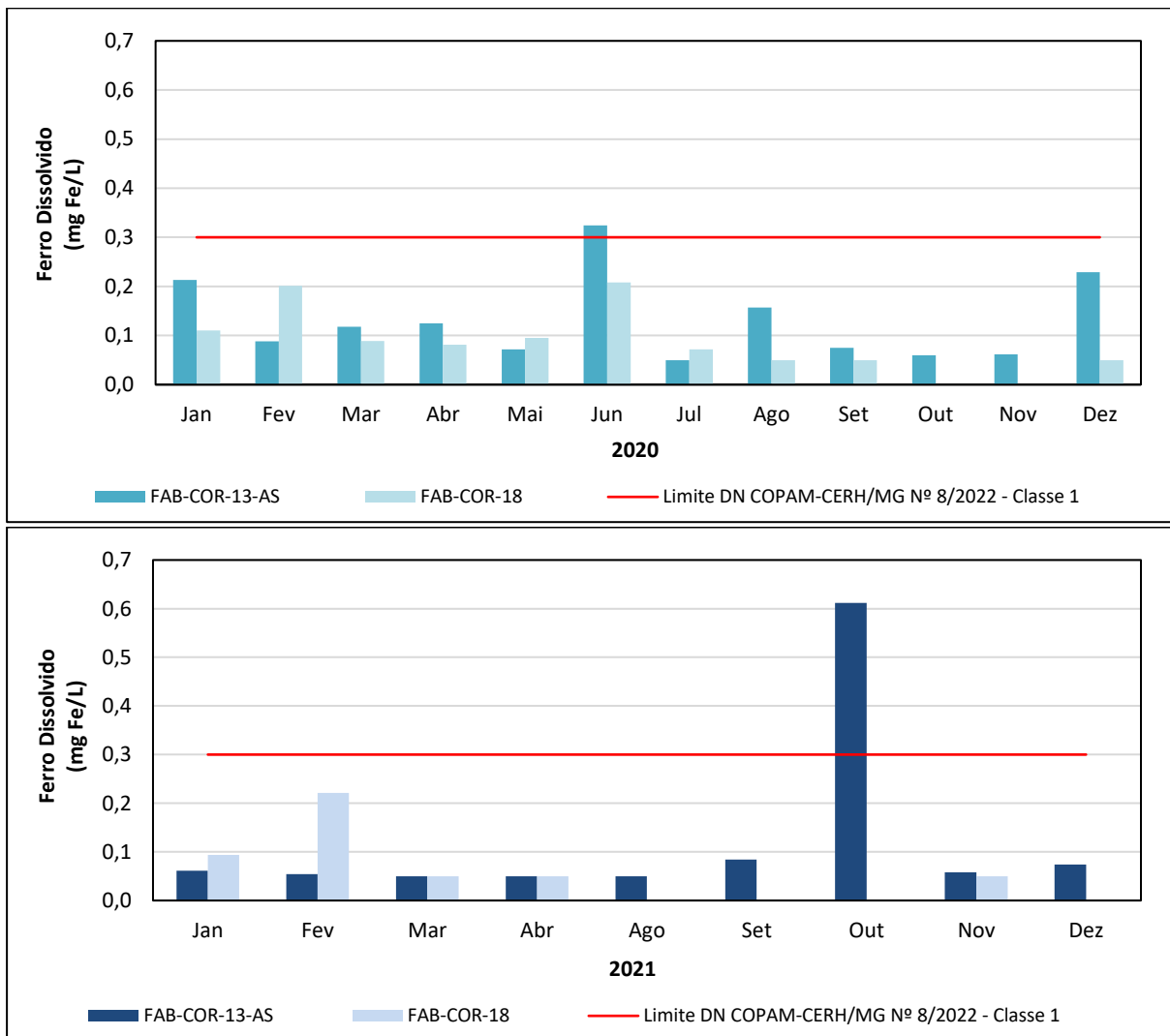


Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 85. Resultados do parâmetro de Cor Verdadeira.

As concentrações de ferro dissolvido obtidas para o ponto FAB-COR-13-AS variaram entre <0,050 e 0,324 mg/L Fe, em 2020, e < 0,050 e 0,612 mg/L Fe em 2021. Para o ponto FAB-COR-18, a variação em 2020 foi de < 0,050 e 0,208 mg/L Fe, e < 0,050 e 0,211 mg/L Fe (Figura 86).

Durante o período analisado, foram registradas concentrações superiores ao limite legal estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG Nº 08/2022 para águas doces de classe 1 em duas medições, ambas no ponto FAB-COR-13-AS, sendo uma vez em 2020 e uma em 2021. A presença deste metal pode ser explicada por ser constituinte das formações geológicas existentes na região do Quadrilátero Ferrífero.

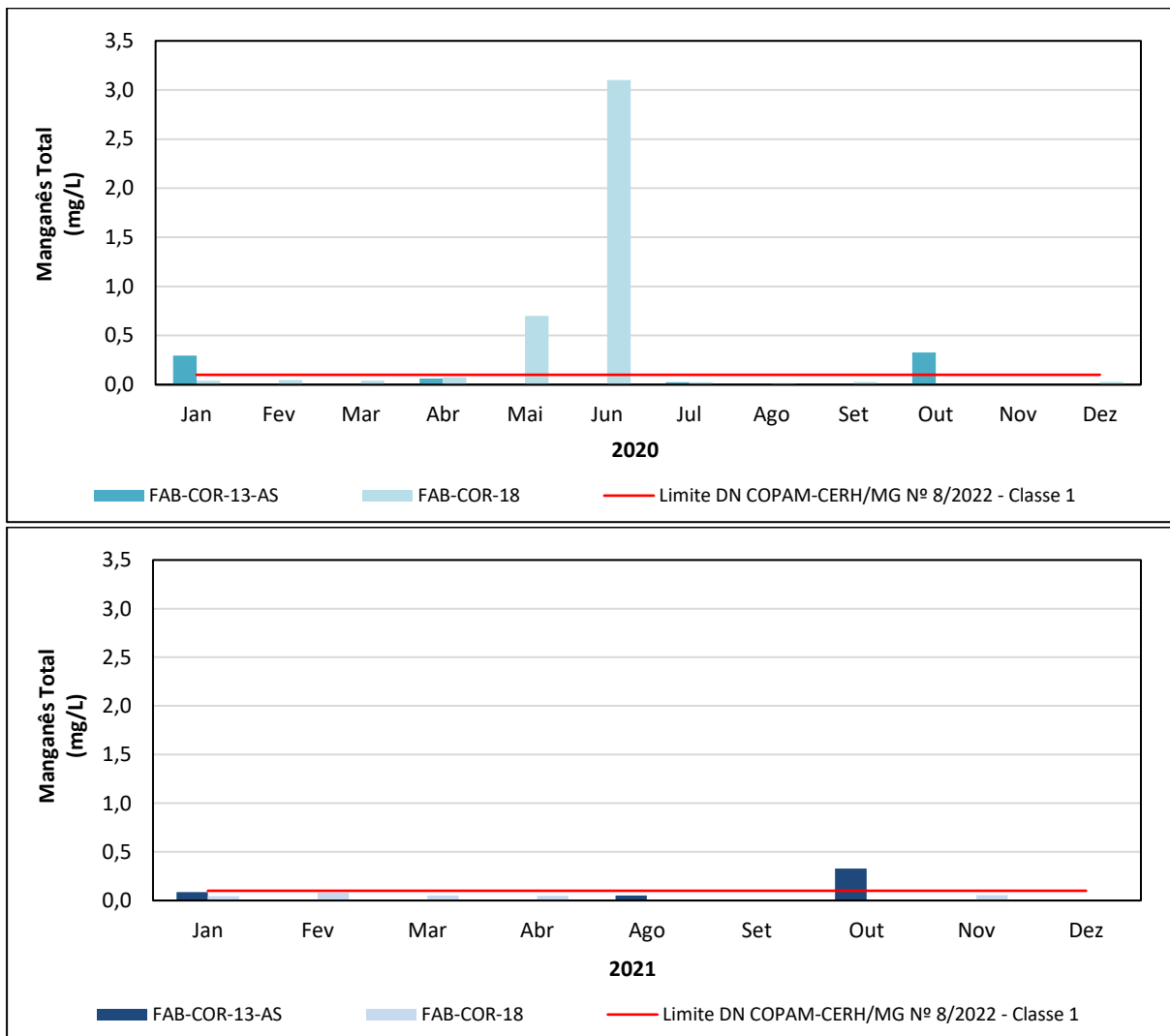


Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 86. Resultados do parâmetro Ferro Dissolvido.

Para o parâmetro manganês total, no ponto FAB-COR-13-AS, as análises variaram entre 0,025 e 0,328 mg/L Mn em 2020, e 0,050 e 0,330 mg/L Mn em 2021. No ponto FAB-COR-18, as concentrações registradas variaram, em 2020, entre 0,016 mg/L Mn e 3,1 mg/L Mn e, em 2021, entre 0,0449 e 0,0821 mg/L Mn (Figura 87).

O parâmetro manganês total apresentou concentração superior ao limite legal estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas doces de classe 1, o que pode ser justificado por ser constituinte das formações geológicas existentes na região do Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 87. Resultados do parâmetro Manganês Total.

Para as medições de fenóis (Figura 88) os valores registrados foram menores que o limite de quantificação do método ($< 0,002$ mg/L) nos dois anos monitorados e para os dois pontos monitorados.

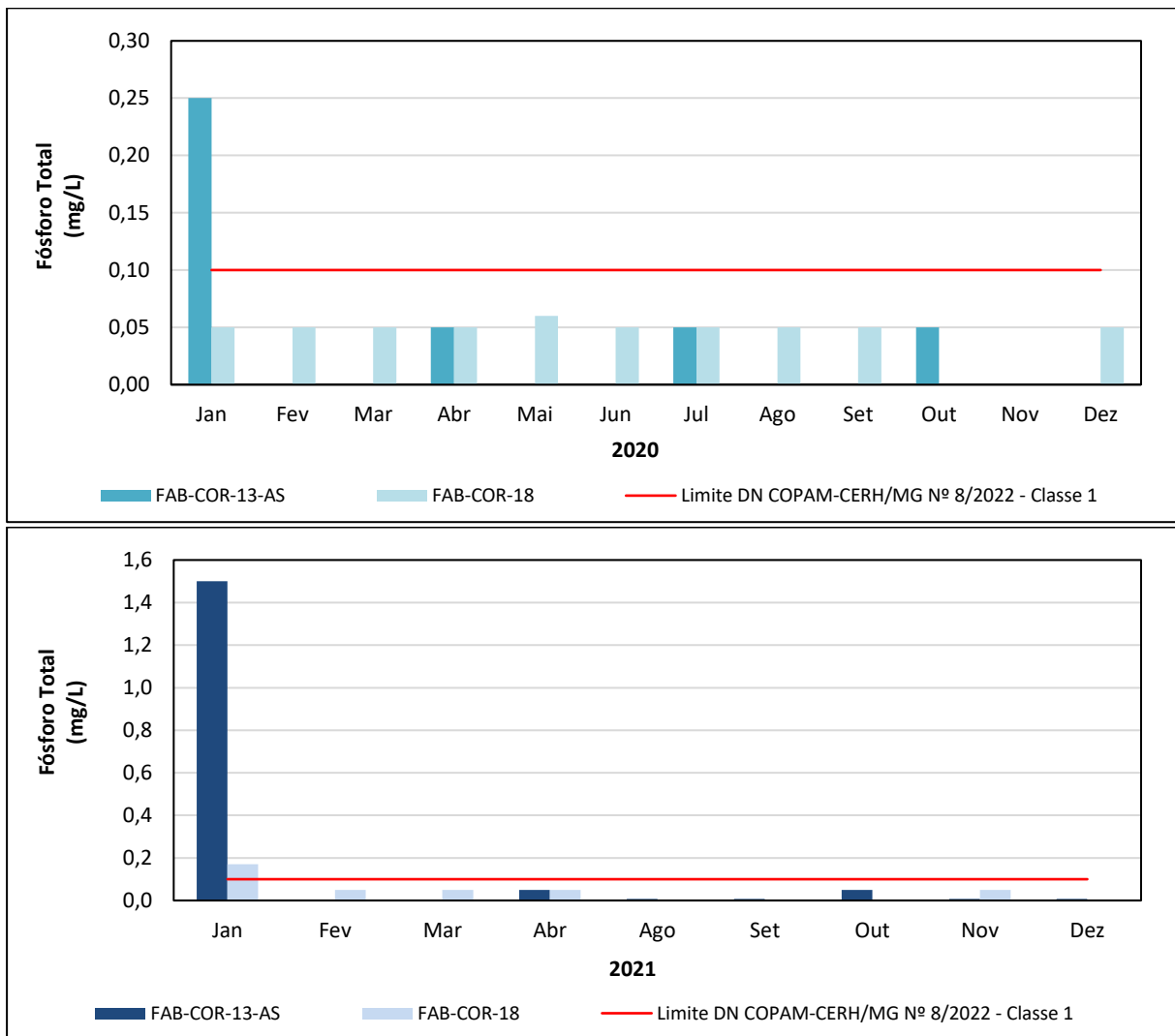


Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 88. Resultados do parâmetro Fenóis.

Com relação ao parâmetro de Óleos e Graxas Visíveis, não foram registradas ocorrências nas águas dos pontos monitorados e, por isso, não foram gerados gráficos.

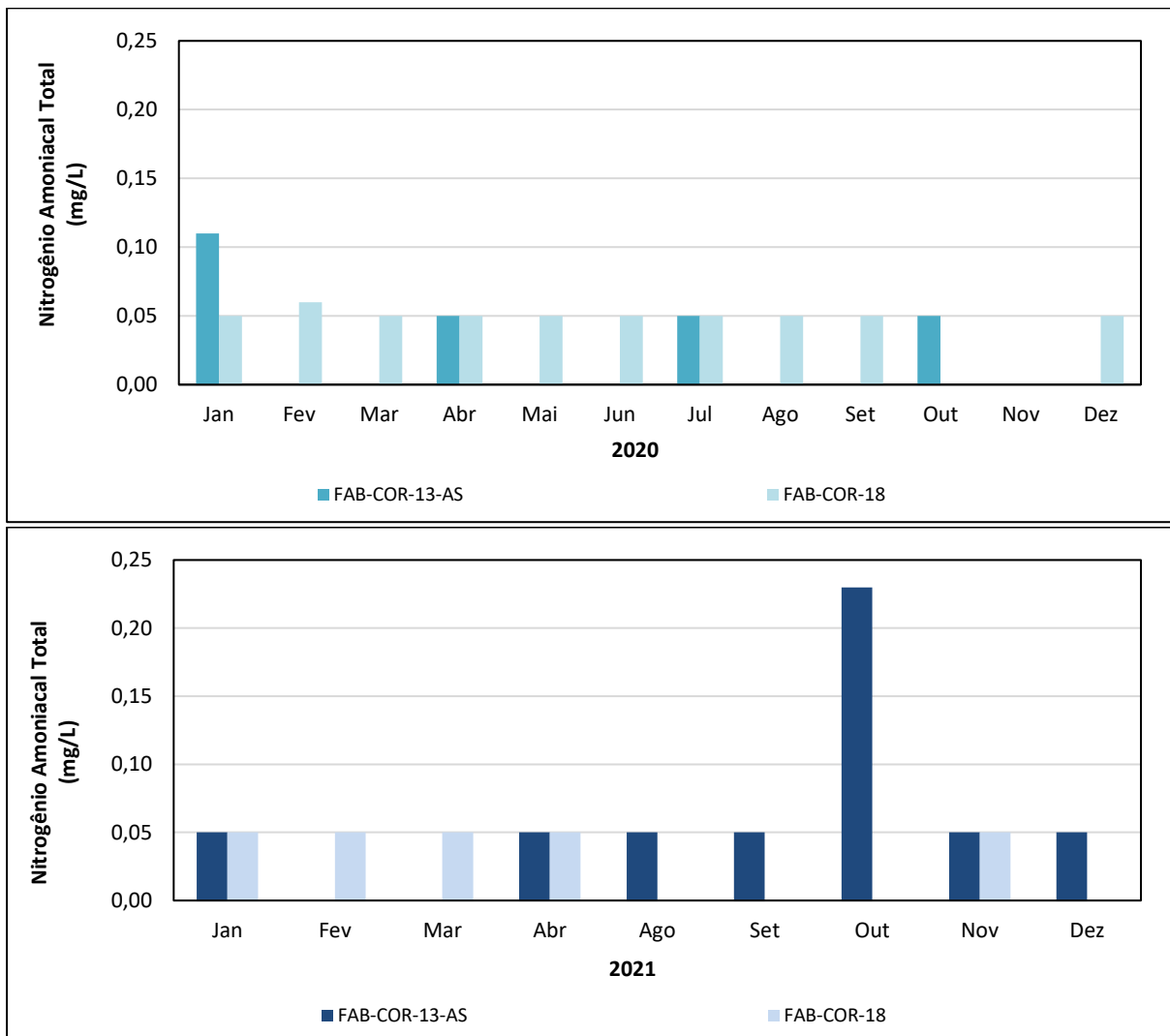
Para o parâmetro fósforo total, foram registradas concentrações entre <0,05 mg/Le 0,25 mg/L para o ponto FAB-COR-13-AS, em 2020, e < 0,05 mg/L e 1,5 mg/L em 2021. Em relação ao ponto FAB-COR-18, os valores registrados em 2020 variaram entre concentrações abaixo do limite de detecção do método e 0,06 mg/L e em 2021, < 0,05 e 0,17 mg/L. Ocorreram dois registros acima do limite no ponto FAB-COR-13-AS e um registro no ponto FAB-COR-18, o que sugere presença de matéria orgânica no curso de água. (Figura 89).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 89. Resultados do parâmetro Fósforo Total.

Foram analisados também o parâmetro nitrogênio amoniacal, para o qual as concentrações variaram, para o ponto FAB-COR-13-AS, entre <0,05 mg/L N e 0,11 mg/L, em 2020, e < 0,05 e 0,23 mg/L em 2021. Com relação ao ponto FAB-COR-18, em 2020, as concentrações de nitrogênio amoniacal variaram, em 2020, entre < 0,05 e 0,06 mg/L e mantendo-se abaixo do limite de detecção do método (< 0,05 mg/L) em 2021(Figura 90).



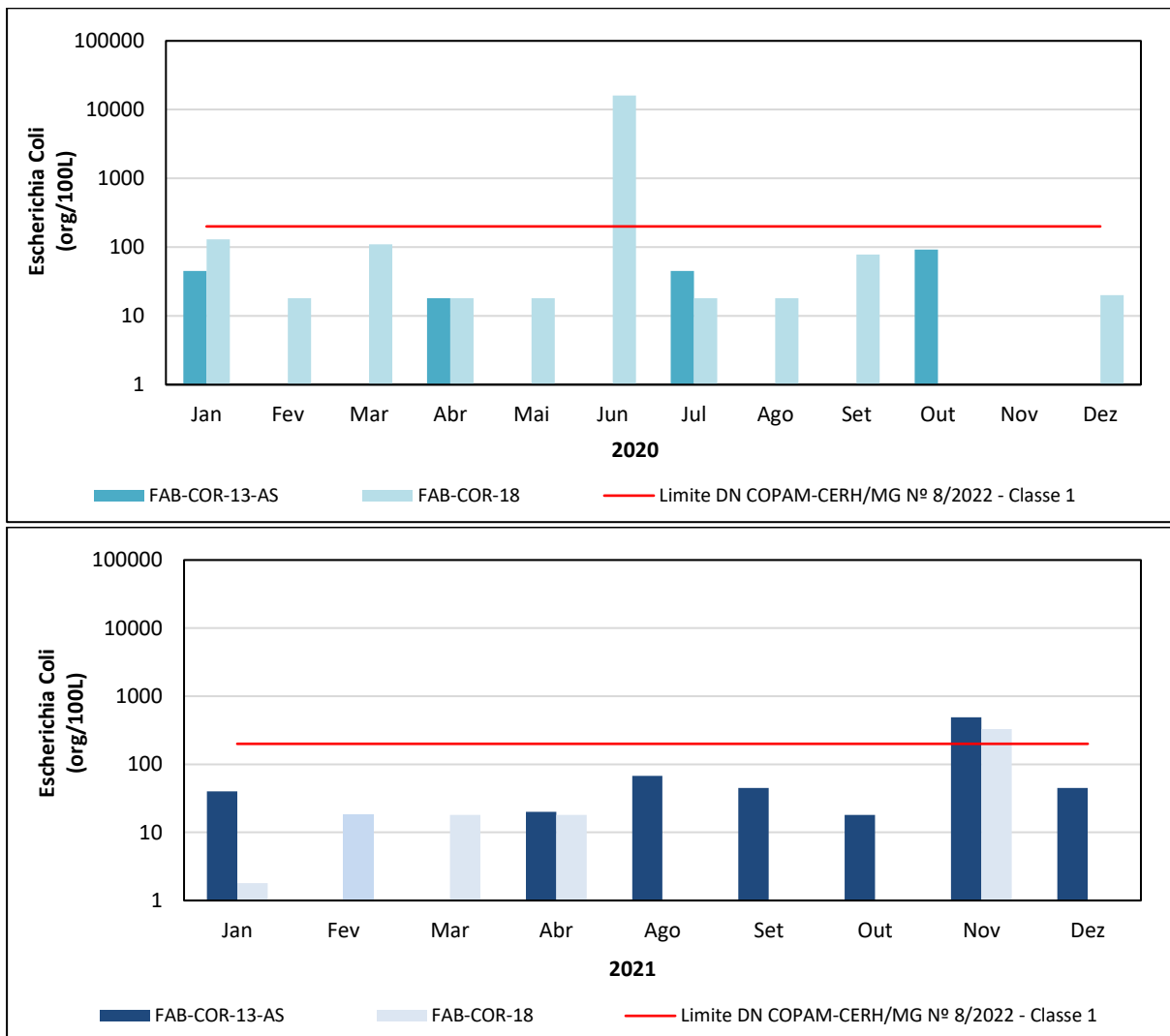
Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 90. Resultados do parâmetro Nitrogênio Amoniacaal.

O ponto FAB-COR-13-AS apresentou valores entre <18 e 92 org/100 mL, em 2020, e desde abaixo do limite de detecção do método até 490 org/100 mL em 2021.

No ponto FAB-COR-18 as concentrações de *Escherichia coli* variaram desde não detectadas pelo método até 16.000 org/100 mL, em 2020 e em 2021 (Figura 91).

Os valores acima do limite detectados tanto no ponto FAB-COR-13-AS (jun/2020 e nov/2021), quanto no ponto FAB-COR-18 (nov/2021) podem ter ocorrido devido à presença de fezes de animais endotérmicos (de sangue quente) que podem circular pelo local.



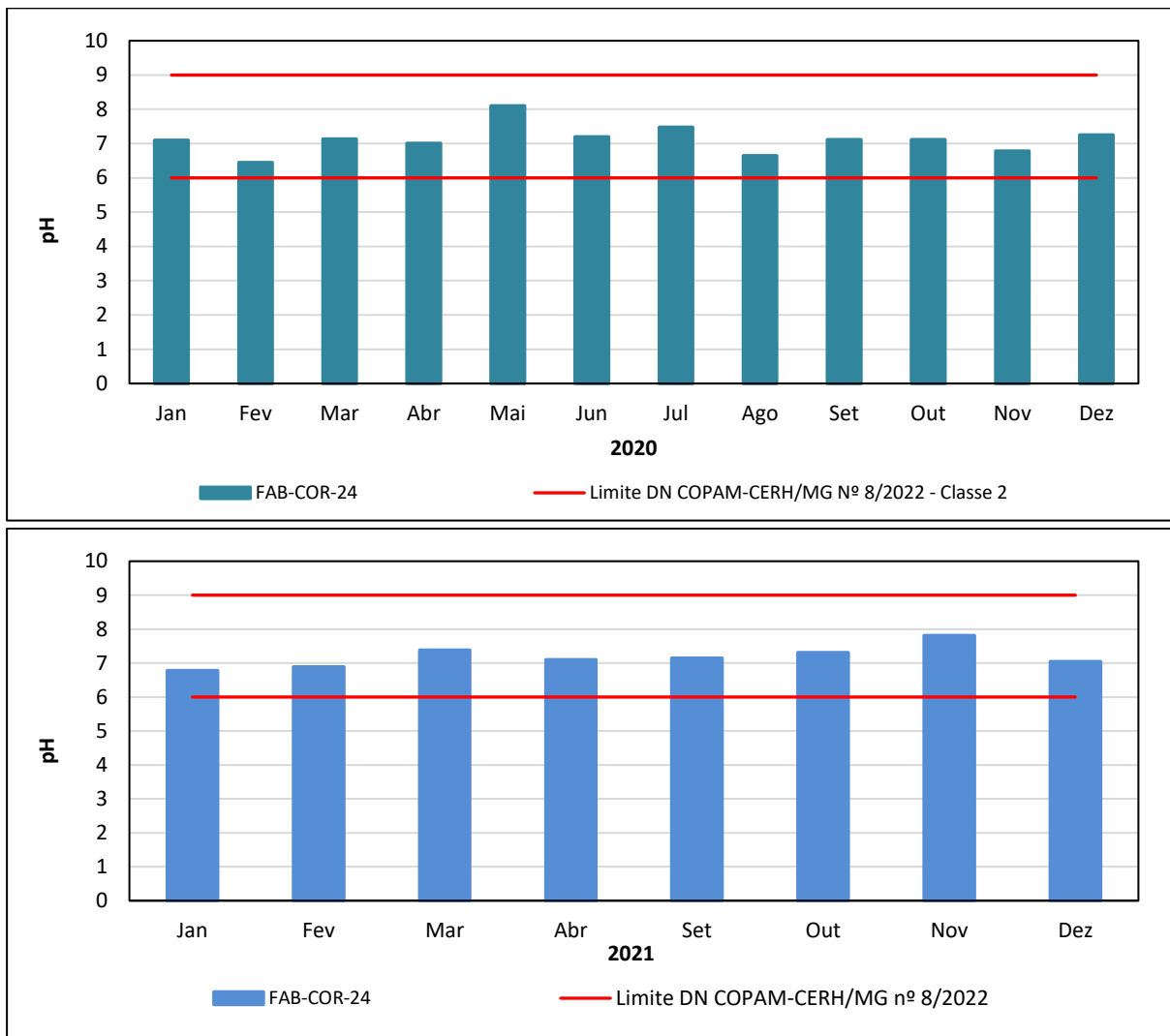
Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 91. Resultados do parâmetro *Escherichia coli*.

5.1.8.2.2.2. Sub-bacia do córrego da Almas

Para caracterização da qualidade das águas superficiais da sub-bacia do córrego das Almas foi considerado o ponto FAB-COR-24.

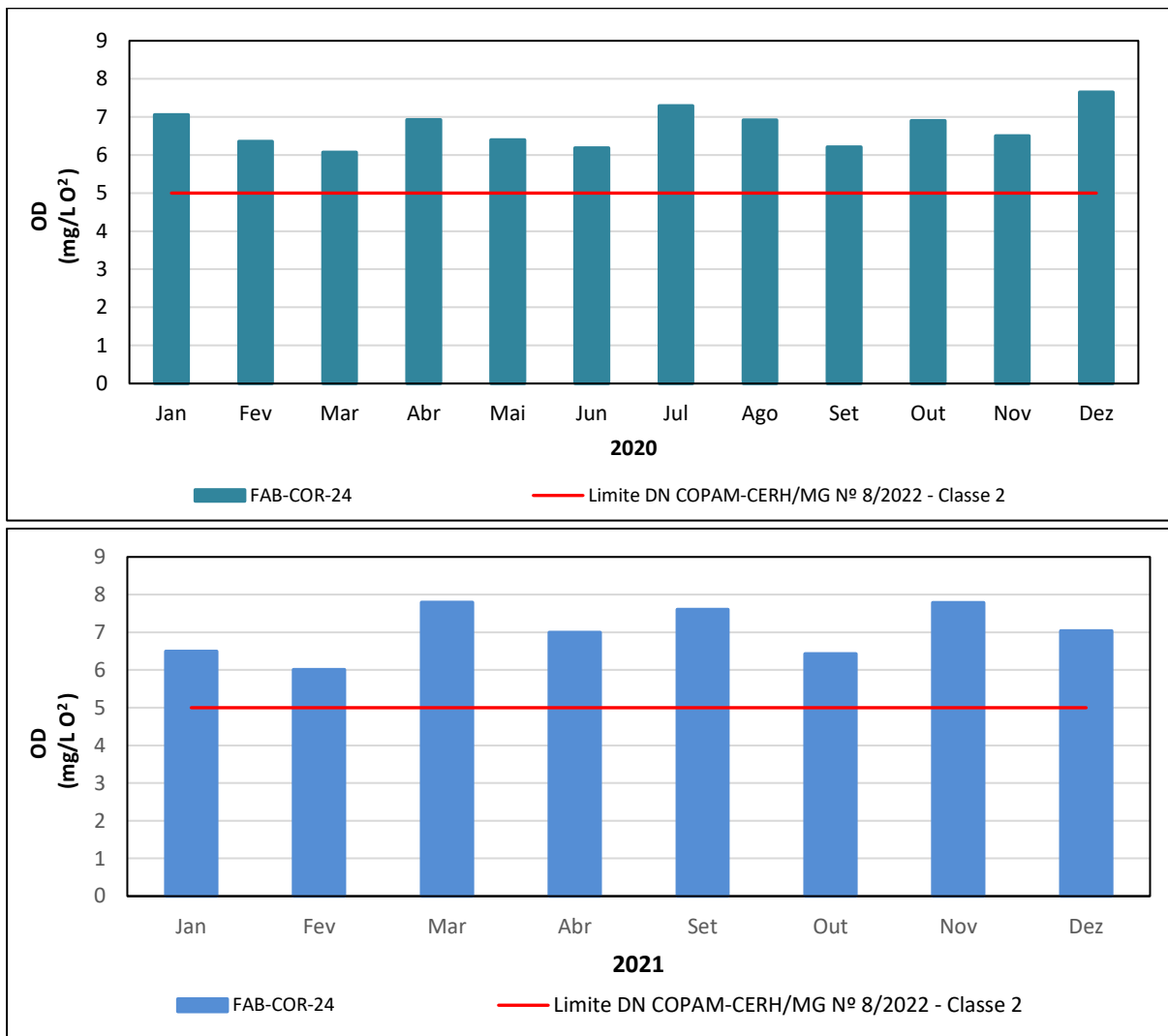
Para o parâmetro pH, as medições registradas no ponto FAB-COR-24 variaram entre 6,45 e 8,10 em 202 e 6,78 e 7,81 em 2021. Não foram registradas ocorrências fora dos limites legais (Figura 92). As medições de pH obtiveram valores que sugerem condições neutras a levemente básicas e atendendo aos padrões ambientais de 6 a 9.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 92. Resultados do parâmetro pH.

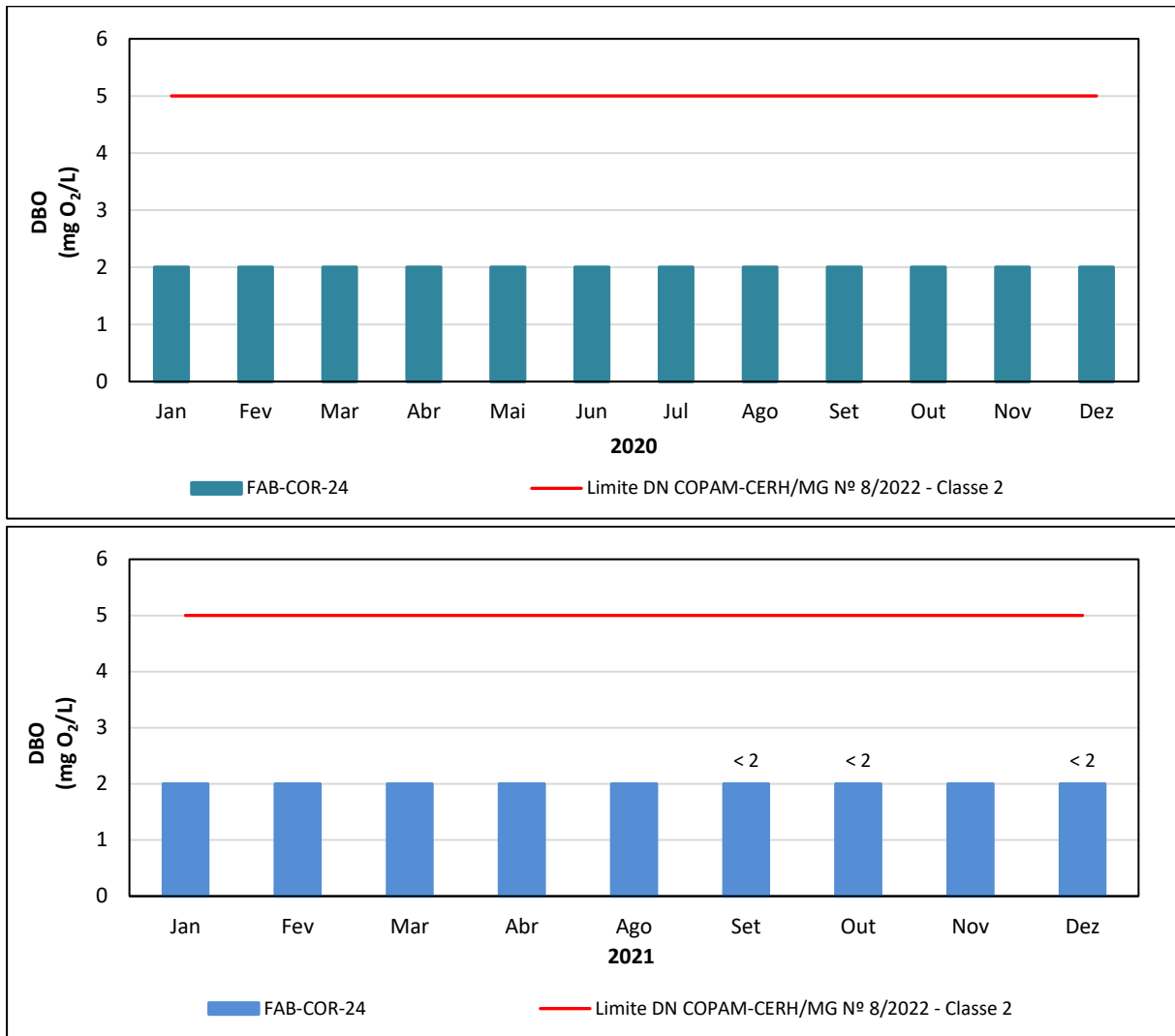
Para o parâmetro de oxigênio dissolvido no ponto FAB-COR-24, os resultados variaram em 2020 entre 6,07 e 7,65 mg/L O² e em 2021 entre 6,01 e 7,80 mg/L O². Não foram registradas ocorrências abaixo do limite de 5 mg/L O² (Figura 93).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 93. Resultados do parâmetro Oxigênio Dissolvido.

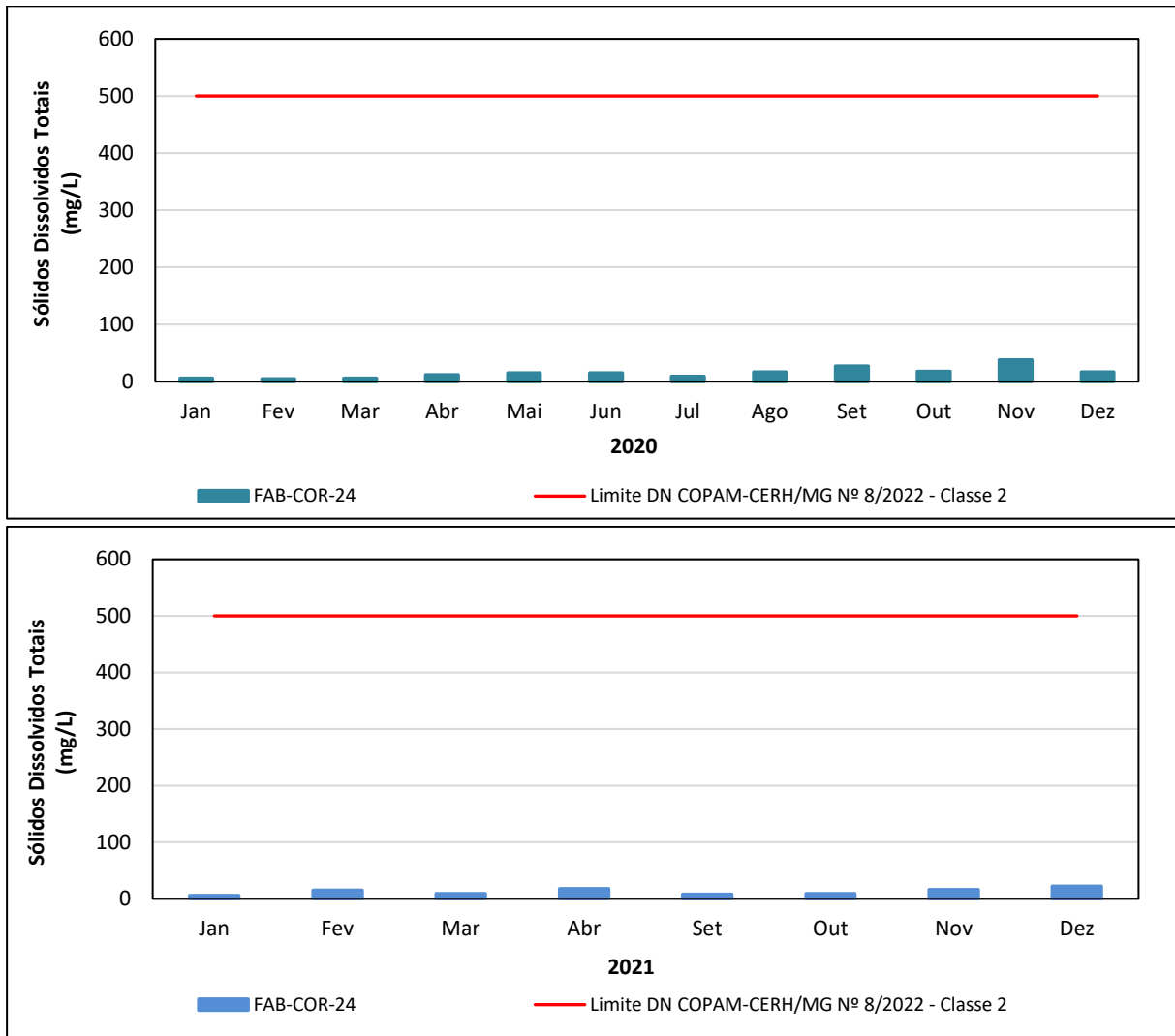
Para as medições de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), os valores registrados foram menores que o limite de quantificação do método (< 2 mg/L O²) em ambos os anos analisados. Todas as amostras analisadas atenderam ao limite de demanda bioquímica de oxigênio estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas classe 2 (Figura 94).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 94. Resultados do parâmetro DBO.

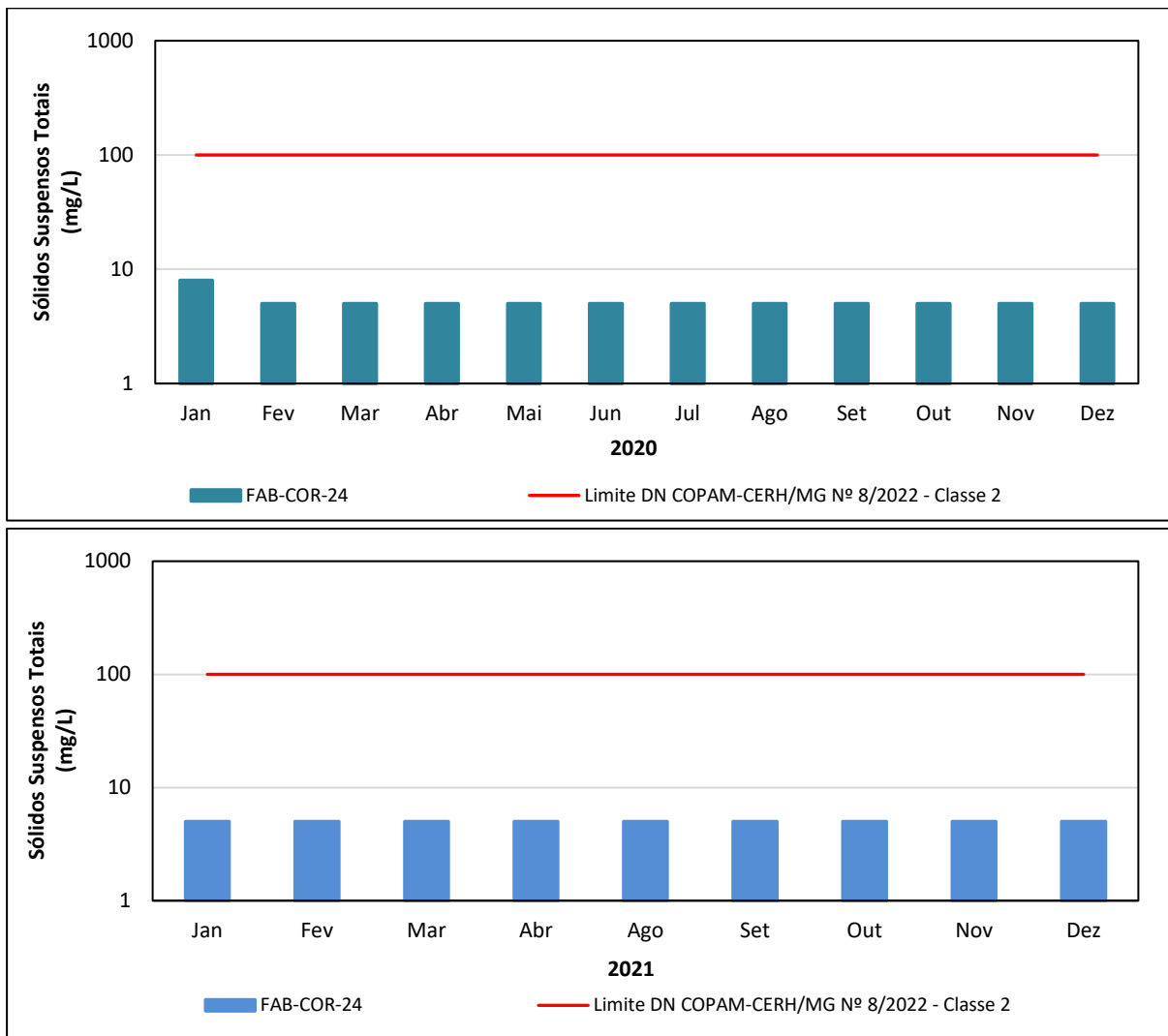
Para o parâmetro sólidos dissolvidos totais, os resultados obtidos no ponto FAB-COR-24 variaram entre < 5 e 38 mg/L em 2020 e entre 6 e 22 mg/L, em 2021. Ressalta-se que não foram registradas ocorrências fora do limite de 500 mg/L nos anos monitorados (Figura 95).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 95. Resultados do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais.

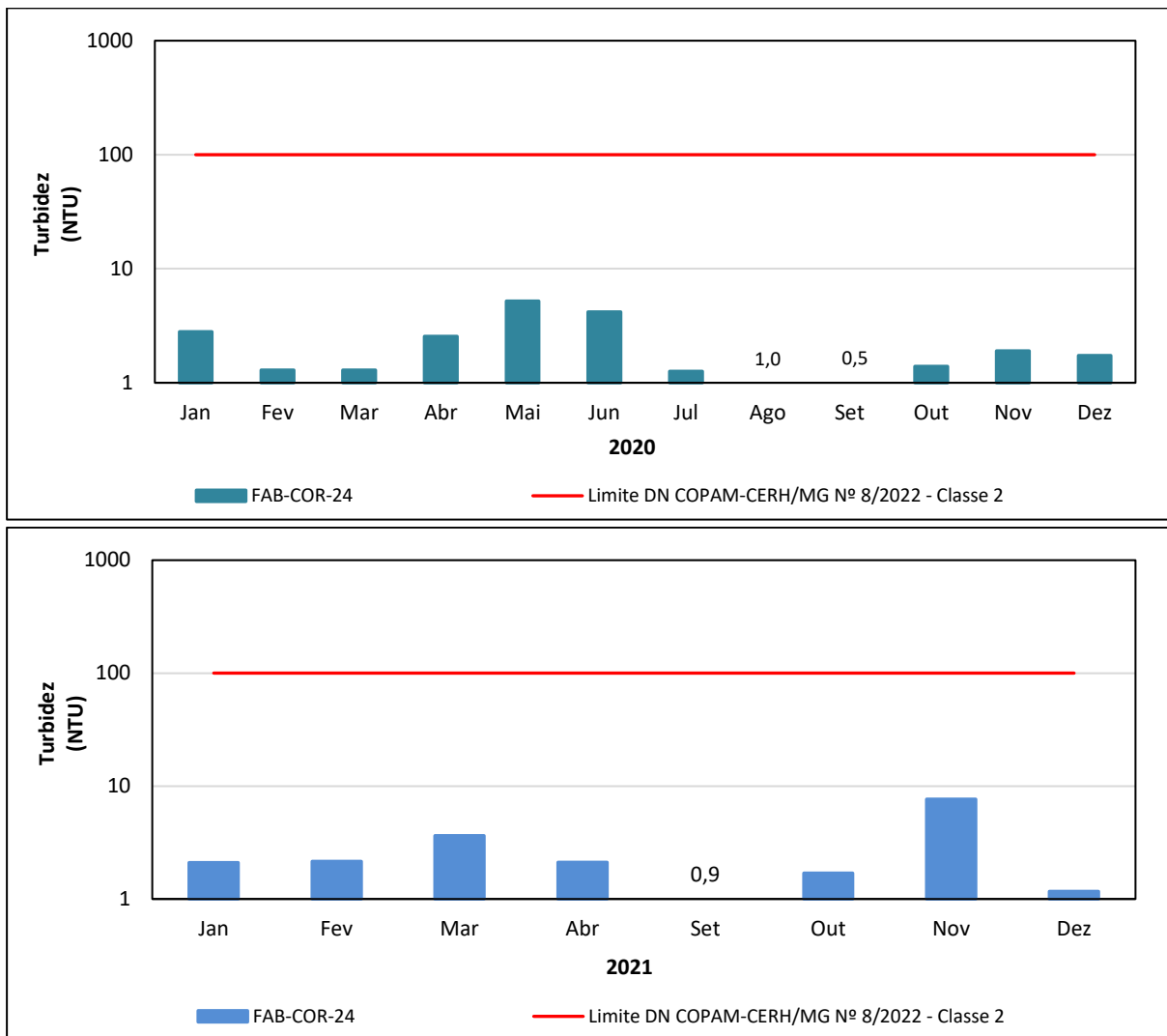
Os resultados das análises de sólidos suspensos totais no ponto FAB-COR-24 variaram entre <5,0 e 8,0 mg/L no ano de 2020. Em 2021, todas as medições realizadas apontaram níveis de sólidos suspensos totais abaixo do limite de detecção do método. Não foram registradas ocorrências fora dos limites legais (Figura 96).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 96. Resultados o parâmetro Sólidos Suspensos Totais.

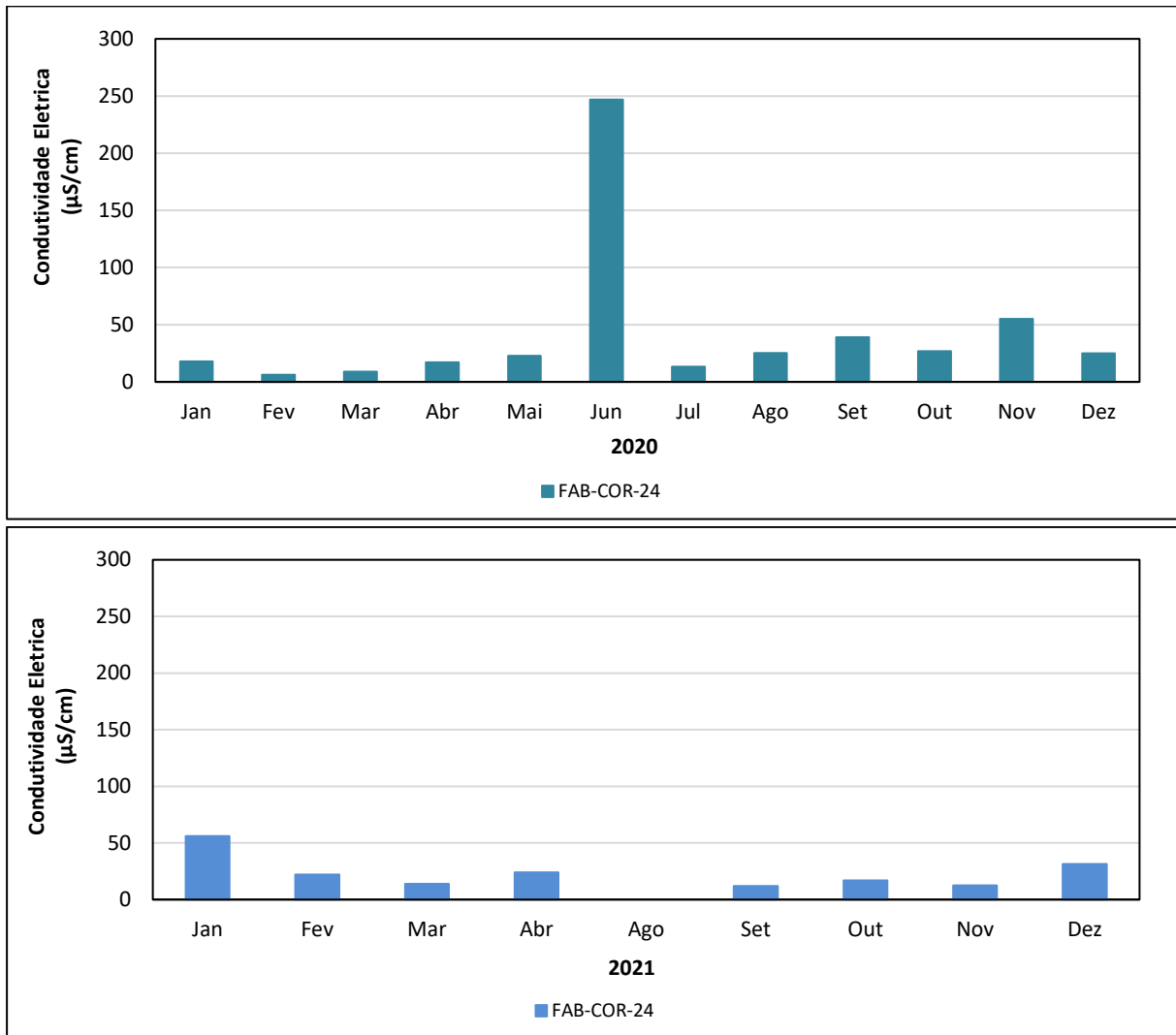
As medições obtidas de turbidez variaram entre 0,5 e 5,2 UNT em 2020 e entre 0,9 e 7,7 UNT em 2021 (Figura 97). Todas as amostras analisadas atenderam ao limite de turbidez estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas classe 2.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 97. Resultados do parâmetro Turbidez.

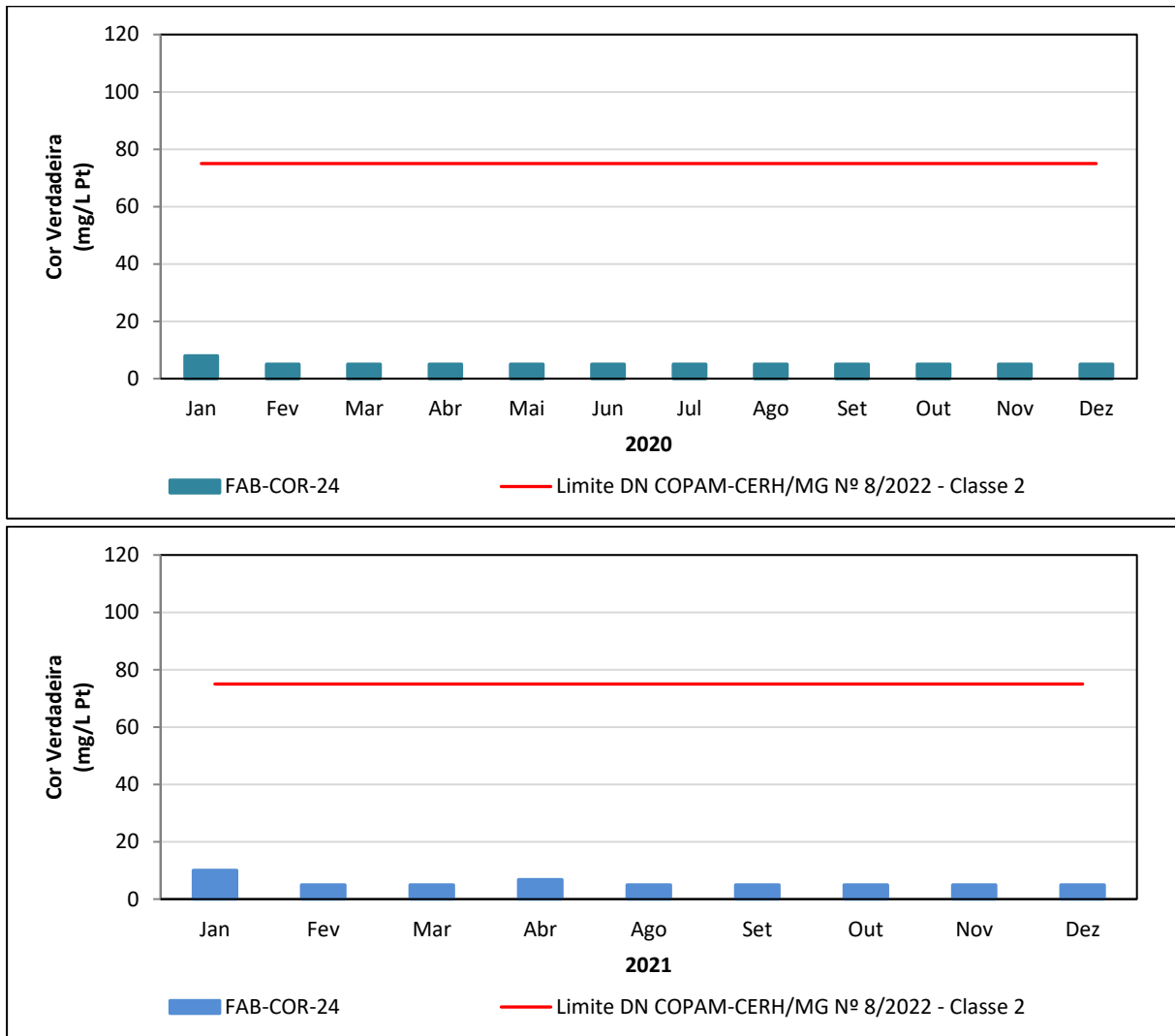
As medições de condutividade elétrica registradas no ponto FAB-COR-24 variaram entre 6,3 e 247,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no ano de 2020 e entre 12,0 e 56,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no ano de 2021 (Figura 98).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 98. Resultados do parâmetro Condutividade Elétrica.

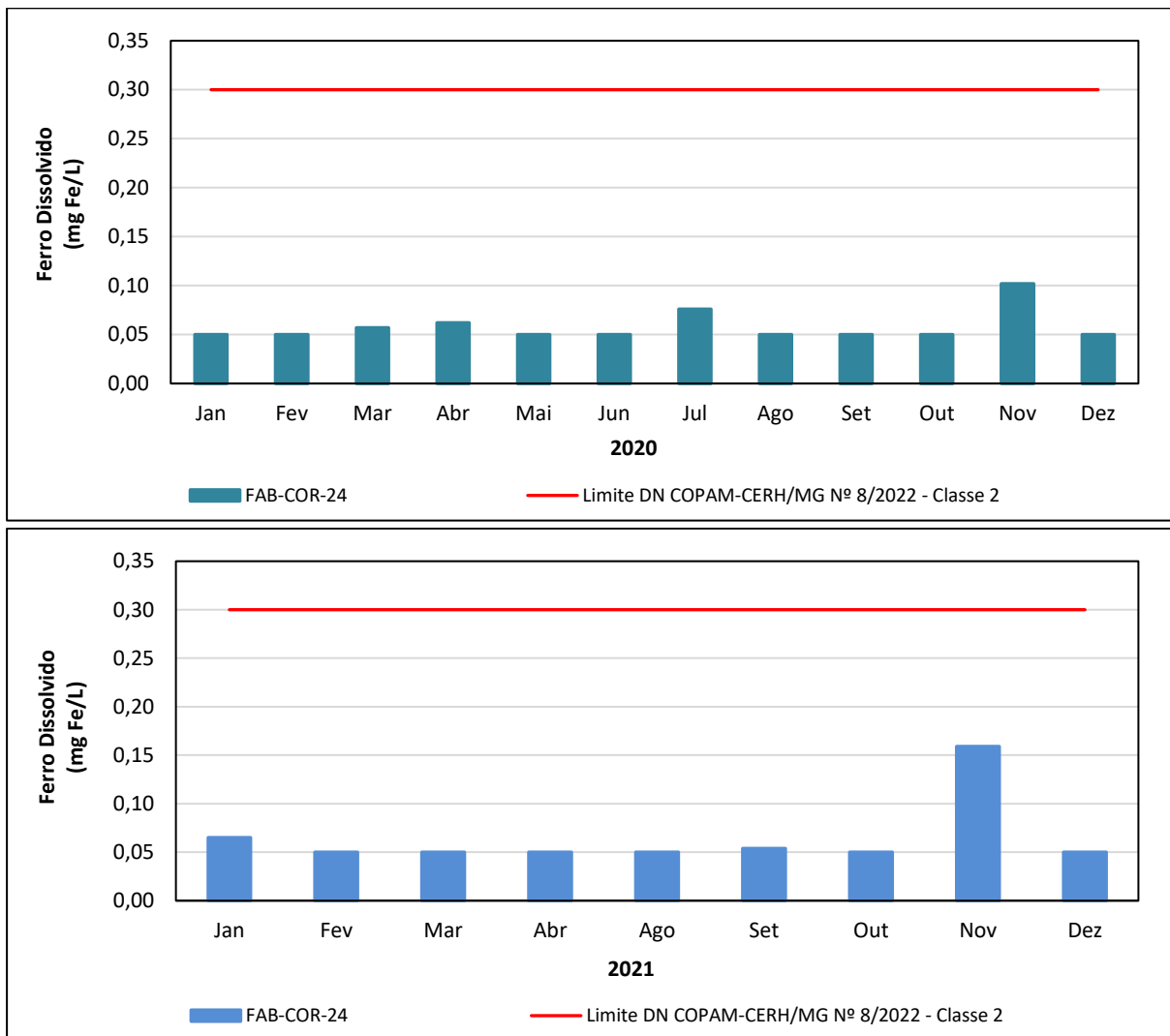
Em relação ao parâmetro cor verdadeira (Figura 99), as medições obtidas no ponto FAB-COR-24 variaram entre o limite mínimo de detecção do equipamento e 8,0 mg/L Pt em 2020. Em 2021, os valores variaram entre o limite mínimo de detecção do equipamento e 10 mg/L.Pt. Todas as amostras analisadas atenderam ao limite de cor verdadeira estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG Nº 08/2022 para águas classe 2.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 99. Resultados do parâmetro de Cor Verdadeira.

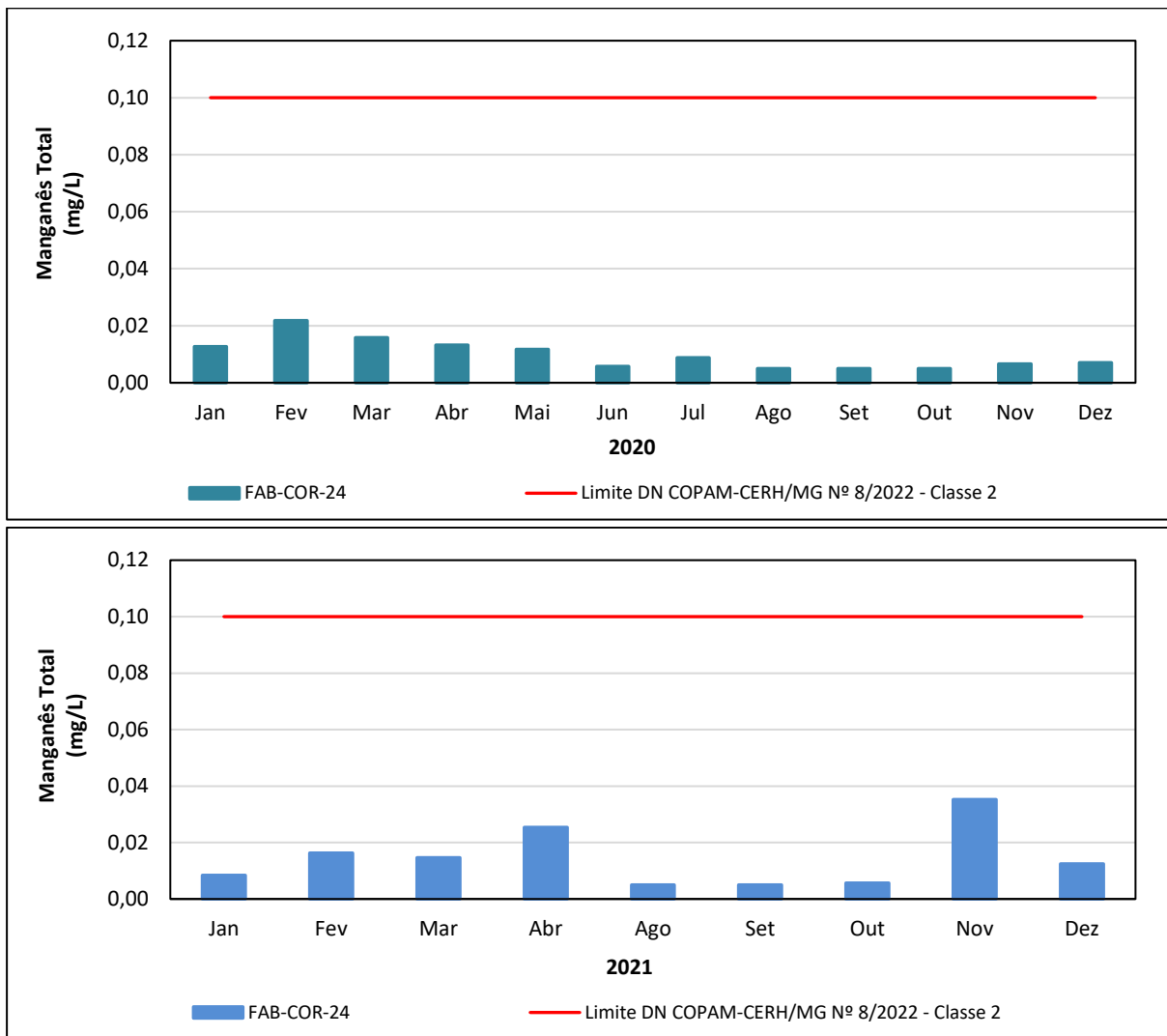
As concentrações de ferro dissolvido obtidas para o ponto FAB-COR-24 apresentaram variação de < 0,050 e 0,102 mg/L Fe em 2020 e < 0,050 e 0,159 mg/L Fe em 2021. Não foram registradas ocorrências fora dos limites legais, conforme pode ser observado na Figura 100.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 100. Resultados do parâmetro Ferro Dissolvido.

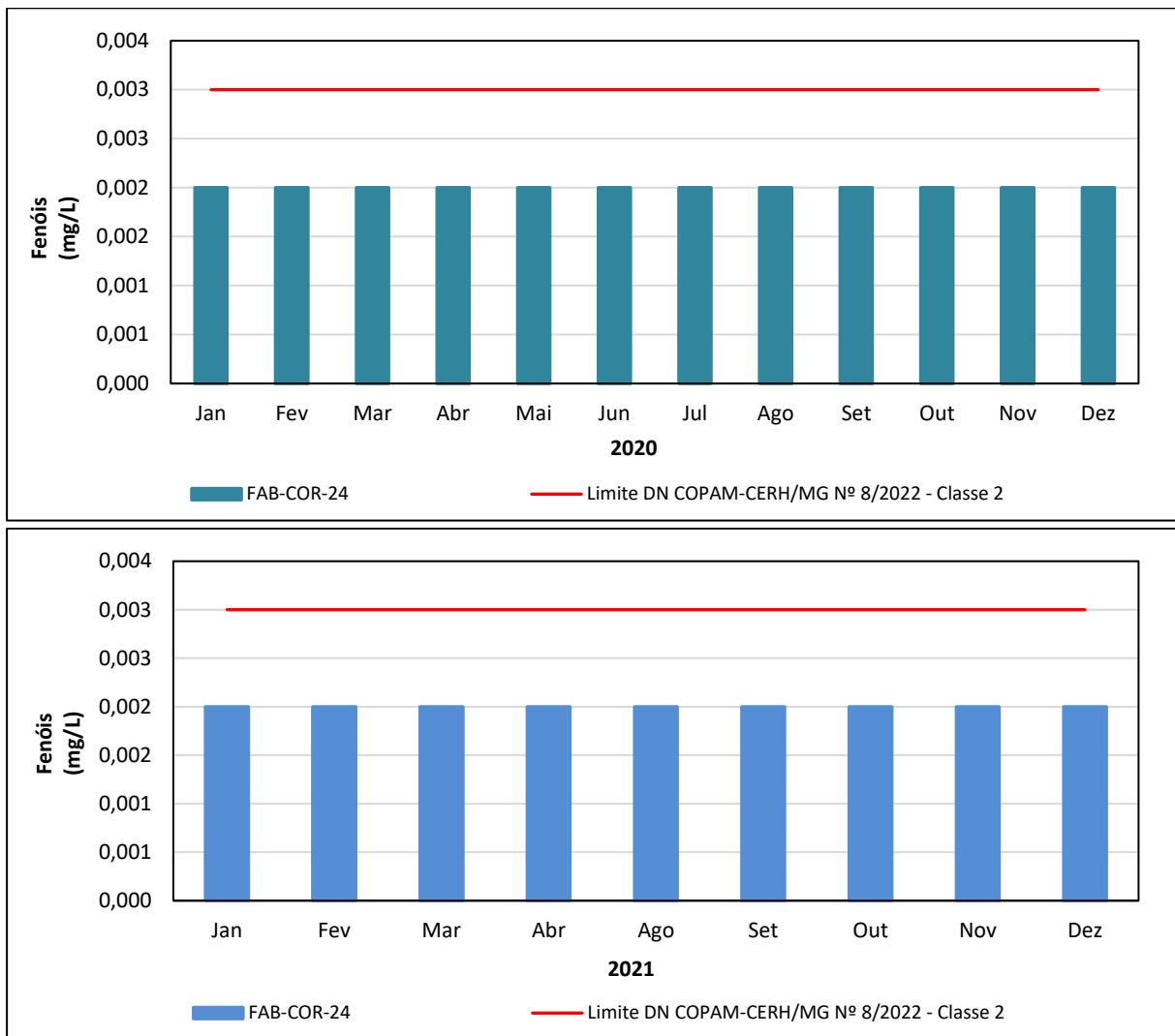
Para o ponto FAB-COR-24, em 2020, as concentrações de manganês total registradas variaram entre <0,005 mg/L Mn e 0,0218 mg/L Mn e, em 2021, entre <0,005 e 0,0352 mg/L Mn. Todas as amostras analisadas atenderam ao limite de manganês total estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas classe 2 (Figura 101).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 101. Resultados do parâmetro Manganês Total.

Para as medições de fenóis (Figura 102) os valores registrados foram menores que o limite de quantificação do método (< 0,002 mg/L) nos dois anos monitorados.

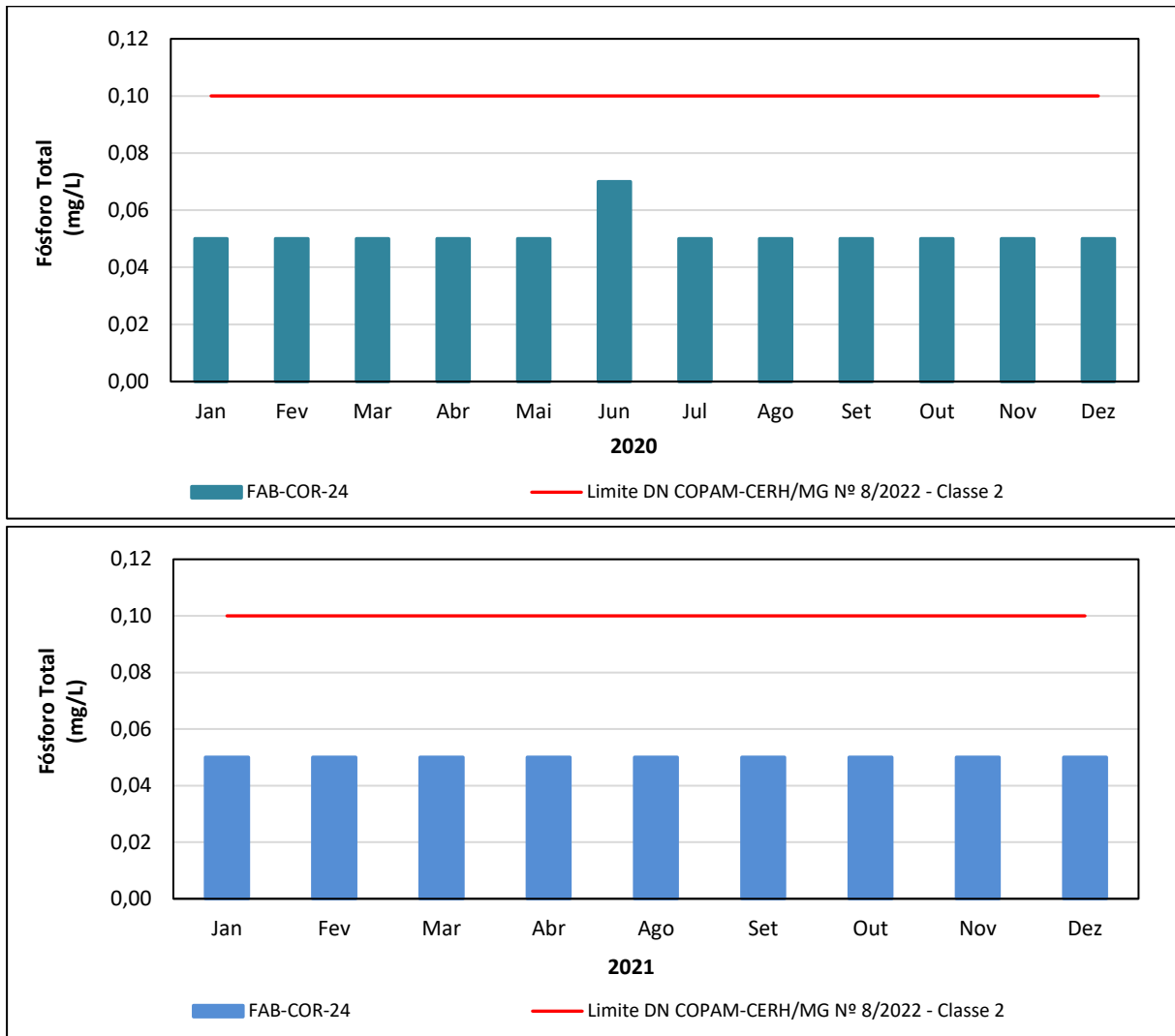


Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 102. Resultados do parâmetro Fenóis.

Com relação ao parâmetro de Óleos e Graxas Visíveis, não foram registradas ocorrências nas águas do ponto monitorado e, por isso, não foram gerados gráficos.

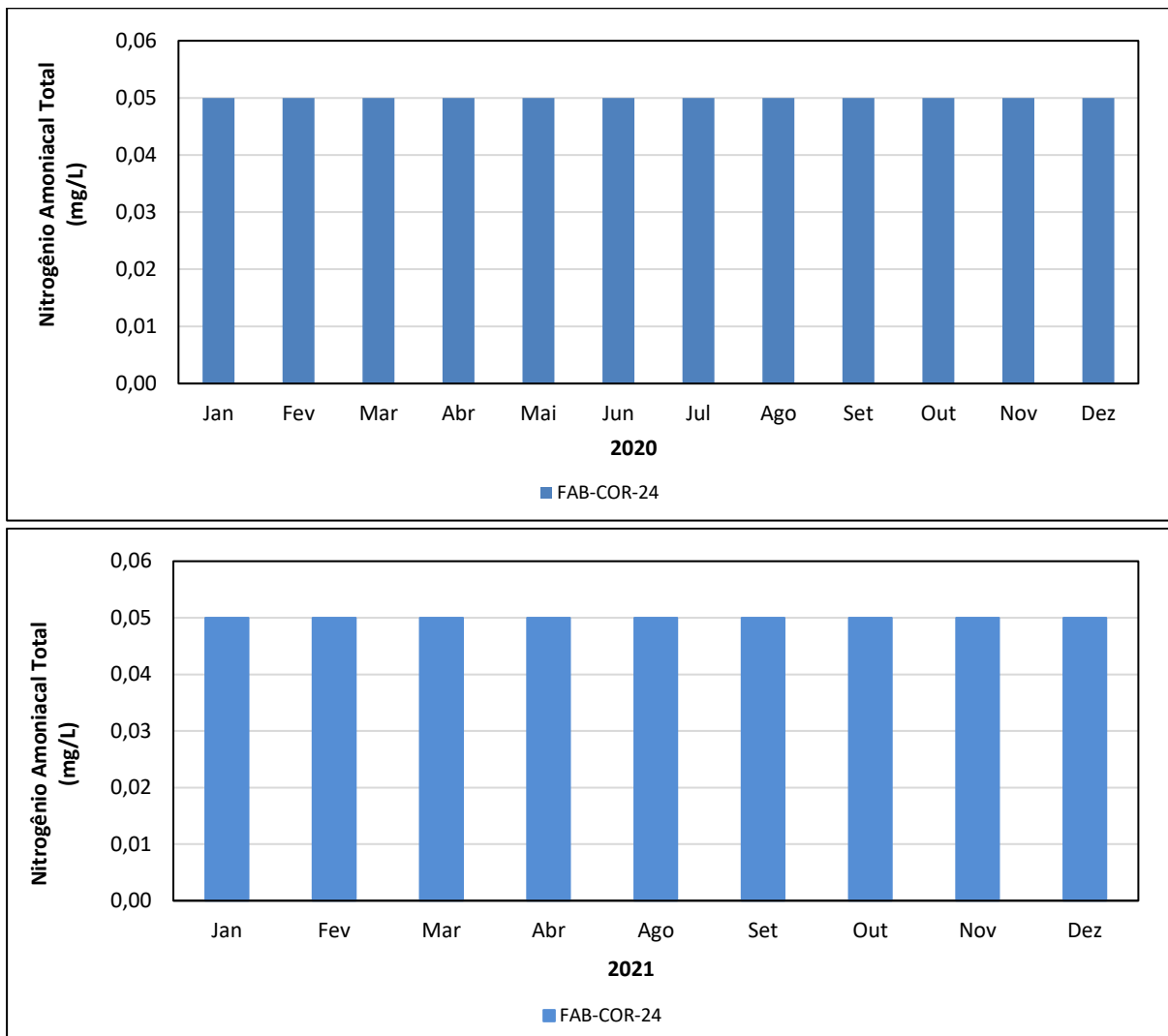
Para o parâmetro fósforo total foram registradas concentrações entre <0,05 mg/Le 0,07 mg/L, em 2020, e em 2021, os valores registrados foram menores que o limite de quantificação do método (< 0,05 mg/L). Não foram registradas ocorrências fora dos limites legais, conforme pode ser observado na Figura 103.



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 103. Resultados do parâmetro Fósforo Total.

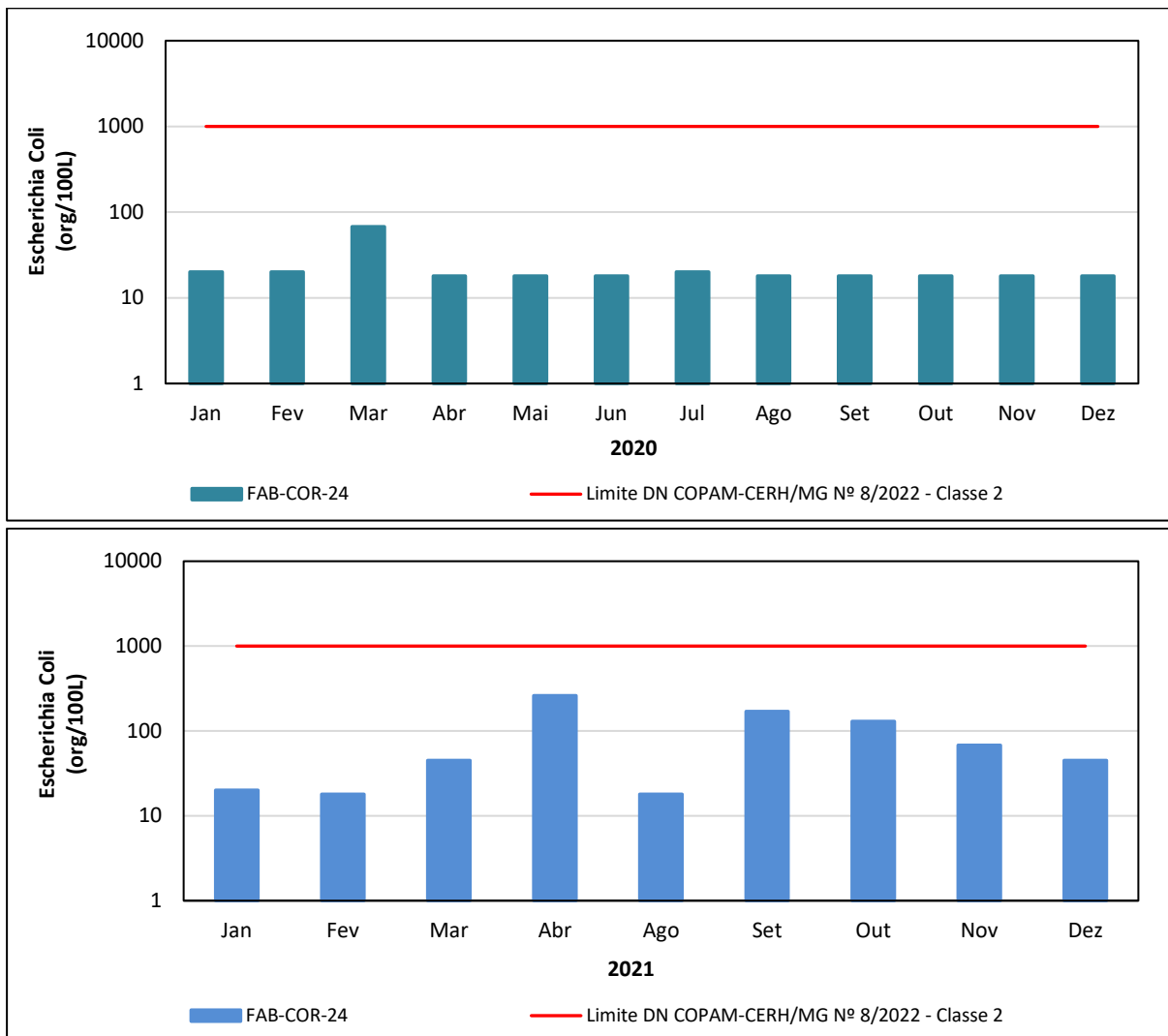
Foi analisado também o parâmetro nitrogênio amoniacal, para o qual as concentrações registradas foram menores que o limite de quantificação do método (< 0,05 mg/L) em ambos os anos analisados (Figura 104).



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 104. Resultados do parâmetro Nitrogênio Amoniacaal.

O parâmetro bacteriológico analisado, *Escherichia coli*, teve seus valores variando entre <math><18\text{ org}/100\text{ mL}</math> e Escherichia coli estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG Nº 08/2022 para águas classe 2



Fonte: Vale S.A. (2022).

Figura 105. Resultados do parâmetro *Escherichia coli*.

5.1.8.2.3. Síntese do Resultados

Os pontos localizados na microbacia do córrego dos Moreiras (FAB-COR-13-AS e FAB-COR-18) apresentaram a maior parte dos parâmetros em conformidade com os padrões ambientais determinados pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas doces de classe 1.

As águas monitoradas no ponto FAB-COR-13-AS apresentaram resultados que indicam um bom nível de qualidade em termos de condições ambientais, oxigenação, pH e DBO. As exceções ocorreram para os parâmetros sólidos suspensos totais, turbidez, fósforo total, *Escherichia coli*, ferro dissolvido e manganês total. Os valores de sólidos em suspensão e de turbidez elevados ocorreram em meses do período chuvoso e podem ser correlacionados ao carreamento de material para o interior do curso d'água monitorado devido às chuvas. Os registros observados de fósforo, também em meses chuvosos, sugerem a presença de matéria orgânica carregada para o curso de água. Em relação ao *E. coli*, as elevadas concentrações sugerem a presença de fezes de animais de sangue quente que circulam no local. Com relação aos metais, nota-se a presença de ferro dissolvido e manganês total, o que podem ocorrer em função das características geológicas e em virtude de atividades minerárias na região.

Já no ponto FAB-COR-18, as exceções ocorreram para os parâmetros turbidez, *Escherichia coli*, fósforo total e manganês total. O registro elevado de turbidez pode ser correlacionado ao carreamento de material para o interior do curso d'água monitorado. Em relação aos parâmetros *Escherichia coli* e fósforo total, as elevadas concentrações sugerem a presença de matéria orgânica no curso de água e/ou de fezes de animais de sangue quente que circulam no local. Com relação ao manganês total, os registros elevados podem ocorrer em função das características geológicas e em virtude de atividades minerárias na região.

As águas monitoradas no afluente do córrego das Almas (FAB-COR-24), apresentaram resultados que indicam um bom nível de qualidade em termos de condições ambientais, oxigenação, DBO, pH, turbidez, cor verdadeira e sólidos. Todas as amostras analisadas atenderam aos limites estabelecidos pela DN COPAM/CERH-MG Nº 08/2022 para águas classe 2

Recomenda-se a continuidade das ações atualmente realizadas na mina para que, durante a execução do Projeto, os parâmetros monitorados continuem a se apresentar dentro dos limites estabelecidos em legislação e caso alguma anomalia seja observada, ela possa ser tratada.

5.1.8.3. Recursos Hídricos Subterrâneos

5.1.8.3.1. Procedimentos Metodológicos

Os sistemas aquíferos apresentados foram delimitados a partir da carta geológica, mapa Casa de Pedra (MINAS GERAIS, 2005), que subsidiou o diagnóstico apresentado no item referente à Geologia.

As unidades hidroestratigráficas apresentadas foram definidas com base no Projeto APA Sul, Região Metropolitana de Belo Horizonte, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (BRASIL, 2005d).

Sistemas aquíferos apresentam características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas próprias, que variam em função das litologias e estruturas existentes. Um mesmo sistema aquífero pode abranger litotipos de diversas formações e unidades geológicas dadas as semelhanças estruturais, como presença de porosidade secundária e/ou carstificação.

Aquíferos distintos podem ocorrer conectados por fraturas, condutos de dissolução ou até mesmo por drenança vertical (ação da gravidade). Diferentes unidades estabelecem relações de influência e efluência conforme a estação do ano (períodos seco e chuvoso) e ora funcionam como áreas de recarga, ora como corpos receptores de aquíferos mais profundos.

A geologia da região do Projeto compreende rochas de sequências metassedimentares clásticas e químicas, metavulcânicas, granitos-gnaisses e intrusivas básicas e metabásicas, submetidas a uma evolução tectônica complexa, típica do Quadrilátero Ferrífero. Este ambiente proporciona uma diversidade de unidades hidrogeológicas descontínuas, heterogêneas e anisotrópicas, resultando em significativas diferenças nas capacidades de armazenamento e nas características físico-químicas das águas (BRASIL, 2005d). Uma unidade pode, em determinadas situações, assumir características distintas, atuando ora como aquífero, ora como aquífero ou aquícluído, tamanha a variabilidade faciológica encontrada dentro de uma mesma formação.

5.1.8.3.2. Hidrogeologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional, bem como a mina de Fábrica, está sob a complexidade estrutural e litológica do Quadrilátero Ferrífero (QF), o que reflete diretamente no arcabouço hidrogeológico, marcado pela heterogeneidade dos sistemas aquíferos existentes na região do Projeto.

As seqüências de rochas metassedimentares clásticas e químicas, submetidas a uma evolução tectônica complexa características do QF, proporcionaram a formação de domínios hidrogeológicos distintos, caracterizados por suas condições de circulação e armazenamento da água subterrânea – a saber: domínio poroso, domínio poroso-fissural e domínio fissural.

Os litotipos existentes na Área de Estudo Regional (AER) compreendem as rochas sedimentares clastos-químicas dos grupos intermediários do Supergrupo Minas (grupos Itabira e Piracicaba), sedimentares do Grupo Itacolomi e coberturas recentes como canga e laterita.

A Tabela 47, a seguir, relaciona os sistemas hidrogeológicos encontrados na Área de Estudo Regional, a litoestratigrafia e suas principais características. A classificação adotada e os dados obtidos basearam-se nos estudos apresentados no Projeto APA Sul (BRASIL, 2005d).

Tabela 47. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional.

DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Poroso	Granular	Depósitos elúvio-colúviais.	Laterita e Canga.	Descontínuo, livre, anisotrópico e heterogêneo, porosidade e permeabilidade primárias variadas.
Poroso-fissural	Itabirítico	Formação Cauê (Gr. Itabira, Sg. Minas).	Itabiritos silicosos e dolomíticos, hematita friável a compacta.	Sistema de alta variabilidade hidráulica e hidrodinâmica, devido à diversidade litológica e estrutural: comporta-se como aquífero confinado ou aquífero fraturado ou granular, livre ou confinado, com porosidade e permeabilidade secundárias, anisotrópico e heterogêneo.
Fissural	Quartzítico Cercadinho	Formação Cercadinho (Gr. Piracicaba, Sg. Minas).	Quartzitos e quartzitos ferruginosos.	Fratuados, livres a confinados, de baixa permeabilidade, anisotrópico, heterogêneo, porosidade secundária controlada tectonicamente.
	Quartzítico	Formação Moeda (Gr. Caraça, Sg. Minas) Grupo Piracicaba Indiviso	Quartzitos com intercalações de filito	
Unidade não-aquífera	Aquitardo	Formação Batatal	Filito	Armazena pouca água, mas não é capaz de transmiti-la

Fonte: adaptado de BRASIL (2005d).

A Figura 106 apresenta o mapa dos sistemas aquíferos existentes na região.

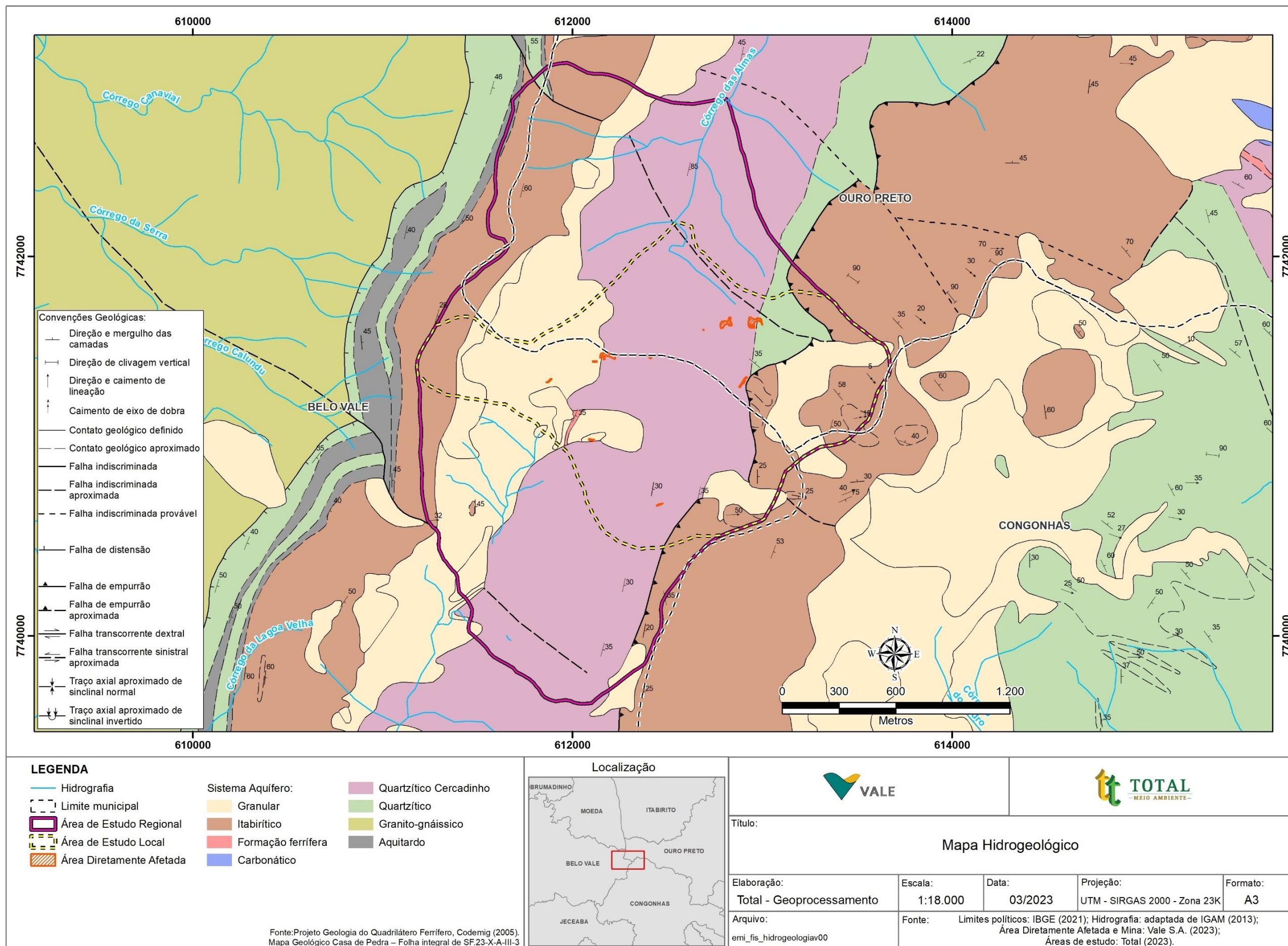


Figura 106. Sistemas Aquíferos.

5.1.8.3.3. Domínio Hidrogeológico Poroso – Sistema Aquífero Granular

O Sistema Aquífero Granular armazena água nos interstícios de sedimentos incoesos ou grãos de rochas intemperizadas. Está distribuído amplamente pela área em formações superficiais recobrando as outras unidades aquíferas. Apresenta importância por ser acessível ao usuário de pequena demanda, por proporcionar a recarga aos aquíferos subjacentes e por permitir a manutenção dos sistemas ciliares.

As porosidade e permeabilidade são bastante variadas em consequência da diversidade sedimentológica e meteorização das rochas constituintes. Em locais onde ocorrem grandes concentrações de argila, a permeabilidade é mais baixa, dificultando a infiltração e o escoamento subterrâneo. A espessura saturada é pequena, com níveis estáticos rasos de mediana de 8 m e vazão baixa. A água é de boa qualidade, com pH médio, alcançando 6,4 e condutividade elétrica, baixa, por volta de 17 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

No âmbito do Projeto, os aquíferos granulares são constituídos pelas cangas e lateritas que recobrem as rochas ferruginosas do Grupo Itabira. Na AER, os aquíferos granulares ocorrem nos flancos das serras da Moeda (serra dos Mascates) e da Bandeira.

Os aquíferos granulares nas cangas e lateritas do Quadrilátero Ferrífero são livres, descontínuos, relativamente isotrópicos e heterogêneos. Atingem espessuras de 2 a 10 metros, a porosidade e a permeabilidade são secundárias, resultado do processo de laterização. A porosidade é bastante elevada, fazendo com que praticamente toda água de precipitação infiltre, alimentando os aquíferos recobertos por eles. O potencial de exploração é baixo, dada a alta infiltração e dificuldade de perfuração.

5.1.8.3.4. Domínio Hidrogeológico Poroso-Fissural – Sistema Aquífero Itabirítico

O Sistema Aquífero Itabirítico possui elevada importância no Quadrilátero Ferrífero e na região que abrange a mina de Fábrica. Ocorre na aba oeste do Sinclinal Moeda, em faixa de direção N-S, como na Área de Estudo Regional.

As rochas que compõem do Sistema Aquífero Itabirítico são formações ferríferas bandadas, fácies óxido, do tipo Lago Superior, constituídas por itabiritos silicosos e dolomíticos e corpos de hematita compacta e friável da Formação Cauê, que ocorrem comumente recobertas por material laterítico, cangas e colúvios de canga.

Trata-se de um sistema bastante complexo e controverso devido às particularidades geológicas, pois se comporta conforme a litologia predominante. São aquíferos livres a confinados pela estruturação geológico-estratigráfica a que estão submetidos. Podem até mesmo ser, em determinados pontos, considerados aquíferos. Formam aquífero fraturados e/ou granulares, fortemente anisotrópicos e heterogêneos. Fraturas e dissolução química dos carbonatos e quartzo proporcionam permeabilidade e porosidade secundárias.

A recarga se dá pela infiltração direta das águas pluviais, mas dependendo da estruturação tectônica e grau de carstificação da Formação Gandarela, recebe aporte do Sistema Aquífero Carbonático, não abrangido pela AER. A descarga natural ocorre de forma pontual ou como um conjunto de nascentes próximas. Os exutórios naturais mais expressivos ocorrem como nascentes no contato entre os itabiritos e litologias menos permeáveis.

A espessura saturada é variável e os níveis estáticos têm mediana de 49 m. As vazões são boas, na ordem de 1,63 m³/h/m, produzindo águas de boa qualidade, de pH mediano de 6,1 e condutividade elétrica baixa (12 µS/s).

5.1.8.3.5. Domínio Fissural

5.1.8.3.5.1. Sistema Aquífero Quartzítico Cercadinho

O Sistema Aquífero Quartzítico Cercadinho, considerado um desdobramento do Sistema Quartzítico, é constituído pelos quartzitos e quartzitos ferruginosos da Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba, Supergrupo Minas), em espessuras de alguns centímetros a muitos metros com exposições, no contexto da mina de Fábrica, no núcleo do Sinclinal Moeda, acompanhando os vales dos córregos da Lagoa Velha. É a unidade hidroestratigráfica de maior expressividade na ERA.

São aquíferos descontínuos, do tipo fraturado, ou fissural, fortemente anisotrópico e heterogêneo, ocorrendo comumente confinado pelos filitos diversos das demais formações do Grupo Piracicaba que ocorrem sobrepostas ao Cercadinho.

A porosidade e permeabilidade são secundárias, resultantes dos esforços tectônicos e do intemperismo e a circulação de água subterrânea se faz segundo as direções das principais estruturas de fraturamento e de acamamento.

A recarga se dá preferencialmente pela infiltração de águas pluviais, através do manto de intemperismo silte-arenoso conectado com as fraturas. Sedimentos alúvio-coluvionares são comuns e podem contribuir para a recarga profunda como, também, os cursos d'água que cortam os quartzitos fraturados.

5.1.8.3.6. Sistema Aquífero Quartzítico

Sistema Aquífero Quartzítico é constituído pelos quartzitos da Formação Moeda, base do Grupo Caraça (Supergrupo Minas), restrito ao extremo noroeste, juntamente com o aquíclode Batatal, e pelos quartzitos do Grupo Piracicaba, que ocorre na porção nordeste da AER. São aquíferos descontínuos, do tipo fraturado, livres a confinados pelos metapelitos e xistos interestratificados de baixa permeabilidade, anisotrópicos e heterogêneos. A permeabilidade e a porosidade são secundárias e consequência da tectônica aplicada.

A recarga principal ocorre pela infiltração de águas pluviais nos horizontes silte-arenosos conectados aos fraturamentos das rochas sãs. Os exutórios naturais são nascentes de contato com os estratos pouco permeáveis dos metapelitos e xistos.

As vazões são baixas, com medianas 0,63 m³/h/m, mas localmente são aumentadas pelas restituições de aquíferos suspensos, formados por material alúvio-coluvionar e por tálus, bastante influenciadas pela presença de matas ciliares. A água é de boa qualidade, com pH mediano de 6,2 e condutividade elétrica baixa (8 µS/s).

5.1.8.3.6.1. Unidade Não-aquífera – Aquitardo Batatal

A Formação Batatal pertence ao Grupo Caraça e é constituída de filitos sericíticos, filitos grafitosos, com quantidades significativas de clorita e material carbonático. No topo são encontradas intercalações de metachert e delgadas lentes de hematita (itabiritos) e de quartzito.

Os filitos Batatal exibem baixa permeabilidade e formam uma barreira hidráulica que separa fisicamente os sistemas aquíferos Itabirítico e Quartzítico da Formação Moeda.

A Formação Batatal também exerce um importante papel ao confinar na base os aquíferos Itabiríticos, proporcionando mananciais com expressivas vazões em cotas elevadas e que são aduzidos por gravidade para o abastecimento de diversas comunidades (BRASIL, 2005d).

Na AER ocorre de forma restrita à porção noroeste.

5.1.8.3.6.2. Hidrogeologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

O arcabouço hidrogeológico das Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) é marcado pela presença das rochas metassedimentares do Grupo Minas – formações Cauê (Grupo Itabira) e Cercadinho, além dos sedimentos inconsolidados (cangas e lateritas).

Conforme os estudos hidrológicos e hidrogeológicos elaborados no âmbito da sub-bacia do rio Itabirito, a qual o córrego das Almas pertence (MYR, 2013) essas unidades hidroestratigráficas representam Zonas Aquíferas de elevado potencial hidrogeológico, reunindo as propriedades hidráulicas de maior capacidade quanto ao armazenamento e à condução das águas subterrâneas, associadas a fluxos mistos, representados pelo meio fissural e poroso.

Uma zona aquífera representa o potencial de produção de água subterrânea e está relacionado à tipologia hidrogeológica, ou seja, uma zona aquífera é caracterizada pela porosidade efetiva para o fluxo e/ou armazenabilidade. Sob esse contexto, Myr (2013) definiu as tipologias em zonas aquíferas, materiais geológicos de maior favorabilidade hidrogeológica como os itabiritos, quartzitos e sedimentos inconsolidados; zonas aquíferas pobres, de média favorabilidade hidrogeológica, como as rochas carbonáticas e cristalinas; e zonas não-aquíferas, representadas por rochas de baixíssimas condições de armazenabilidade e condutividade hidráulica, como filitos e diques.

Ressalta-se que essas categorias podem ser ainda subdivididas, de acordo com os valores de condutividade hidráulica e grau de porosidade, como o observado nas AEL e ADA (zonas aquíferas I, II e III).

A Tabela 48, a seguir, relaciona as zonas aquíferas, os aquíferos encontrados nas AEL e ADA e suas principais características.

Tabela 48. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes nas Área de Estudo Local e ADA.

TIPO DE ZONA	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Zona Aquífera tipo I	Poroso Fissural	Aquífero Cauê	Itabiritos e corpos de hematita.	Sistema misto – rochas friáveis a compactas Dupla porosidade (intergranular e fissural). Recarga se dá nas porções mais elevadas. Descarga nas zonas de contato com as unidades menos permeáveis, marcando as cabeceiras das drenagens perenes. Fluxo de água tende a ser paralelo ao acamamento.
Zona Aquífera tipo II	Poroso Fissural	Aquífero Cercadinho	Quartzitos, quartzitos ferruginosos, filitos	Porosidade e permeabilidade secundárias. Circulação e armazenamento da água ocorrem preferencialmente nas fraturas. Direção de fluxo controlada pela topografia.

TIPO DE ZONA	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Zona Aquífera tipo III	Poroso	Aquífero superficial	Laterita e Canga.	<p>Potencial hidrogeológico associado à espessura e continuidade lateral dos pacotes sedimentares.</p> <p>Nos locais onde o substrato está impermeabilizado, formam pequenas nascentes de comportamento sazonal. São comumente referidos como aquíferos rasos e suas águas caracterizadas como hipodérmicas.</p> <p>Desempenham papel muito importante na recarga dos aquíferos sotopostos, devido a sua porosidade elevada e extremamente variável.</p>

Fonte: MYR (2013).



**VALE S.A.
MINA DE FÁBRICA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
(EIA)
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO -
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA
VOLUME II**

**BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023**

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA**

VOLUME II

MINA DE FÁBRICA

**BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023**

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. ASPECTOS LEGAIS
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
4. ÁREA DE ESTUDO
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 5.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 5.2. MEIO BIÓTICO
 - 5.2.1. FLORA
 - 5.2.2. FAUNA

VOLUME III

- 5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO
- 5.4. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
6. SERVIÇOS ECOSISTEMICOS ASSOCIADO A VEGETAÇÃO NATIVA
7. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 7.1. METODOLOGIA
 - 7.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA
9. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO , COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS
10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
11. CONCLUSÃO
12. REFERENCIAS
13. ANEXOS

SUMÁRIO

5.2.	MEIO BIÓTICO.....	1
5.2.1.	FLORA.....	1
5.2.1.1.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....	1
5.2.1.2.	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO	2
5.2.1.2.1.	RESERVA LEGAL	5
5.2.1.2.2.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	8
5.2.1.3.	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	8
5.2.1.4.	RESERVA DA BIOSFERA	11
5.2.1.5.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
5.2.1.5.1.	DADOS SECUNDÁRIOS.....	13
5.2.1.6.	RESULTADOS	13
5.2.1.6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA FLORA REGIONAL	13
5.2.2.	ESTUDOS DE FLORA	19
5.2.2.1.	USO DO SOLO.....	19
5.2.2.1.1.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL	21
5.2.2.1.2.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	22
5.2.2.1.2.1.	CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	25
5.2.2.1.2.1.1.	ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS.....	25
5.2.2.1.2.1.2.	CAMPO LIMPO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO	25
5.2.2.1.2.1.3.	CAMPO SUJO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO	27
5.2.2.1.2.1.4.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO	29
5.2.2.2.	INVENTÁRIO FLORESTAL QUALI-QUANTITATIVO.....	32
5.2.2.2.1.	METODOLOGIA	32
5.2.2.2.1.1.	PERÍODO DE CAMPANHA DE CAMPO	32
5.2.2.2.1.2.	LEVANTAMENTO DE DADOS QUALI-QUANTITATIVOS DA FLORA	32
5.2.2.2.1.2.1.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.....	33
5.2.2.2.1.2.2.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA	34
5.2.2.2.2.	ANÁLISE DE DADOS	38
5.2.2.2.2.1.	DIVERSIDADE	38
5.2.2.2.2.2.	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (CURVA DO COLETOR)	38
5.2.2.2.2.3.	ESTRUTURA HORIZONTAL	39
5.2.2.2.2.4.	ESTRUTURA VERTICAL	40
5.2.2.2.2.5.	ESTRUTURA DIAMÉTRICA	40
5.2.2.3.	RESULTADOS	41
5.2.2.3.2.	ANÁLISE FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA.....	55
5.2.2.3.2.1.	ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS	55
5.2.2.3.2.1.1.	VEGETAÇÃO ARBÓREA	55
5.2.2.3.2.1.1.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	55
5.2.2.3.2.1.1.2.	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA E VOLUMÉTRICA.....	58
5.2.2.3.2.1.2.	VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	58
5.2.2.3.2.1.2.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	58
5.2.2.3.2.2.	CAMPO SUJO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	61
5.2.2.3.2.2.1.	VEGETAÇÃO ARBÓREA	61
5.2.2.3.2.2.1.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	61
5.2.2.3.2.2.1.2.	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	63

5.2.2.3.2.2.1.3.	ESTRUTURA VERTICAL	65
5.2.2.3.2.2.1.4.	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	67
5.2.2.3.2.2.2.	VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	67
5.2.2.3.2.2.2.1.	LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS	67
5.2.2.3.2.2.2.2.	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	70
5.2.2.3.2.2.2.3.	DIVERSIDADE	72
5.2.2.3.2.3.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (FESI).....	72
5.2.2.3.2.3.1.	VEGETAÇÃO ARBÓREA	72
5.2.2.3.2.3.1.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	72
5.2.2.3.2.3.1.2.	DIVERSIDADE.....	75
5.2.2.3.2.3.1.3.	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	75
5.2.2.3.2.3.1.4.	ESTRUTURA VERTICAL	78
5.2.2.3.2.3.1.5.	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	80
5.2.2.3.2.3.2.	VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	81
5.2.2.3.2.3.2.1.	LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS	81
5.2.2.3.2.3.2.2.	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	83
5.2.2.3.2.3.2.3.	DIVERSIDADE.....	84
5.2.2.3.2.4.	CAMPO LIMPO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	84
5.2.2.3.2.4.1.	VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	84
5.2.2.3.2.4.1.1.	LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS	84
5.2.2.3.2.4.1.2.	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	87
5.2.2.3.2.4.1.3.	DIVERSIDADE.....	89
5.2.2.4.	ESPÉCIES DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL.....	89
5.2.2.4.1.	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	89
5.2.2.4.2.	ESPÉCIES ENDÊMICAS DO ESTADO MINAS GERAIS.....	91
5.2.2.5.	VALORAÇÃO ETNOBOTÂNICA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS (ADA)	92
5.2.2.6.	CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO DE CONSERVAÇÃO E REGENERAÇÃO.....	93
5.2.3.	NEGATIVAÇÃO DO ART. 11 DA LEI FEDERAL Nº 11.428, DE 2006.....	93
5.2.4.	FAUNA.....	96
5.2.4.1.	OBJETIVOS GERAIS.....	96
5.2.4.1.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	97
5.2.4.2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.....	97
5.2.4.3.	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	106
5.2.4.3.1.	AVIFAUNA	106
5.2.4.3.1.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	108
5.2.4.3.1.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	110
5.2.4.3.1.2.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	122
5.2.4.3.1.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	123
5.2.4.3.1.3.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	129
5.2.4.3.1.4.	CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS PRIMÁRIOS DA AVIFAUNA NAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA.....	129
5.2.4.3.1.4.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	138
5.2.4.3.1.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
5.2.4.3.2.	HERPETOFAUNA.....	142
5.2.4.3.2.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	145
5.2.4.3.2.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	146
5.2.4.3.2.2.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO	151

5.2.4.3.2.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	151
5.2.4.3.2.3.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	153
5.2.4.3.2.4.	CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS PRIMÁRIOS DA HERPETOFAUNA NAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	153
5.2.4.3.2.4.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	156
5.2.4.3.2.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
5.2.4.3.3.	ICTIOFAUNA	158
5.2.4.3.3.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	160
5.2.4.3.3.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	161
5.2.4.3.3.2.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	163
5.2.4.3.3.3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
5.2.4.3.4.	MASTOFAUNA TERRESTRE	164
5.2.4.3.4.1.	MAMÍFEROS TERRESTRES DE PEQUENO PORTE	167
5.2.4.3.4.2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	167
5.2.4.3.4.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	167
5.2.4.3.4.3.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO	169
5.2.4.3.4.4.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	169
5.2.4.3.4.4.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	170
5.2.4.3.5.	MAMÍFEROS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE.....	171
5.2.4.3.5.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	171
5.2.4.3.5.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	172
5.2.4.3.5.2.1.	TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO	174
5.2.4.3.5.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	175
5.2.4.3.5.3.1.	TÁXONS DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO	178
5.2.4.3.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	180
5.2.5.	ANUÊNCIA DO IBAMA	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Projeto no mapa de Biomas do estado de Minas Gerais (IDE Sisema, 2019).....	2
Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).	3
Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).	4
Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).	5
Figura 5. Reserva Legal do Bloco 01 - Fábrica.....	7
Figura 6. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	10
Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.	12
Figura 8. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera do Espinhaço.....	12
Figura 9. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a 50 espécies do Banco de Dados analisados nos municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto.	14
Figura 10. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade superior a 25 espécies do Banco de Dados analisados para os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto.....	14
Figura 11. Vegetação presente na Área de Estudo Local (AEL).	22
Figura 12. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.	23
Figura 13. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada.	24
Figura 14. Ambiente presente na ADA classificado como área antropizada com árvores isoladas.	25
Figura 15. Cobertura vegetal classificada como Campo limpo em estágio médio de regeneração presente na ADA.	26
Figura 16. Cobertura vegetal classificada como Campo sujo em estágio inicial de regeneração presente na ADA.	28
Figura 17. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, com rendimento lenhoso, presente na ADA.....	30
Figura 18. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso, presente na ADA.....	30
Figura 19. Amostragem da em vegetação não arbórea (parcela (1 m ²) presente nos ambientes em estudo.	35
Figura 20. Amostragem de flora na Área diretamente afetada.	36
Figura 21. Amostragem de flora realizada na Área de Estudo Local.	37
Figura 22. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies arbóreas identificadas na ADA e AEL.	42
Figura 23. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies arbóreas obtida para a amostragem da vegetação arbórea (AEL).	46
Figura 24. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies não arbóreas identificadas na ADA e AEL.	47
Figura 25. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem não arbórea da AEL.	54
Figura 26. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da Área diretamente afetada.	55
Figura 27. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a dois indivíduos em Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.	56

Figura 28. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.	57
Figura 29. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Área antropizada com árvores isoladas).	60
Figura 30. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	62
Figura 31. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).	63
Figura 32. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de cobertura - Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).	64
Figura 33. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).	65
Figura 34. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração).	69
Figura 35. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração – ADA).	71
Figura 36. Representação gráfica das famílias botânicas (FESI).	73
Figura 37. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (FESI).	74
Figura 38. Representação gráfica das espécies com valores de cobertura superior a 7% (FESI).	76
Figura 39. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (FESI)	78
Figura 40. Gráfico da distribuição dimétrica (J invertido) do total de fustes da população em estudo (FESI).	80
Figura 41. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (FESI).	82
Figura 42. Representação gráfica das espécies com valores de importância (Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração).	83
Figura 43. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Campo Limpo em estágio médio de regeneração).	86
Figura 44. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância (Campo Limpo em estágio médio de regeneração – ADA).	88
Figura 45. Mapa de registros de coleta da espécie Calibrachoa elegans.	90
Figura 46. Mapa de registros de coleta da espécie Calibrachoa elegans.	94
Figura 47. Áreas de Estudo da Fauna e Área Diretamente Afetada.	98
Figura 48. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (Drummond et al., 2005).	107
Figura 49. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	108
Figura 50. Ordens mais representativas da avifauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	135
Figura 51. Famílias mais representativas da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	136
Figura 52. Espécies de aves segregadas por categoria trófica registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	136
Figura 53. Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	137
Figura 54. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (Drummond et al., 2005).	144
Figura 55. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	145
Figura 56. Ordens da herpetofauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	155

Figura 57. Famílias mais representativas da herpetofauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	156
Figura 58. Áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005) a Área Diretamente Afetada.	159
Figura 59. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a ictiofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	160
Figura 60. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).	166
Figura 61. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	166
Figura 62. Número de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados por Ordem.	177
Figura 63. Número de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados por Família.	177

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados do CAR.....	6
Tabela 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	9
Tabela 3. Espécies, presentes nos Banco de Dados analisados para os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto, classificadas como ameaçadas de extinção e Imunes de corte.....	15
Tabela 4. Forma de vida das espécie identificadas no estudo regional, conforme dados do REFLORA (2022).	18
Tabela 5. Uso e cobertura vegetal na Área de Estudo Local (AEL).	21
Tabela 6. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada.....	22
Tabela 7. Parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional (campo limpo em estágio médio de regeneração) segundo a Resolução CONAMA N° 423/2010.	27
Tabela 8. Características indicadoras do estágio sucessional de Campo sujo em estágio inicial de regeneração.	29
Tabela 9. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial (ADA).	31
Tabela 10. Parâmetros utilizados na análise da diversidade.....	38
Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal das formações florestais.	39
Tabela 12. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior dos fragmentos florestais.	39
Tabela 13. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical das formações florestais.	40
Tabela 14. Classificação das espécies identificadas na ADA e AEL, quanto ao grupo ecológico.	42
Tabela 15. Classificação das espécies identificadas até o nível de gênero, encontradas na ADA e AEL, quanto a forma de vida.	47
Tabela 16. Levantamento florístico realizado na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.....	55
Tabela 17. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.....	57
Tabela 18. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA, quanto ao grupo ecológico.....	57
Tabela 19. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.	58
Tabela 20. Levantamento florístico realizado em Área Antropizada com árvores isoladas (estrato não arbóreo) na AIA.	59
Tabela 21. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Área antropizada com árvores isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2023).	60
Tabela 22. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Área antropizada com árvores isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2023).	61
Tabela 23. Levantamento florístico realizado em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).	61
Tabela 24. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).	62
Tabela 25. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), quanto ao grupo ecológico.....	63
Tabela 26. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	64
Tabela 27. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	66
Tabela 28. Número de fustes e área basal por classe diamétrica em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	67

Tabela 29. Levantamento florístico realizado em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	67
Tabela 30. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).	69
Tabela 31. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).	70
Tabela 32. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração – ADA).....	71
Tabela 33. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).....	72
Tabela 34. Levantamento florístico realizado em FESI na Área Diretamente Afetada.	72
Tabela 35. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI.	74
Tabela 36. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI quanto ao grupo ecológico.....	74
Tabela 37. Dados de riqueza e diversidade encontrada na FESI.	75
Tabela 38. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI.	77
Tabela 39. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para (FESI).	79
Tabela 40. Número de fustes e área basal por classe diamétrica (FESI).	80
Tabela 41. Levantamento florístico realizado em Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	81
Tabela 42. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Floresta estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).	82
Tabela 43. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Floresta estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).	82
Tabela 44. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração).	83
Tabela 45. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Floresta Estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração, com rendimento lenhoso (ADA).	84
Tabela 46. Levantamento florístico realizado em Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA).....	85
Tabela 47. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).	86
Tabela 48. Espécie classificada como trepadeira / liana (Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).	86
Tabela 49. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Campo Limpo em estágio médio de regeneração(ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).	87
Tabela 50. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Campo Limpo em estágio médio de regeneração – ADA).	88
Tabela 51. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA).	89
Tabela 52. Espécie ameaçada de extinção encontrada na AEL.	89
Tabela 53. Espécie ameaçada extinção encontrada na ADA.....	90
Tabela 54. Espécies classificadas a nível de gênero no Inventário Florestal realizado na Área Diretamente Afetada.....	91

Tabela 55. Quantitativo dos indivíduos das espécies classificadas como endêmicas do estado de Minas Gerais registradas na AEL.....	91
Tabela 56. Quantitativo dos indivíduos das espécies classificadas como endêmicas do estado de Minas Gerais registradas na ADA.....	92
Tabela 57. Classificação Etnobotânica das espécies encontradas da na ADA.....	92
Tabela 58. Estudos utilizados para caracterização da fauna, considerando a Área de Estudo Regional.....	100
Tabela 59. Espécies que tiveram nomenclatura taxonômica ajustada.....	109
Tabela 60. Classificação conforme tipologia de ambientes e características das espécies de aves registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	109
Tabela 61. Classificação conforme categoria trófica das espécies de aves registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	110
Tabela 62. Espécies da avifauna registradas na Área de Estudo Regional.....	111
Tabela 63. Espécies ameaçadas da avifauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.....	122
Tabela 64. Espécies da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	124
Tabela 65. Espécies da avifauna registradas por meio de dados primários, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	130
Tabela 66. Grau de dependência de ambientes florestais das aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	137
Tabela 67. Espécies endêmicas registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	139
Tabela 68. Espécies cinegéticas e xerimbabos registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	139
Tabela 69. Espécies de aves que desempenham movimentos migratórios listadas para a Área de Estudo Local.....	140
Tabela 70. Espécies da herpetofauna registradas na Área de Estudo Regional.....	147
Tabela 71. Espécies ameaçadas da herpetofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.....	151
Tabela 72. Espécies da herpetofauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	152
Tabela 73. Espécies da herpetofauna registradas por meio de dados primários, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	154
Tabela 74. Espécies endêmicas registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	156
Tabela 75. Espécies da ictiofauna que tiveram a nomenclatura atualizada.....	161
Tabela 76. Espécies da ictiofauna registradas na Área de Estudo Regional.....	162
Tabela 77. Espécies ameaçadas da ictiofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.....	163
Tabela 78. Espécies da mastofauna terrestre de pequeno porte, registradas na Área de Estudo Regional.....	168
Tabela 79. Espécies da mastofauna terrestre de pequeno porte registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	169
Tabela 80. Espécies da Mastofauna terrestre de médio e grande porte levantadas para Área de Estudo Regional.....	173
Tabela 81. Espécies ameaçadas da mastofauna terrestre de médio e grande porte, considerando registros para a Área de Estudo Regional.....	174
Tabela 82. Espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	176

Tabela 83. Espécies ameaçadas da mastofauna terrestre de médio e grande porte, registradas por meio de dados primários, registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada 178

APRESENTAÇÃO

O presente volume (Volume II) apresenta o Diagnóstico de Flora, da Fauna do Meio Biótico e Anuência do IBAMA para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Drenagem Superficial PDE Mares I, na Mina de Fábrica.

5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1. FLORA

5.2.1.1. Caracterização Regional

A Área Diretamente Afetada está localizada no município de Belo Vale e Ouro Preto, Minas Gerais, inserida no extremo sudeste da serra da Moeda que pertence ao conjunto de serras limítrofes do Quadrilátero ferrífero.

O Quadrilátero Ferrífero, porção meridional da cadeia do Espinhaço, está localizado na porção central do estado de Minas Gerais, abrangendo área de aproximadamente 7.200 km². Seus principais limites são: a Norte, o alinhamento da serra do Curral; a Sul, as serras de Ouro Branco e Itatiaiuçu; a Oeste, a serra da Moeda; e a Leste, o conjunto formado pela serra do Caraça (SANTOS, 2010). Possui relevo estrutural e sua paisagem é fortemente controlada pela resistência das rochas quartzíticas e itabiríticas que formam a “moldura” quadrangular da região.

Nesta região ocorre uma grande variedade de fitofisionomias incluindo ambientes florestais e campestres, uma vez que ela está situada em zona de contato entre os Biomas da Mata Atlântica e do Cerrado.

Entretanto, embora sob influência desses dois Biomas, o Projeto está inserido no Bioma Mata Atlântica (Figura 1) e encontra-se sob o regime jurídico aplicado ao bioma Mata Atlântica, de acordo com o Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008), que discorre sobre a conservação, proteção, regeneração e a utilização da Mata Atlântica. Esta é considerada um *hotspot* mundial, sendo uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta. Hoje, restam apenas 12,4% da sua cobertura original, e desses remanescentes, 80% estão em áreas privadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2022).

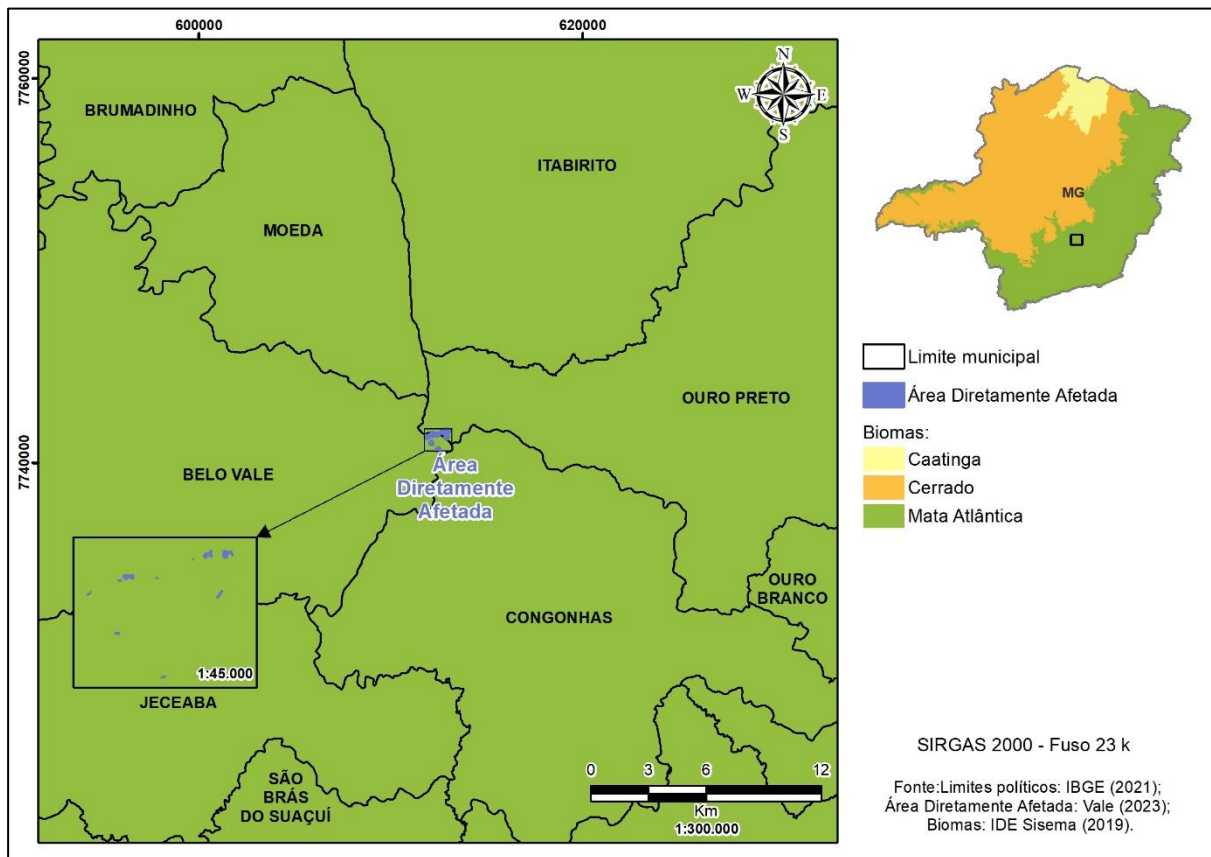


Figura 1. Localização do Projeto no mapa de Biomas do estado de Minas Gerais (IDE Sisema, 2019).

Em função da proximidade da região com os limites do bioma Cerrado, é possível verificar a presença de espécies nativas e fitofisionomias pertencentes a este bioma, como Campo Limpo (Savana Gramíneo-Lenhosa), Campo Sujo (Savana Parque), Campo Rupestre (Savana Parque) e Cerrado *Stricto Sensu* (Savana Arborizada), que encontram-se como ecossistemas associados à Mata Atlântica no município em questão.

5.2.1.2. Áreas Prioritárias para Conservação

As áreas prioritárias para a conservação, segundo a Portaria MMA N° 9, de 23 de janeiro de 2007, são reconhecidas para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à conservação *in situ* da biodiversidade; repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; valorização econômica da biodiversidade e utilização sustentável de componentes da biodiversidade.

Com base no Atlas para a Conservação da Flora no estado de Minas Gerais, publicado pela Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005), a Área Diretamente Afetada do Projeto se encontra inserida nos limites das áreas prioritárias denominadas Quadrilátero Ferrífero e Serra da Moeda, em área enquadrada como de extrema importância, como mostra a Figura 2.

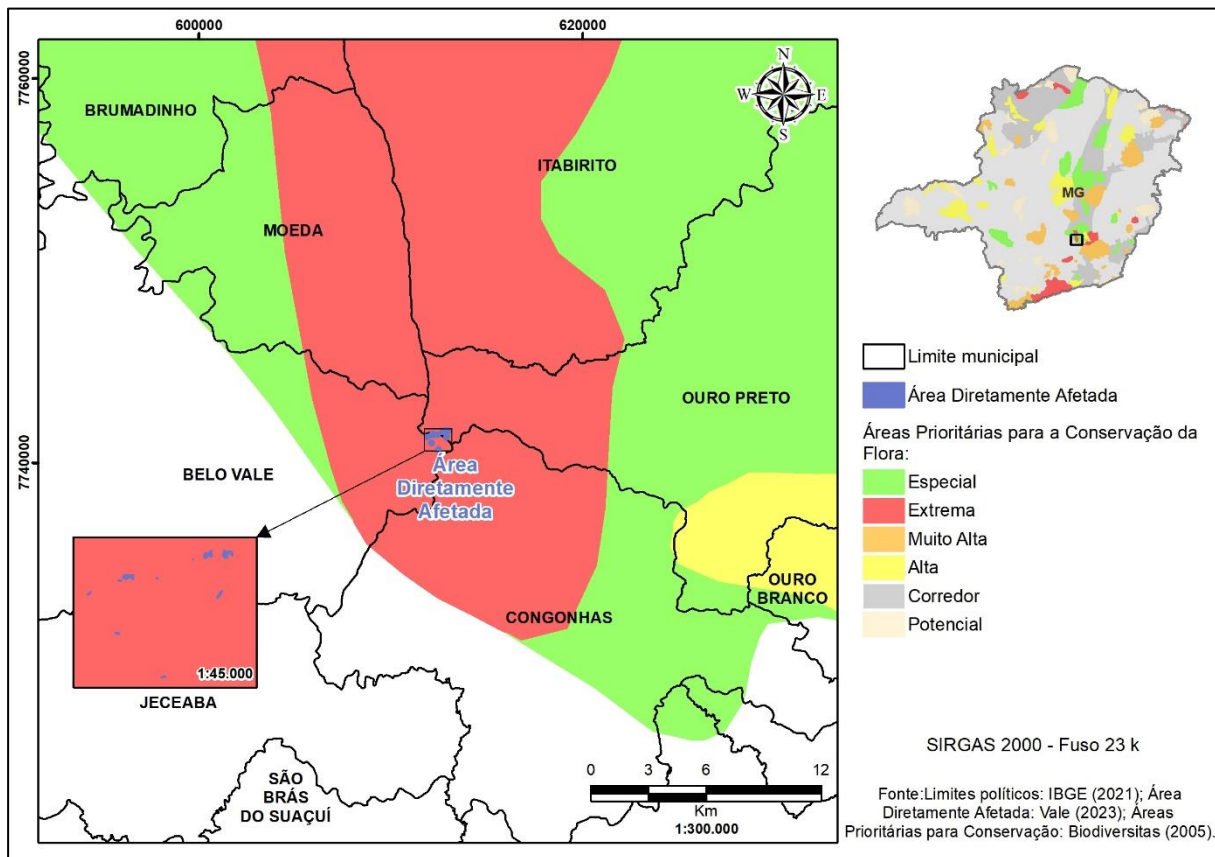


Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).

A área prioritária para a conservação da flora denominada Quadrilátero Ferrífero abrange os municípios de Belo Horizonte, Belo Vale, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Congonhas, Ibirité, Itabirito, Mariana, Mário Campos, Moeda, Nova Lima, Oeste de Santa Bárbara, Ouro Branco, Ouro Preto, Raposos, Rio Acima, Sabará, São Joaquim de Bicas, Sarzedo e Barão de Cocais. Sua importância reside, principalmente, no fato de abrigar alta riqueza de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção no estado, como também, estar submetida às pressões antrópicas, como atividades minerárias, expansão urbana, agricultura, extrativismo vegetal e queimadas, as quais ameaçam seus ecossistemas.

Com relação à área prioritária para a conservação da flora denominada Serra da Moeda, ela engloba os municípios de Belo Vale, Brumadinho, Congonhas, Itabirito, Moeda, Nova Lima e Ouro Preto. Possui alta riqueza de espécies vegetais pertencentes ao bioma Cerrado e Mata Atlântica, principalmente a presença de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além da alta pressão antrópica (atividades minerárias, expansão urbana, extrativismo vegetal e queimadas).

Em relação às áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), a Área Diretamente Afetada do Projeto encontra-se em classe de prioridade muito alta (Figura 3). Esse zoneamento visa orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira.

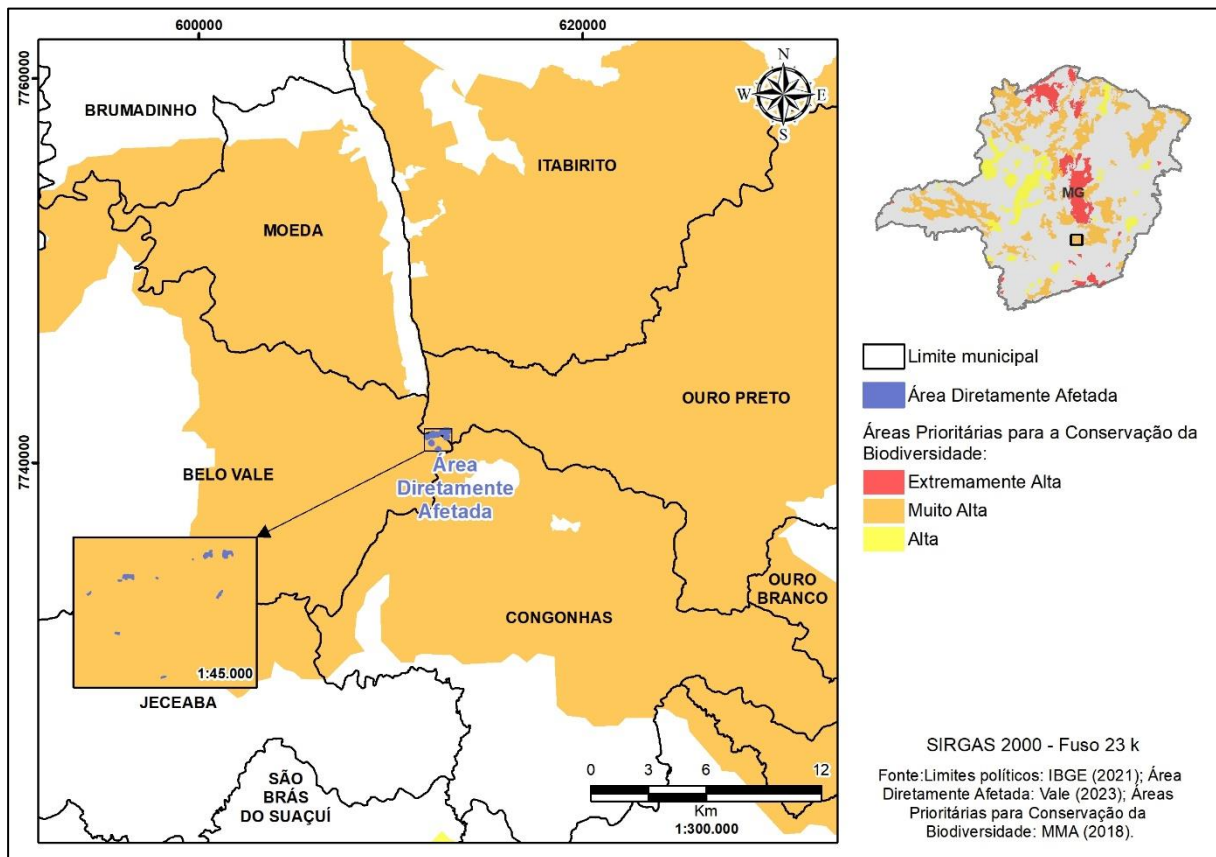


Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).

Conforme Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (CARVALHO *et al.*, 2008), disponibilizado no IDE-Sisema, a Área Diretamente Afetada do Projeto encontra-se em uma área prioritária para a conservação da flora denominada Serra da Moeda e em região de importância biológica muito alta para a conservação da flora no Estado (Figura 4). Cabe mencionar que esse indicador foi derivado da classificação proposta por Drummond *et al.* (2005), agregando-se a ela valores de vulnerabilidade natural (adaptado do conceito de resiliência, a vulnerabilidade natural, segundo o ZEE-MG, indica a incapacidade do meio ambiente de resistir ou recuperar-se de impactos antrópicos negativos).

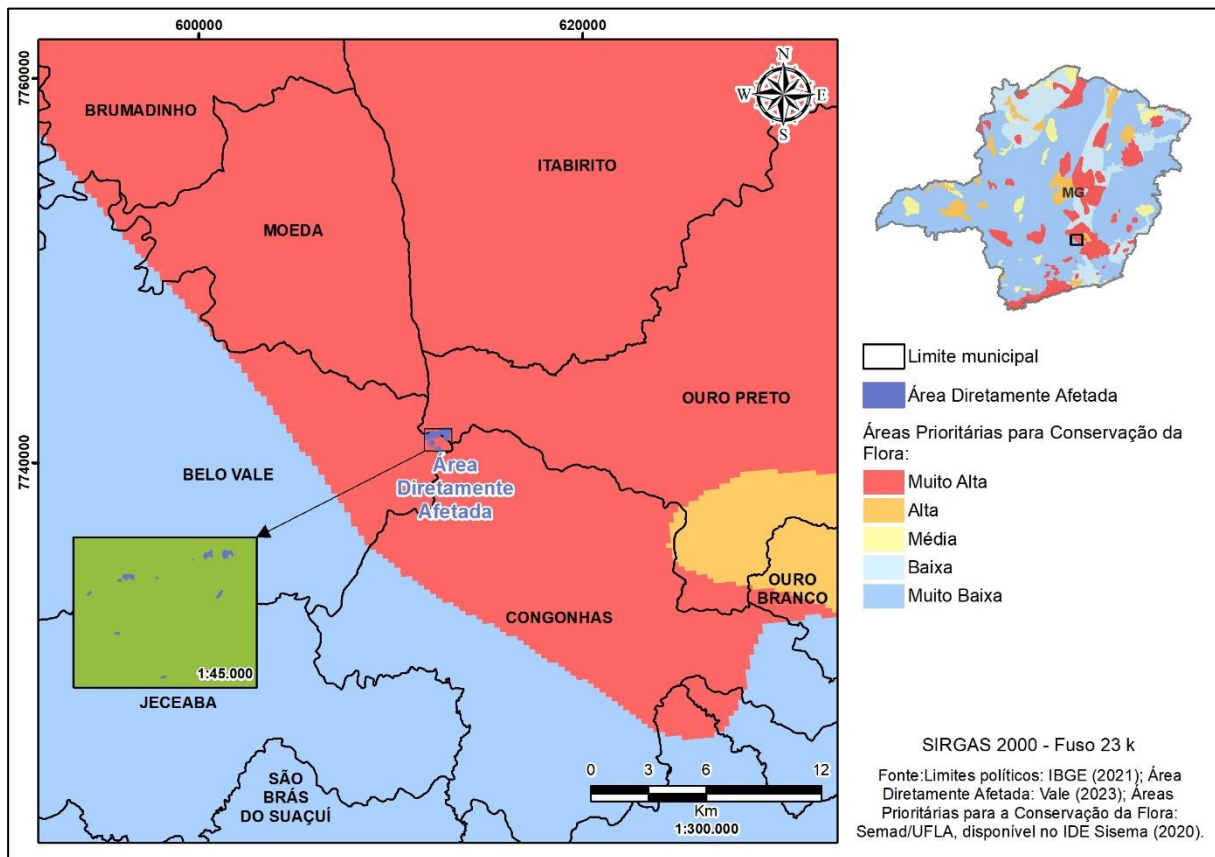


Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).

5.2.1.2.1. Reserva Legal

Conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), 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 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.

Diante do exposto, a propriedade intervinda pelo Projeto faz parte de um conjunto denominado CAR Fábrica – Bloco 01, cujas áreas de Reserva Legal estão inseridas no CAR detalhado na Tabela 1 e apresentado no Anexo III.

Tabela 1. Dados do CAR.

PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIOS	REGISTRO NO CAR	ÁREA (ha)	ÁREA DA RESERVA LEGAL (ha)
Vale S.A.	Itabirito, Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas (MG)	MG-3146107-6019.4C35.31F6.4457.B456.65E4.76BB.41A3	6.945,64	1.395,46

Fonte: Vale S.A. (2022).

As propriedades consideradas no CAR abrangem 6.945,64 ha e a reserva legal 1.395,46 ha, o que corresponde a 20,1% do total das propriedades. Dessa forma, observa-se que a área de reserva legal atende ao mínimo de 20% do imóvel, conforme previsto em lei.

Observa-se que parte da ADA do Projeto interfere em um trecho de reserva legal. No entanto, os limites das áreas de reservas legais do Bloco de Fábrica encontram-se em análise na SUPRAM CM para sua adequação, dentro do processo 1370.01.0029211/2022-83 (Figura 5).

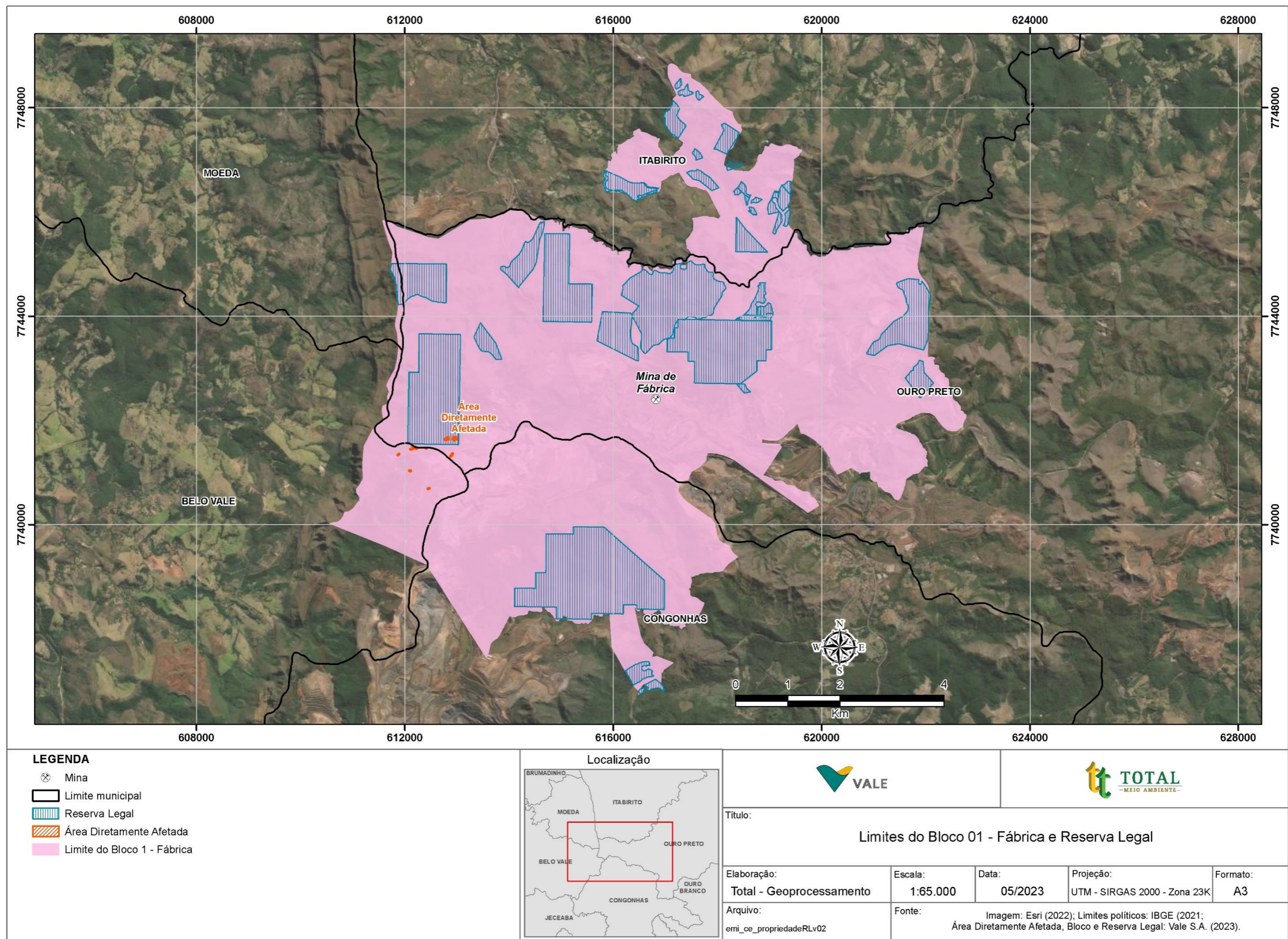


Figura 5. Reserva Legal do Bloco 01 - Fábrica.

5.2.1.2.2. Área de Preservação Permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Segundo esta legislação, 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”.

Para a análise de possível 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 ajustado conforme observações de campo. Já para a análise de possível APP de encostas com declividade superior a 45°, utilizou-se o arquivo shapefile de curvas de nível com equidistância de 20 m, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento dos dados e cálculos foi realizado por meio do software ArcGIS 10.8.

Considerando as análises das APP previstas no Código Florestal, verificou-se que não existe interseção da Área de Intervenção Ambiental em APP. Dessa forma, conclui-se que o Projeto não apresenta interferência em Áreas de Preservação Permanente.

5.2.1.3. Unidade de Conservação

A criação de unidades de conservação é regulada pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Entende-se por unidade de conservação o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Essas unidades se subdividem em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. No caso das unidades de Proteção Integral, é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais e, no caso das unidades de Uso Sustentável, é permitida a exploração do ambiente de maneira a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos.

As unidades de conservação devem possuir zonas de amortecimento (entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade) e, quando conveniente, corredores ecológicos (LEI FEDERAL Nº 9.985/2000). Isto não se aplica às Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN's) e Áreas de Proteção Ambiental (APA's).

A Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010, dispõe que todas e quaisquer intervenções realizadas por empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar as UCs ou sua Zona de Amortecimento ou, quando estiver localizado numa faixa de 3 km a partir do limite da unidade de conservação cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida (exceção de Reservas Particulares de Patrimônio Natural, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas Urbanas Consolidadas), deverão ter anuência do gestor da Unidade de Conservação. Nesse contexto, a Área Diretamente Afetada do Projeto intercepta a Zona de Amortecimento (raio de 3 km) da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda do Sul, unidade de conservação de Proteção Integral, criada pelo Decreto Municipal nº 10/2008, no município de Moeda.

De acordo com a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 2.466/2017, e o banco de dados cartográficos de Unidades de Conservação Estaduais do Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Área Diretamente Afetada do Projeto **não** se encontra inserida em Unidades de Conservação de Proteção Integral ou Uso Sustentável.

Parte da Área Diretamente Afetada do Projeto intercepta a Área de Proteção Especial Estadual denominada APEE Ouro Preto / Mariana. Além disso, está localizada a 1,72 km da RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo (Uso Sustentável); a 1,96 km da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda do Sul (Proteção Integral). Além disso, a ADA está localizada a 2,13 km do Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda (Proteção Integral), porém, fora da Zona de Amortecimento da mesma, que é definida pelo Plano de Manejo .

A Tabela 2 apresenta informações sobre as Unidades de Conservação citadas acima e a Figura 6 apresenta o mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

Tabela 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	TIPO	ATO NORMATIVO	MUNICÍPIOS	BIOMA	DISTÂNCIA (km)
APE Estadual Ouro Preto / Mariana	Outros	Decreto Estadual nº 21224/81; Decreto Estadual nº 21945/82; e Decreto Estadual nº 23043/83	Ouro Preto / Mariana	Mata Atlântica	0
RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo	Uso Sustentável	Portaria IBAMA Nº 36/95 e Portaria IBAMA Nº 103/01	Congonhas	Mata Atlântica	1,72
Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul	Proteção Integral	Decreto Municipal nº 10/2008	Moeda	Mata Atlântica	1,96 ¹
Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda	Proteção Integral	Decreto Estadual nº 45472/10	Moeda/Itabirito	Mata Atlântica	2,13 ²

Legenda. km = Quilômetros; * Área Diretamente Afetada do Projeto intercepta a Zona de amortecimento (3 km) da Unidade de Conservação; 2 = ADA fora da Zona de Amortecimento definida no Plano de Manejo da UC.

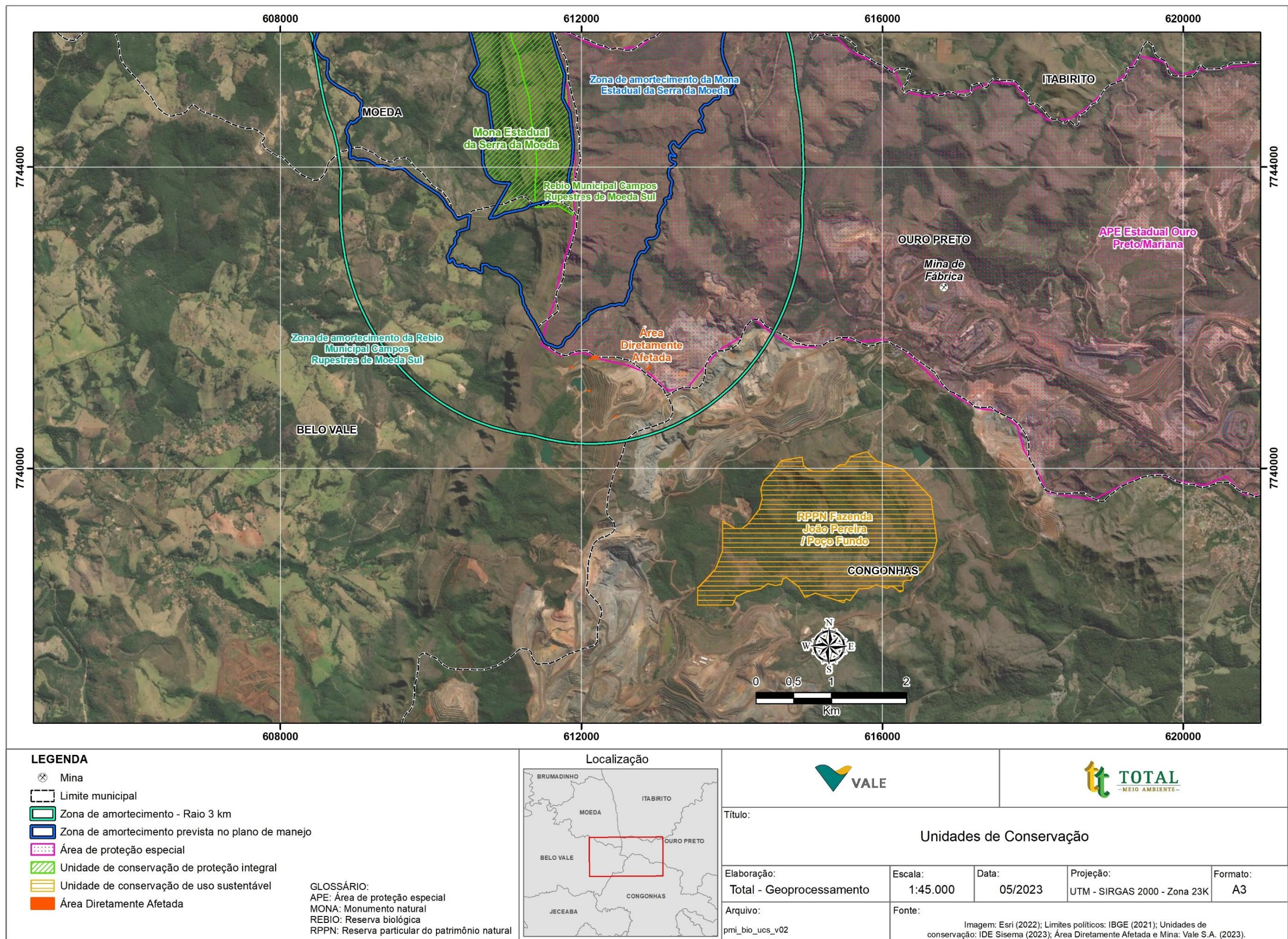


Figura 6. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

5.2.1.4. Reserva da Biosfera

O Brasil definiu a criação de pelo menos uma grande Reserva da Biosfera em cada um de seus biomas. Das 669 Reservas da Biosfera existentes no mundo, o Brasil atualmente possui sete reservas, as quais tem como objetivo contribuir com a conservação da biodiversidade, da paisagem, bem como para pesquisas científicas.

De acordo com as definições do Programa MAB (*Man and the Biosphere*), da UNESCO, as reservas da biosfera devem apresentar um zoneamento de modo a otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região, estabelecendo zonas núcleo, zonas de transição e zonas de amortecimento, caracterizadas a seguir:

- ✓ Zonas Núcleo – sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Correspondem às unidades de conservação de proteção integral como os parques e as estações ecológicas;
- ✓ 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.

Dada a sua relevância, a região do Quadrilátero Ferrífero foi reconhecida em 2005 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como integrante da Reserva da Biosfera do Espinhaço. De acordo com o art. 41 do Decreto Federal nº 4.340/2002 (BRASIL, 2002), uma reserva desta natureza tem, entre seus objetivos, a preservação da biodiversidade, o desenvolvimento de pesquisa científica, o monitoramento e a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

Nesse contexto, a Área Diretamente Afetada do Projeto se encontra na Zona de Transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, conforme pode-se observar na Figura 7 e Figura 8.

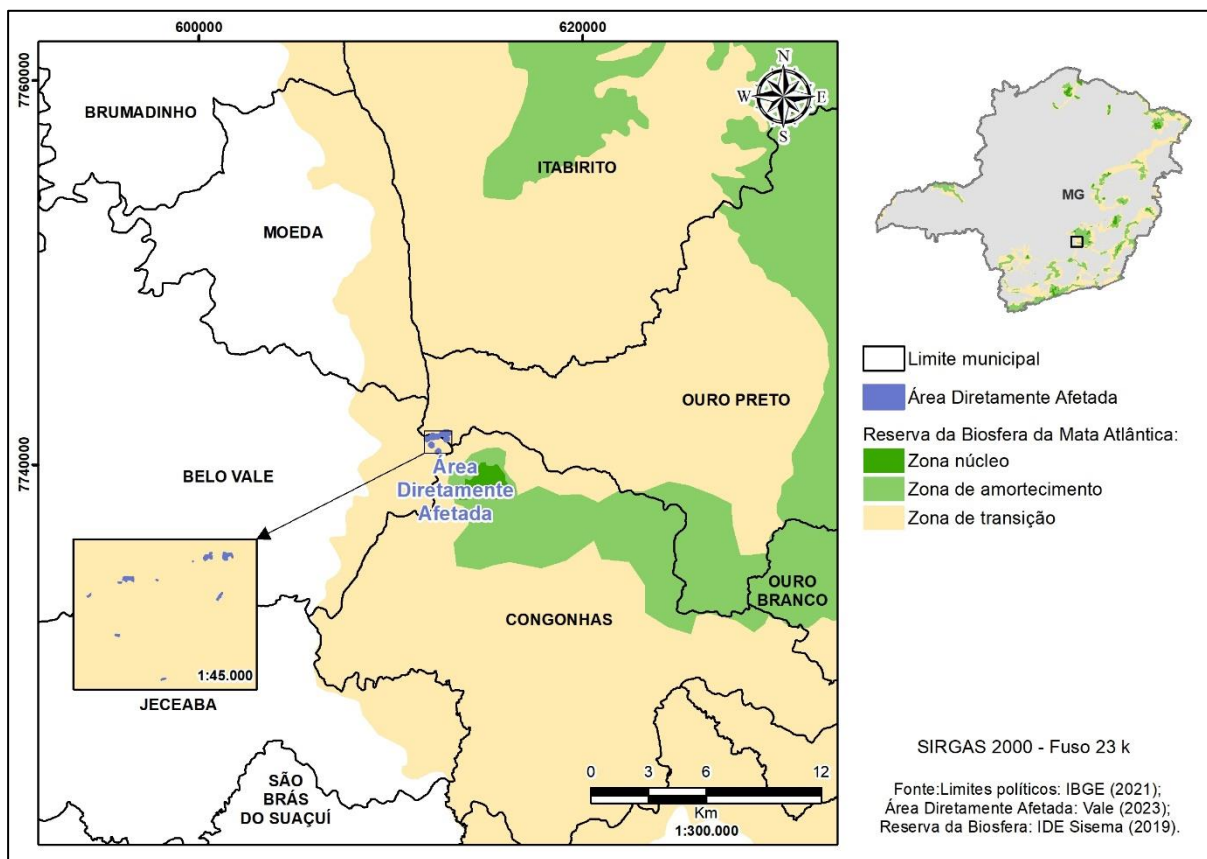


Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

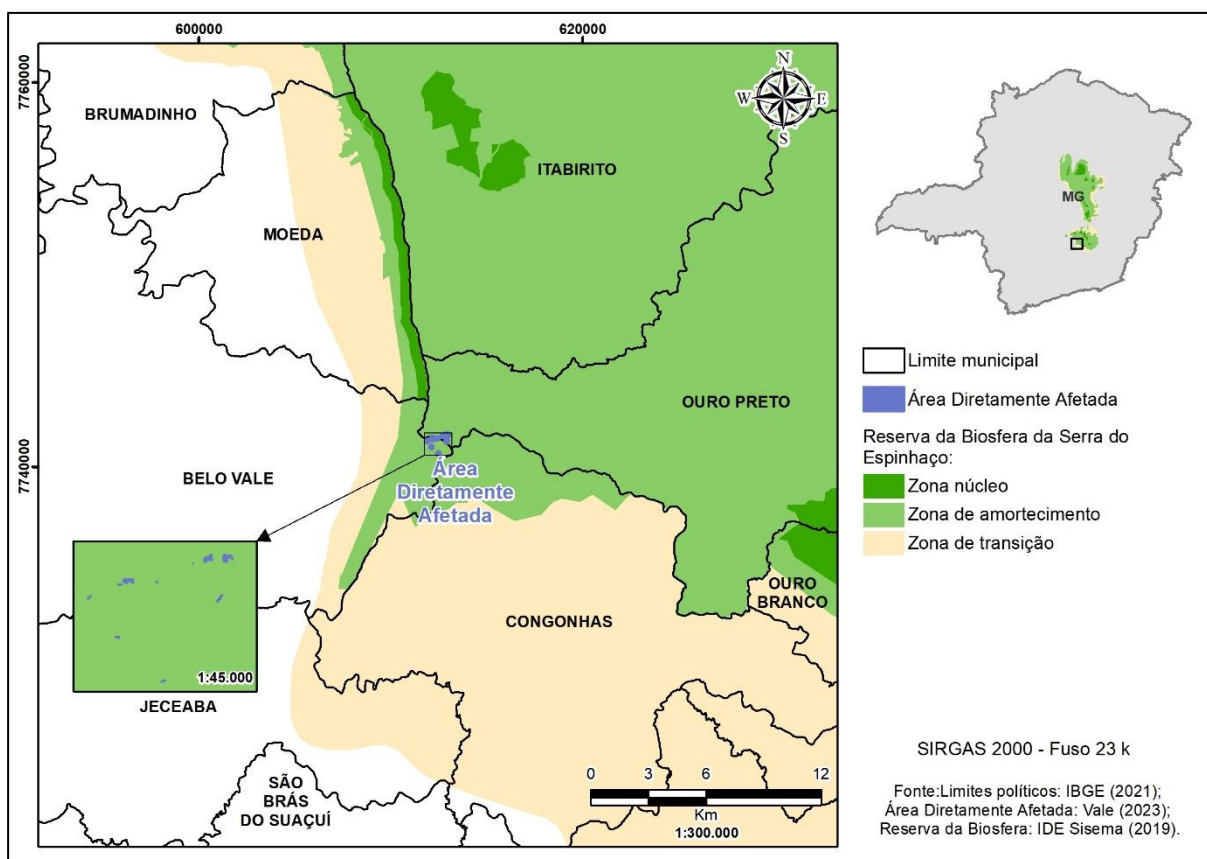


Figura 8. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera do Espinhaço.

5.2.1.5. Procedimentos Metodológicos

5.2.1.5.1. Dados Secundários

Para a obtenção de uma listagem florística de espécies ocorrentes na região do projeto, foram utilizados os dados do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021), além de dados de outros levantamentos realizados na região de inserção da mina de Fábrica, quais sejam:

- ✓ VALE S.A. Plano de Manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural Poço Fundo. Belo Horizonte. 2015. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/DCOM_plano_de_manejo_RPPN_Poco_Fundo.pdf>;
- ✓ SPECIESLINK NETWORK, 22-Fev-2022 11:35, specieslink.net/search. Filtros utilizados: map-br-municipios:3106408;map-br-municipios:3118007;map-br-municipios:3146107;
- ✓ BORSALI, E.F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica [manuscrito] / Érica Fernanda Borsali. – 2012. 189 f. : il. ; 29,5 cm.

Os resultados das ocorrências verificadas geraram a listagem florística apresentada para a caracterização regional, a qual foi revisada para validação dos nomes das espécies, bem como exclusão de sinonímias botânicas, por meio de consulta ao banco de dados do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://reflora.jbrj.gov.br>). Foram considerados apenas taxon identificados a nível de espécie.

5.2.1.6. Resultados

5.2.1.6.1. Caracterização da Flora Regional

Buscando conhecer e identificar a flora regional, a partir dos dados provenientes do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021) e do SpeciesLink Network (2022), bem como do Plano de Manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural Poço Fundo (VALE S.A., 2015) e dos estudos de Borsali (2012), obteve-se uma listagem de espécies vegetais catalogadas na Área de Estudo Regional, sendo considerados os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto, no estado de Minas Gerais.

Com base nesse banco de dados, foram registradas 4.408 espécies vegetais, distribuídas em 1.349 gêneros e agrupadas em 242 famílias botânicas. As famílias que apresentaram as maiores quantidades de espécies foram (Figura 9): Asteraceae (574), Fabaceae (328), Poaceae (211), Orchidaceae (198), Melastomataceae (131), Rubiaceae (131) e Myrtaceae (112).

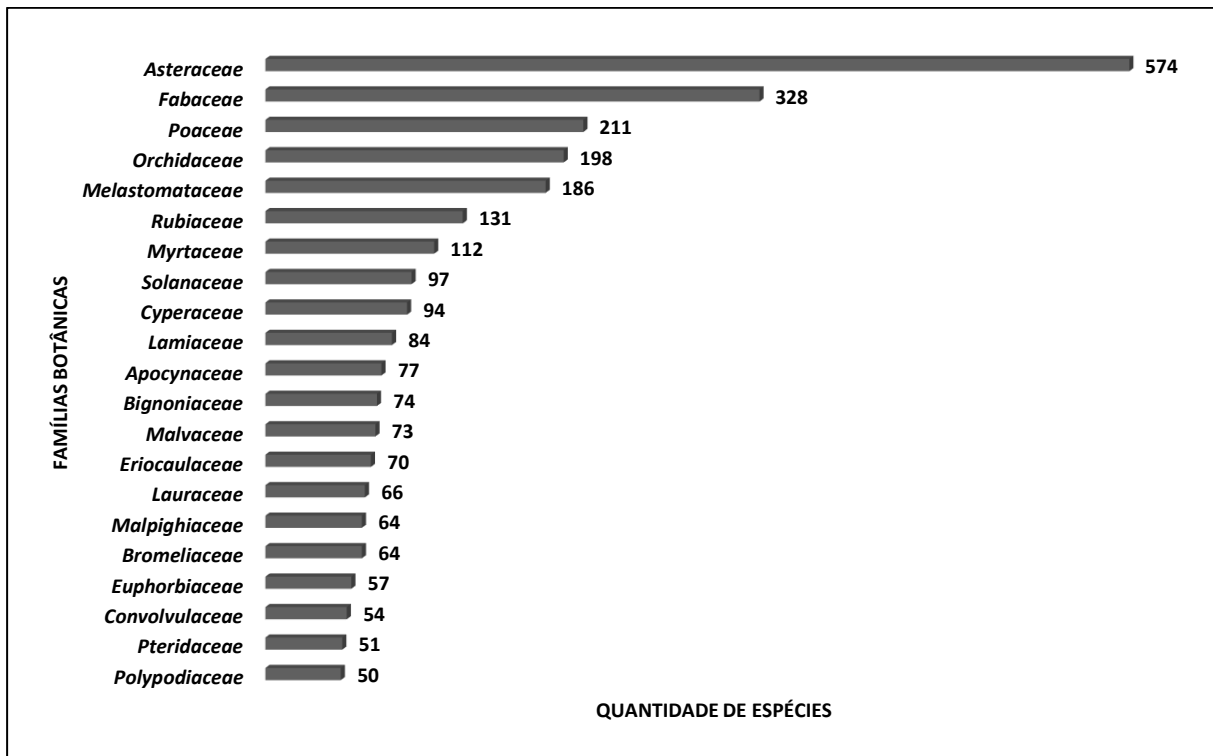


Figura 9. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a 50 espécies do Banco de Dados analisados nos municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto.

Os gêneros com quantidade superior a 25 espécies são: *Baccharis*, *Mikania*, *Solanum*, *Paepalanthus*, *Miconia*, *Ocotea*, *Lessingianthus*, *Myrcia*, *Paspalum*, *Asplenium*, *Chromolaena*, *Microlicia*, *Mimosa*, *Rhynchospora*, *Piper*, *Chamaecrista*, *Elaphoglossum* e *Habenaria* (Figura 10).

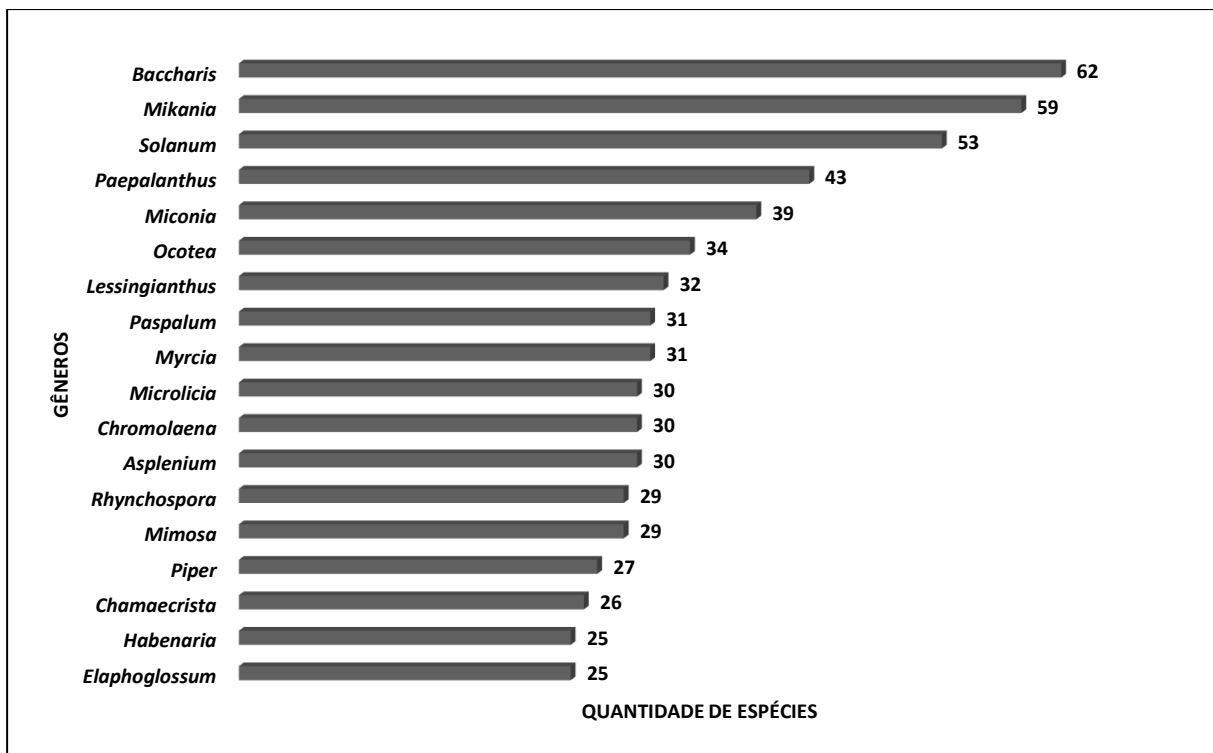


Figura 10. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade superior a 25 espécies do Banco de Dados analisados para os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto.

De acordo com a lista de espécies catalogadas, 151 espécies presentes na região do empreendimento são classificadas como ameaçadas de extinção (Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014, cujo anexo I foi atualizado pela Portaria MMA N° 148, de 07 de junho de 2022), sendo 22 como Criticamente em Risco (CR), 88 espécies como Em Perigo (EN) e 41 como Vulneráveis (VU). Com base na Lei Estadual n° 20.308, de 27 de julho de 2012, três espécies foram classificadas como imunes de corte (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies, presentes nos Banco de Dados analisados para os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto, classificadas como ameaçadas de extinção e Imunes de corte.

GRAU DE VULNERABILIDADE	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
CR-Criticamente em Risco	<i>Agalinis schwackeana</i>	Orobanchaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Agarista organensis</i>	Ericaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Aspilia diniz-cruzeanae</i>	Asteraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Asplenium schwackei</i>	Aspleniaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Centroglossa castellensis</i>	Orchidaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Ceradenia warmingii</i>	Polypodiaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Cupania radlkoferi</i>	Sapindaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Cyrtopodium lamellaticallosum</i>	Orchidaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Drosera graminifolia</i>	Droseraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Eremanthus brevifolius</i>	Asteraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Heterocoma albida</i>	Asteraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Lupinus gibertianus</i>	Fabaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Lychnophora brunioides</i>	Asteraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Microlicia cuspidifolia</i>	Melastomataceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Microlicia microphylla</i>	Melastomataceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Ocotea hypoglauca</i>	Lauraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Stevia hilarii</i>	Asteraceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Symplocos angulata</i>	Symplocaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Symplocos microstyla</i>	Symplocaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Valeriana organensis</i>	Caprifoliaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Vriesea longistaminea</i>	Bromeliaceae
CR-Criticamente em Risco	<i>Xyris nigricans</i>	Xyridaceae
EN-Em Perigo	<i>Accara elegans</i>	Myrtaceae
EN-Em Perigo	<i>Anemopaegma arvense</i>	Bignoniaceae
EN-Em Perigo	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
EN-Em Perigo	<i>Arthrocerus glaziovii</i>	Cactaceae
EN-Em Perigo	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae
EN-Em Perigo	<i>Aspilia caudata</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Byrsonima fonsecae</i>	Malpighiaceae
EN-Em Perigo	<i>Byrsonima spinensis</i>	Malpighiaceae
EN-Em Perigo	<i>Calibrachoa elegans</i>	Solanaceae
EN-Em Perigo	<i>Campomanesia hirsuta</i>	Myrtaceae
EN-Em Perigo	<i>Cattleya caulescens</i>	Orchidaceae
EN-Em Perigo	<i>Chamaecrista phyllostachya</i>	Fabaceae
EN-Em Perigo	<i>Cheilanthes regnelliana</i>	Pteridaceae
EN-Em Perigo	<i>Chromolaena arrayana</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Chronopappus bifrons</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Chusquea attenuata</i>	Poaceae
EN-Em Perigo	<i>Cinnamomum erythropus</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Cipocereus laniflorus</i>	Cactaceae

GRAU DE VULNERABILIDADE	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
EN-Em Perigo	<i>Comanthera elegans</i>	Eriocaulaceae
EN-Em Perigo	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Dicksoniaceae
EN-Em Perigo	<i>Distimake repens</i>	Convolvulaceae
EN-Em Perigo	<i>Ditassa laevis</i>	Apocynaceae
EN-Em Perigo	<i>Ditassa longisepala</i>	Apocynaceae
EN-Em Perigo	<i>Eduandrea seloana</i>	Bromeliaceae
EN-Em Perigo	<i>Eremanthus syncephalus</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Eriocnema acaulis</i>	Melastomataceae
EN-Em Perigo	<i>Euplassa cantareirae</i>	Proteaceae
EN-Em Perigo	<i>Euplassa semicostata</i>	Proteaceae
EN-Em Perigo	<i>Evolvulus chrysotrichos</i>	Convolvulaceae
EN-Em Perigo	<i>Grammitis fluminensis</i>	Polypodiaceae
EN-Em Perigo	<i>Guatteria latifolia</i>	Annonaceae
EN-Em Perigo	<i>Hippeastrum psittacinum</i>	Amaryllidaceae
EN-Em Perigo	<i>Hirtella floribunda</i>	Chrysobalanaceae
EN-Em Perigo	<i>Huberia glazioviana</i>	Melastomataceae
EN-Em Perigo	<i>Hyptidendron claussenii</i>	Lamiaceae
EN-Em Perigo	<i>Hyptis rhyptidiophylla</i>	Lamiaceae
EN-Em Perigo	<i>Ilex euryaeformis</i>	Aquifoliaceae
EN-Em Perigo	<i>Jamesonia insignis</i>	Pteridaceae
EN-Em Perigo	<i>Kielmeyera bifaria</i>	Calophyllaceae
EN-Em Perigo	<i>Kielmeyera elata</i>	Calophyllaceae
EN-Em Perigo	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae
EN-Em Perigo	<i>Lepidaploa gnaphalioides</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Lessingianthus adenophyllus</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Lessingianthus rosmarinifolius</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Lobelia hilaireana</i>	Campanulaceae
EN-Em Perigo	<i>Lulia nervosa</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Microlicia glazioviana</i>	Melastomataceae
EN-Em Perigo	<i>Mikania glabra</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Mikania glauca</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Mikania premnifolia</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Mikania warmingii</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Mimosa barretoi</i>	Fabaceae
EN-Em Perigo	<i>Mimosa leprosa</i>	Fabaceae
EN-Em Perigo	<i>Mimosa montis-carasae</i>	Fabaceae
EN-Em Perigo	<i>Myrceugenia bracteosa</i>	Myrtaceae
EN-Em Perigo	<i>Myrcia rupicola</i>	Myrtaceae
EN-Em Perigo	<i>Myrsine congesta</i>	Primulaceae
EN-Em Perigo	<i>Myrsine villosissima</i>	Primulaceae
EN-Em Perigo	<i>Ocotea calliscypha</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Ocotea felix</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Ocotea porosa</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Ocotea tabacifolia</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Ormopteris cymbiformis</i>	Pteridaceae
EN-Em Perigo	<i>Ouratea grandifolia</i>	Ochnaceae
EN-Em Perigo	<i>Paepalanthus hydra</i>	Eriocaulaceae
EN-Em Perigo	<i>Panopsis multiflora</i>	Proteaceae

GRAU DE VULNERABILIDADE	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
EN-Em Perigo	<i>Persea pedunculosa</i>	Lauraceae
EN-Em Perigo	<i>Polygala stephania</i>	Polygalaceae
EN-Em Perigo	<i>Psychotria paludosa</i>	Rubiaceae
EN-Em Perigo	<i>Qualea lundii</i>	Vochysiaceae
EN-Em Perigo	<i>Richterago hatschbachii</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Richterago petiolata</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Richterago polyphylla</i>	Asteraceae
EN-Em Perigo	<i>Sinningia rupicola</i>	Gesneriaceae
EN-Em Perigo	<i>Solanum graveolens</i>	Solanaceae
EN-Em Perigo	<i>Solanum psilophyllum</i>	Solanaceae
EN-Em Perigo	<i>Stephanopodium engleri</i>	Dichapetalaceae
EN-Em Perigo	<i>Styrax aureus</i>	Styracaceae
EN-Em Perigo	<i>Tachigali denudata</i>	Fabaceae
EN-Em Perigo	<i>Trembleya calycina</i>	Melastomataceae
EN-Em Perigo	<i>Vellozia glabra</i>	Velloziaceae
EN-Em Perigo	<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae
EN-Em Perigo	<i>Vismia parviflora</i>	Hypericaceae
EN-Em Perigo	<i>Vochysia spathulata</i>	Vochysiaceae
EN-Em Perigo	<i>Vriesea minarum</i>	Bromeliaceae
EN-Em Perigo	<i>Xyris neglecta</i>	Xyridaceae
EN-Em Perigo	<i>Xyris obtusiuscula</i>	Xyridaceae
VU-Vulnerável	<i>Anemia gardneri</i>	Anemiaceae
VU-Vulnerável	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae
VU-Vulnerável	<i>Aspilia diffusiflora</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Aspilia reticulata</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Axonopus fastigiatus</i>	Poaceae
VU-Vulnerável	<i>Baccharis concinna</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Baccharis lychnophora</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Baccharis polyphylla</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Banisteriopsis basifixa</i>	Malpighiaceae
VU-Vulnerável	<i>Begonia sanguinea</i>	Begoniaceae
VU-Vulnerável	<i>Bignonia costata</i>	Bignoniaceae
VU-Vulnerável	<i>Cattleya harrisoniana</i>	Orchidaceae
VU-Vulnerável	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae
VU-Vulnerável	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
VU-Vulnerável	<i>Ceradenia capillaris</i>	Polypodiaceae
VU-Vulnerável	<i>Chionolaena lychnophorioides</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>	Lauraceae
VU-Vulnerável	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae
VU-Vulnerável	<i>Diplusodon villosissimus</i>	Lythraceae
VU-Vulnerável	<i>Elaphoglossum acrocarpum</i>	Dryopteridaceae
VU-Vulnerável	<i>Esterhazyca caesarea</i>	Orobanchaceae
VU-Vulnerável	<i>Euphorbia gymnoclada</i>	Euphorbiaceae
VU-Vulnerável	<i>Euplassa rufa</i>	Proteaceae
VU-Vulnerável	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae
VU-Vulnerável	<i>Ficus laureola</i>	Moraceae
VU-Vulnerável	<i>Hippeastrum morelianum</i>	Amaryllidaceae
VU-Vulnerável	<i>Ilex loranthoides</i>	Aquifoliaceae
VU-Vulnerável	<i>Leandra alpestris</i>	Melastomataceae

GRAU DE VULNERABILIDADE	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
VU-Vulnerável	<i>Lessingianthus exiguus</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Lippia bradei</i>	Verbenaceae
VU-Vulnerável	<i>Luxemburgia corymbosa</i>	Ochnaceae
VU-Vulnerável	<i>Melanoxylon brauna</i>	Fabaceae
VU-Vulnerável	<i>Mikania clematidifolia</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Richterago arenaria</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Sauvagesia nitida</i>	Ochnaceae
VU-Vulnerável	<i>Sinningia tuberosa</i>	Gesneriaceae
VU-Vulnerável	<i>Swartzia hilaireana</i>	Fabaceae
VU-Vulnerável	<i>Syagrus glaucescens</i>	Arecaceae
VU-Vulnerável	<i>Trembleya pentagona</i>	Melastomataceae
VU-Vulnerável	<i>Trixis glaziovii</i>	Asteraceae
VU-Vulnerável	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae
Imune de corte	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae
Imune de corte	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Bignoniaceae
Imune de corte	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae

Legenda: Ameaçada de extinção - Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022, que atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014; Imune de corte - Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

Conforme informações do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021), do SpeciesLink Network (2022), do Plano de Manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural Poço Fundo (VALE S.A., 2015) e dos estudos de Borsali (2012), nos ambientes amostrados dentro dos municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto, há ocorrência de 408 espécies consideradas endêmicas de Minas Gerais (REFLORA, 2022). O que caracteriza uma elevada diversidade de espécies para a região circundante ao Projeto. Cabe ressaltar que a lista de espécies dos dados secundários se encontra no Anexo VI.

Levando-se em consideração a forma de vida (Tabela 4) de cada espécie: 10,89% (480 espécies) são classificadas como Arbusto; 8,10% (357 espécies) como Arbusto / Árvore; 10,78% como Árvore (475 espécies); 35,82% (1.579 espécies) como Erva, 7,87% (347 espécies) como Liana / Trepadeira; 8,46% (373 espécies) como Subarbusto; 6,06% (267 espécies) como Arbusto / Subarbusto; 3,63% (160 espécies) como Erva / Subarbusto; e 2,00% (88 espécies) Sem classificação. Outros tipos de forma de vida 6,40% (282 espécies), também estão descritas na Tabela 4.

Tabela 4. Forma de vida das espécie identificadas no estudo regional, conforme dados do REFLORA (2022).

FORMA DE VIDA	NÚMERO DE ESPÉCIES	% (ESPÉCIES)
Árvore / Liana / Trepadeira	2	0,05
Árvore / Subarbusto	3	0,07
Arbusto	480	10,89
Arbusto / Árvore	357	8,10
Arbusto / Árvore / Liana / Trepadeira	6	0,14
Arbusto / Árvore / Subarbusto	27	0,61
Arbusto / Erva	8	0,18
Arbusto / Erva / Liana / Trepadeira / Subarbusto	1	0,02
Arbusto / Erva / Subarbusto	22	0,50
Arbusto / Liana / Subarbusto	6	0,14
Arbusto / Liana / Trepadeira	44	1,00
Arbusto / Subarbusto	267	6,06
Arbusto / Suculenta	2	0,05
Árvore	475	10,78

FORMA DE VIDA	NÚMERO DE ESPÉCIES	% (ESPÉCIES)
Bambu	13	0,29
Bambu / Erva	1	0,02
Coxim	4	0,09
Coxim / Tufo	6	0,14
Erva	1579	35,82
Erva / Liana / Trepadeira	22	0,50
Erva / Liana / Volúvel / Trepadeira / Subarbusto	3	0,07
Erva / Subarbusto	160	3,63
Erva / Subarbusto / Suculenta	2	0,05
Erva / Suculenta	5	0,11
Flabelado / Trama	1	0,02
Folhosa	3	0,07
Folhosa / Pendente	3	0,07
Folhosa / Tapete	5	0,11
Folhosa / Trama	1	0,02
Folhosa / Tufo	5	0,11
Liana / Trepadeira	347	7,87
Liana / Trepadeira / Subarbusto	24	0,54
Palmeira	11	0,25
Pendente	4	0,09
Pendente / Trama	2	0,05
Sem Classificação	88	2,00
Subarbusto	373	8,46
Subarbusto / Suculenta	1	0,02
Talosa	3	0,07
Talosa / Tapete	6	0,14
Tapete	3	0,07
Tapete / Trama	4	0,09
Tapete / Tufo	1	0,02
Trama	4	0,09
Tufo	24	0,54
Total Geral	4.408	100

5.2.2. ESTUDOS DE FLORA

5.2.2.1. Uso do Solo

Para o mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da Área diretamente afetada (ADA) e da Área de Estudo Local (AEL), adotou-se informações providas do inventário florestal e da metodologia baseada na utilização de técnicas de interpretação visual e digital de produtos de sensoriamento remoto, empregando como base as imagens disponibilizadas pelo serviço World Imagery Basemap do ArcGIS, sendo a escala de vetorização de 1:7.000 (ADA) e 1:15.000 (AEL). A partir da imagem de satélite disponível para o mapeamento, procedeu-se com a análise, compatibilização e conformação de todos os dados cartográficos. O sistema de coordenadas plana utilizado foi o Universal Transversa de Mercator - UTM, DATUM SIRGAS 2000 - Zona 23K. O processo de interpretação visual utilizado baseou-se na fotoleitura e fotoanálise dos elementos de interpretação registrados nas imagens (cor, forma, textura, sombra, tamanho e relação de contexto), para posterior conferência em campo.

Os inventários florestais e análise da cobertura vegetal e uso do solo foram realizados nos períodos de 14 a 16/03/2022 e 29 a 31/08/2022.

Para quantificação das classes de uso verificadas durante as campanhas de campo e a produção dos mapas finais utilizou-se o software ArcMap 10.6 (ESRI). No caso específico da vegetação, as respostas espectrais estão em geral diretamente relacionadas com a sua estrutura, permitindo, desta forma, a delimitação espacial das fitofisionomias, sendo definidas com base em bibliografia existente e confirmadas durante as atividades de campo. Após a confirmação em campo dos padrões existentes, procedeu-se a quantificação das classes de uso e a produção dos mapas finais, utilizando-se o software ArcMap 10.6 (ESRI).

A classificação do estágio sucessional da vegetação florestal nativa (Floresta Estacional Semidecidual) foi realizada conforme a Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007, que define a vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. De acordo com a referida Resolução, os parâmetros que deverão ser analisados quando da classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado, médio e inicial de regeneração natural, são: estratificação vertical, diâmetro médio, altura média, predomínio de espécies de mesmo grupo ecológico, presença de espécies epífitas, presença de espécies indicadoras de cada estágio sucessional, espessura da camada de serrapilheira, presença de espécies trepadeiras / cipós e / ou arbustos.

Para a classificação do estágio sucessional das Fitofisionomias de Campo Sujo e Campo Limpo, considerou-se a Resolução CONAMA Nº 423 de 12 de abril de 2010, que pela necessidade de se definir parâmetros para identificação e análise da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração de Campos de Altitude situados nos ambientes montano e alto-montano na Mata Atlântica; a importância biológica e o alto grau de endemismos, incluindo espécies raras e ameaçadas de extinção existentes nos Campos de Altitude; a importância dos remanescentes de Campo de Altitude como corredores ecológicos e áreas de recarga de aquíferos, resolve:

Art. 1º Ficam estabelecidos os seguintes parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração dos Campos de Altitude situados nos ambientes montano e alto-montano na Mata Atlântica:

- I. – Histórico de uso;
- II. – Cobertura vegetal viva do solo;
- III. – diversidade e dominância de espécies;
- IV. – Espécies vegetais indicadoras; e
- V. – A presença de fitofisionomias características.

§ 1º A análise e identificação da vegetação deverá ser procedida com o emprego conjugado dos distintos parâmetros estabelecidos nos incisos previstos neste artigo.

§ 2º A ausência, por si só, de uma ou mais espécies indicadoras, ou a ocorrência de espécies não citadas nesta Resolução não descaracteriza o respectivo estágio sucessional da vegetação.

Apesar dessa Resolução não ser específica para formações savânicas, a Deliberação Normativa COPAM Nº 201, de 24 de outubro de 2014 estabelece que ela seja utilizada como 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 nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.

5.2.2.1.1. Área de Estudo Local

Para definição da Área de Estudo Local (AEL), considerou-se abranger as tipologias semelhantes às presentes na Área Diretamente Afetada, bem como aspectos topográficos e/ou hidrográficos. A Área de Estudo Local apresenta um total de 255,10 ha, sendo composta por: Área antropizada, Área antropizada com árvores isoladas, Campo limpo, Campo rupestre, Campo sujo, Candeal, Cerrado, Floresta estacional semidecidual e Vegetação exótica (Tabela 5 e Figura 11). Vale destacar que as tipologias da AEL (Cerrado e Mata Atlântica), embora circundadas por ambientes antropizados, apresentam fragmentos contínuos, em diferentes estágios sucessionais e com poucos sinais de perturbações.

Tabela 5. Uso e cobertura vegetal na Área de Estudo Local (AEL).

USO E COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL	ÁREA (ha)
Área antropizada	137,55
Área antropizada com árvores isoladas	9,25
Campo limpo	81,84
Campo rupestre	1,59
Campo sujo	6,83
Candeal	1,26
Cerrado	0,59
Floresta estacional semidecidual	15,7
Vegetação exótica	0,49
Total	255,10

Legenda. ha = hectares.





Figura 11. Vegetação presente na Área de Estudo Local (AEL).

5.2.2.1.2. Área Diretamente Afetada

A Área diretamente afetada (ADA) apresenta um total de 0,58 hectares, sendo composta pelo seguinte uso do solo e cobertura vegetal: Área antropizada com árvores isoladas, Campo limpo em estágio médio de regeneração, Campo sujo em estágio inicial de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração com rendimento lenhoso e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso (Tabela 6 e Figura 13).

Tabela 6. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA (HECTARES)
Área antropizada com árvores isoladas	0,2
Campo limpo em estágio médio de regeneração	0,09
Campo sujo em estágio inicial de regeneração	0,19
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração com rendimento lenhoso	0,09
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso	0,01
Total	0,58

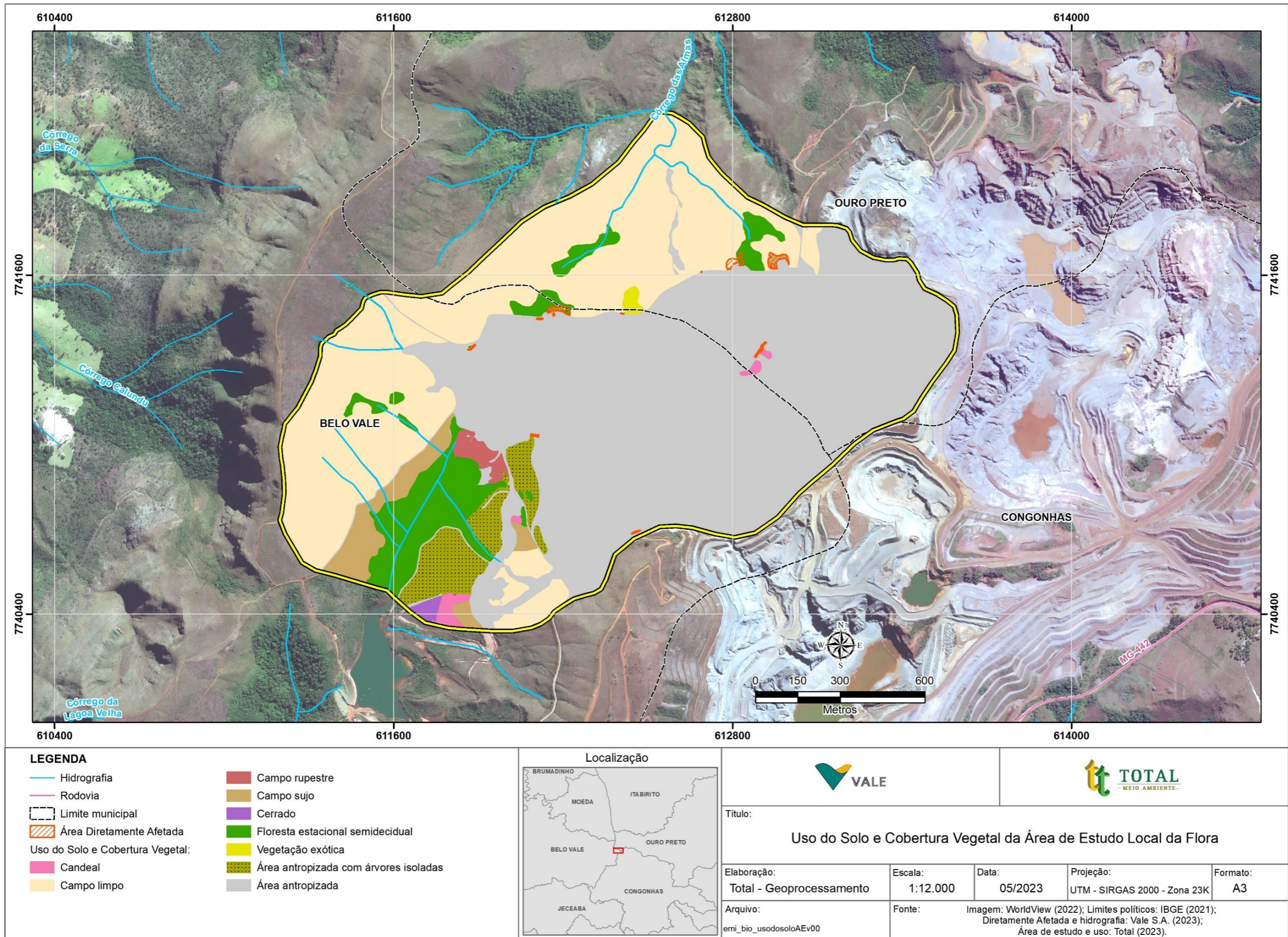


Figura 12. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.

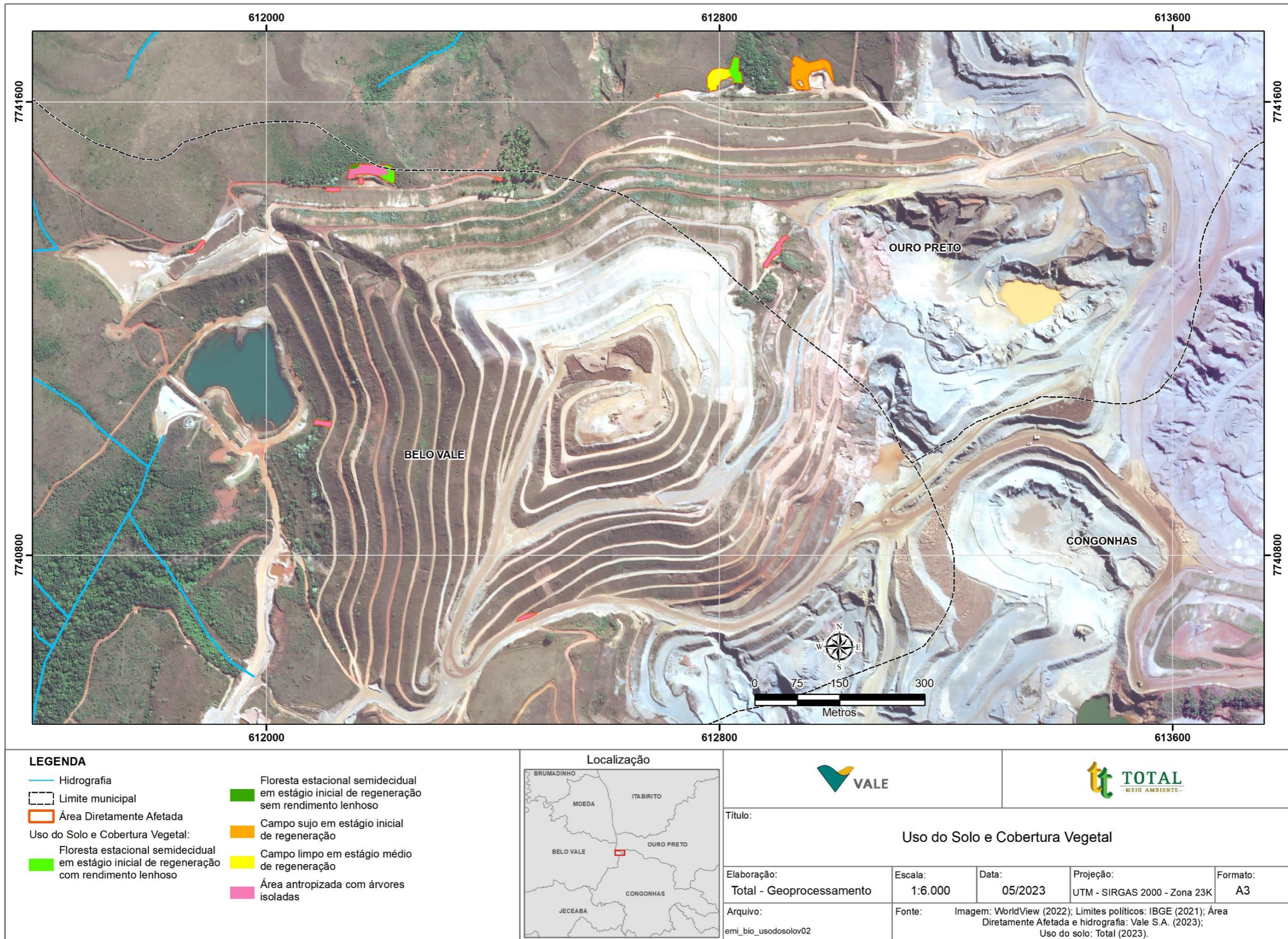


Figura 13. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada.

5.2.2.1.2.1. Caracterização das Tipologias na Área Diretamente Afetada (ADA)

5.2.2.1.2.1.1. Área Antropizada com árvores isoladas

As Áreas antropizadas com árvores isoladas totalizam 0,2 ha (Figura 14) e apresentam regeneração natural (espécies nativas – herbáceas e / ou arbustivas) em meio a dominância de espécies de gramíneas invasoras (exóticas).

Vale destacar que a área antropizada com árvores isoladas não é caracterizada como ambiente florestal devido apresentar indivíduos arbóreos isolados de espécies nativas e exóticas, tais como: *Eucalyptus* sp., *Eremanthus erythropappus*, *Solanum lycocarpum*, *Pleroma candoleanum*, *Enterolobium gummiferum*, *Myrsine umbellata*, entre outras. Além de não apresentar estratificação definida, em função da distribuição espacial dos indivíduos, os mesmos estão situados em área antropizada, e suas copas quando superpostas não ultrapassam 0,2 hectares, o que corrobora com os critérios de árvores isoladas definido no Artigo 2º do Decreto N°47.749 de 11 de novembro de 2019.



Figura 14. Ambiente presente na ADA classificado como área antropizada com árvores isoladas.

5.2.2.1.2.1.2. Campo limpo em estágio médio de regeneração

A fisionomia Campo Limpo é caracterizada pelo predomínio do estrato herbáceo-subarbustivo, entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos (plantas bienais ou perenes) e que, aos poucos, quando manejados através do fogo ou pastoreio, vão sendo substituídos por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos, portanto, mais resistentes ao pisoteio do gado e ao fogo. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria, geralmente em solos Neossolos Litólicos, Cambissolos ou em Plintossolos Pétricos (RIBEIRO & WALTER, 1998; IBGE, 2012).

Os fragmentos de Campo Limpo em estágio médio de regeneração, presentes na área em estudo, correspondem a 0,09 hectares, apresentando uma fisionomia herbáceo-arbustiva, com cobertura vegetal viva superior a 50% (Figura 15).



Figura 15. Cobertura vegetal classificada como Campo limpo em estágio médio de regeneração presente na ADA.

O parâmetro “Histórico de uso” não é condizente com a classificação, pois a vegetação em estudo apresenta inúmeras espécies com características morfológicas (morfologia externa e interna), anatômicas e fisiológicas adaptadas a ações antrópicas, como por exemplo o fogo (espécies pirofíticas) (MIRANDA, 2010).

Os fragmentos de Campo Limpo presentes na área em estudo, apresentam uma fisionomia herbáceo-arbustiva, com cobertura vegetal viva superior a 50% medido a nível do solo. De acordo com Silva-Junior (2005) e Sano, Almeida e Ribeiro (2008), os ambientes dessa tipologia apresentam como característica marcante a elevada cobertura de gramíneas entremeadas por ervas e subarbustos.

Em relação à diversidade e dominância de espécies, nos ambientes ocupados pela fitofisionomia em estudo, constatou-se a ocorrência de espécies consideradas exóticas e/ou invasoras e / ou ruderais, como: *Baccharis sp.*, *Melinis minutiflora*, *Paspalum sp.*, entre outras. Além disso, identificou-se presença das espécies *Calibrachoa elegans* e *Lippia florida* classificadas endêmicas em Minas Gerais.

Com base na amostragem, nos ambientes de Campo Limpo identificou-se espécies indicadoras de estágio médio, tais como: *Baccharis dentata*, *Bulbostylis paradoxa* e *Eremanthus erythropappus*.

Sendo assim, conforme as análises em campo e dos parâmetros propostos na Resolução CONAMA Nº 423/2010 (destacados em coloração verde), o fragmento de campo limpo é classificado como **estágio médio de regeneração natural** (Tabela 7).

Tabela 7. Parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional (campo limpo em estágio médio de regeneração) segundo a Resolução CONAMA Nº 423/2010.

PARÂMETRO / ESTÁGIO	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO
Histórico de uso	Remanescentes de vegetação campestre com porção subterrânea incipiente ou ausente	Áreas que sofreram ação antrópica com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação, ou que estejam em processo de regeneração após ação antrópica mediante supressão da parte aérea e subterrânea da vegetação	Áreas com ação antrópica moderada sem comprometimento da estrutura e fisionomia da vegetação, ou que tenham evoluído a partir de estágios médios de regeneração
Cobertura vegetal viva do solo	Fisionomia herbácea aberta, com índice de cobertura vegetal viva inferior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo
Diversidade e dominância de espécies	Representatividade de espécies exóticas ou ruderais correspondendo a 50% ou mais, da cobertura vegetal viva	Representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais, inferior a 50% da cobertura vegetal viva	Ocorrência de espécies exóticas ou ruderais, correspondendo ao máximo de 30% da cobertura vegetal viva no nível do solo
Espécies vegetais indicadoras	Ausência ou presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença de espécies raras e endêmicas
Presença de fitofisionomias características	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução. CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010 / eventual ocorrência de espécies lenhosas

5.2.2.1.2.1.3. Campo Sujo em Estágio Inicial de Regeneração

De acordo com Ribeiro e Walter (2008), o campo sujo é uma fitofisionomia campestre que apresenta exclusivamente espécies de arbustos e subarbustos esparsos, as quais, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito (Figura 16).

O Campo Sujo em estágio inicial presente na Área diretamente afetada (0,19 ha), apresenta evidência de atividade antrópica, com incidência de espécie exótica (*Melinis minutiflora* e *Urochloa decumbens*), presença de indivíduos de espécies

herbáceas/arbustivas, tais como: *Ageratum fastigiatum*, *Borreria verticillata*, *Bulbostylis junciformis*, *Byrsonima variabilis*, *Calibrachoa elegans*, *Chamaecrista flexuosa*, *Echinolaena inflexa*, *Lippia hermannioides*, *Paspalum brachytrichum*, entre outras.



Figura 16. Cobertura vegetal classificada como Campo sujo em estágio inicial de regeneração presente na ADA.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 423/2010, o parâmetro de cobertura vegetal viva com um índice superior a 50%, medido no nível do solo, é considerado médio de regeneração. Porém, esse parâmetro não é aplicável para campo sujo, uma vez que essa fitofisionomia caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo, sendo a “alta” cobertura vegetal uma característica dessa tipologia (RIBEIRO & WALTER, 1998). Vale destacar que o parâmetro preconizado pela legislação (Histórico de uso) também não é aplicável, pois a vegetação campestre apresenta inúmeras espécies com características morfológicas (morfologia externa), anatômicas e fisiológicas adaptadas.

Com base na amostragem, nessa tipologia identificou-se espécies indicadoras de estágio inicial, como: *Melinis minutiflora*, *Borreria verticillata*, *Urochloa decumbens*. Foram registradas as espécies *Calibrachoa elegans* e *Diplusodon microphyllus*, consideradas endêmicas de Minas Gerais.

Sendo assim, o fragmento de campo sujo é pertencente ao estágio inicial de regeneração, conforme observações em campo e parâmetros propostos na Resolução CONAMA Nº 423/2010. Os parâmetros condizentes com a classificação do estágio de regeneração da área estão destacados (coloração verde).

Conforme legislação vigente (Resolução CONAMA Nº 423/2010), essa fitofisionomia presente na Área diretamente afetada é classificada como pertencente ao **estágio inicial de regeneração** (Tabela 8).

Tabela 8. Características indicadoras do estágio sucessional de Campo sujo em estágio inicial de regeneração.

PARÂMETRO / ESTÁGIO	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO
Histórico de uso*	Remanescentes de vegetação campestre com porção subterrânea incipiente ou ausente	Áreas que sofreram ação antrópica com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação, ou que estejam em processo de regeneração após ação antrópica mediante supressão da parte aérea e subterrânea da vegetação	Áreas com ação antrópica moderada sem comprometimento da estrutura e fisionomia da vegetação, ou que tenham evoluído a partir de estágios médios de regeneração
Cobertura vegetal viva do solo*	Fisionomia herbácea aberta, com índice de cobertura vegetal viva inferior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo
Diversidade e dominância de espécies	Representatividade de espécies exóticas ou ruderais correspondendo a 50% ou mais, da cobertura vegetal viva	Representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais, inferior a 50% da cobertura vegetal viva	Ocorrência de espécies exóticas ou ruderais, correspondendo ao máximo de 30% da cobertura vegetal viva no nível do solo
Espécies vegetais indicadoras	Ausência ou presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença de espécies raras e endêmicas
Presença de fitofisionomias características	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução. CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010 / eventual ocorrência de espécies lenhosas

*Parâmetro não preenchido pelo fato de que o mesmo não se aplica a vegetação estudada, conforme explicado no texto

5.2.2.1.2.1.4. Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração

Distribuídos de maneira desuniforme ao longo do território de Minas Gerais, o que proporciona contato com diversas fitofisionomias vegetais (SIMÃO, et al., 2017), os remanescentes (fragmentos) de Floresta Estacional Semidecidual (mata mesófila, floresta tropical subcaducifólia) são encontrados em regiões com altitudes superiores a 500 metros (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991).

No que se refere a floresta estacional semidecidual, o conceito ecológico é estabelecido em função de um determinado tipo de clima, neste caso estacional, que determina semideciduidade da folhagem de cobertura florestal. De acordo com Veloso et al. (1991), a Floresta Estacional Semidecidual (mata mesófila, floresta tropical subcaducifólia) é caracterizada por períodos pluviométricos bem marcados, um chuvoso e outro de estiagens acentuadas, com seca fisiológica provocada durante o inverno.

Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em regeneração presentes na área em estudo apresentam estrutura heterogênea, distribuindo-se em ambientes com variações edafo-climáticas naturais e/ou circundados por ambientes fragmentados, devido a antropização.

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESI) presentes na Área Diretamente Afetada correspondem a 0,09 ha (Figura 17). Além disso, parte da Área Diretamente Afetada apresenta 0,01 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial sem rendimento lenhoso, onde apresenta predominância de

indivíduos jovens (CAP abaixo de 15,7 cm) e presença de espécies invasoras/oportunistas, como *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e *Urochloa* sp. (braquiária) (Figura 18).



Figura 17. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, com rendimento lenhoso, presente na ADA.



Figura 18. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso, presente na ADA.

De acordo com a lista de espécies da Resolução CONAMA Nº 392/2007, no fragmento em estudo, encontrou-se as seguintes espécies arbóreas classificadas como indicadoras de estágio inicial de regeneração: *Moquiniastrum polymorphum*, *Vochysia tucanorum*, *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, entre outras.

A fisionomia em estudo não apresenta estratificação definida e dispõe da ocorrência de indivíduos jovens de espécies arbóreas, formando um adensamento (paliteiro). Nos fragmentos amostrados, a média de Diâmetro à Altura do Peito (DAP – 1,30 m do solo) foi de 7,43 cm. A média de altura dos indivíduos mensurados foi de 3,48 m. Dessa forma, ambos parâmetros atendem os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 392/2007.

O solo do fragmento apresenta fina camada de serrapilheira. Nas áreas em estudo há elevada presença de trepadeiras e de cipós. Com base na amostragem realizada em ambientes de FESI, não identificou-se espécie classificada como epífita.

A densidade (média) de espécies pioneiras pode estar associada ao processo de fragmentação e/ou a fatores adversos (antrópicos / efeito de borda). Cabe destacar que a distribuição das espécies em um ambiente mais externo e/ou interno de um fragmento florestal está associada ao nível de adaptabilidade frente às diversas pressões seletivas, as quais interferem diretamente nas características essenciais à sobrevivência, desenvolvimento, ocupação e a colonização de determinado local (RIDLEY 2006; RIZZINI 1997). O efeito de borda ocasiona a alteração da estrutura da comunidade vegetal, acarretando assim na instabilidade do substrato, modificação da composição florística, dinâmica das populações e redução da diversidade de espécies.

De acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007 (BRASIL, 2007) e com o exposto acima, esse fragmento é pertencente ao **estágio inicial de regeneração** (Tabela 9).

Tabela 9. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial (ADA).

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL			
PARÂMETROS	ESTÁGIO INICIAL	ESTÁGIO MÉDIO	ESTÁGIO AVANÇADO
Estratificação	(x) Ausente	() Dossel e sub-bosque	() Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	() Até 5 m	(x) Entre 5 e 12 metros	() Maior que 12 metros
Média de DAP	(x) Até 10 cm	() Entre 10 e 20 cm	() Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	() Alta frequência	(x) Média frequência	() Baixa frequência
Indivíduos arbóreos	(x) Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	() Predominância de espécies arbóreas	() Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes
Cipós e arbustos	(x) Alta frequência	() Média frequência e presença marcante de cipós	() Baixa frequência
Epífitas	(x) Baixa diversidade e frequência	() Média diversidade e frequência	() Alta diversidade e frequência
Serrapilheira	(x) Fina e pouco decomposta	() Presente com espessura variando ao longo do ano	() Grossa – variando em função da localização
Trepadeiras	(x) Herbáceas	() Herbáceas ou lenhosas	() Lenhosas e frequentes

5.2.2.2. Inventário Florestal Quali-Quantitativo

5.2.2.2.1. Metodologia

5.2.2.2.1.1. Período de campanha de campo

O inventário quali-quantitativo da vegetação em estudo, para a realização diagnóstico florístico e fitossociológico, foi realizado durante os seguintes períodos: 14 a 16/03/2022 e 29 a 31/08/2022.

As atividades foram realizadas por profissionais especialistas em flora e auxiliares de campo. Destaca-se que os profissionais que executam os trabalhos em campo são responsáveis por todos os dados utilizados na elaboração do documento.

5.2.2.2.1.2. Levantamento de Dados Quali-Quantitativos da Flora

A caracterização da cobertura vegetal na Área diretamente afetada (ADA) e na Área de Estudo Local (AEL) teve como enfoque os aspectos fitogeográficos, fitofisionômicos e florísticos. As fitofisionomias de cada ambiente amostrado foram caracterizadas quanto à sua estrutura e composição florística (estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo).

As informações qualitativas e quantitativas dos recursos florestais (flora) presentes em uma determinada área, podem ser obtidas a partir do inventário florestal, o qual pode ser realizado por meio de amostragem (HUSCH; BEERS, 2003).

De acordo com Martins (1990), o levantamento florístico é considerado como de suma importância para o conhecimento da flora, pois com base em resultados iniciais é possível obter a lista das espécies arbóreas presentes na área em estudo e, conseqüentemente, realizar análises dos demais parâmetros e atributos da comunidade. Sua elaboração é importante para a indicação do grau de conservação dos táxons, bem como da área inventariada (GUEDES-BRUNI *et al.*, 2002).

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, 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) e valor de cobertura relativo (VC%). 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).

Os nomes das espécies vegetais foram organizados em uma planilha do programa Excel, aos quais foram acrescentados dados referentes a família botânica e, quando conhecido, nome popular. Os táxons em nível de família seguem aqueles propostos na classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016) e os nomes dos autores das espécies são citados de acordo com Brummit e Powell (1992). Para a conferência de nomenclatura e

classificação da forma de vida de cada espécie, utilizou-se dados da Flora do Brasil (REFLORA, 2022).

Com base na listagem florística obtida por meio dos levantamentos de campo realizados na área em estudo, foi avaliada a presença de espécies endêmicas em Minas Gerais (REFLORA, 2022) e raras (GIULIETTI, 2009). Foram investigadas, ainda, as listas de espécies ameaçadas de extinção, por meio de consultas à Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022).

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

Objetivando verificar a distribuição geográfica das referidas espécies ameaçadas de extinção, realizou-se pesquisa bibliográfica (OLIVEIRA-FILHO, 2006) e consulta ao banco de dados do Herbário Virtual Reflora (Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/>) e da Rede *SpeciesLink* (Disponível em: <https://specieslink.net/search/>), os quais apresentam informações de amostras da flora brasileira que estão depositados em de herbários nacionais e estrangeiros.

Com base em consultas à literatura, cada espécie arbórea encontrada na Área diretamente afetada (ADA) foi classificada em uma ou mais classes de uso:

- ✓ Valor Madeireiro: relacionada ao uso nobre da madeira, como movelaria, construção civil, compensados, confecção de cabos etc.;
- ✓ Medicina Popular: utilização de produtos e subprodutos florestais em cosméticos, fitoterápicos, terapia ou medicina popular; lubrificantes, dentre outros;
- ✓ Apícola: uso de produtos melíferos;
- ✓ Valor Ornamental: arborização em geral;
- ✓ RAD: utilizada em projetos de recomposição de áreas degradadas.

5.2.2.2.1.2.1. Coleta de dados da vegetação arbórea

A distribuição das espécies arbóreas em um ambiente mais externo ao fragmento florestal está associada ao nível de adaptabilidade frente às diversas pressões seletivas (antropização), as quais interferem diretamente nas características essenciais à sobrevivência, desenvolvimento, ocupação e a colonização de determinado local (RIDLEY 2006; RIZZINI, 1997).

Tratando-se de inventários florestais, devido a existência de populações arbóreas heterogêneas, principalmente, em sua composição, o processo de amostragem torna-se uma atividade muito complexo, implicando diretamente no erro de amostragem (SHIVER & BORDERS, 1996; SOARES; NETO; SOUZA, 2011). De acordo com Soares *et. al.* (2011), o inventário florestal por meio de amostragem apresentará estimativas fidedignas somente se a área em estudo apresentar homogeneidade, principalmente, em relação à distribuição da variável de interesse.

Nesse contexto, de modo a melhor representar a vegetação arbórea presente na Área diretamente afetada (ADA), adotou-se a metodologia de Censo Florestal e já na Área de Estudo Local (AEL) Amostragem Casual Simples e Censo Florestal.

Segundo Scolforo & Mello (2006), o censo florestal (inventário 100%) é caracterizado pela medição de todos os indivíduos da comunidade florestal, conhecendo-se, portanto, os seus parâmetros populacionais. O emprego dessa metodologia se justificou devido ao tamanho reduzido e às características locais da tipologia contemplada, visto que a utilização de métodos de amostragem poderia acarretar em resultados com erro amostral superior a 10%, interferindo assim na estimativa volumétrica.

Para melhor representatividade da área de estudo foi empregado a amostragem casual simples, a qual, por meio do erro de amostragem, fornece estimativas não tendenciosas dos parâmetros da população. A amostragem casual simples é considerada como o método seleção probabilística em que, na seleção de uma amostra composta de unidades de amostras, todas as possíveis combinações das inúmeras unidades amostrais teriam as mesmas chances de serem selecionadas (SOARES, *et al.* 2011). Diante do exposto, adotando-se parcelas com área fixa de 200 m² (10 m x 20 m), na Área de Estudo Local, foram alocadas um total de oito parcelas.

Dessa forma, em cada ambiente amostrado (censo florestal e amostragem), mensurou-se a altura total e a 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). Vale ressaltar que cada indivíduo arbóreo foi identificado com uma plaqueta de alumínio enumerada .

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.

As coordenadas geográficas de cada indivíduo arbóreo (Censo florestal) e das unidades amostrais foram registradas com uso de GPS no sistema UTM (“datum” Sirgas 2000 e Fuso 23K) estão disponíveis no anexo de dados brutos (Anexo VII) de cada tipologia estudada (AEL e ADA).

A amostragem de flora realizada nas Área Diretamente Afetada e de Estudo Local está apresentada nas Figura 20 e Figura 21.

5.2.2.2.1.2.2. Coleta de dados da vegetação não arbórea

O estrato inferior de uma determinada tipologia apresenta espécies com variadas formas de vida (epífitas, herbáceas, trepadeiras e regeneração natural), que podem estar presentes neste estrato temporariamente ou durante todo o seu ciclo de vida, contribuindo assim na formação e sucessão vegetação (GILLIAM, TURRILL & ADAMS, 1995). Essas formas de vida são de suma importância no conhecimento e avaliação do grau de conservação dos ambientes vegetais tropicais (IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2001).

A composição fitossociológica da vegetação não arbórea (herbácea, arbustiva e/ou regeneração natural) presente no estrato inferior das áreas estudadas, foi determinada a partir

da **Amostragem Casual Simples**, alocando-se parcelas aleatórias com área fixa de 1 m² (1,0 m x 1,0 m). Na área abrangida por cada parcela, seguindo a metodologia proposta por Braun-Blanquet (1979), registrou-se e determinou-se a composição de espécies, o número de indivíduos, o grau de cobertura e abundância de espécies (Figura 19).

Com base na amostragem, alocou-se 79 parcelas de 1 m², distribuídas em diferentes ambientes das fitofisionomias da Área de Estudo Local (61) e da Área diretamente afetada (18). Cada parcela teve suas coordenadas geográficas registradas com uso de GPS no sistema UTM com “*datum*” Sirgas 2000 e Fuso 23K, as quais estão disponíveis no anexo de dados brutos de cada tipologia estudada (AEL e ADA).



Figura 19. Amostragem da em vegetação não arbórea (parcela (1 m²) presente nos ambientes em estudo.

A amostragem de flora realizada nas Áreas diretamente afetadas e de Estudo Local está apresentada nas Figura 20 e Figura 21.

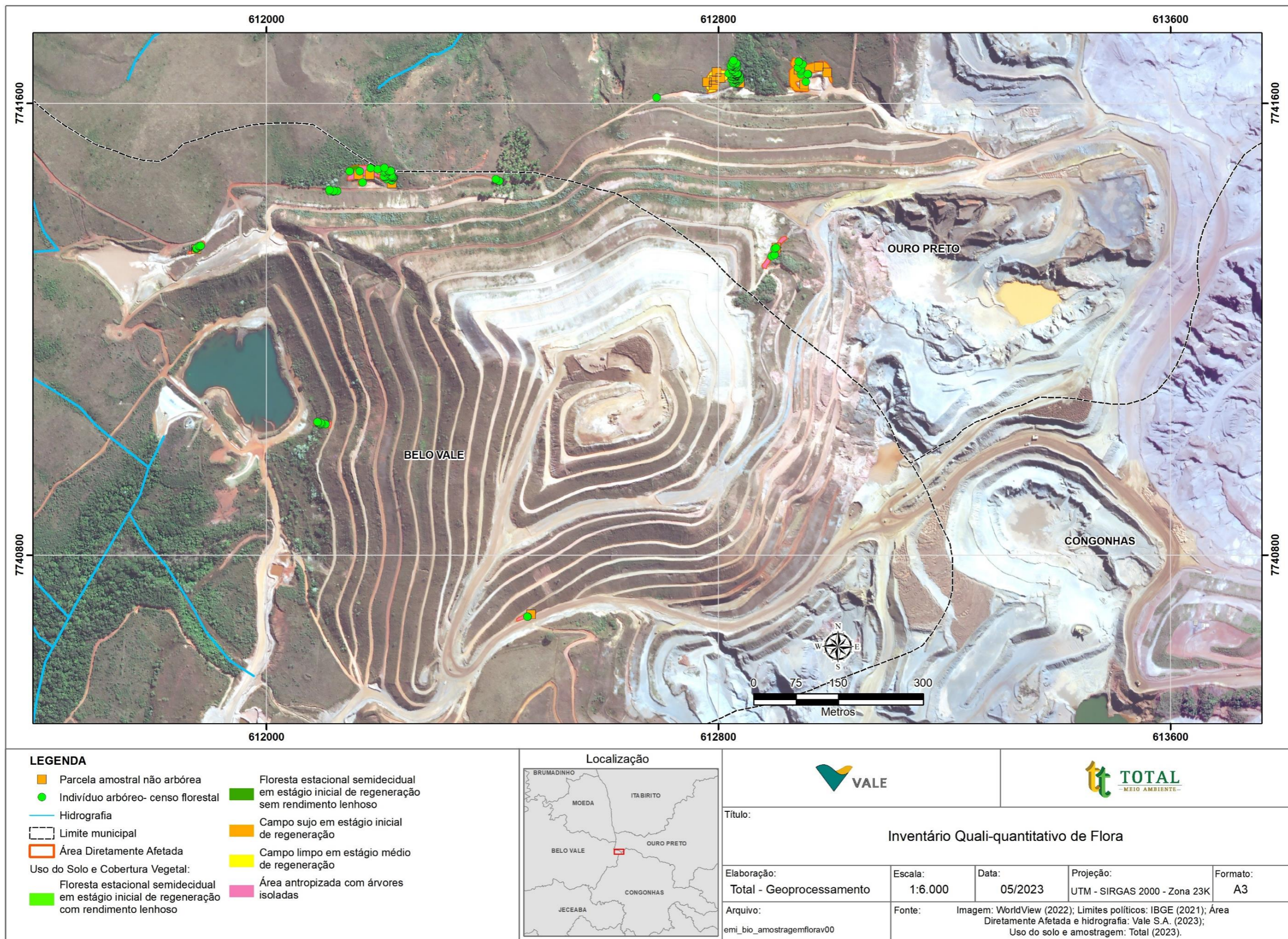


Figura 20. Amostragem de flora na Área diretamente afetada.

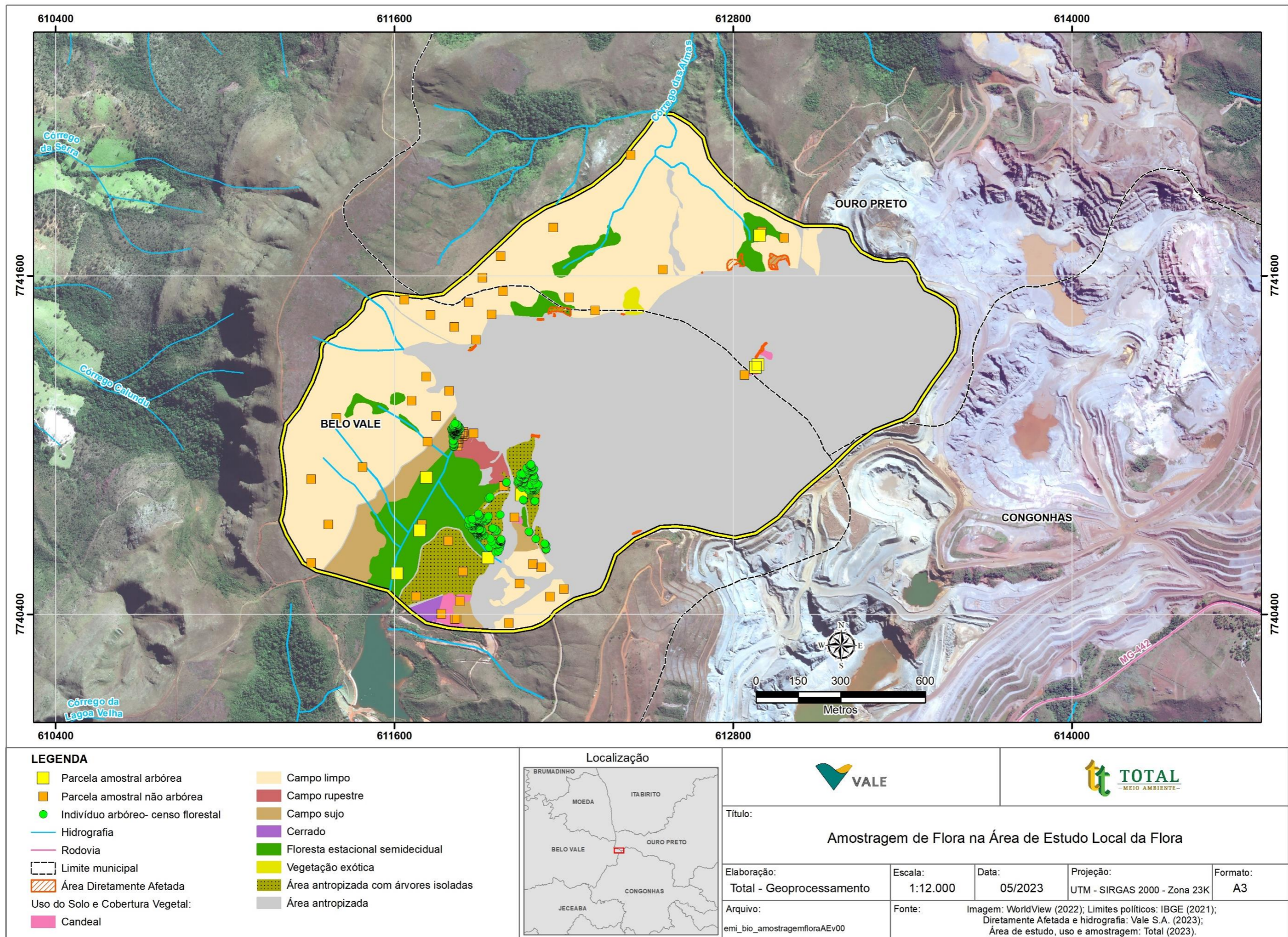


Figura 21. Amostragem de flora realizada na Área de Estudo Local.

5.2.2.2.2. Análise de Dados

Os parâmetros relacionados a seguir foram calculados com o auxílio do software Mata Nativa Versão 4.10 (CIENITEC, 2022).

5.2.2.2.2.1. Diversidade

A análise de diversidade considerou o Índice de Diversidade de Shannon - H' (SHANNON & WEAVER, 1949), que utiliza o número das espécies e as espécies dominantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. A escolha do Índice de Shannon-Weaver deve-se à sua ampla utilização em florestas secundárias tropicais (LEITÃO FILHO, 1993; MARISCAL FLORES, 1993; ALMEIDA, 1996; ANTONIO LÓPEZ, 1996; YARED, 1996), bem como por expressar riqueza e uniformidade. Adicionalmente, o Índice de Equitabilidade de Pielou - J' (PIELOU, 1975) é derivado do Índice de Diversidade de Shannon - H' e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. A Equitabilidade varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, maior a diversidade e maior a uniformidade nas proporções indivíduos / espécies na comunidade. A alta diversidade florística expressa em alta Equitabilidade indica que não há dominância de uma ou poucas espécies na comunidade investigada (Tabela 10).

Tabela 10. Parâmetros utilizados na análise da diversidade.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Índice de Diversidade de Shannon - H'	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$	$p_i = n_i/N$; n_i = número de indivíduos da espécie i ; N = número total de indivíduos; S = número de espécies.
Índice de Equitabilidade de Pielou - J'	$J' = H' \text{ (observado)} / H' \text{ (máximo)}$ $H' \text{ máximo} = \ln S$	$H' \text{ máximo}$ = diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância; S = número total de espécies.

5.2.2.2.2.2. Curva de Acumulação de Espécies (Curva do Coletor)

A precisão do inventário florestal garante que a amostra selecionada seja representativa da população total em estudo, principalmente em relação a diversidade (riqueza) de espécies, a qual é determinada quando há estabilização no número de espécies encontradas com o aumento no número de parcelas (DIONISIO *et al.*, 2016; SCHILLING & BATISTA, 2008). Nesse contexto, para avaliar a suficiência amostral a partir dos resultados provindos da amostragem da vegetação não arbórea (parcelas de 1m²), adotou-se o método de espécie por área, ou seja, a curva de acumulação de espécies (curva do coletor).

De acordo COLWELL & CODDINGTON (1994), a curva de acumulação de espécies é usada para analisar a relação entre o número de espécies obtido e o esforço amostral. A curva do coletor é construída a partir de um grande número de curvas geradas aleatoriamente para o cálculo de uma curva média (COLEMAN *et al.*, 1982). Sendo assim, todas as curvas obtidas neste trabalho foram geradas com o software EstimateS versão 9.1 (COLWELL, 2013), pelo procedimento Jackknife de primeira ordem Jack1, com 100 aleatorizações na ordem de entrada das amostras para a obtenção da curva média do esforço amostral, com intervalos de confiança 95%. Vale destacar que a representação gráfica da curva do coletor de cada área amostrada foi gerada a partir da quantidade de espécies registradas (S) contrapondo as parcelas alocadas.

5.2.2.2.3. Estrutura Horizontal

Para descrever a estrutura horizontal das comunidades florestais presentes na Área Diretamente Afetada, foram calculados os parâmetros fitossociológicos quantitativos, como densidade, dominância, frequência, assim como o valor de cobertura e de importância para cada espécie amostrada (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal das formações florestais.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área Basal	$ABi = \frac{\pi(DAP^2)}{40.000}$, $DAP = \frac{CAP}{\pi}$	AB = Área basal da espécie i (m ²) DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm) CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm) $\pi = 3,1415926536$
Dominância Absoluta	$DoA = \frac{ABi}{A}$	ABi = área basal da espécie i A = área amostrada
Dominância Relativa	$DoR = \frac{100ABi}{\sum AB}$	ABi = área basal da espécie i $\sum AB$ = somatório da área basal de todas as espécies
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = nº de parcela em que a espécie i ocorre nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i $\sum FA$ = somatório das regeneração absolutas
Índice Valor de Cobertura	$IVC\% = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa DoR = dominância relativa
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(FR + DR + DoR)}{3}$	DR = densidade relativa FR = frequência relativa DoR = dominância relativa

As equações utilizadas para as análises dos parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior dos fragmentos florestais são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior dos fragmentos florestais.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área de Cobertura	$AC = \sum \left(\frac{Api * gci}{100} \right)$	ACi = área de cobertura da espécie i Api = área da parcela i gci = grau de cobertura da espécie i
Valor de Cobertura Relativo	$VCR = \frac{100ACi}{\sum ACi}$	ACi = área de cobertura da espécie i

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = nº de parcela em que a espécie i ocorre nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i $\sum FA$ = somatório das regeneração absolutas
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(DR + VCR + FR)}{3}$	DR = densidade relativa VCR = valor de cobertura relativo FR = frequência relativa

5.2.2.2.2.4. Estrutura Vertical

Os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em posições sociológicas distintas: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato médio) e dominadas (estrato inferior). Para estudar a posição sociológica de cada espécie arbórea da comunidade avaliada, o povoamento é dividido nos três estratos de altura total supracitado, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência (SANQUETTA, 1995), conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical das formações florestais.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Estratos	Est. inferior : $h_j < (\bar{h} - 1 Sh)$ Est. médio : $(\bar{h} - 1 Sh) \leq h_j \leq (\bar{h} + 1 Sh)$ Est. superior : $h_j > (\bar{h} + 1 Sh)$	h _j = altura total \bar{h} = média aritmética das alturas Sh = desvio padrão das alturas
Valor Fitossociológico	$V.F. = \frac{n^\circ \text{ de indivíduos no estrato}}{n^\circ \text{ total de indivíduos observados}} \cdot 100$	
Posição Sociológica Absoluta	$PsA = [VF (E_i) \cdot n(E_i)] + [VF (E_m) \cdot n(E_m)] + [VF (E_s) \cdot n(E_s)]$	PsA = Posição Fitossociológica da espécie considerada VF = Valor Fitossociológico do Estrato E _i , E _m , E _s = Estratos inferior, médio e superior n = número de indivíduos da espécie
Posição Fitossociológica Relativa	$PsR = \frac{PsA}{\sum PsA} \cdot 100$	PSA = Posição Fitossociológica Absoluta

5.2.2.2.2.5. Estrutura Diamétrica

Os parâmetros obtidos por meio do inventário florestal realizados na vegetação florestal foram utilizados para a realização das análises da estrutura diamétrica de cada uma das fitofisionomias da ADA, com presença de indivíduos arbóreos que atendessem ao limite de inclusão determinado pela Resolução Conjunta IEF/SEMAD N°3.162, de 20 de julho de 2022, que altera a Resolução Conjunta IEF/SEMAD N° 3.102/2021 (diâmetro à altura do peito - DAP maior ou igual à 5,0 cm).

Conforme Soares (2011), pode-se caracterizar a distribuição diamétrica das árvores (DAP) em classes por meio do agrupamento de diâmetros, estabelecendo um diâmetro mínimo e a amplitude das classes de diâmetro para a elaboração de uma tabela de frequência. Ainda, segundo o autor, no Brasil, a maioria dos trabalhos utiliza amplitudes de classe entre 5,00 e 10,00 cm para florestas inequidâneas (naturais) e o gráfico da distribuição diamétrica de uma floresta natural tende a apresentar o formato de J-invertido, podendo apresentar,

também, diferentes configurações devido ao estágio de desenvolvimento da floresta. Assim, para a elaboração da tabela de frequências, verifica-se em quais classes de diâmetro o DAP das árvores se enquadram e, em seguida, faz-se a contagem do número de árvores em cada classe (frequência). A partir dos dados da tabela de frequência, elabora-se o gráfico de distribuição diamétrica, considerando-se o centro de cada classe ou o seu intervalo como o eixo das ordenadas e a frequência do número de indivíduos como o eixo das abscissas.

Para os cálculos, utilizou-se o diâmetro à altura do peito, assumindo assim a relação de circularidade, de que uma unidade de circunferência (CAP) equivale a 3,1415926536 (π) unidades de diâmetro (DAP). Utilizou-se, portanto, a seguinte expressão de conversão do CAP em DAP:

$$\text{DAP} = \text{CAP}/\pi$$

Em que:

- ✓ DAP = diâmetro à altura do peito (cm);
- ✓ CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm);
- ✓ $\pi = 3,1415926536$.

5.2.2.3. Resultados

5.2.2.3.1. Caracterização Florística (comparativo) da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Estudo Local (AEL)

5.2.2.3.1.1. Vegetação Arbórea

Na área amostral (ADA e AEL), com base no levantamento florístico, registrou-se 116 espécies arbóreas (identificadas até o nível de gênero), distribuídas em 76 gêneros, pertencentes a 42 famílias botânicas (Figura 22). Das espécies amostradas, 106 (91%) foram identificadas a nível de espécie, 10 (9%) somente em gênero. Além disso, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico, duas espécies foram caracterizadas como indeterminadas na AEL. Além disso, das espécies registradas, duas foram caracterizadas como exótica: *Eucalyptus sp.* (Myrtaceae) e *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae).

Ressalta-se que, em levantamentos de campo (inventário florestal) realizados em um curto período, é comum que muitas espécies ao longo do ano não apresentem características reprodutivas (período fenológico curto) e/ou morfológicas, tendo em vista que muitas são classificadas como caducifólias (perdem suas características morfológicas em determinada época do ano), dificultando assim identificação científica. Além disso, vale destacar que as espécies indeterminadas apresentam baixa representatividade em relação as demais, não comprometendo assim o diagnóstico da flora, bem a avaliação dos impactos ambientais.

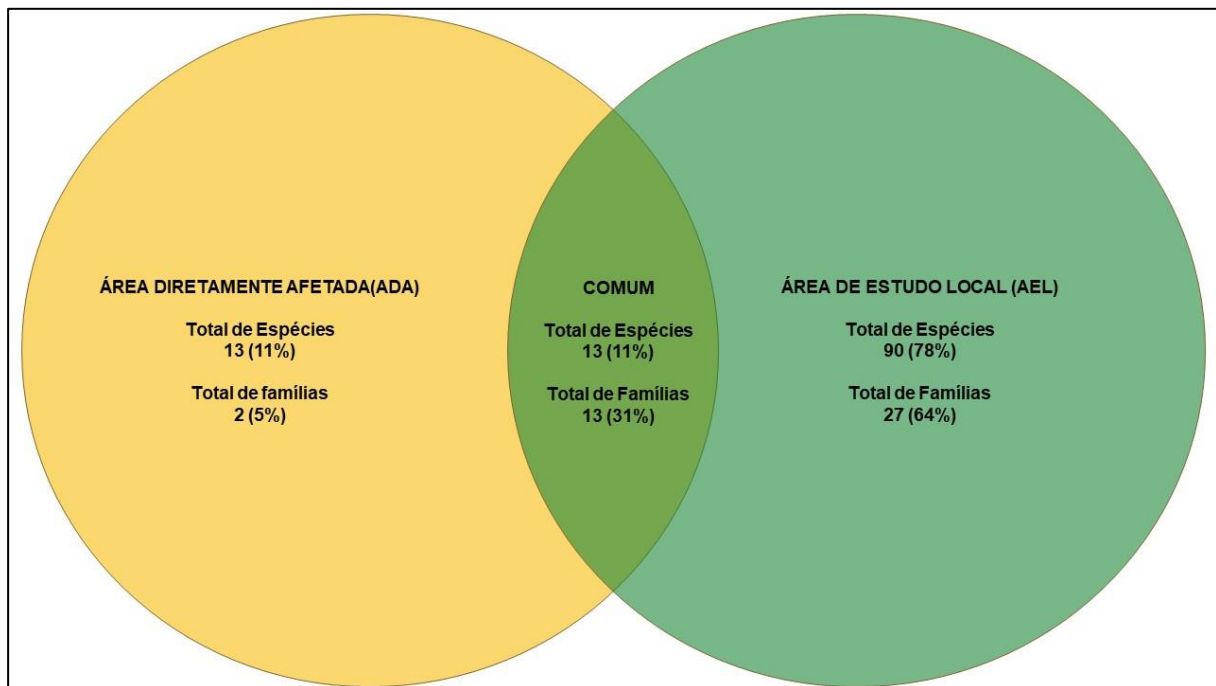


Figura 22. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies arbóreas identificadas na ADA e AEL.

Com base no estudo, as famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Myrtaceae (14), Fabaceae (14), Solanaceae (10), Asteraceae (8), Melastomataceae (8) e Lauraceae (6). Os gêneros identificados que se destacaram em quantidade de espécies são: *Solanum* (9), *Myrcia* (8), *Pleroma* (4), *Baccharis* (3) e *Miconia* (3).

Considerando o grupo ecológico (Tabela 14) de cada espécie identificada cientificamente: 59% (68 espécies) são classificadas como Não Pioneiras; 31% (36 espécies) como Pioneiras; e 10% (12 espécies) não classificadas (falta de informações na literatura, identificadas a nível de gênero e/ou exóticas). Além disso, vale destacar que nos ambientes amostrados, registrou-se indivíduos arbóreos classificados como mortos.

Tabela 14. Classificação das espécies identificadas na ADA e AEL, quanto ao grupo ecológico.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ADA	AEL
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	aroera-brava	Não Pioneira	0	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	fruto-de-pombo	Pioneira	0	1
	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) J.D.Mitch.	pombeiro	Não Pioneira	0	1
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	A.St.-Hil.	araticum-da-mata	Não Pioneira	0	1
	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schlttdl.	pindaíba-preta	Não Pioneira	0	1
	<i>Xylopia aromatica</i>	(Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	Não Pioneira	0	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	Mart.	peroba	Não Pioneira	1	0
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Reissek	erva-mate	Não Pioneira	0	1
	<i>Ilex paraguariensis</i>	A.St.-Hil.	chá-mate	Não Pioneira	0	1
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i>	(Cham.) Decne. & Planch.	morototó	Não Pioneira	0	1
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	Mart.	guaricana	Não Pioneira	0	1
Asteraceae	<i>Baccharis cf. retusa</i>	DC.	alecrim-cachoeira-do-campo	Pioneira	0	1
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	alecrim-do-campo	Pioneira	0	1
	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	Não Classificado	1	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ADA	AEL
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	Pioneira	1	1
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	cambará	Pioneira	1	1
	<i>Piptocarpha axillaris</i>	(Less.) Baker	vassourão-preto	Pioneira	0	1
	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	vassourão	Pioneira	1	1
	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Pioneira	0	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Não Pioneira	1	0
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand	breu-branco	Não Pioneira	0	1
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	espinheira-santa	Não Pioneira	0	1
	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	coração-de-bugre	Não Pioneira	1	1
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	cajuja	Não Pioneira	1	1
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i>	(Spreng.) Planch. & Triana	tovomita	Não Pioneira	0	1
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	Mart.	amarelinho	Pioneira	0	1
Cunoniaceae	<i>Lamanonia cuneata</i>	(Cambess.) Kuntze	Guapererê	Não Pioneira	0	1
	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	guaperêre	Não Pioneira	1	0
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i>	Sternb.	samambaiaçu	Não Pioneira	0	1
	<i>Cyathea phalerata</i>	Mart.	samanbaiaçu-2	Não Pioneira	0	1
Ericaceae	<i>Agarista sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) Müll.Arg.	boleiro	Pioneira	0	1
	<i>Croton urucurana</i>	Baill.	sangra-d'água	Pioneira	0	1
	<i>Sapium glandulosum</i>	(L.) Morong	pau-leiteiro	Pioneira	0	1
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	(Vell.) Brenan	angico	Pioneira	0	1
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	jacarandazinho	Não Pioneira	0	1
	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Alemão ex Benth.	jacarandá-caviuna	Não Pioneira	0	1
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	(Vell.) Morong	orelha-de-macaco	Não Pioneira	0	1
	<i>Enterolobium gummiferum</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	orelha-de-negro	Não Pioneira	1	0
	<i>Erythrina falcata</i>	Benth.	mulungu	Não Pioneira	0	1
	<i>Inga sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
	<i>Inga vera</i>	Willd.	ingá-liso	Não Pioneira	0	1
	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	anjico-rajado	Não Pioneira	1	0
	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	(Vell.) A.M.G.Azevedo & H. C. Lima	feijão-crú	Não Pioneira	0	1
	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel	jacarandá-paulista	Não Pioneira	0	1
	<i>Mimosa bimucronata</i>	(DC.) Kuntze	maricá	Pioneira	0	1
	<i>Mimosa sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
<i>Senna sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1	
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	azeitona-do-mato	Não Pioneira	0	1
Indeterminada	<i>Indeterminada</i>	-	-	Não Classificado	0	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	papagaio	Pioneira	1	1
	<i>Aegiphila verticillata</i>	Vell.	tamanqueira	Pioneira	1	0
	<i>Hyptidendron asperimum</i>	(Spreng.) Harley	catinga-de-bode	Pioneira	0	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ADA	AEL
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	canela	Não Pioneira	0	1
	<i>Nectandra megapotamica</i>	(Spreng.) Mez	canela-do-brejo	Não Pioneira	0	1
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees	canela-ruiva	Não Pioneira	0	1
	<i>Ocotea corymbosa</i>	(Meisn.) Mez	canela-fedida	Não Pioneira	0	1
	<i>Ocotea glaziovii</i>	Mez	canelinha	Não Pioneira	0	1
	<i>Persea major</i>	(Meisn.) L.E.Kopp	abacate-do-mato	Não Pioneira	0	1
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	pacari	Não Pioneira	1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i>	Griseb.	murici-da-mata	Não Pioneira	0	1
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Pioneira	0	1
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	(DC.) Naudin	jacatirão	Pioneira	0	1
	<i>Miconia rubiginosa</i>	(Bonpl.) DC.	-	Pioneira	0	1
	<i>Miconia sellowiana</i>	Naudin	pixirica-amarela	Pioneira	0	1
	<i>Pleroma candolleanum</i>	(Mart. ex DC.) Triana	quaresmeira	Pioneira	1	1
	<i>Pleroma granulatum</i>	(Desr.) D. Don	quaresmeira-2	Pioneira	0	1
	<i>Pleroma sellowianum</i>	(Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	quaresmeira-3	Pioneira	0	1
	<i>Pleroma sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
	<i>Trembleya parviflora</i>	(D.Don) Cogn.	quaresmeira-branca	Pioneira	0	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	canjerana	Não Pioneira	0	1
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	(Spreng.) Perkins	-	Não Pioneira	0	1
Morta	<i>Morta</i>	-	morta	Não Classificado	1	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	-	eucalipto	Não Classificado	1	0
	<i>Eugenia sonderiana</i>	O.Berg	cerejeira-do-mato	Não Pioneira	0	1
	<i>Eugenia uniflora</i>	L.	pitanga	Não Pioneira	0	1
	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	araçá	Não Pioneira	1	0
	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	araçazinho	Não Pioneira	0	1
	<i>Myrcia obovata</i>	(O.Berg) Nied.	guapiroca	Não Classificado	0	1
	<i>Myrcia pulchella</i>	(DC.) A.R.Loureço & E.Lucas	-	Não Pioneira	1	0
	<i>Myrcia retorta</i>	Cambess.	guamirim-cascudo	Não Pioneira	0	1
	<i>Myrcia sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	guamirim-de-folha-fina	Não Pioneira	0	1
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	goiaba-do-mato	Não Pioneira	0	1
	<i>Myrciaria floribunda</i>	(H.West ex Willd.) O.Berg	-	Não Pioneira	0	1
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	(Gomes) Landrum	louro-cravo	Não Pioneira	0	1
<i>Siphoneugena densiflora</i>	O.Berg	cambuí	Não Pioneira	0	1	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	pera	Não Pioneira	0	1
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Allemão	cajueiro-bravo	Não Pioneira	0	1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca-ferrugem	Não Pioneira	1	1
	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	capororoca	Não Pioneira	1	1
Proteaceae	<i>Euplassa incana</i>	(Klotzsch) I.M.Johnst.	-	Não Pioneira	0	1
	<i>Roupala montana</i>	Aubl.	carne-de-vaca	Não Pioneira	0	1
	<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	(Klotzsch) K.S.Edwards	carne-de-vaca	Não Pioneira	1	0

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ADA	AEL
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Thunb.	-	Não Classificado	0	1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Não Pioneira	0	1
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	Mart.	guapeva-cascuda	Não Pioneira	0	1
	<i>Ixora venulosa</i>	Benth.	-	Não Pioneira	0	1
	<i>Palicourea sessilis</i>	(Vell.) C.M.Taylor	jasmim-verdadeiro	Não Pioneira	0	1
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Jacq.	espeto	Não Pioneira	0	1
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	(A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	chal-chal	Não Pioneira	0	1
	<i>Cupania sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
Sem Material Botânico	<i>Sem material botânico</i>	-	sem-material-botânico	Não Classificado	0	1
Solanaceae	<i>lochroma arborescens</i>	(L.) J.M.H. Shaw	fruta-de-sabiá	Pioneira	0	1
	<i>Solanum cernuum</i>	Vell.	barba-de-bode	Pioneira	0	1
	<i>Solanum didymum</i>	Dunal	fumo-bravo	Pioneira	1	0
	<i>Solanum granuloseprosum</i>	Dunal	fumo-bravo-2	Pioneira	0	1
	<i>Solanum lycocarpum</i>	A.St.-Hil.	lobeira	Pioneira	1	0
	<i>Solanum lycocarpum</i>	A.St.-Hil.	lobeira	Pioneira	0	1
	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	fumo-bravo	Pioneira	1	1
	<i>Solanum paniculatum</i>	L.	jurubeba	Pioneira	1	0
	<i>Solanum pseudoquina</i>	A.St.-Hil.	joá-quina	Pioneira	0	1
	<i>Solanum swartzianum</i>	Roem. & Schult.	jurubeba	Pioneira	0	1
Symplocaceae	<i>Symplocos sp.</i>	-	-	Não Classificado	0	1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	Mart.	embira-vermelha	Não Pioneira	0	1
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.	embaúba	Pioneira	0	1
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i>	Spreng.	-	Não Pioneira	0	1
	<i>Qualea dichotoma</i>	(Mart.) Warm.	pau-terra-mirim	Não Pioneira	0	1
	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	pau-tucano	Não Pioneira	1	1

Legenda. ADA = Área diretamente afetada, AEL = Área de Estudo Local; 1 = Presença, 0 = Ausência.

5.2.2.3.1.1. Curva de Acumulação de Espécies Arbóreas (Curva do Coletor) – AEL

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 164 espécies arbóreas ocorrentes na área amostral da AEL. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 64% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 164 espécies vegetais na AEL, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (105 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 23). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes de alta diversidade (SCHILLING & BATISTA, 2008) e isto é especialmente observado em estrato arbóreo das tipologias em estudo (AEL) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de pressão antrópica.

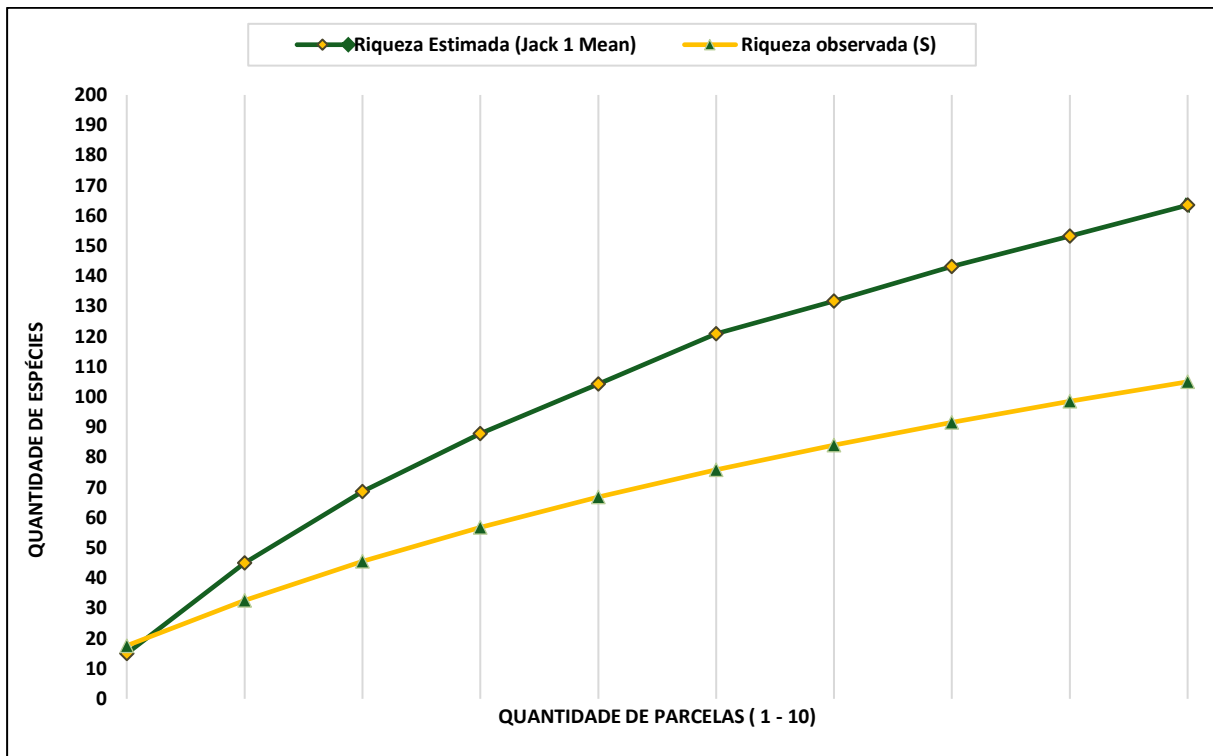


Figura 23. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies arbóreas obtida para a amostragem da vegetação arbórea (AEL).

5.2.2.3.1.2. Vegetação Não Arbórea

Com base no levantamento florístico, na área amostral (ADA e AEL), registrou-se 206 espécies (identificadas até o nível de gênero), distribuídas em 118 gêneros, pertencentes a 47 famílias botânicas (Figura 24). Das espécies amostradas, 141 (68%) foram identificadas a nível de espécie, 65 (32%) somente em gênero. Além disso, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico, 17 espécies foram caracterizadas como indeterminadas, sendo 14 encontradas na AEL e 3 na ADA.

Ressalta-se que, em levantamentos de campo (inventário florestal) realizados em um curto período, é comum que várias espécies não arbóreas, ao longo do ano, não apresentem características reprodutivas e/ou morfológicas, tendo em vista ao curto ciclo de vida, o qual afeta diretamente no período fenológico, dificultando assim identificação científica. Além disso, vale destacar que as espécies indeterminadas apresentam baixa representatividade em relação as demais, não comprometendo assim o diagnóstico da flora, bem como a avaliação dos impactos ambientais.

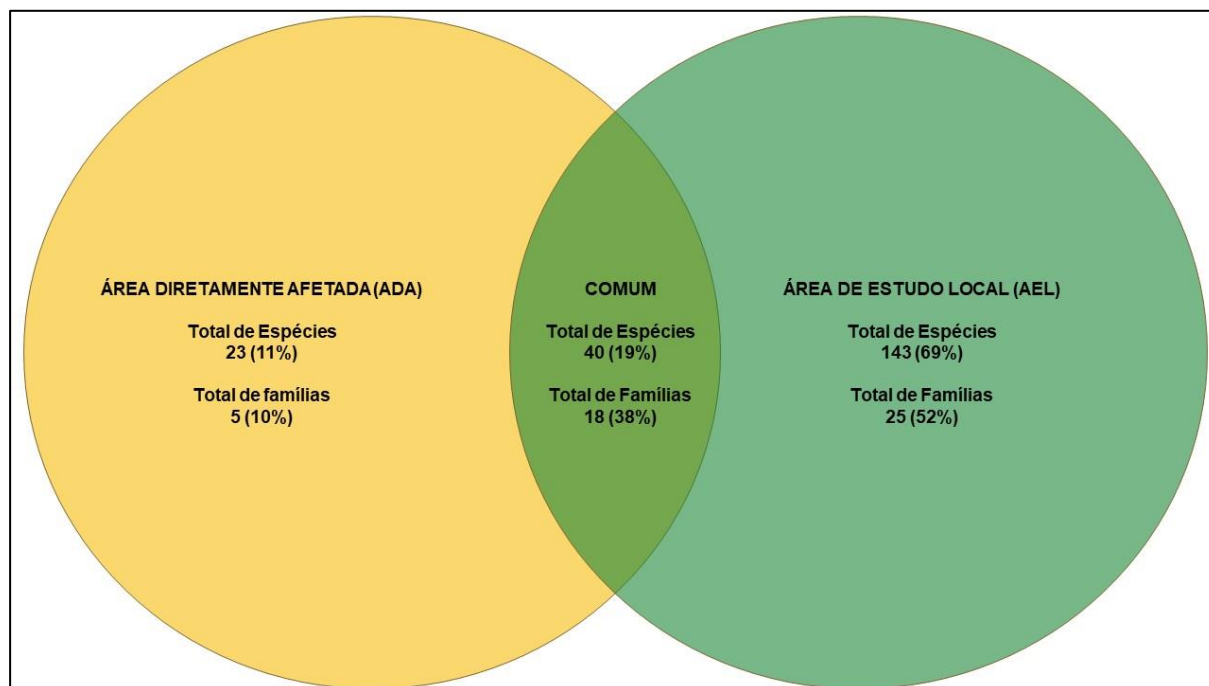


Figura 24. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies não arbóreas identificadas na ADA e AEL.

Com base no estudo, as famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Asteraceae (49), Poaceae (39), Melastomataceae (21), Fabaceae (20), Rubiaceae (12) e Verbenaceae (10). Os gêneros identificados que se destacaram em quantidade de espécies são: *Baccharis* (11), *Paspalum* (6), *Clidemia* (6) e *Lippia* (5).

Levando-se em consideração a forma de vida (Tabela 15) de cada espécie: cerca de 37,8% (93 espécies) como arbustivas / subarbustivas; 22,8% (56 espécies) são classificadas como erva / herbáceas; 4,9% como arbóreas (12 espécies); 2,8% (7 espécies) como lianas / trepadeiras; 0,8% (2 espécies) como dracênóide; 0,4% (uma espécie) como suculenta e 0,4% (uma espécie) como palmeira. Devido a não identificação a nível científico e falta de informações fidedignas na literatura, não foi possível realizar a classificação de 74 táxons (30,1%), identificados a nível de gênero.

Tabela 15. Classificação das espécies identificadas até o nível de gênero, encontradas na ADA e AEL, quanto a forma de vida.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
Amaranthaceae	<i>Gomphrena arborescens</i>	L.f.	-	Subarbusto	1	0
Amaranthaceae	<i>Gomphrena arborescens</i>	L.f.	-	Subarbusto	0	1
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i>	Link	-	Erva	0	1
	<i>Anemia sp. 02</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Anemia sp. 1</i>	-	-	Não classificada	0	1
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	A.St.-Hil.	pindaíba	Arbusto/Árvore	0	1
Apiaceae	<i>Eryngium eurycephalum</i>	Malme	-	Erva	0	1
	<i>Eryngium juncifolium</i>	(Urb.) Mathias & Constance	gravata	Erva	0	1
	<i>Eryngium sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Apocynaceae	<i>Indeterminada</i>	-	-	Não classificada	1	0
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Reissek	cauna	Arbusto/Árvore	0	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
	<i>Ilex paraguariensis</i>	A.St.-Hil.	cha-mate	Árvore	0	1
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Sakur. & Mayo	anturium	Erva	0	1
Areaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	Mart.	guarica	Palmeira	0	1
Asteraceae	<i>Achyrocline saturoioides</i>	(Lam.) DC.	macela	Erva	0	1
	<i>Ageratum fastigiatum</i>	(Gardner) R.M.King & H.Rob.	mata-pasto	Arbusto/Erva/Subarbusto	1	1
	<i>Ageratum sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Aspilia foliacea</i>	(Spreng.) Baker	bem-me-quer	Erva	1	1
	<i>Aspilia foliosa</i>	(Gardner) Baker	margarida-da-serra	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Aspilia sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Aspilia sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	carqueja	Subarbusto	1	1
	<i>Baccharis dentata</i>	(Vell.) G.M.Barroso	vassourinha	Arbusto	1	1
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	alecrim-de-vassoura	Arbusto	1	1
	<i>Baccharis helichrysoides</i>	DC.	carqueja-branca	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Baccharis linearifolia</i>	(Lam.) Pers.	vassourinha	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Baccharis minutiflora</i>	Mart. ex Baker	alecrim-das-pedras	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Baccharis platypoda</i>	DC.	alecrim	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Baccharis retusa</i>	DC.	alecrim-dente	Arbusto	1	0
	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Baccharis sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Baccharis sp.4</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Bidens pilosa</i>	L.	picão	Erva	1	1
	<i>Chresta sphaerocephala</i>	DC.	-	Arbusto	0	1
	<i>Chromolaena sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
	<i>Chrysolaena sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	(Lam.) H.Rob.	piracá	Subarbusto	1	0
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	Árvore	1	1
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	candeão	Árvore	1	0
	<i>Eupatorium sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
	<i>Eupatorium sp.1</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Eupatorium sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Eupatorium sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 4</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 8</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Lessingianthus linearis</i>	(Spreng.) H.Rob.	assape	Subarbusto	0	1
	<i>Lessingianthus sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
<i>Lessingianthus sp.1</i>	-	-	Não classificada	0	1	
<i>Lessingianthus sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1	
<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	arnica-mineira	Arbusto/Árvore	0	1	
<i>Mikania luetzelburgii</i>	Mattf.	guaco	Arbusto/Subarbusto	1	1	
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	cambará	Árvore	1	0	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
	<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i>	(Spreng.) R.M.King & H.Rob.	arnica-do-campo	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Symphiopappus sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Árvore	0	1
	<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	caroba	Arbusto	1	1
Bromeliaceae	<i>Hoplocryanthus schwackeanus</i>	(Mez) Leme, S.Heller & Zizka	bromélia	Erva	0	1
	<i>Tillandsia sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Cactaceae	<i>Arthrocereus glaziovii</i>	(K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	cacto	Subarbusto/Suculenta	0	1
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	-	Arbusto/Árvore	0	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
Cyperaceae	<i>Bulbostylis junciformis</i>	(Kunth) C.B.Clarke	capim-casta	Erva	1	1
	<i>Bulbostylis paradoxa</i>	(Spreng.) Lindm.	cabelo-de-nego	Erva	0	1
	<i>Cyperus aggregatus</i>	(Willd.) Endl.	ciperus	Erva	1	0
	<i>Rhynchospora consanguinea</i>	(Kunth) Boeckeler	-	Erva	0	1
	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	capim-navalha	Erva	0	1
	<i>Rhynchospora sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Scleria sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Trilepis lhotzkiana</i>	Nees ex Arn.	tiririca	Erva	0	1
Ericaceae	<i>Gaylussacia chamissonis</i>	Meisn.	-	Subarbusto	0	1
Euphorbiaceae	<i>Croton antispylliticus</i>	Mart.	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	1	1
	<i>Croton sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Fabaceae	<i>Betencourtia martii</i>	(DC.) L.P.Queiroz	-	Erva	0	1
	<i>Betencourtia scarlatina</i>	(Mart. ex Benth.) L.P.Queiroz	louveria	Liana/Trepadeira	1	1
	<i>Camptosema scarlatinum</i>	(Mart. ex Benth.) L.P.Queiroz	-	Liana/Trepadeira	0	1
	<i>Cerradicola decumbens</i>	(Benth.) L.P.Queiroz	-	Subarbusto	0	1
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	(L.) Greene	peninha	Arbusto/Subarbusto	1	1
	<i>Chamaecrista sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Clitoria guianensis</i>	(Aubl.) Benth.	feijão-borboleta	Erva/Subarbusto	0	1
	<i>Crotalaria spectabilis</i>	RÄ¶th	feijão	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Eriosema sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Galactia sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
	<i>Galactia sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	anjico-rajado	Arbusto/Árvore	1	0
	<i>Mimosa dolens</i>	Vell.	manjoleiro	Arbusto/Subarbusto	1	1
	<i>Mimosa sp.4</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Senna sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0
<i>Stylosanthes guianensis</i>	(Aubl.) Sw.	estilosante	Subarbusto	1	0	
<i>Stylosanthes sp.</i>	-	-	Não classificada	1	0	
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	pau-lacre	Arbusto/Árvore	0	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
Indeterminada 1	<i>Indeterminada 1</i>	-	-	Não classificada	0	1
Indeterminada 3	<i>Indeterminada 3</i>	-	-	Não classificada	0	1
Indeterminada 7	<i>Indeterminada 20</i>	-	-	Não classificada	0	1
Indeterminada 8	<i>Indeterminada 21</i>	-	-	Não classificada	0	1
Indeterminada 9	<i>Indeterminada 22</i>	-	-	Não classificada	0	1
Iridaceae	<i>Indeterminada 3</i>	-	-	Não classificada	1	0
	<i>Pseudotrimezia juncifolia</i>	(Klatt) Lovo & A.Gil	baririçô-amarelo	Erva	0	1
	<i>Sisyrinchium restioides</i>	Spreng.	-	Erva	0	1
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Spreng.	-	Erva	1	1
Lamiaceae	<i>Hyptis proteoides</i>	A.St.-Hil. ex Benth.	hortela-bolinha	Subarbusto	0	1
	<i>Indeterminada 23</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Salvia brevipes</i>	Benth.	-	Subarbusto	0	1
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	L.	-	Liana/Trepadeira	0	1
	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	canelinha	Arbusto/Árvore	0	1
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
Lythraceae	<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schtdl.	-	Subarbusto	0	1
	<i>Cuphea sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Cuphea sperguloides</i>	A.St.-Hil.	cufea	Subarbusto	0	1
	<i>Diplusodon microphyllus</i>	Pohl	flor-das-almas	Subarbusto	1	1
	<i>Diplusodon virgatus</i>	Pohl	-	Arbusto/Árvore/Subarbusto	0	1
	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	pacari	Árvore	0	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.	murici	Arbusto	1	1
	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.	muricizão	Arbusto/Árvore	1	1
	<i>Peixotoa tomentosa</i>	A.Juss.	paratudo-do-cerrado	Arbusto/Subarbusto	1	1
Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i>	(A.DC.) Fryxell	lindeza	Erva	0	1
	<i>Peltaea polymorpha</i>	(A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	flor-das-almas	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Sida glaziovii</i>	K.Schum.	-	Subarbusto	0	1
Melastomataceae	<i>Cambessedesia espora</i>	(A.St.-Hil. ex Bonpl.) DC.	pixirica	Erva/Subarbusto	0	1
	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D.Don	pixiriquinha	Arbusto	1	1
	<i>Clidemia sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Clidemia sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Clidemia sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Clidemia sp.4</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Clidemia sp.5</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 19</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Leandra sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Triana	canela-de-velho	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Miconia pepericarpa</i>	DC.	pixirica	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Miconia sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Microlicia serpyllifolia</i>	D.Don	buque-do-cerrado	Arbusto	0	1
<i>Ossaea congestiflora</i>	(Naudin) Cogn.	pilosinha	Arbusto/Subarbusto	0	1	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
	<i>Ossaea sanguinea</i>	Cogn.	-	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Pleroma candolleanum</i>	(Mart. ex DC.) Triana	quaresmeira	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Pleroma frigidulum</i>	(Schrank et Mart. ex DC.) Triana	quaresma	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Pleroma heteromallum</i>	(D. Don) D.Don	quaresmeira	Arbusto	0	1
	<i>Pleroma sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	(Mart. ex DC.) O.Berg	araçá	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Eugenia sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Myrcia pulchella</i>	(DC.) A.R.Loureiro & E.Lucas	araçazinho	Árvore	0	1
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	guamirim-de-folha-fina	Árvore	0	1
	<i>Myrcia subalpestris</i>	DC.	guamirim	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Psidium rufum</i>	Mart. Ex DC.	-	Árvore	0	1
Orchidaceae	<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	orquídea	Erva	0	1
	<i>Cattleya crispata</i>	(Thunb.) Van den Berg	orquídea-amarela	Erva	0	1
	<i>Cattleya rupestris</i>	(Lindl.) Van den Berg	tesouro	Erva	0	1
	<i>Epidendrum secundum</i>	Jacq.	-	Erva	0	1
	<i>Gomesa flexuosa</i>	(Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	chuva-de-ouro	Erva	1	0
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	L.	maracujá	Liana/Trepadeira	0	1
	<i>Passiflora sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	pera	Arbusto/Árvore	0	1
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	L.	piper	Arbusto/Árvore	0	1
	<i>Piper amalago</i>	L.	pariparoba	Arbusto	0	1
	<i>Piper sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	L.	capim-rabo-de-forno	Erva	1	1
	<i>Andropogon ingratus</i>	Hack.	capim-andropogon	Erva	0	1
	<i>Aristida sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Aristida sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Aristida sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Axonopus sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Axonopus sp.1</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Axonopus sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Axonopus sp.3</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Echinolaena inflexa</i>	(Poir.) Chase	capim-flexinha	Erva	1	1
	<i>Imperata brasiliensis</i>	Trin.	-	Erva	0	1
	<i>Indeterminada 12</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 14</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 17</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 18</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Indeterminada 2</i>	-	-	Não classificada	1	0
<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-meloso	Erva	1	1	
<i>Olyra ciliatifolia</i>	Raddi	capim-olira	Erva	1	0	
<i>Paspalum brachytrichum</i>	Hack.	capim-navalha	Erva	1	0	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
	<i>Paspalum carinatum</i>	Humb. & Bonpl. ex FIÁ¼ggÁ©	gramas-das-pedras	Erva	0	1
	<i>Paspalum polyphyllum</i>	Nees	capim-lanoso	Erva	1	0
	<i>Paspalum scalare</i>	Trin.	capim-paspalum	Erva	0	1
	<i>Paspalum sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Paspalum sp.2</i>	-	-	Não classificada	1	0
	<i>Raddia sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Schizachyrium condensatum</i>	(Kunth) Nees	capim-rabo-de-burro	Erva	0	1
	<i>Sorghum bicolor</i>	(L.) Moench	-	Erva	0	1
	<i>Trachypogon sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Trachypogon spicatus</i>	(L.f.) Kuntze	-	Erva	1	1
	<i>Urochloa decumbens</i>	(Stapf) R.D.Webster	braquiária	Erva	1	1
	<i>Urochloa sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>	L.	-	Erva/Subarbusto	0	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba scandens</i>	Casar.	trepadeira-coccoloba	Arbusto/Liana/Trepadeira	0	1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	pororóquina	Arbusto/Árvore	1	1
	<i>Myrsine gardneriana</i>	A.DC.	-	Arbusto	0	1
	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	pororoca	Árvore	0	1
Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Borreria sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Borreria verticillata</i>	(L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Subarbusto	1	1
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	cauabori	Erva	1	1
	<i>Cordia concolor</i>	(Cham.) Kuntze	purui	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Indeterminada 15</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Palicourea deflexa</i>	(DC.) Borhidi	erva-de-rato	Arbusto	0	1
	<i>Palicourea sessilis</i>	(Vell.) C.M.Taylor	jasmim-verdadeiro	Arbusto	0	1
	<i>Palicourea sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Psychotria sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>	Eichler	guaçutonga	Arbusto/Árvore	1	0
Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i>	(Kunth) Griseb.	erva-de-passarinho	Erva	1	0
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i>	A.St.-Hil.	cipó-uva	Liana/Trepadeira	0	1
Smilacaceae	<i>Smilax polyantha</i>	Griseb.	-	Liana/Trepadeira	0	1
Solanaceae	<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	petúnia	Subarbusto	1	1
	<i>Solanum subumbellatum</i>	Vell.	fumo	Arbusto	0	1
	<i>Solanum swartzianum</i>	Roem. & Schult.	-	Árvore	0	1
Turneraceae	<i>Turnera sp.</i>	-	-	Não classificada	0	1
Velloziaceae	<i>Barbacenia flava</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	barbacenia	Erva/Subarbusto	0	1
	<i>Vellozia caruncularis</i>	Mart. ex Seub.	canela-de-ema	Erva/Subarbusto	0	1
	<i>Vellozia compacta</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	canela-de-ema-2	Dracenióde/Subarbusto	0	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ADA	AEL
	<i>Vellozia graminea</i>	Pohl	canela-de-ema-3	Erva	0	1
	<i>Vellozia squamata</i>	Pohl	canela-de-ema-4	Dracenióide/Subarbusto	0	1
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	L.	camará	Arbusto	1	0
	<i>Lantana trifolia</i>	L.	jequirirana	Subarbusto	0	1
	<i>Lippia florida</i>	Cham.	alecrim-do-mato	Arbusto	1	1
	<i>Lippia hermannioides</i>	Cham.	lipia	Arbusto	1	1
	<i>Lippia lupulina</i>	Cham.	-	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Lippia rotundifolia</i>	Cham.	-	Arbusto/Subarbusto	0	1
	<i>Lippia sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i>	Mart.	gomeira	Arbusto/Árvore	0	1
Xyridaceae	<i>Xyris sp.</i>	-	-	Não classificada	1	1
	<i>Xyris sp.2</i>	-	-	Não classificada	0	1
	<i>Xyris sp.5</i>	-	-	Não classificada	0	1

Legenda. ADA = Área diretamente afetada, AEL = Área de Estudo Local; 1 = Presença, 0 = Ausência; Forma de vida conforme banco de dados do REFLORE (2023).

5.2.2.3.1.2.1. Curva de Acumulação de Espécies Não Arbóreas (Curva do Coletor) - AEL

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 280 espécies não arbóreas (erva / herbácea, arbustiva e/ou arbórea) ocorrentes na área amostral da AEL. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 67% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 280 espécies vegetais na AEL, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (187 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 25). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes com diversidade de espécies significativa (SCHILLING & BATISTA, 2008) e isto é especialmente observado em estrato não arbóreo das tipologias em estudo (AEL) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de pressão antrópica.

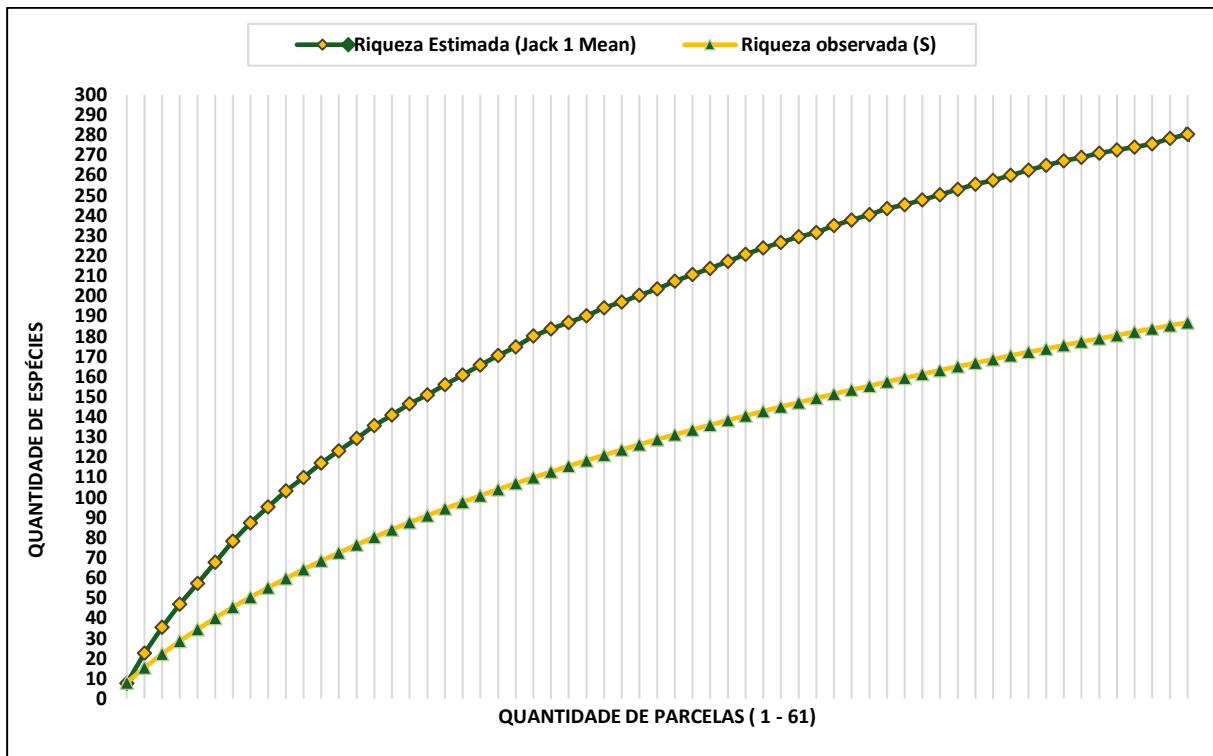


Figura 25. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem não arbórea da AEL.

5.2.2.3.1.2.2. Curva de Acumulação de Espécies (Curva do Coletor) - ADA

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 98 espécies não arbóreas (erva / herbácea, arbustiva, subarbustiva, arbórea, liana / trepadeira e/ou suculenta) ocorrentes na área amostral da ADA. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 67% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 98 espécies vegetais na ADA, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (66 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 26). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes que apresentam diversidade de espécies significativa (SCHILLING & BATISTA, 2008), e isto é especialmente observado em estrato não arbóreo das tipologias em estudo (ADA) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de antropização.

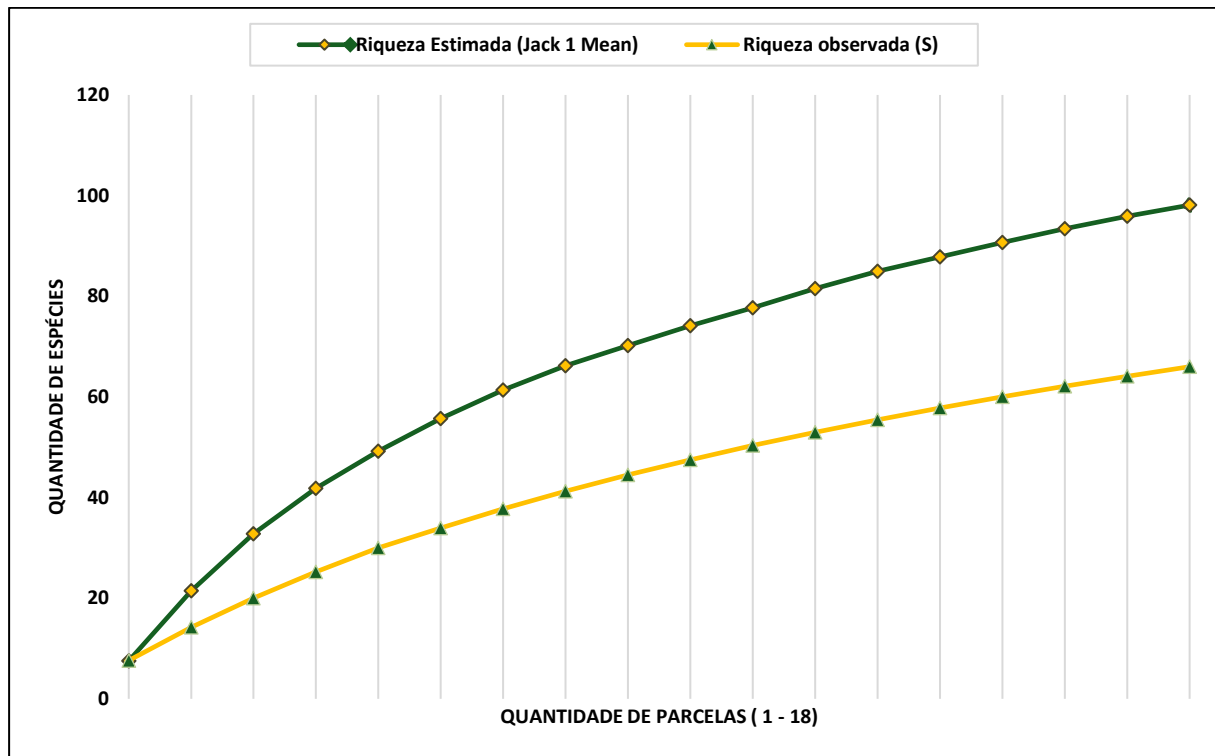


Figura 26. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da Área diretamente afetada.

5.2.2.3.2. Análise Florística e Fitossociológica da Área Diretamente Afetada – ADA

5.2.2.3.2.1. Área Antropizada com Árvores Isoladas

5.2.2.3.2.1.1. Vegetação arbórea

5.2.2.3.2.1.1.1. Análise Florística

Na área inventariada, mensurou-se 49 fustes, agrupados em 36 indivíduos arbóreos, distribuídos em 16 espécies pertencentes a dez famílias botânicas (Tabela 16). Dentre os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, dois pertencem à espécie exótica *Eucalyptus sp.* e 11 indivíduos foram considerados mortos. Cabe mencionar que não foram identificados indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de extinção no estrato arbóreo de Área Antropizada com Árvores Isoladas.

Tabela 16. Levantamento florístico realizado na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	N	FUSTES	%(N)
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	Mart.	peroba	1	1	2,78
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	3	4	8,33
	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	vassourão	1	1	2,78
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	1	2	2,78
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	orelha-de-negro	4	5	11,11
	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	anjico-rajado	1	3	2,78
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	papagaio	2	3	5,56
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	pacari	1	1	2,78

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	N	FUSTES	% (N)
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i>	(Mart. ex DC.) Triana	quaresmeira	1	1	2,78
Morta	Morta	-	morta	11	13	30,56
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	-	eucalipto	2	3	5,56
	<i>Myrcia pulchella</i>	(DC.) A.R.Loureço & E.Lucas	-	1	4	2,78
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca-ferrugem	1	1	2,78
	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	capororoca	2	3	5,56
Solanaceae	<i>Solanum didymum</i>	Dunal	fumo-bravo	1	1	2,78
	<i>Solanum lycocarpum</i>	A.St.-Hil.	lobeira	1	1	2,78
	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	lobeira	2	2	5,56
Total				36	49	-

Legenda: N = Número de indivíduos.

Segundo os resultados, as espécies nativas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Enterolobium gummiferum* (04), *Eremanthus erythropappus* (03), *Solanum mauritianum* (02), *Myrsine umbellata* (02), *Eucalyptus sp.* (02) e *Aegiphila integrifolia* (02). As demais espécies identificadas foram representadas por um indivíduo.

Conforme ilustrado na Figura 27, nota-se que as famílias, Fabaceae (05), Asteraceae (04), Solanaceae (04), Myrtaceae (03) e Primulaceae (03) foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos. Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Solanaceae (03), Myrtaceae (02), Asteraceae (02), Fabaceae (02) e Primulaceae (02). As demais famílias apresentaram somente uma espécie.

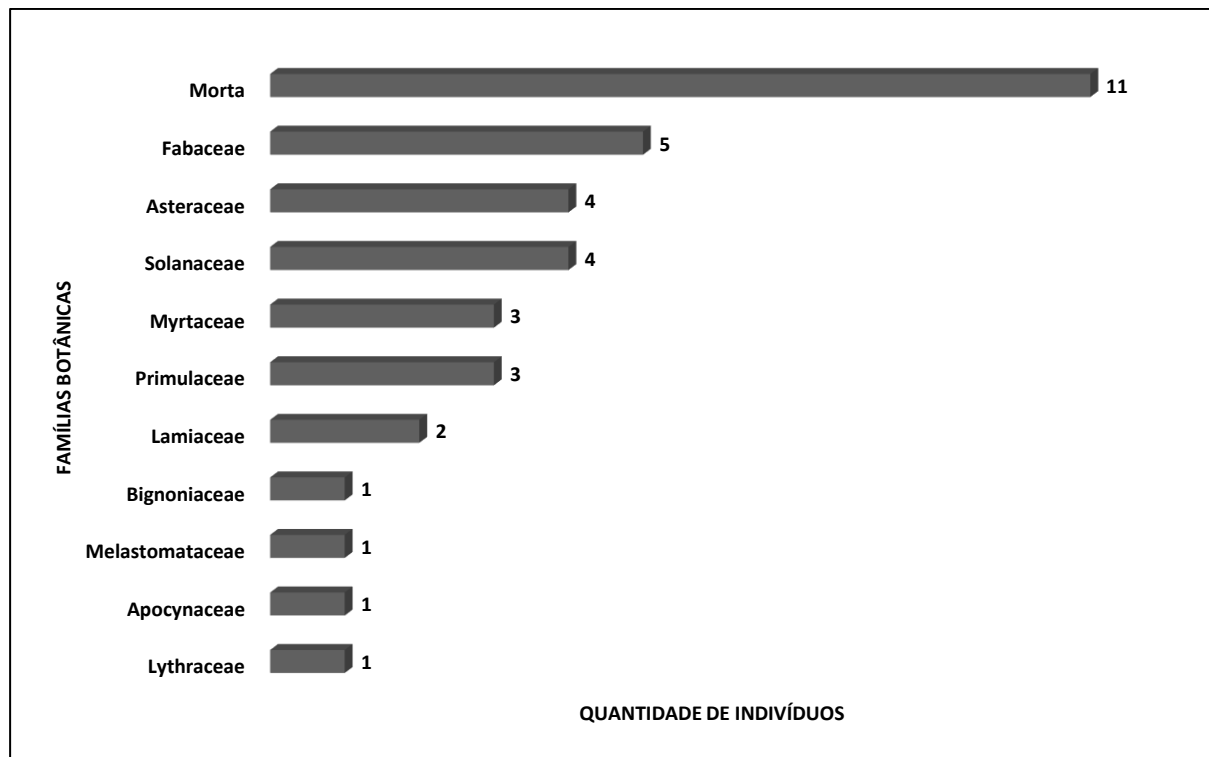


Figura 27. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a dois indivíduos em Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.

Tabela 17. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS	ESPÉCIES
	TOTAL	TOTAL
Apocynaceae	1	1
Asteraceae	4	2
Bignoniaceae	1	1
Fabaceae	5	2
Lamiaceae	2	1
Lythraceae	1	1
Melastomataceae	1	1
Morta	11	-
Myrtaceae	3	2
Primulaceae	3	2
Solanaceae	4	3
Total Geral	36	16

Levando em consideração o grupo ecológico de cada espécie identificada cientificamente: 35% (seis espécies – oito indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 53% (nove espécies – 15 indivíduos) como Não Pioneiras; e 12% (duas espécies – 13 indivíduos) não foram classificadas.

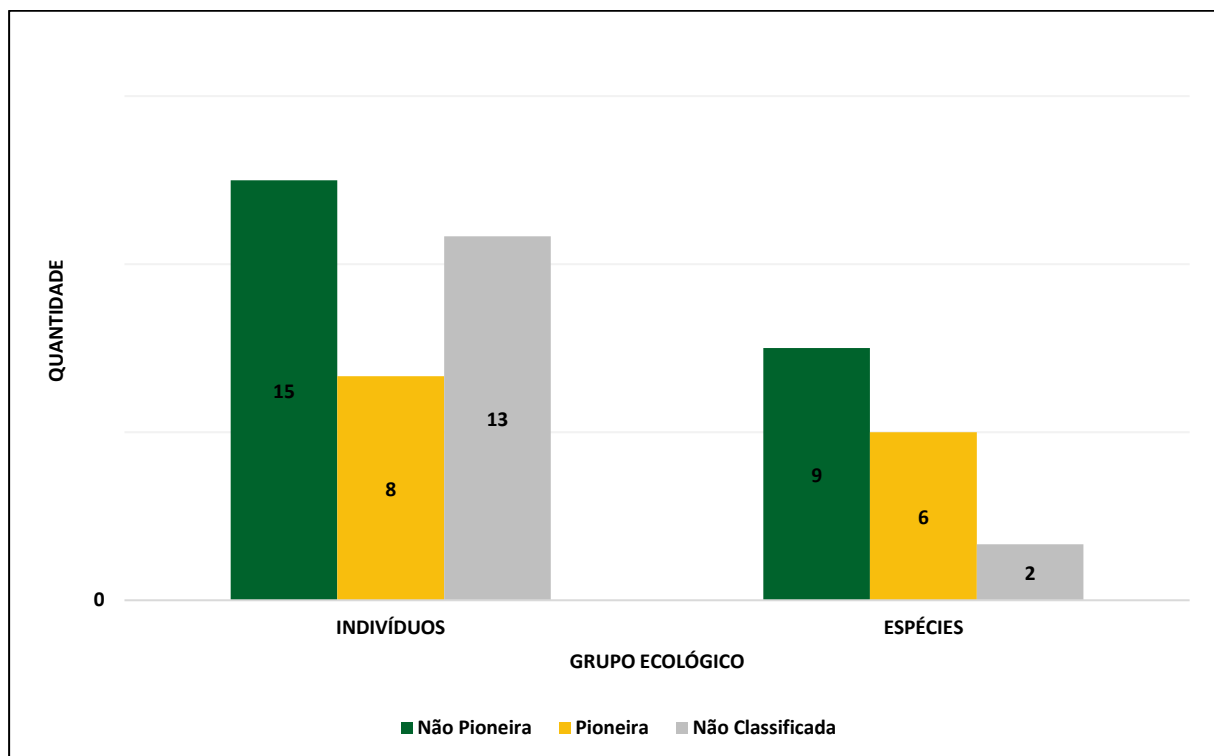


Figura 28. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.

Tabela 18. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA, quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	FUSTES	N
<i>Aegiphila integrifolia</i>	papagaio	Pioneira	Nativa	3	2
<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba	Não Pioneira	Nativa	1	1

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	FUSTES	N
<i>Enterolobium gummiferum</i>	orelha-de-negro	Não Pioneira	Nativa	5	4
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Não Pioneira	Nativa	4	3
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Não classificada	Exótica	3	2
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	ipê-roxo	Não Pioneira	Nativa	2	1
<i>Lafoensia pacari</i>	pacari	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Leucochloron incuriale</i>	anjico-rajado	Não Pioneira	Nativa	3	1
<i>Morta</i>	morta	Não classificada	Não classificada	13	11
<i>Myrcia pulchella</i>	-	Não Pioneira	Nativa	4	1
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Não Pioneira	Nativa	3	2
<i>Piptocarpha macropoda</i>	vassourão	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Pleroma candolleianum</i>	quaresmeira	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Solanum didymum</i>	fumo-bravo	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Solanum lycocarpum</i>	lobeira	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Solanum mauritianum</i>	lobeira	Pioneira	Nativa	2	2
Total				49	36

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

5.2.2.3.2.1.1.2. Distribuição Diamétrica e Volumétrica

A distribuição diamétrica do número de fustes, área basal e volumetria em valores totais mensurados, são apresentados na Tabela 19. Os fustes mensurados estão concentrados na primeira classe diamétrica (5 a 10 cm).

Tabela 19. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas – ADA.

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTES	ÁREA BASAL (m ²)
5 - 10	26	0,11
10 - 15	14	0,16
15 - 20	6	0,15
20 - 25	2	0,07
25 - 30	1	0,07
Total	49	0,56

Legenda: cm = centímetros; AB= Área Basal; m² = metros quadrados.

5.2.2.3.2.1.2. Vegetação não-arbórea

5.2.2.3.2.1.2.1. Análise Florística

Na amostragem realizada em Área Antropizada com Árvores Isoladas, foram registrados 59 indivíduos, pertencentes a espécies exóticas *Urochloa decumbens* e *Melinis minutiflora*, ambas da família Poaceae. A Tabela 20 apresenta o levantamento florístico do estrato não arbóreo realizado na fitofisionomia em questão. Cabe mencionar não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção no estrato não arbóreo de Área Antropizada com árvores isoladas.

Conforme resultados, a espécie exótica *Melinis minutiflora* apresentou o maior número de indivíduos (3). A família Fabaceae apresentou o maior número de indivíduos e espécies.

Tabela 20. Levantamento florístico realizado em Área Antropizada com árvores isoladas (estrato não arbóreo) na AIA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ORIGEM	N	%	PARCELAS
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	carqueja	Subarbusto	Nativa	3	1,73	T02c
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	alecrim-de-vassoura	Arbusto	Nativa	1	0,58	T02c
	<i>Baccharis retusa</i>	DC.	alecrim-dente	Arbusto	Nativa	4	2,31	T07, T02c
	<i>Bidens pilosa</i>	L.	picão	Erva	Nativa	5	2,89	T01c, T03c
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	(Lam.) H.Rob.	piracá	Subarbusto	Nativa	3	1,73	T01c
	<i>Eupatorium sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	2	1,16	T01c
	<i>Mikania luetzelburgii</i>	Mattf.	guaco	Arbusto/Subarbusto	Nativa	1	0,58	T01c
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	5	2,89	T01c, T02c, T03c
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	anjico-rajado	Arbusto/Árvore	Nativa	1	0,58	T07
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	15	8,67	T05
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.	muricizão	Arbusto/Árvore	Nativa	1	0,58	T03c
Melastomataceae	<i>Clidemia sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	2	1,16	T06
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,58	T07
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	L.	capim-rabode-forno	Erva	Nativa	10	5,78	T05, T02c
	<i>Axonopus sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	2	1,16	T02c
	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-meloso	Erva	Exótica	76	43,93	T05, T07, T01c, T02c, T03c
	<i>Paspalum sp.2</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,58	T05
	<i>Urochloa decumbens</i>	(Stapf) R.D.Webster	braquiária	Erva	Exótica	4	2,31	T06, T02c
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	(L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Subarbusto	Nativa	6	3,47	T05
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	cauabori	Erva	Nativa	22	12,72	T06
Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i>	(Kunth) Griseb.	erva-de-passarinho	Erva	Nativa	1	0,58	T03c
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	L.	camará	Arbusto	Nativa	7	4,05	T01c
Total						173	-	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Conforme resultados, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Melinis minutiflora* (76), *Coccocypselum lanceolatum* (22), *Lycopodiella sp.* (15) e *Andropogon bicornis* (10). Com base no estudo, nota-se que as famílias botânicas identificadas Poaceae (93) e Rubiaceae (28) apresentaram o maior número de indivíduos (Figura 29).

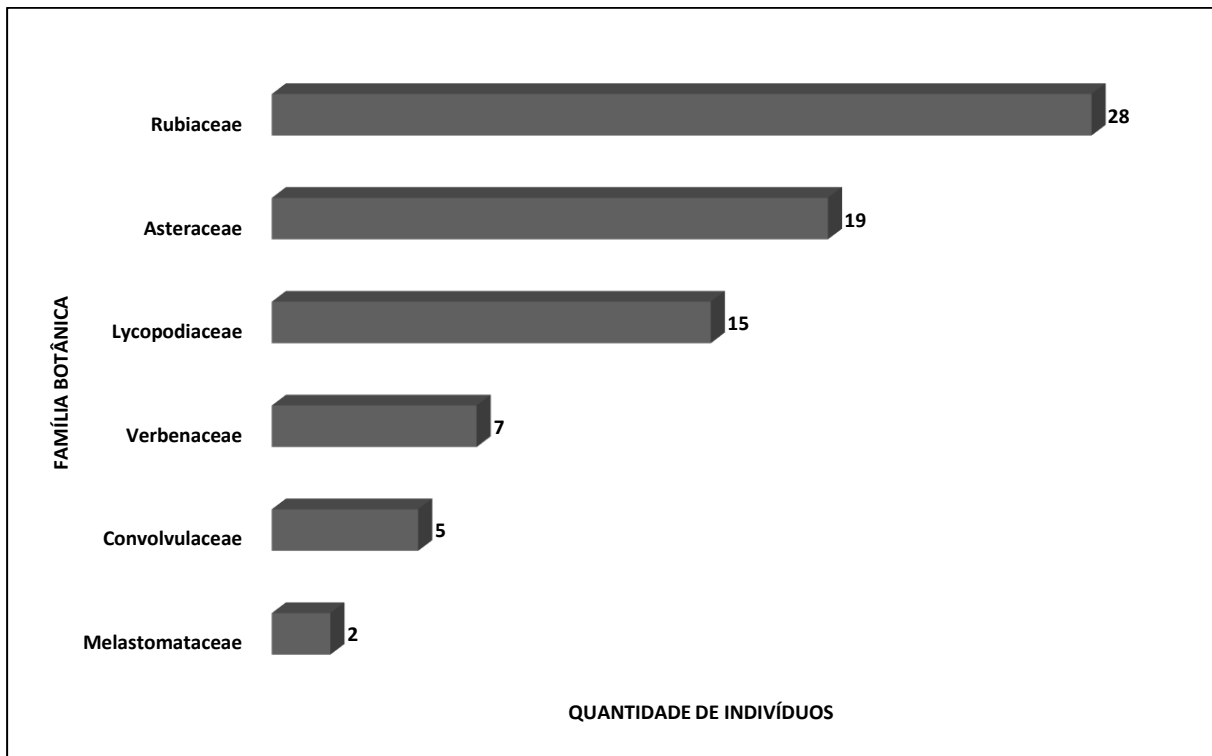


Figura 29. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Área antropizada com árvores isoladas).

✓ Herbáceas/Ervas

Na área amostral foram quantificados 118 indivíduos pertencentes à seis espécies classificadas como ervas / herbáceas (Tabela 21).

Tabela 21. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Área antropizada com árvores isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Andropogon bicornis</i>	capim-rabo-de-forno	Erva	10
<i>Bidens pilosa</i>	picão	Erva	5
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	cauabori	Erva	22
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-meloso	Erva	76
<i>Phoradendron quadrangulare</i>	erva-de-passarinho	Erva	1
<i>Urochloa decumbens</i>	braquiária	Erva	4
Total			118

✓ Trepadeiras / Lianas

Na área amostral não foram quantificados indivíduos pertencentes à espécies classificadas como trepadeiras / lianas.

✓ Regeneração Natural

De acordo com os resultados da amostragem, registrou-se a presença de 27 indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto, subarbusto e/ou árvore), pertencentes a nove espécies (Tabela 22).

Tabela 22. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Área antropizada com árvores isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
Baccharis crispa	carqueja	Subarbusto	3
Baccharis dracunculifolia	alecrim-de-vassoura	Arbusto	1
Baccharis retusa	alecrim-dente	Arbusto	4
Borreria verticillata	vassourinha-de-botão	Subarbusto	6
Byrsonima verbascifolia	muricizão	Arbusto/Árvore	1
Cyrtocymura scorpioides	piracá	Subarbusto	3
Lantana camara	camará	Arbusto	7
Leucochloron incuriale	anjico-rajado	Arbusto/Árvore	1
Mikania luetzelburgii	guaco	Arbusto/Subarbusto	1
Total			27

5.2.2.3.2.2. Campo Sujo em estágio inicial de regeneração

5.2.2.3.2.2.1. Vegetação arbórea

5.2.2.3.2.2.1.1. Análise Florística

Na área inventariada, mensurou-se 18 fustes, agrupados em 11 indivíduos arbóreos, distribuídos em quatro espécies pertencentes a três famílias botânicas. Dentre os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão, seis foram considerados mortos (Tabela 23). Cabe mencionar que não foram identificados indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de extinção no estrato arbóreo neste ambiente.

Tabela 23. Levantamento florístico realizado em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	N	FUSTES	% (N)
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	3	7	27,27
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	Vell.	tamanqueira	2	2	18,18
Morta	Morta	-	morta	4	6	36,36
Solanaceae	<i>Solanum didymum</i>	Dunal	fumo-bravo	1	1	9,09
	<i>Solanum paniculatum</i>	L.	jurubeba	1	2	9,09
Total				11	18	100

Legenda: N = Número de indivíduos.

Conforme os resultados, as espécies nativas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Eremanthus erythropappus* (03) e *Aegiphila verticillata* (02). As demais espécies apresentaram apenas um indivíduos.

Com base no estudo (Figura 30 e Tabela 24), nota-se que a família, Asteraceae (03), apresentou maior quantidade de indivíduos, enquanto a família Solanaceae (02) a maior quantidade de espécies.

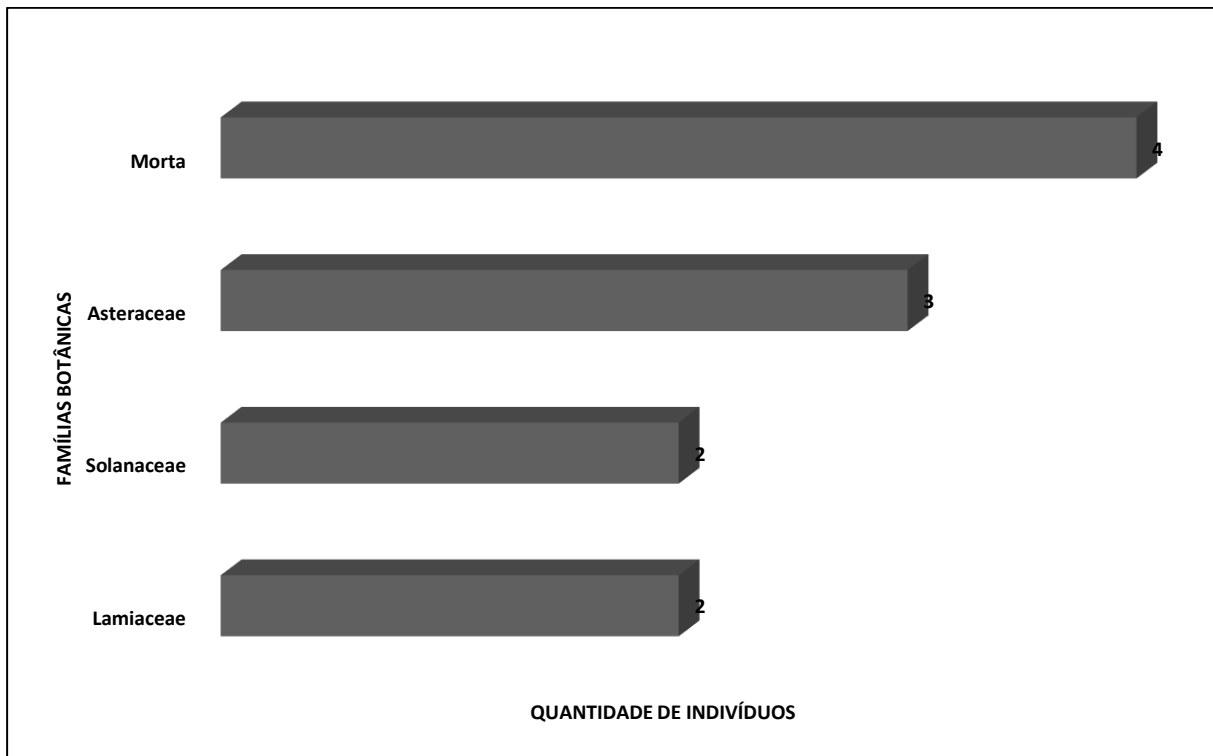


Figura 30. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

Tabela 24. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS	ESPÉCIES
	TOTAL	TOTAL
Asteraceae	3	1
Lamiaceae	2	1
Morta	4	-
Solanaceae	2	2
Total	11	6

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 31 e Tabela 25) de cada espécie identificada cientificamente: 60% (três espécies – quatro indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 20% (uma espécie – três indivíduos) são classificadas como Não Pioneiras; e 20% (uma espécie – quatro indivíduos) não foram classificadas.

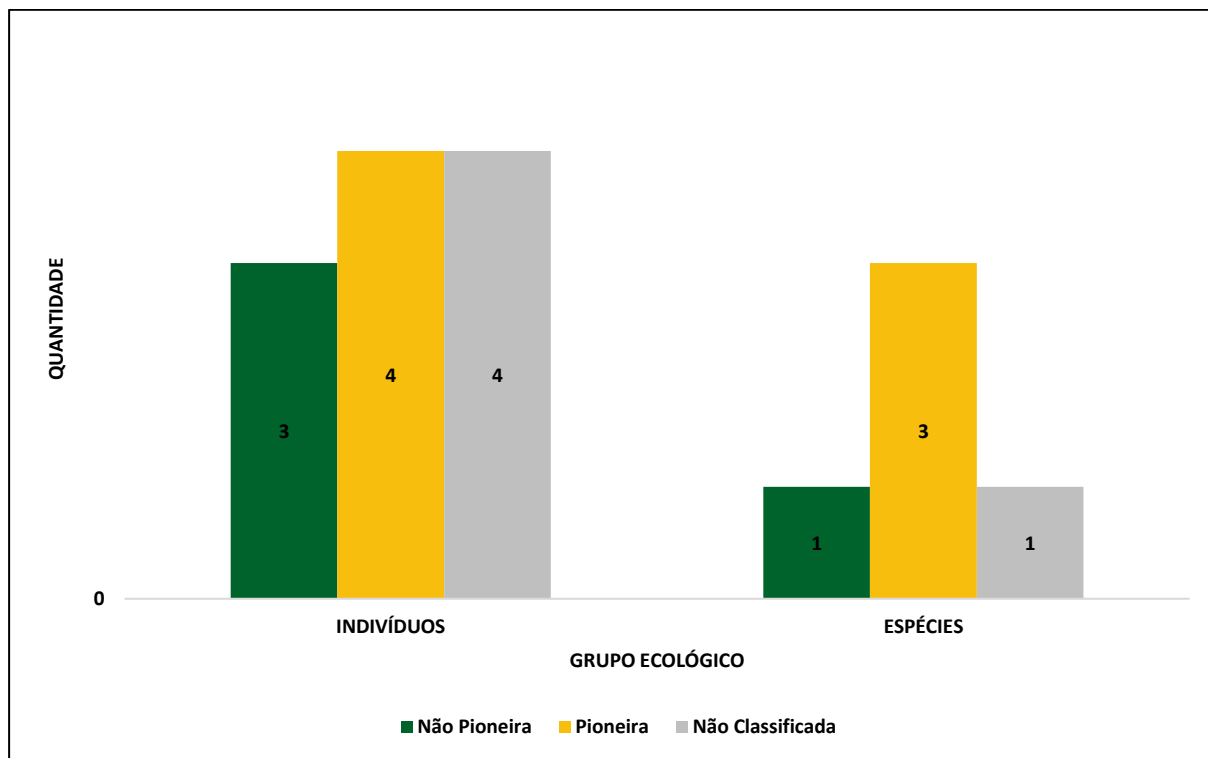


Figura 31. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

Tabela 25. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	FUSTES	N
<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Não Pioneira	Nativa	7	3
Morta	morta	Não classificada	Não classificada	6	4
<i>Solanum didymum</i>	fumo-bravo	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba	Pioneira	Nativa	2	1
Total				18	11

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

5.2.2.3.2.1.2. Estrutura Horizontal

Na área amostrada, considerando todos os indivíduos mensurados (11), a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,1208 m². A espécie nativa com maior índice de área basal foi *Eremanthus erythropappus* (0,0262 m²), seguida de *Solanum paniculatum* (0,013 m²), *Aegiphila verticillata* (0,0052 m²) e *Solanum didymum* (0,0022 m²).

As espécies nativas que apresentaram os maiores valores de densidade (relativa) foram: *Eremanthus erythropappus* (27,27%) e *Aegiphila verticillata* (18,18%). Em relação a dominância (relativa) por área basal, as espécie que se destacaram foram: *Eremanthus erythropappus* (21,7%) e *Solanum paniculatum* (10,8%).

Levando em consideração a flora nativa, na área, conforme apresentado na Figura 32, a espécie arbórea *Eremanthus erythropappus*, foi a espécie com o maior valor de cobertura (24,5%), seguida de *Aegiphila verticillata* (11,2%) e *Solanum paniculatum* (9,9%). Indivíduos mortos somaram valor de cobertura de 48,9%.

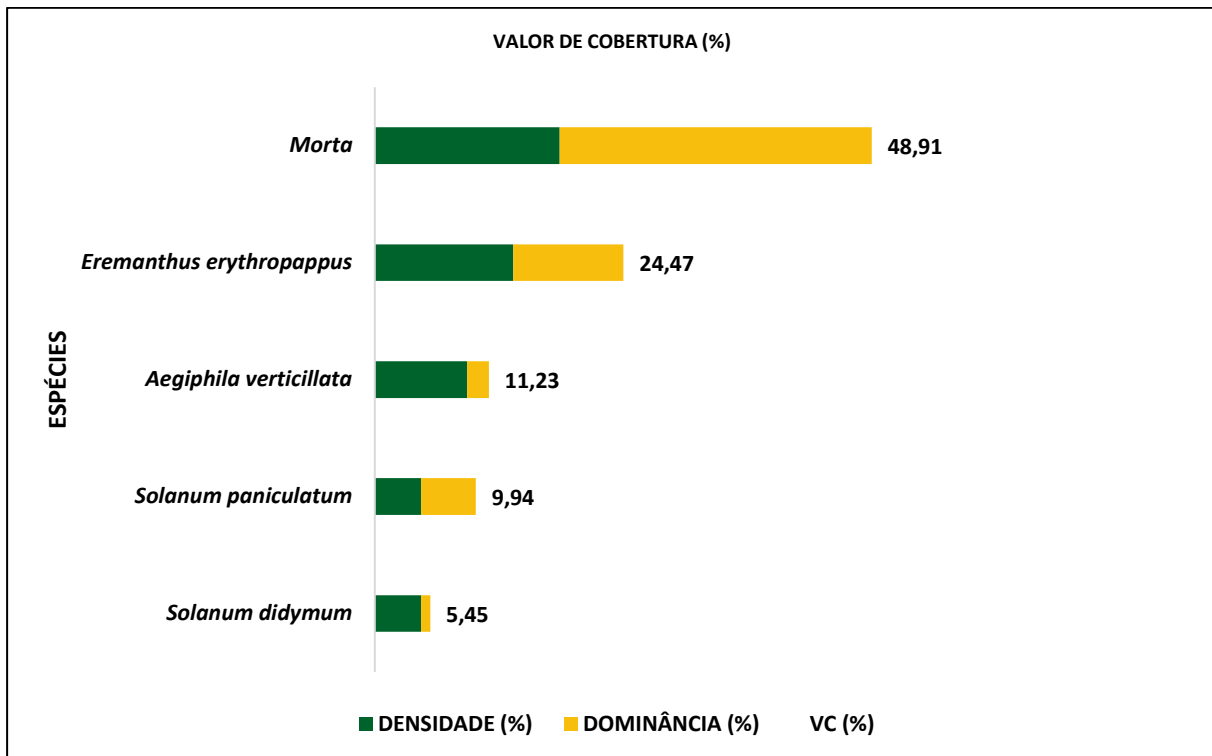


Figura 32. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de cobertura - Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que as espécies nativas *Eremanthus erythropappus* e *Aegiphila verticillata* são cruciais na definição da estrutura geral na área em estudo. Essas espécies são as que compreendem as características fisionômicas na tocante densidade, área basal e distribuição espacial na área em estudo.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração) estão apresentados na Tabela 26.

Tabela 26. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	2	0,0052	10,00	18,18	0,03	4,27	22,45	11,23
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	3	0,0262	15,00	27,27	0,13	21,67	48,94	24,47
<i>Morta</i>	morta	4	0,0742	20,00	36,36	0,37	61,46	97,82	48,91
<i>Solanum didymum</i>	fumo-bravo	1	0,0022	5,00	9,09	0,01	1,82	10,91	5,45
<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba	1	0,0130	5,00	9,09	0,07	10,79	19,88	9,94
Total	-	11	0,1208	55	100	0,60	100	200	100

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%);DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%);VC = Índice de Valor de Cobertura.

5.2.2.3.2.2.1.3. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 33 e Tabela 27) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostradas, nenhuma se apresentou no estrato de altura inferior ($HT < 2,00$ m), seis (55%) no estrato médio ($2,00 \leq HT < 4,16$ m) e cinco indivíduos (45%) no estrato superior ($HT \geq 4,16$ m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade arbórea podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. A altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi de 3,09 metros.

A espécie nativa *Eremanthus erythropappus* foi a que apresentou o maior valor em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância (34,43%), seguida de *Aegiphila verticillata* (19,67%). Estas espécies possuem maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio ($2,00 \leq HT < 4,16$ m) da população, denotando que tais espécies são intermediárias com relação aos estratos verticais.

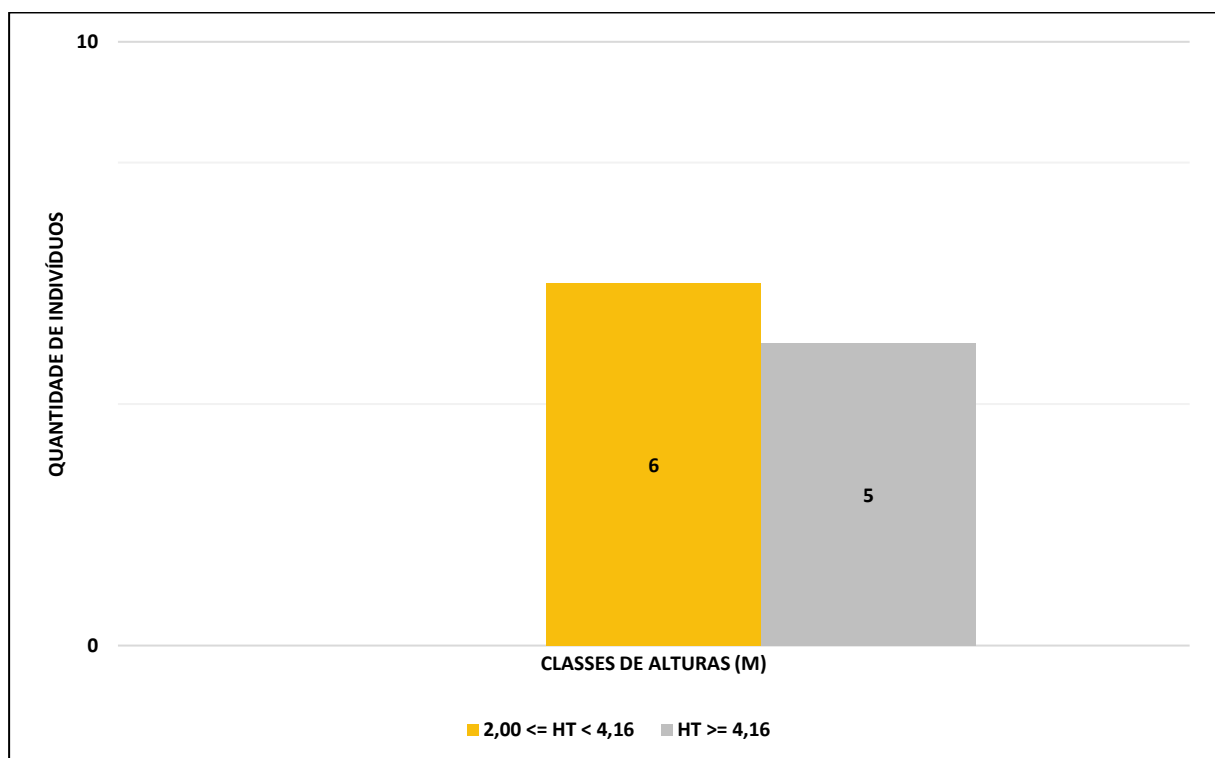


Figura 33. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

Tabela 27. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 2,87	2,87 <= HT < 5,37	HT >= 5,37	TOTAL (N)	PSA	PSR
<i>Acrocomia aculeata</i>	palmeira	0	1	1	2	0,04	10,00
<i>Clethra scabra</i>	aleixo	0	1	0	1	0,02	4,74
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	3	3	0	6	0,08	18,95
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	0	3	7	10	0,21	51,05
<i>Myrcia tomentosa</i>	-	0	0	1	1	0,02	5,26
<i>Pleroma granulosum</i>	quaresmeira	0	1	1	2	0,04	10,00
Total	-	3	9	10	22	0,40	100,00

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

5.2.2.3.2.2.1.4. Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal são apresentados na Tabela 28. Os fustes mensurados estão concentrados na primeira classe diamétrica (5 a 10 cm). A média de diâmetro dos indivíduos mensurados totaliza 8,67 m.

Tabela 28. Número de fustes e área basal por classe diamétrica em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTES	ÁREA BASAL (m ²)
5 10	14	0,06
10 15	3	0,04
15 20	1	0,02
Total	18	0,12

Legenda: cm = centímetros; AB= Área Basal em m² (metros quadrados).

5.2.2.3.2.2.2. Vegetação não-arbórea

5.2.2.3.2.2.2.1. Listagem das Espécies Vegetais

Em um total de quatro parcelas alocadas (4 m²), registrou-se 184 indivíduos, distribuídos em 29 espécies, pertencentes a sete famílias botânicas (Tabela 29). Cabe mencionar que neste ambiente foi identificada a espécie *Calibrachoa elegans*, espécie classificada como ameaçada de extinção (EN – Em Perigo), de acordo com MMA N°148/2022.

Tabela 29. Levantamento florístico realizado em Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	N	%	PARCELAS
Apocynaceae	<i>Indeterminada</i>	-	-	Nativa	Não classificada	3	1,63	T03, T04
Asteraceae	<i>Ageratum fastigiatum</i>	(Gardner) R.M.King & H.Rob.	mata-pasto	Nativa	Arbusto/Erva/Subarbusto	8	4,35	T03
Asteraceae	<i>Aspilia foliacea</i>	(Spreng.) Baker	bem-me-quer	Nativa	Erva	2	1,09	T02, T03
Asteraceae	<i>Baccharis retusa</i>	DC.	alecrim-dente	Nativa	Arbusto	6	3,26	T01, T02
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	1	0,54	T01
Asteraceae	<i>Chromolaena sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	5	2,72	T03, T04
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	candeião	Nativa	Árvore	5	2,72	T02
Asteraceae	<i>Eupatorium sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	4	2,17	T01, T02, T04
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	caroba	Nativa	Arbusto	1	0,54	T01
Cyperaceae	<i>Bulbostylis junciformis</i>	(Kunth) C.B.Clarke	capim-casta	Nativa	Erva	13	7,07	T01
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	(Willd.) Endl.	ciperus	Nativa	Erva	1	0,54	T01
Euphorbiaceae	<i>Croton antisyphiliticus</i>	Mart.	pé-de-perdiz	Nativa	Arbusto/Erva/Subarbusto	1	0,54	T02
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	(L.) Greene	peninha	Nativa	Arbusto/Subarbusto	2	1,09	T04
Fabaceae	<i>Galactia sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	1	0,54	T01
Fabaceae	<i>Mimosa dolens</i>	Vell.	manjoleiro	Nativa	Arbusto/Subarbusto	2	1,09	T01

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	N	%	PARCELAS
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Spreng.	-	Nativa	Erva	2	1,09	T02
Lythraceae	<i>Diplusodon microphyllus</i>	Pohl	flor-das-almas	Nativa	Subarbusto	2	1,09	T02
Malpighiaceae	<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.	murici	Nativa	Arbusto	1	0,54	T01
Malpighiaceae	<i>Peixotoa tomentosa</i>	A.Juss.	paratudo-do-cerrado	Nativa	Arbusto/Subarbusto	3	1,63	T03, T04
Melastomataceae	<i>Clidemia sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	10	5,43	T01, T03
Orchidaceae	<i>Gomesa flexuosa</i>	(Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	chuva-de-ouro	Nativa	Erva	4	2,17	T03
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>	(Poir.) Chase	capim-flexinha	Nativa	Erva	30	16,30	T04
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-meloso	Exótica	Erva	11	5,98	T01, T02
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i>	Nees	capim-lanoso	Nativa	Erva	9	4,89	T02
Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	-	-	Nativa	Não classificada	3	1,63	T01
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i>	(L.f.) Kuntze	-	Nativa	Erva	15	8,15	T01, T02
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	(Stapf) R.D.Webster	braquiária	Exótica	Erva	3	1,63	T01, T04
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	(L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Nativa	Subarbusto	12		T01, T02
Solanaceae	<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	petúnia	Nativa	Subarbusto	7	3,80	T02, T03, T04
Verbenaceae	<i>Lippia hermannioides</i>	Cham.	lipia	Nativa	Arbusto	17	9,24	T01, T02, T04
Total						184	-	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Conforme resultados, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Echinolaena inflexa* (30), seguida de *Lippia hermannioides* (17), *Trachypogon spicatus* (15), *Bulbostylis junciformis* (13), *Borreria verticillata* (12), *Melinis minutiflora* (11) e *Clidemia sp.* (10). Com base no estudo, nota-se que as famílias botânicas identificadas Poaceae (71), Asteraceae (31), Verbenaceae (17), Cyperaceae (14), Rubiaceae (12) e Melastomataceae (10) apresentaram o maior número de indivíduos (Figura 34). Em relação ao número de espécies, a família Asteraceae se destacou, representada por sete espécies.

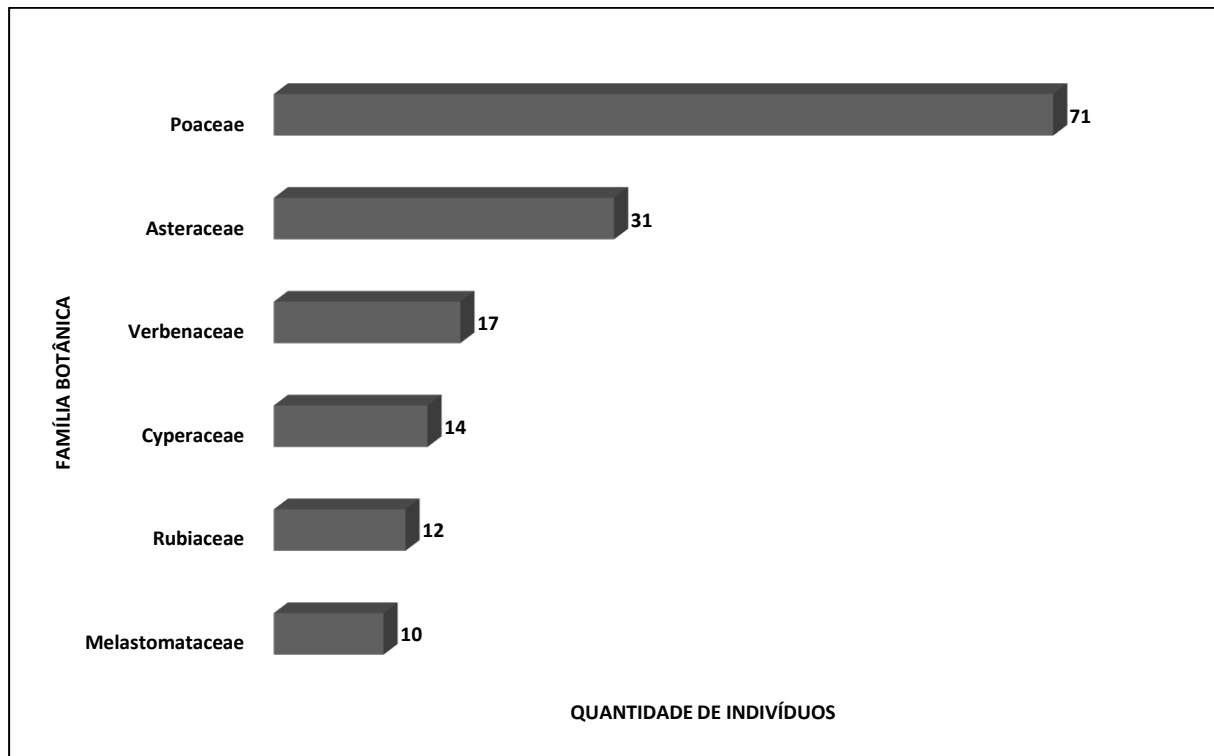


Figura 34. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração).

✓ Herbáceas/Ervas

Na área amostral, foram quantificados 90 indivíduos, pertencentes à dez espécies classificadas como ervas / herbáceas (Tabela 30).

Tabela 30. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Aspilia foliacea</i>	bem-me-quer	Erva	2
<i>Bulbostylis junciformis</i>	capim-casta	Erva	13
<i>Cyperus aggregatus</i>	ciperus	Erva	1
<i>Echinolaena inflexa</i>	capim-flexinha	Erva	30
<i>Gomesa flexuosa</i>	chuva-de-ouro	Erva	4
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-meloso	Erva	11
<i>Paspalum polyphyllum</i>	capim-lanoso	Erva	9
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	-	Erva	2
<i>Trachypogon spicatus</i>	-	Erva	15
<i>Urochloa decumbens</i>	braquiária	Erva	3
Total			90

✓ Trepadeiras / Lianas

Na área amostral não foram quantificados indivíduos pertencentes à espécies classificadas como trepadeiras / lianas.

✓ Regeneração Natural

De acordo com os resultados da amostragem, registrou-se a presença de 67 indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto, subarbusto e/ou árvore), pertencentes a 13 espécies (Tabela 31).

Tabela 31. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Ageratum fastigiatum</i>	mata-pasto	Arbusto/Erva/Subarbusto	8
<i>Baccharis retusa</i>	alecrim-dente	Arbusto	6
<i>Borreria verticillata</i>	vassourinha-de-botão	Subarbusto	12
<i>Byrsonima variabilis</i>	murici	Arbusto	1
<i>Calibrachoa elegans</i>	petúnia	Subarbusto	7
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	peninha	Arbusto/Subarbusto	2
<i>Croton antisiphiliticus</i>	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	1
<i>Diplusodon microphyllus</i>	flor-das-almas	Subarbusto	2
<i>Eremanthus incanus</i>	candeião	Árvore	5
<i>Jacaranda caroba</i>	caroba	Arbusto	1
<i>Lippia hermannioides</i>	lipia	Arbusto	17
<i>Mimosa dolens</i>	manjoleiro	Arbusto/Subarbusto	2
<i>Peixotoa tomentosa</i>	paratudo-do-cerrado	Arbusto/Subarbusto	3
Total			67

5.2.2.3.2.2.2.Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (184), as espécies com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram, respectivamente, *Clidemia sp.* (8,08%), *Lippia hermannioides* (8,08%), *Trachypogon spicatus* (7,18%), *Echinolaena inflexa* (7,18%) e *Chromolaena sp.* (6,28%).

Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies que apresentaram os maiores valores de densidade relativa foram *Echinolaena inflexa* (16,30%) e *Lippia hermannioides* (9,24%).

As espécies amostradas que apresentaram os maiores valores de importância foram *Echinolaena inflexa* (8,55%), *Lippia hermannioides* (7,95%), *Trachypogon spicatus* (6,56%) e *Clidemia sp.* (5,95%) (Figura 35). Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente VCR e IVI), pode-se afirmar este estrato é composto basicamente por indivíduos dessas espécies. Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem (estrato de espécies não arbóreas) estão apresentados na Tabela 32.

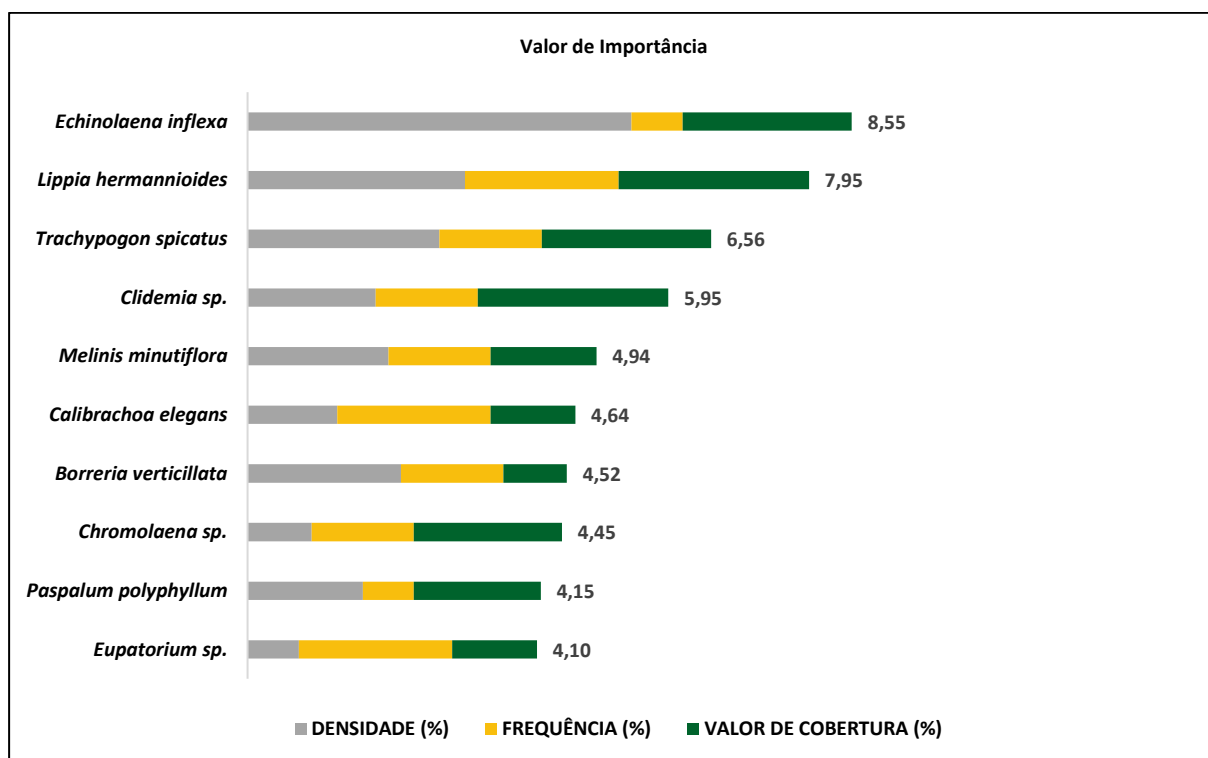


Figura 35. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância (Campo Sujo em estágio inicial de regeneração – ADA).

Tabela 32. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração – ADA)

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Ageratum fastigiatum</i>	8	1	0,20	3,59	2,00	4,35	25,00	2,17	3,37
<i>Aspilia foliacea</i>	2	2	0,10	1,80	0,50	1,09	50,00	4,35	2,41
<i>Baccharis retusa</i>	6	2	0,15	2,69	1,50	3,26	50,00	4,35	3,43
<i>Baccharis sp.</i>	1	1	0,03	0,54	0,25	0,54	25,00	2,17	1,09
<i>Borreria verticillata</i>	12	2	0,15	2,69	3,00	6,52	50,00	4,35	4,52
<i>Bulbostylis junciformis</i>	13	1	0,10	1,80	3,25	7,07	25,00	2,17	3,68
<i>Byrsonima variabilis</i>	1	1	0,05	0,90	0,25	0,54	25,00	2,17	1,21
<i>Calibrachoa elegans</i>	7	3	0,20	3,59	1,75	3,80	75,00	6,52	4,64
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	2	1	0,08	1,44	0,50	1,09	25,00	2,17	1,57
<i>Chromolaena sp.</i>	5	2	0,35	6,28	1,25	2,72	50,00	4,35	4,45
<i>Clidemia sp.</i>	10	2	0,45	8,08	2,50	5,43	50,00	4,35	5,95
<i>Croton antisiphiliticus</i>	1	1	0,05	0,90	0,25	0,54	25,00	2,17	1,21
<i>Cyperus aggregatus</i>	1	1	0,03	0,54	0,25	0,54	25,00	2,17	1,09
<i>Diplusodon microphyllum</i>	2	1	0,10	1,80	0,50	1,09	25,00	2,17	1,69
<i>Echinolaena inflexa</i>	30	1	0,40	7,18	7,50	16,30	25,00	2,17	8,55
<i>Eremanthus incanus</i>	5	1	0,15	2,69	1,25	2,72	25,00	2,17	2,53
<i>Eupatorium sp.</i>	4	3	0,20	3,59	1,00	2,17	75,00	6,52	4,10
<i>Galactia sp.</i>	1	1	0,05	0,90	0,25	0,54	25,00	2,17	1,21
<i>Gomesa flexuosa</i>	4	1	0,15	2,69	1,00	2,17	25,00	2,17	2,35
<i>Indeterminada</i>	3	2	0,13	2,33	0,75	1,63	50,00	4,35	2,77
<i>Jacaranda caroba</i>	1	1	0,20	3,59	0,25	0,54	25,00	2,17	2,10
<i>Lippia hermannioides</i>	17	3	0,45	8,08	4,25	9,24	75,00	6,52	7,95
<i>Melinis minutiflora</i>	11	2	0,25	4,49	2,75	5,98	50,00	4,35	4,94
<i>Mimosa dolens</i>	2	1	0,05	0,90	0,50	1,09	25,00	2,17	1,39
<i>Paspalum polyphyllum</i>	9	1	0,30	5,39	2,25	4,89	25,00	2,17	4,15

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Paspalum sp.</i>	3	1	0,10	1,80	0,75	1,63	25,00	2,17	1,87
<i>Peixotoa tomentosa</i>	3	2	0,30	5,39	0,75	1,63	50,00	4,35	3,79
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	2	1	0,10	1,80	0,50	1,09	25,00	2,17	1,69
<i>Trachypogon spicatus</i>	15	2	0,40	7,18	3,75	8,15	50,00	4,35	6,56
<i>Urochloa decumbens</i>	3	2	0,30	5,39	0,75	1,63	50,00	4,35	3,79
Total	184	-	5,57	100,00	46,00	100,00	1150,00	100,00	100,00

Legenda: N= Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância (%).

5.2.2.3.2.2.3.Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 33), encontrou-se 2,98 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H') e 0,88 para a equabilidade de Pielou (J)'.

Vale destacar que mesmo estudando comunidades campestres de uma mesma região fitogeográfica, nota-se que os valores dos índices de diversidade podem apresentar consideráveis variações, devido às diferenças nos estágios de sucessão aliadas as diferentes metodologias de amostragem, erros de identificação científica, presença de e das dissimilaridades florísticas.

Tabela 33. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Campo Sujo em estágio inicial de regeneração (ADA).

PARCELAS	N	S	H'	J
T01	56	16	2,33	0,84
T02	54	13	2,26	0,88
T03	23	8	1,81	0,87
T04	51	9	1,43	0,65
Total	184	30	2,98	0,88

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

5.2.2.3.2.3.Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração (FESI)

5.2.2.3.2.3.1.Vegetação arbórea

5.2.2.3.2.3.1.1.Análise Florística

Na área inventariada, mensurou-se 98 fustes, agrupados em 82 indivíduos arbóreos, distribuídos em 12 espécies pertencentes a oito famílias botânicas (Tabela 34). Dentre os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, 15 foram identificados como mortos. Cabe mencionar que não foram identificados indivíduos pertencentes à espécies ameaçadas de extinção neste ambiente.

Tabela 34. Levantamento florístico realizado em FESI na Área Diretamente Afetada – ADA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	N	FUSTES	% (N)
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	8	8	9,76
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	10	10	12,2
	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	cambará	6	10	7,32

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	N	FUSTES	% (N)
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	coração-de-bugre	2	3	2,44
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	cajuja	1	2	1,22
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	guaperêre	2	3	2,44
Morta	Morta	-	morta	15	15	18,29
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	araçá	3	3	3,66
	<i>Myrcia pulchella</i>	(DC.) A.R.Loureço & E.Lucas	-	5	5	6,1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca-ferrugem	6	9	7,32
	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	capororoca	2	2	2,44
Proteaceae	<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	(Klotzsch) K.S.Edwards	carne-de-vaca	1	1	1,22
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	pau-tucano	21	27	25,61
Total				82	98	-

Legenda: N = Número de indivíduos.

Conforme os resultados, as espécies identificadas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Vochysia tucanorum* (21), *Eremanthus erythropappus* (10), *Baccharis sp.* (08), *Myrsine coriacea* (06), *Moquiniastrum polymorphum* (06 e *Myrcia pulchella* (05).

Com base no estudo (Figura 36 e Tabela 35), nota-se que as famílias, Asteraceae (24), Vochysiaceae (21), Primulaceae (08) e Myrtaceae (08), foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos. Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Asteraceae (03), Myrtaceae (02) e Primulaceae (02). As demais famílias apresentaram somente um espécie.

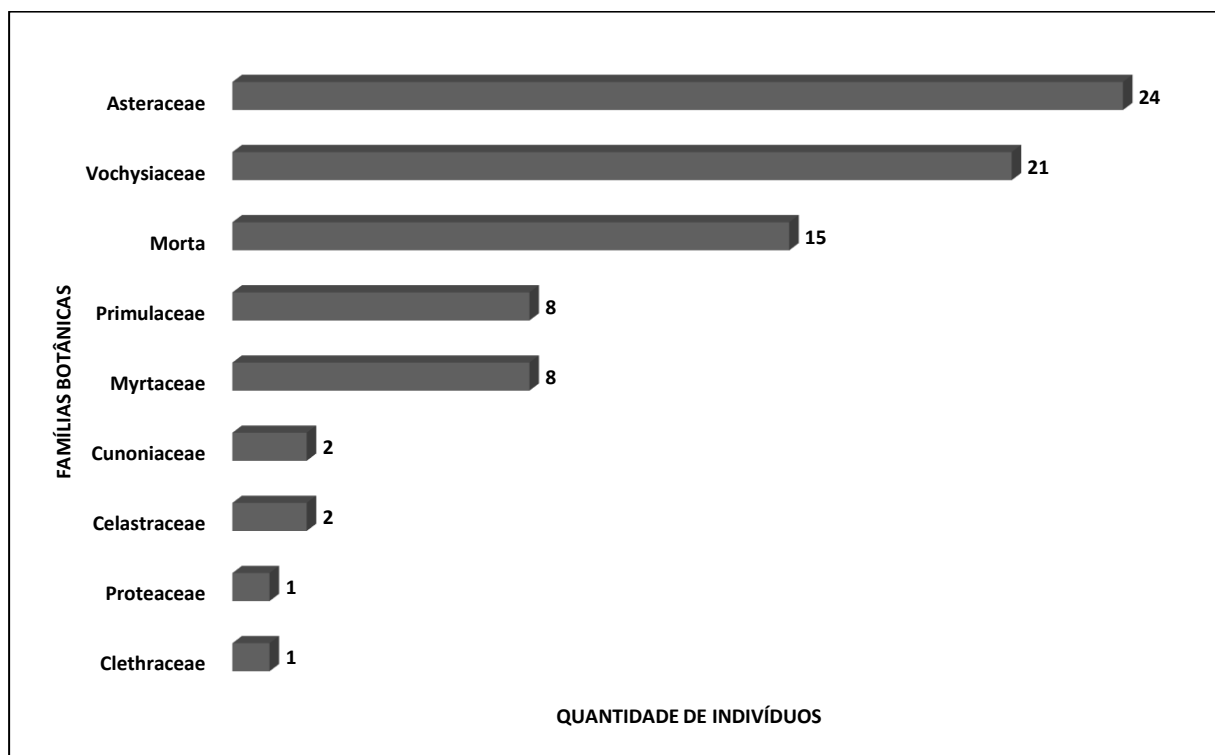


Figura 36. Representação gráfica das famílias botânicas (FESI).

Tabela 35. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIES	
	TOTAL		TOTAL	
Asteraceae	24		3	
Celastraceae	2		1	
Clethraceae	1		1	
Cunoniaceae	2		1	
Morta	15		-	
Myrtaceae	8		2	
Primulaceae	8		2	
Proteaceae	1		1	
Vochysiaceae	21		1	
Total	82		12	

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 37 e Tabela 36) de cada espécie identificada cientificamente: 8% (uma espécie – seis indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 77% (dez espécies – 53 indivíduos) como Não Pioneiras; e 15% não foram classificadas.

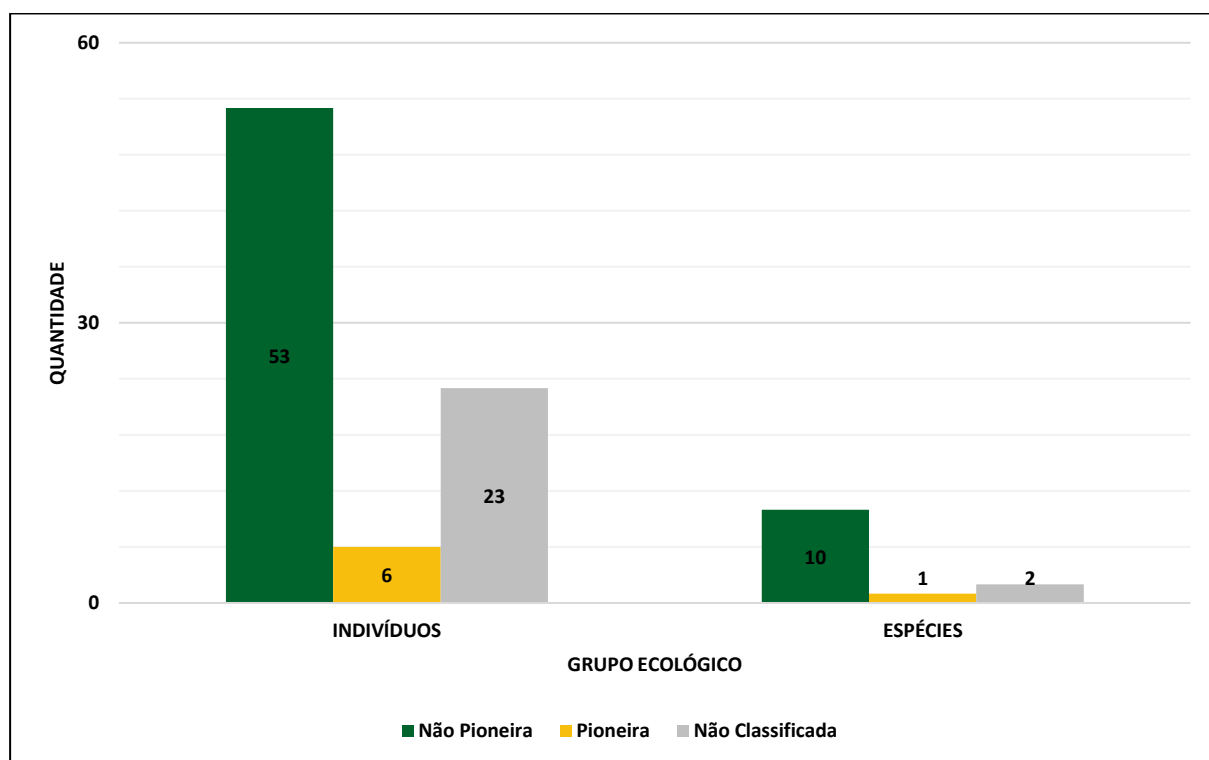


Figura 37. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (FESI).

Tabela 36. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	FUSTES	N
<i>Baccharis sp.</i>	-	Não classificada	Não classificada	8	8
<i>Clethra scabra</i>	cajuja	Não Pioneira	Nativa	2	1
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Não Pioneira	Nativa	10	10
<i>Lamanonia ternata</i>	guaperêre	Não Pioneira	Nativa	3	2
<i>Monteverdia gonoclada</i>	coração-de-bugre	Não Pioneira	Nativa	3	2
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	Pioneira	Nativa	10	6
<i>Morta</i>	morta	Não classificada	Não classificada	15	15

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	FUSTES	N
<i>Myrcia amazonica</i>	araçá	Não Pioneira	Nativa	3	3
<i>Myrcia pulchella</i>	-	Não Pioneira	Nativa	5	5
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	Não Pioneira	Nativa	9	6
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	carne-de-vaca	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-tucano	Não Pioneira	Nativa	27	21
Total				98	82

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

5.2.2.3.2.3.1.2.Diversidade

Sabendo que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas cruciais na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade de espécies da área total amostrada (Tabela 37), encontrou-se em 2,11 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H'). Comparando os resultados encontrados com estudos (BORSALI, 2012; CORAIOLA; LOPES, et al., 2002; NUNES, et al., 2007; FRANÇA; STEHMANN, 2013; SANTOS, 2010; SILVA et al., 2004) realizados em diferentes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (FES) no estado de Minas Gerais, nota-se que o valor encontrado está abaixo da faixa observada para estudos realizados em formações vegetais semelhantes.

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,85; o que indica moderada diversidade de espécies. Vale destacar que os indivíduos classificados como mortos não foram considerados nesta análise de diversidade.

Tabela 37. Dados de riqueza e diversidade encontrada na FESI.

TIPOLOGIA	N	S	H'	J
Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração	67	12	2,11	0,85

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

5.2.2.3.2.3.1.3.Estrutura Horizontal

Na área amostrada, considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,4940 m². A espécie nativa com maior índice de área basal foi *Vochysia tucanorum* (0,0860 m²), seguida de *Moquiniastrum polymorphum* (0,0566 m²), *Myrcia pulchella* (0,0453 m²), *Myrsine coriacea* (0,0361 m²) e *Eremanthus erythropappus* (0,0290 m²) e *Baccharis* sp. (0,0253 m²). As demais espécies nativas amostradas apresentaram valores individuais menores que 0,02 m². Além disso, os indivíduos mortos somaram 0,1732 m² de área basal.

As espécies nativas que apresentaram os maiores valores de densidade (relativa) foram: *Vochysia tucanorum* (25,61%), *Eremanthus erythropappus* (12,20%) e *Baccharis* sp. (9,76%), *Myrsine coriacea* (7,32%), *Moquiniastrum polymorphum* (7,32%) e *Myrcia pulchella* (6,10%). Árvores mortas somaram 18,29% de Densidade relativa.

Em relação a dominância (relativa) por área basal, as espécie que se destacaram foram: *Vochysia tucanorum* (17,40%), *Moquiniastrum polymorphum* (11,47%), *Myrcia pulchella* (9,16%), *Myrsine coriacea* (7,30%) e *Eremanthus erythropappus* (5,87%). Os indivíduos mortos somaram 35,07% de Dominância Relativa.

Levando em consideração a flora nativa, na área, conforme apresentado na Figura 38, a espécie arbórea *Vochysia tucanorum* foi a espécie com o maior valor de cobertura (21,51%), seguida de *Moquiniastrium polymorphum* (9,39%), *Eremanthus erythropappus* (9,03%), *Myrcia pulchella* (7,63%), *Baccharis sp.* (7,44%) e *Myrsine coriacea* (7,31%). Os indivíduos mortos somaram 26,68% de Valor de Cobertura.

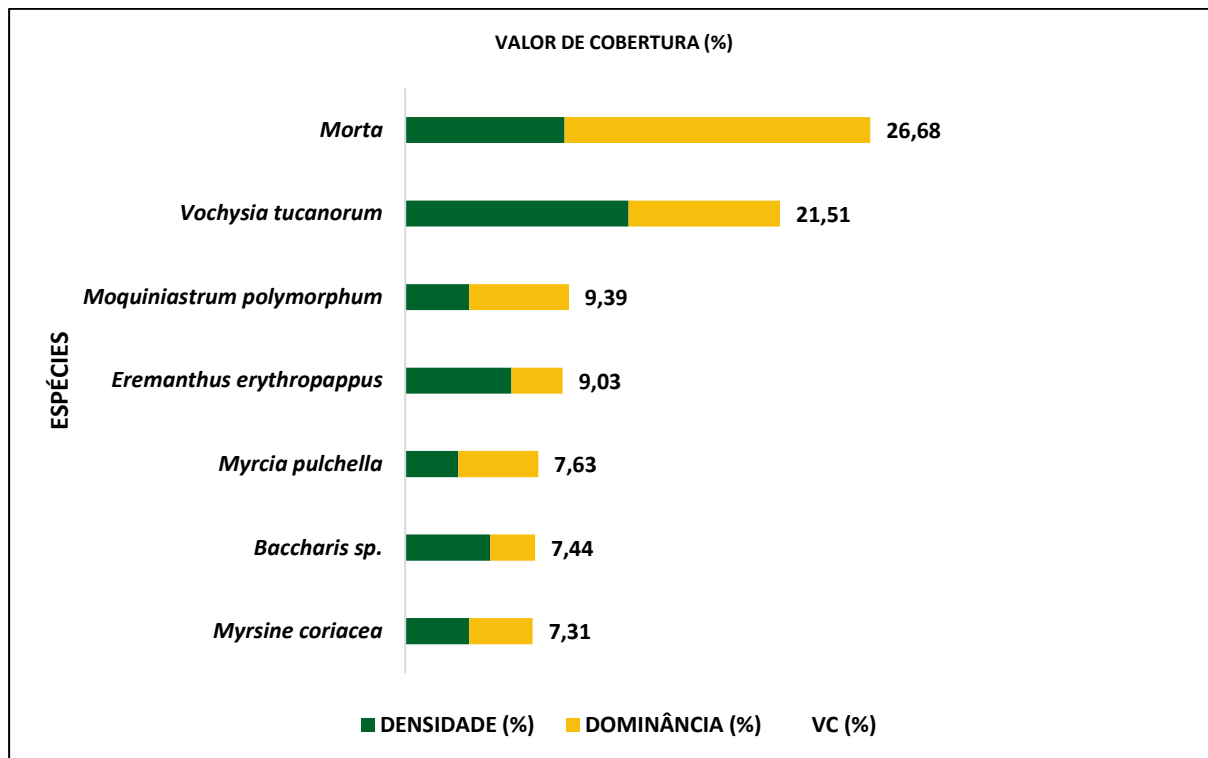


Figura 38. Representação gráfica das espécies com valores de cobertura superior a 7% (FESI).

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que as espécies nativas *Vochysia tucanorum*, *Moquiniastrium polymorphum*, *Eremanthus erythropappus*, *Myrcia pulchella*, *Baccharis sp.* e *Myrsine coriacea*, são de suma importância na definição da estrutura geral na área em estudo. Essas espécies são as que compreendem as características fisionômicas na tocante densidade, área basal e distribuição espacial no fragmento.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral estão apresentados na Tabela 38.

Tabela 38. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
<i>Baccharis sp.</i>	-	8	0,0253	38,10	9,76	0,12	5,13	14,89	7,44
<i>Clethra scabra</i>	caujuja	1	0,0076	4,76	1,22	0,04	1,53	2,75	1,38
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	10	0,0290	47,62	12,20	0,14	5,87	18,06	9,03
<i>Lamanonia ternata</i>	guaperêre	2	0,0100	9,52	2,44	0,05	2,02	4,46	2,23
<i>Monteverdia gonoclada</i>	coração-de-bugre	2	0,0095	9,52	2,44	0,05	1,92	4,36	2,18
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	6	0,0566	28,57	7,32	0,27	11,47	18,78	9,39
<i>Morta</i>	morta	15	0,1732	71,43	18,29	0,83	35,07	53,36	26,68
<i>Myrcia amazonica</i>	araçá	3	0,0088	14,29	3,66	0,04	1,78	5,44	2,72
<i>Myrcia pulchella</i>	-	5	0,0453	23,81	6,10	0,22	9,16	15,26	7,63
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	6	0,0361	28,57	7,32	0,17	7,30	14,62	7,31
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	2	0,0044	9,52	2,44	0,02	0,88	3,32	1,66
<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	carne-de-vaca	1	0,0022	4,76	1,22	0,01	0,45	1,67	0,84
<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-tucano	21	0,0860	100,00	25,61	0,41	17,40	43,01	21,51
Total		82	0,494	390,476	100	2,35	100	200	100

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%);DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%);VI = Índice de Valor de Importância.

5.2.2.3.2.3.1.4. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 39 e Tabela 39) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostrados, um indivíduo (1%) se encontra no estrato de altura inferior ($HT < 2,49$), 64 indivíduos (78%) no estrato médio ($2,49 \leq HT < 4,30$ m) e 17 indivíduos (21%) no estrato superior ($HT \geq 4,30$ m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade arbórea podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. A altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi de 3,48 metros.

A espécie nativa *Vochysia tucanorum* foi a que apresentou o maior valor em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância (28,5%), seguida de: *Eremanthus erythropappus* (14,59%) e *Baccharis sp* (9,53%). Estas espécies possuem maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio ($2,49 \leq HT < 4,30$ m) da população, denotando que tais espécies são intermediárias com relação aos estratos verticais.

Esses valores são esperados, pois tais espécies nativas, devido serem capazes de colonizar e dominar diferentes ambientes, apresentam populações bastante representativas em número de indivíduos nos diferentes estratos de altura. Por esse motivo, essas espécies por apresentarem as maiores quantidades de indivíduos, podem ser consideradas como de suma importância para a estrutura vertical do compartimento arbóreo em estudo.

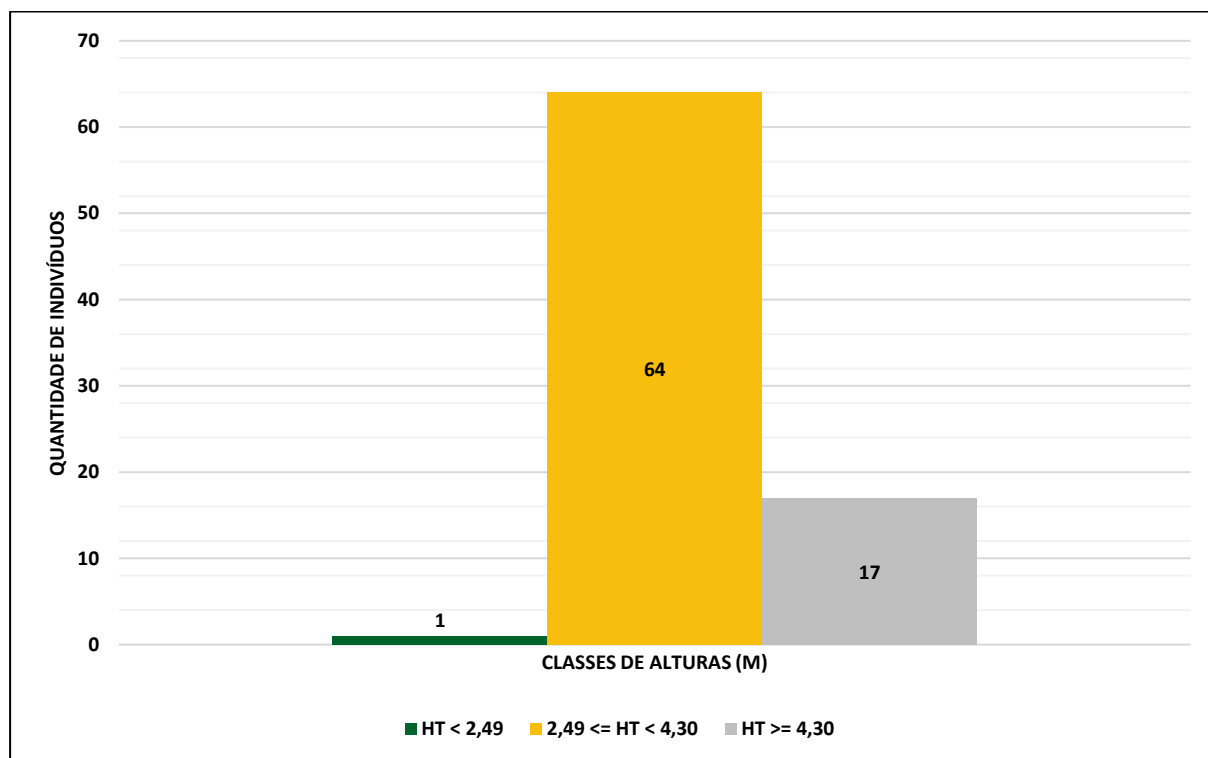


Figura 39. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (FESI) .

Tabela 39. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para (FESI).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 2,49	2,49 <= HT < 4,30	HT >= 4,30	Total	PSA	PSR
<i>Nome Científico</i>	Nome Comum	HT < 2,49	2,49 <= HT < 4,30	HT >= 4,30	Total	PSA	PSR
<i>Baccharis sp.</i>	-	0	6	2	8	24,27	9,53
<i>Clethra scabra</i>	cajuja	0	0	1	1	0,99	0,39
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	0	10	0	10	37,17	14,59
<i>Lamanonia ternata</i>	guaperêre	0	2	0	2	7,43	2,92
<i>Monteverdia gonoclada</i>	coração-de-bugre	0	2	0	2	7,43	2,92
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	0	3	3	6	14,11	5,54
<i>Morta</i>	morta	1	9	5	15	38,44	15,09
<i>Myrcia amazonica</i>	araçá	0	3	0	3	11,15	4,38
<i>Myrcia pulchella</i>	-	0	4	1	5	15,85	6,22
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	0	3	3	6	14,11	5,54
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	0	2	0	2	7,43	2,92
<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	carne-de-vaca	0	1	0	1	3,72	1,46
<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-tucano	0	19	2	21	72,59	28,50
	Total	1	64	17	82	254,7038	100

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

5.2.2.3.2.3.1.5. Distribuição Diamétrica

A vegetação da área de estudo apresenta um padrão J invertido na distribuição Diamétrica. De acordo com Scolforo (1998), 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 maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm. O padrão “J-invertido” indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal, são apresentados na Tabela 40. A média do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de todos os fustes mensurados foi 7,43 cm.

Tabela 40. Número de fustes e área basal por classe diamétrica (FESI).

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTES	ÁREA BASAL (m ²)
5 - 10	83	0,27
10 - 15	8	0,09
15 - 20	6	0,13
Total	97	0,49

Legenda: cm = centímetros; Ha = Hectares; AB= Área Basal em m² (metros quadrados).

Por meio da distribuição dos fustes amostrados em classes de diâmetro foi possível observar uma predominância na primeira classe, com diâmetros à altura do peito entre 5 e 10 cm. Nota-se que a primeira classe diamétrica apresenta aproximadamente 86% do total dos fustes mensurados. A estrutura diamétrica observada para a área amostral segue o padrão típico de vegetação nativa, caracterizada por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores, conforme apresentado na Figura 40.

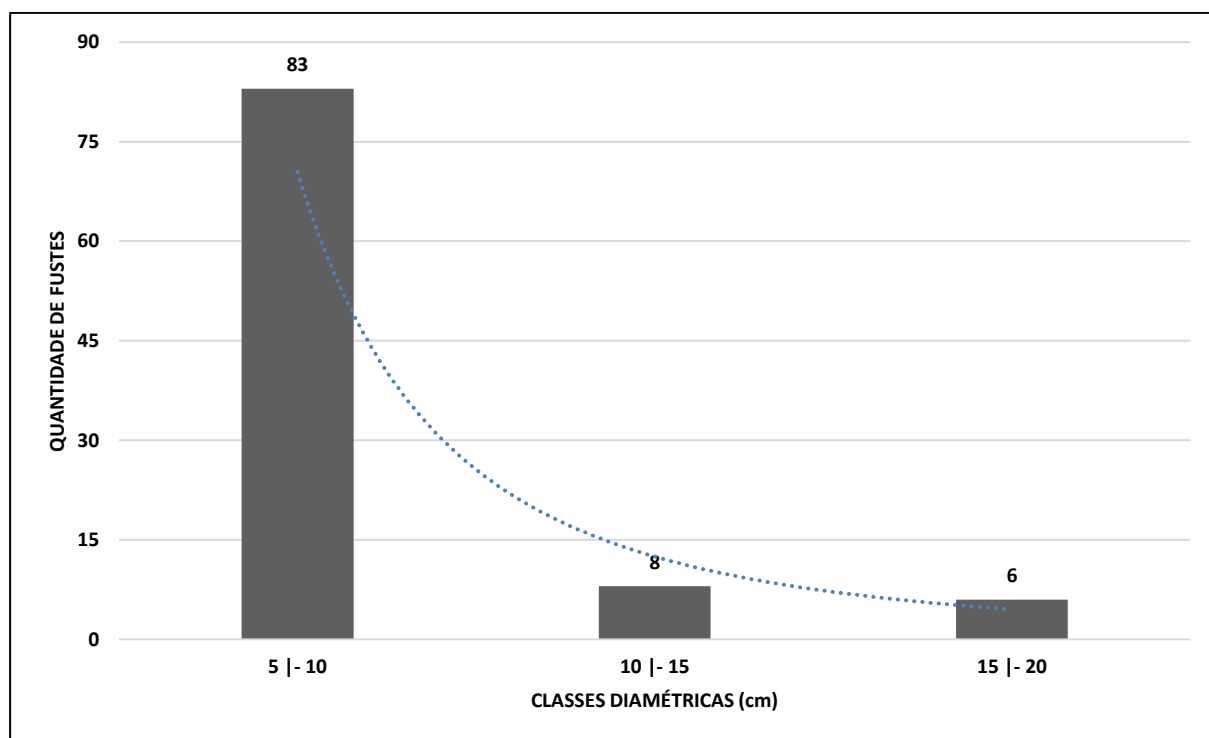


Figura 40. Gráfico da distribuição diamétrica (J invertido) do total de fustes da população em estudo (FESI).

5.2.2.3.2.3.2. Vegetação não-arbórea

5.2.2.3.2.3.2.1. Listagem das Espécies Vegetais

Em um total de três parcelas alocadas (3 m²), registrou-se 51 indivíduos, distribuídos em dez espécies, pertencentes a sete famílias botânicas (Tabela 41). Cabe mencionar que não foram identificados indivíduos pertencentes à espécies ameaçadas de extinção neste ambiente.

Tabela 41. Levantamento florístico realizado em Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ORIGEM	N	%	PARCELAS
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	L.	picão	Erva	Nativa	3	5,88	T06c, T18
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	cambará	Árvore	Nativa	2	3,92	T19
Euphorbiaceae	<i>Croton antisyphiliticus</i>	Mart.	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	Nativa	2	3,92	T18
Fabaceae	<i>Senna sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	1,96	T06c
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	(Aubl.) Sw.	estilosante	Subarbusto	Nativa	8	15,69	T06c
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-meloso	Erva	Exótica	28	54,90	T19
	<i>Olyra ciliatifolia</i>	Raddi	capim-olira	Erva	Nativa	2	3,92	T06c
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	pororóquinha	Arbusto/Árvore	Nativa	1	1,96	T18
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>	Eichler	guaçutonga	Arbusto/Árvore	Nativa	3	5,88	T18
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	L.	camará	Arbusto	Nativa	1	1,96	T19
Total						51		

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Conforme resultados, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Melinis minutiflora* (28), *Stylosanthes guianensis* (8), *Casearia lasiophylla* (3) e *Bidens pilosa* (3). Com base no estudo, nota-se que as famílias botânicas identificadas Poaceae (30) e Fabaceae (9) apresentaram o maior número de indivíduos (Figura 41). Em relação ao número de espécies, as famílias Fabaceae, Poaceae e Asteraceae se destacaram, representadas por duas espécies.

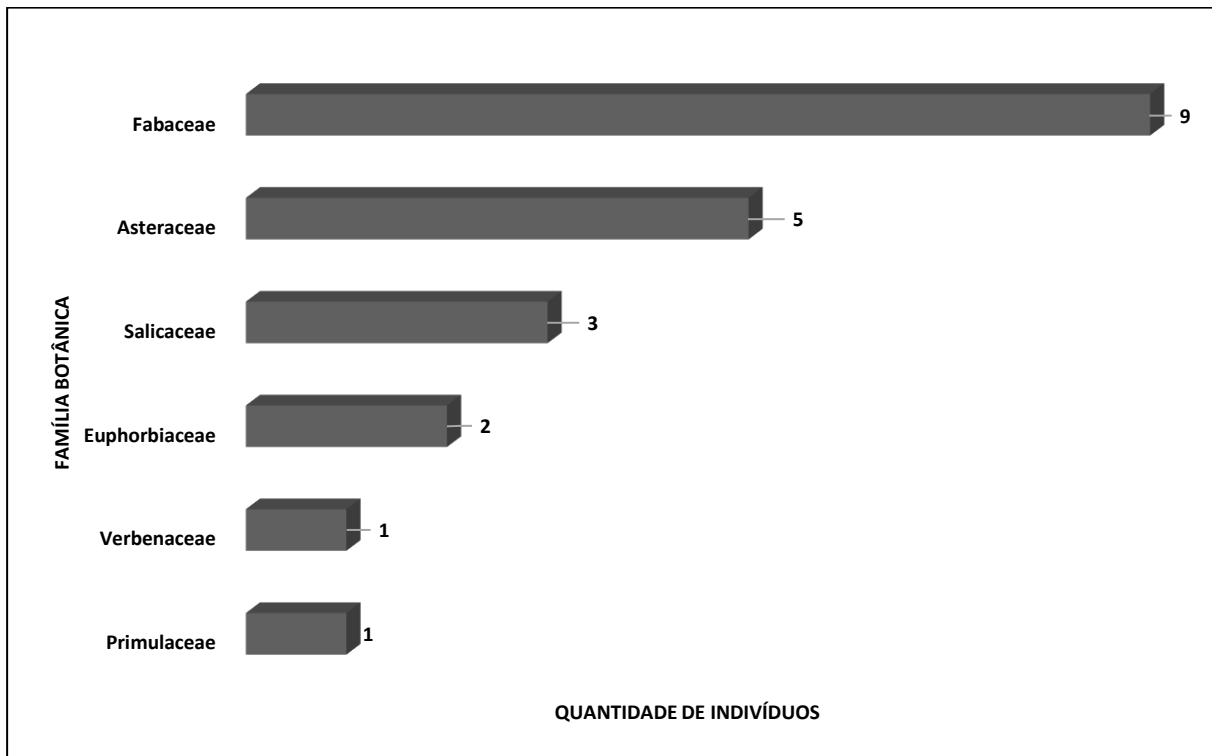


Figura 41. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (FESI).

✓ Herbáceas/Ervas

Na área amostral foram quantificados 33 indivíduos pertencentes à três espécies classificadas como ervas / herbáceas (Tabela 42).

Tabela 42. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Floresta estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Bidens pilosa</i>	picão	Erva	3
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-meloso	Erva	28
<i>Olyra ciliatifolia</i>	capim-olira	Erva	2
Total			33

✓ Trepadeiras / Lianas

Na área amostral não foram quantificados indivíduos pertencentes à espécies classificadas como trepadeiras / lianas.

✓ Regeneração Natural

De acordo coos resultados da amostragem, registrou-se a presença de 17 indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto, subarbusto e/ou árvore), pertencentes a seis espécies (Tabela 43).

Tabela 43. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Floresta estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Casearia lasiophylla</i>	guaçutonga	Arbusto/Árvore	3
<i>Croton antisiphiliticus</i>	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	2
<i>Lantana camara</i>	camará	Arbusto	1
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	Árvore	2

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Myrsine coriacea</i>	pororóquina	Arbusto/Árvore	1
<i>Stylosanthes guianensis</i>	estilosante	Subarbusto	8
Total			17

5.2.2.3.2.2. Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (51), as espécies com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram, respectivamente, *Melinis minutiflora* (57,04%), *Stylosanthes guianensis* (5,93%) e *Bidens pilosa* (3,70%).

Tendo em vista a quantidade de indivíduos registrados, as espécies que apresentaram os maiores valores de densidade relativa foram *Melinis minutiflora* (54,90%) e *Stylosanthes guianensis* (15,69%). As espécies amostradas que apresentaram os maiores valores de importância foram *Melinis minutiflora* (40,34%), *Stylosanthes guianensis* (10,23%), *Moquiniastrum polymorphum* (9,28%), *Bidens pilosa* (9,26%) e *Casearia lasiophylla* (5,98%). Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente VCR e IVI), pode-se afirmar este estrato é composto basicamente por indivíduos dessas espécies. Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem (estrato de espécies não arbóreas) estão apresentados na Tabela 44.

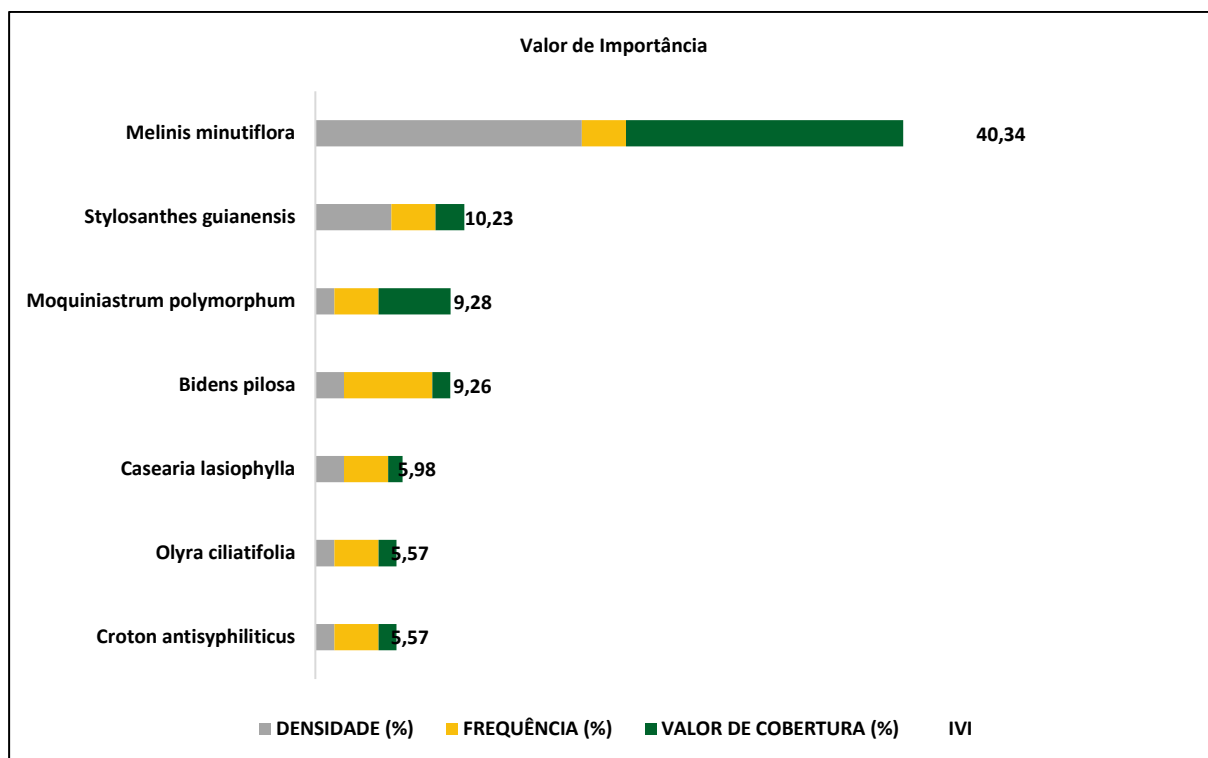


Figura 42. Representação gráfica das espécies com valores de importância (Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração).

Tabela 44. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Bidens pilosa</i>	3	2	0,05	3,70	1,00	5,88	66,67	18,18	9,26
<i>Casearia lasiophylla</i>	3	1	0,04	2,96	1,00	5,88	33,33	9,09	5,98
<i>Croton antisiphiliticus</i>	2	1	0,05	3,70	0,67	3,92	33,33	9,09	5,57

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Lantana camara</i>	1	1	0,03	2,22	0,33	1,96	33,33	9,09	4,42
<i>Melinis minutiflora</i>	28	1	0,77	57,04	9,33	54,90	33,33	9,09	40,34
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	2	1	0,20	14,81	0,67	3,92	33,33	9,09	9,28
<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	0,03	2,22	0,33	1,96	33,33	9,09	4,42
<i>Olyra ciliatifolia</i>	2	1	0,05	3,70	0,67	3,92	33,33	9,09	5,57
<i>Senna sp.</i>	1	1	0,05	3,70	0,33	1,96	33,33	9,09	4,92
<i>Stylosanthes guianensis</i>	1	1	0,05	1,89	0,25	1,06	25,00	7,69	3,55
Total	51	-	1,35	100,00	17,00	100,00	366,67	100,00	100,00

Legenda: N= Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância (%).

5.2.2.3.2.3.2.3.Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 45), encontrou-se 1,57 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H') e 0,68 para a equabilidade de Pielou (J)'.

Vale destacar que mesmo estudando comunidades campestres de uma mesma região fitogeográfica, nota-se que os valores dos índices de diversidade podem apresentar consideráveis variações, devido às diferenças nos estágios de sucessão aliadas as diferentes metodologias de amostragem, erros de identificação científica, presença de e das dissimilaridades florísticas.

Tabela 45. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Floresta Estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração, com rendimento lenhoso (ADA).

PARCELAS	N	S	H'	J
T06c	12	4	0,98	0,71
T07c	8	4	1,32	0,95
T08c	31	3	0,38	0,35
Total	51	10	1,57	0,68

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

5.2.2.3.2.4. Campo limpo em estágio médio de regeneração

5.2.2.3.2.4.1. Vegetação não-arbórea

5.2.2.3.2.4.1.1. Listagem das Espécies Vegetais

Em um total de cinco parcelas alocadas (5 m²), registrou-se 256 indivíduos. Desse total, 1631 indivíduos estão distribuídos em 27 espécies, pertencentes a 12 famílias botânicas (

Tabela 46). Das espécies amostradas, duas foram caracterizadas como "indeterminada", devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico. Cabe mencionar que neste ambiente foi identificada a espécie *Calibrachoa elegans*, espécie classificada como ameaçada de extinção (EN – Em Perigo), de acordo com MMA N°148/2022.

Tabela 46. Levantamento florístico realizado em Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ORIGEM	N	%	PARCELAS
Amaranthaceae	<i>Gomphrena arborescens</i>	L.f.	-	Subarbusto	Nativa	3	1,17	T8, T9
Asteraceae	<i>Baccharis dentata</i>	(Vell.) G.M.Barroso	vassourinha	Arbusto	Nativa	2	0,78	T10
	<i>Baccharis retusa</i>	DC.	alecrim-dente	Arbusto	Nativa	5	1,95	T04c, T05c
	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	2	0,78	T9
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	candeia	Árvore	Nativa	1	0,39	T04c
	<i>Symphypappus sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,39	T9
Cyperaceae	<i>Bulbostylis junceiformis</i>	(Kunth) C.B.Clarke	capim-casta	Erva	Nativa	1	0,39	T04c
Euphorbiaceae	<i>Croton antisiphiliticus</i>	Mart.	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	Nativa	27	10,55	T10, T05c, T8, T9
Fabaceae	<i>Betencourtia scarlatina</i>	(Mart. ex Benth.) L.P.Queiroz	louveria	Liana/Trepadeira	Nativa	1	0,39	T05c
	<i>Galactia sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,39	T8
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	(Aubl.) Sw.	estilosante	Subarbusto	Nativa	1	0,39	T05c
	<i>Stylosanthes sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	6	2,34	T8
Iridaceae	<i>Indeterminada 3</i>	-	-	Não classificada	Nativa	12	4,69	T05c
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D.Don	pixiriquinha	Arbusto	Nativa	2	0,78	T8
	<i>Clidemia sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,39	T05c
Poaceae	<i>Axonopus sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	28	10,94	T10, T04c, T8
	<i>Echinolaena inflexa</i>	(Poir.) Chase	capim-flexinha	Erva	Nativa	47	18,36	T10, T04c, T9
	<i>Indeterminada 2</i>	-	-	Não classificada	Nativa	1	0,39	T8
	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	capim-meloso	Erva	Exótica	1	0,39	T05c
	<i>Paspalum brachytrichum</i>	Hack.	capim-navalha	Erva	Nativa	14	5,47	T10, T8, T9
	<i>Paspalum sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	19	7,42	T05c
	<i>Trachypogon sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	38	14,84	T04c, T05c
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	(L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Subarbusto	Nativa	2	0,78	T04c
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	cauabori	Erva	Nativa	1	0,39	T9
Solanaceae	<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	petúnia	Subarbusto	Nativa	4	1,56	T10, T8
Verbenaceae	<i>Lippia florida</i>	Cham.	alecrim-domato	Arbusto	Nativa	2	0,78	T04c, T05c
	<i>Lippia hermannioides</i>	Cham.	lipia	Arbusto	Nativa	8	3,13	T04c, T05c
	<i>Lippia sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	6	2,34	T10, T8, T9
Xyridaceae	<i>Xyris sp.</i>	-	-	Não classificada	Nativa	19	7,42	T10, T8, T9
Total						256	-	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Conforme resultados, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Echinolaena inflexa* (47), seguida de *Trachypogon sp.* (38), *Axonopus sp.* (28), *Croton antisiphiliticus* (27), *Paspalum sp.* (19) e *Xyris sp.* (19). Com base no estudo, nota-se que as

famílias botânicas identificadas Poaceae (148), Euphorbiaceae (27), Xyridaceae (19), Verbenaceae (16), Iridaceae (12) e Asteraceae (11) apresentaram o maior número de indivíduos (Figura 43). Em relação ao número de espécies, a família Poaceae se destacou, representada por sete espécies, seguida de Asteraceae (05) e Fabaceae (04).

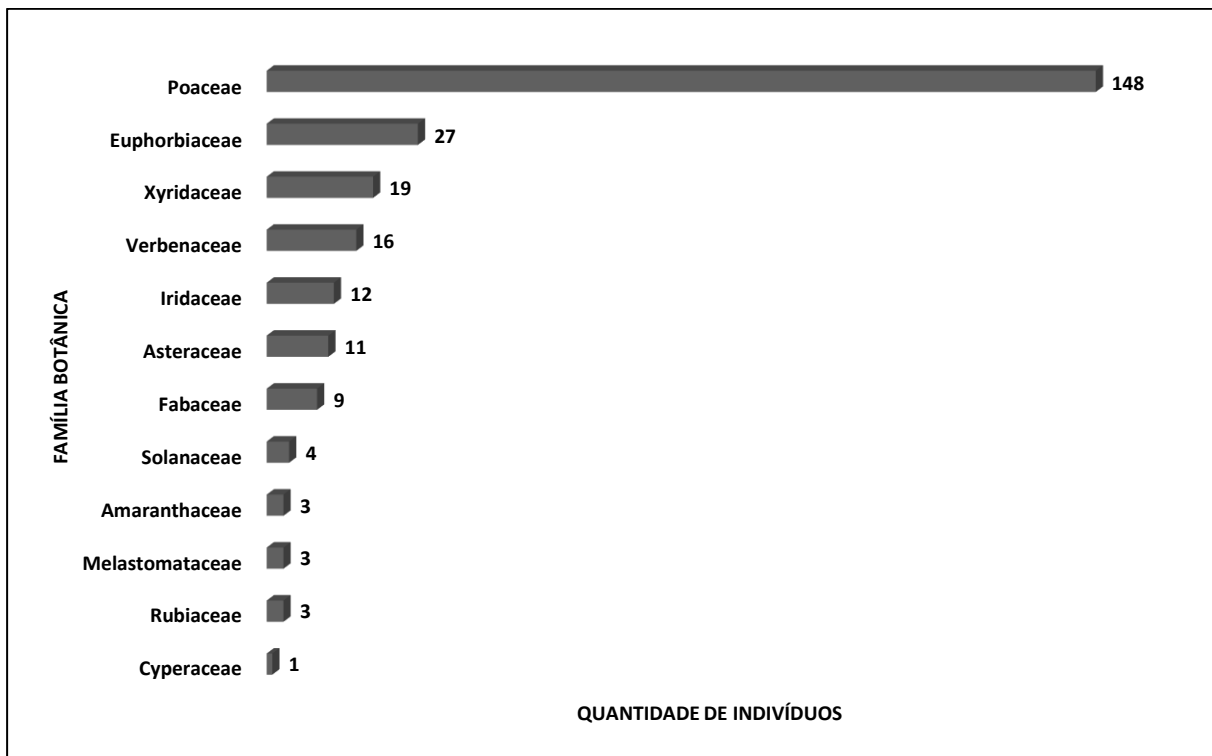


Figura 43. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (Campo Limpo em estágio médio de regeneração).

✓ Herbáceas/Ervas

Na área amostral, foram quantificados 64 indivíduos, pertencentes à cinco espécies classificadas como ervas / herbáceas (Tabela 47).

Tabela 47. Lista das espécies classificadas como ervas / herbáceas (Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Bulbostylis junciformis</i>	capim-casta	Erva	1
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	cauabori	Erva	1
<i>Echinolaena inflexa</i>	capim-flexinha	Erva	47
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-meloso	Erva	1
<i>Paspalum brachytrichum</i>	capim-navalha	Erva	14
Total			64

✓ Trepadeiras / Lianas

Na área amostral, foi quantificado um indivíduo pertencente à espécie *Betencourtia scarlatina*, família Fabaceae, classificada como trepadeira / liana (Tabela 48).

Tabela 48. Espécie classificada como trepadeira / liana (Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Betencourtia scarlatina</i>	louveria	Liana/Trepadeira	1

✓ Regeneração Natural

De acordo com os resultados da amostragem, registrou-se a presença de 57 indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto, subarbusto e/ou árvore), pertencentes a 11 espécies (Tabela 49).

Tabela 49. Lista das espécies classificadas como arbusto, subarbusto e/ou árvore (Campo Limpo em estágio médio de regeneração(ADA), de acordo com dados da REFLORA (2022).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FORMA DE VIDA	TOTAL
Baccharis dentata	vassourinha	Arbusto	2
Baccharis retusa	alecrim-dente	Arbusto	5
Borreria verticillata	vassourinha-de-botão	Subarbusto	2
Calibrachoa elegans	petúnia	Subarbusto	4
Clidemia hirta	pixiriquinha	Arbusto	2
Croton antisiphiliticus	pé-de-perdiz	Arbusto/Erva/Subarbusto	27
Eremanthus erythropappus	candeia	Árvore	1
Gomphrena arborescens	-	Subarbusto	3
Lippia florida	alecrim-do-mato	Arbusto	2
Lippia hermannioides	lipia	Arbusto	8
Stylosanthes guianensis	estilosante	Subarbusto	1
Total			57

5.2.2.3.2.4.1.2.Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (256), as espécies com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram, respectivamente, *Paspalum brachytrichum* (32,06%), *Axonopus sp.* (13,37%), *Echinolaena inflexa* (8,87%) e *Croton antisiphiliticus* (7,09%).

Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies que apresentaram os maiores valores de densidade relativa foram *Echinolaena inflexa* (18,36%), *Trachypogon sp.* (14,84%) e *Axonopus sp.* (10,94%).

As espécies amostradas que apresentaram os maiores valores de importância foram *Paspalum brachytrichum* (14,51%), *Echinolaena inflexa* (11,08%), *Axonopus sp.* (10,77%), *Croton antisiphiliticus* (9,21%) *Trachypogon sp.* (7,96%), *Xyris sp.* (6,11%), *Paspalum sp.* (4,05%), *Lippia sp.* (3,69%), % e *Lippia hermannioides* (3,06%) (Figura 44). Analisando o sucesso de colonização das espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos (principalmente VCR e IVI), pode-se afirmar este estrato é composto basicamente por indivíduos dessas espécies. Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem (estrato de espécies não arbóreas) estão apresentados na Tabela 50.

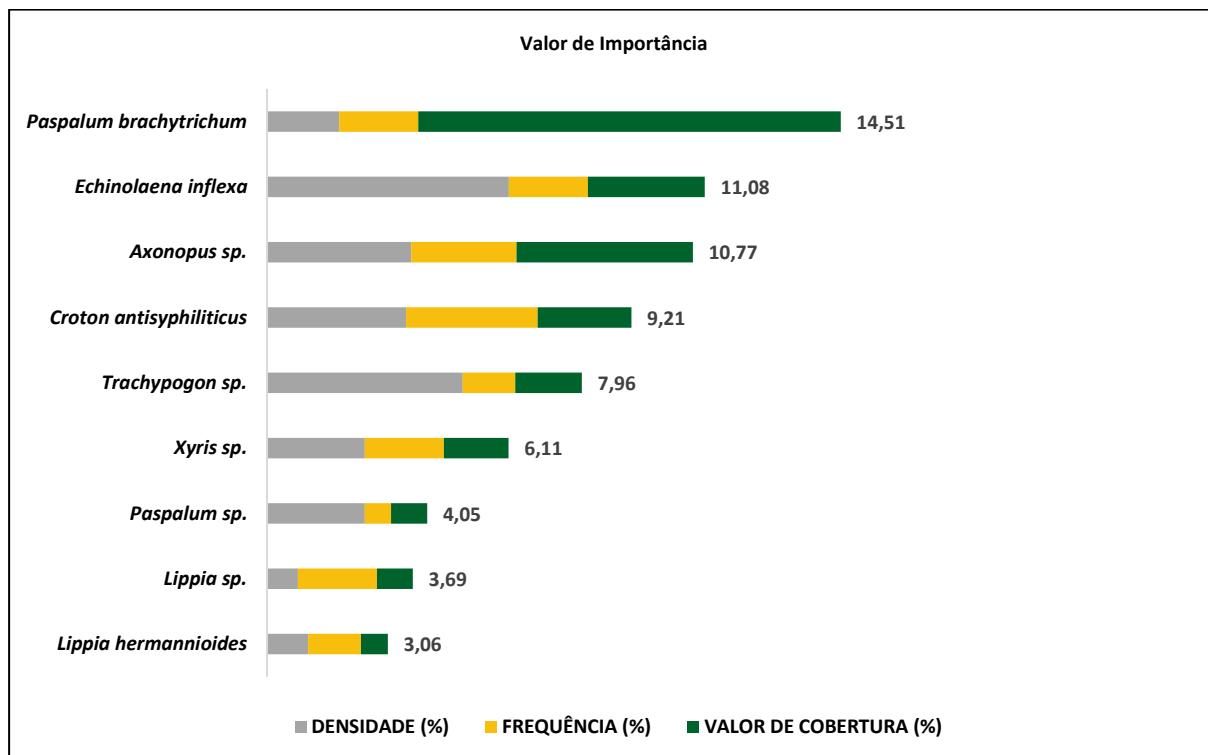


Figura 44. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância (Campo Limpo em estágio médio de regeneração – ADA).

Tabela 50. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em ambientes de Campo Limpo em estágio médio de regeneração – ADA).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Axonopus sp.</i>	28	4	0,98	13,37	5,60	10,94	80,00	8,00	10,77
<i>Baccharis dentata</i>	2	1	0,10	1,36	0,40	0,78	20,00	2,00	1,38
<i>Baccharis retusa</i>	5	2	0,08	1,09	1,00	1,95	40,00	4,00	2,35
<i>Baccharis sp.</i>	2	1	0,15	2,05	0,40	0,78	20,00	2,00	1,61
<i>Betencourtia scarlatina</i>	1	1	0,05	0,68	0,20	0,39	20,00	2,00	1,02
<i>Borreria verticillata</i>	2	1	0,08	1,09	0,40	0,78	20,00	2,00	1,29
<i>Bulbostylis junciformis</i>	1	1	0,03	0,41	0,20	0,39	20,00	2,00	0,93
<i>Calibrachoa elegans</i>	4	2	0,11	1,50	0,80	1,56	40,00	4,00	2,35
<i>Clidemia hirta</i>	2	1	0,10	1,36	0,40	0,78	20,00	2,00	1,38
<i>Clidemia sp.</i>	1	1	0,05	0,68	0,20	0,39	20,00	2,00	1,02
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	1	1	0,02	0,27	0,20	0,39	20,00	2,00	0,89
<i>Croton antisiphiliticus</i>	27	5	0,52	7,09	5,40	10,55	100,00	10,00	9,21
<i>Echinolaena inflexa</i>	47	3	0,65	8,87	9,40	18,36	60,00	6,00	11,08
<i>Eremanthus erythropappus</i>	1	1	0,05	0,68	0,20	0,39	20,00	2,00	1,02
<i>Galactia sp.</i>	1	1	0,11	1,50	0,20	0,39	20,00	2,00	1,30
<i>Gomphrena arborescens</i>	3	2	0,11	1,50	0,60	1,17	40,00	4,00	2,22
<i>Indeterminada 2</i>	1	1	0,08	1,09	0,20	0,39	20,00	2,00	1,16
<i>Indeterminada 3</i>	12	1	0,10	1,36	2,40	4,69	20,00	2,00	2,68
<i>Lippia florida</i>	2	2	0,08	1,09	0,40	0,78	40,00	4,00	1,96
<i>Lippia hermannioides</i>	8	2	0,15	2,05	1,60	3,13	40,00	4,00	3,06
<i>Lippia sp.</i>	6	3	0,20	2,73	1,20	2,34	60,00	6,00	3,69
<i>Melinis minutiflora</i>	1	1	0,05	0,68	0,20	0,39	20,00	2,00	1,02
<i>Paspalum brachytrichum</i>	14	3	2,35	32,06	2,80	5,47	60,00	6,00	14,51
<i>Paspalum sp.</i>	19	1	0,20	2,73	3,80	7,42	20,00	2,00	4,05
<i>Stylosanthes guianensis</i>	1	1	0,03	0,41	0,20	0,39	20,00	2,00	0,93

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Stylosanthes sp.</i>	6	1	0,15	2,05	1,20	2,34	20,00	2,00	2,13
<i>Symphopappus sp.</i>	1	1	0,02	0,27	0,20	0,39	20,00	2,00	0,89
<i>Trachypogon sp.</i>	38	2	0,37	5,05	7,60	14,84	40,00	4,00	7,96
<i>Xyris sp.</i>	19	3	0,36	4,91	3,80	7,42	60,00	6,00	6,11
Total	256	-	7,33	100,00	51,20	100,00	1000,00	100,00	100,00

Legenda: N= Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância (%).

5.2.2.3.2.4.1.3. Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 51), encontrou-se 2,65 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H') e 0,79 para a equabilidade de Pielou (J)'.

Vale destacar que mesmo estudando comunidades campestres de uma mesma região fitogeográfica, nota-se que os valores dos índices de diversidade podem apresentar consideráveis variações, devido às diferenças nos estágios de sucessão aliadas as diferentes metodologias de amostragem, erros de identificação científica, presença de e das dissimilaridades florísticas.

Tabela 51. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas em ambientes de Campo Limpo em estágio médio de regeneração (ADA).

PARCELAS	N	S	H'	J
T8	34	11	2,10	0,88
T9	22	9	2,03	0,92
T10	32	8	1,99	0,96
T05c	80	11	1,84	0,77
T04c	88	9	1,47	0,67
Total	256	29	2,65	0,79

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

5.2.2.4. Espécies de Interesse Ecológico Especial

5.2.2.4.1. Espécies Ameaçadas de Extinção

Considerando a Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, com a composição florística obtida por meio do inventário florestal na Área de Estudo Local (AEL), constatou-se a presença da espécie ameaçada de extinção *Dalbergia nigra*, classificada na categoria "VU (Vulnerável)" (Tabela 52).

Tabela 52. Espécie ameaçada de extinção encontrada na AEL.

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	FAMÍLIA	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, IMUNE DE CORTE OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA
<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Alemão ex Benth.	Fabaceae	jacarandá-caviuna	Árvore	VU

Legenda. Espécie ameaçada de extinção (Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 148/2022, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, VU = Vulnerável.

Com base na composição florística obtida por meio do inventário florestal na Área diretamente afetada (ADA), constatou-se a presença de indivíduos regenerantes pertencentes à espécie ameaçada de extinção *Calibrachoa elegans*, classificada na categoria “EN (Em perigo)” (Tabela 53).

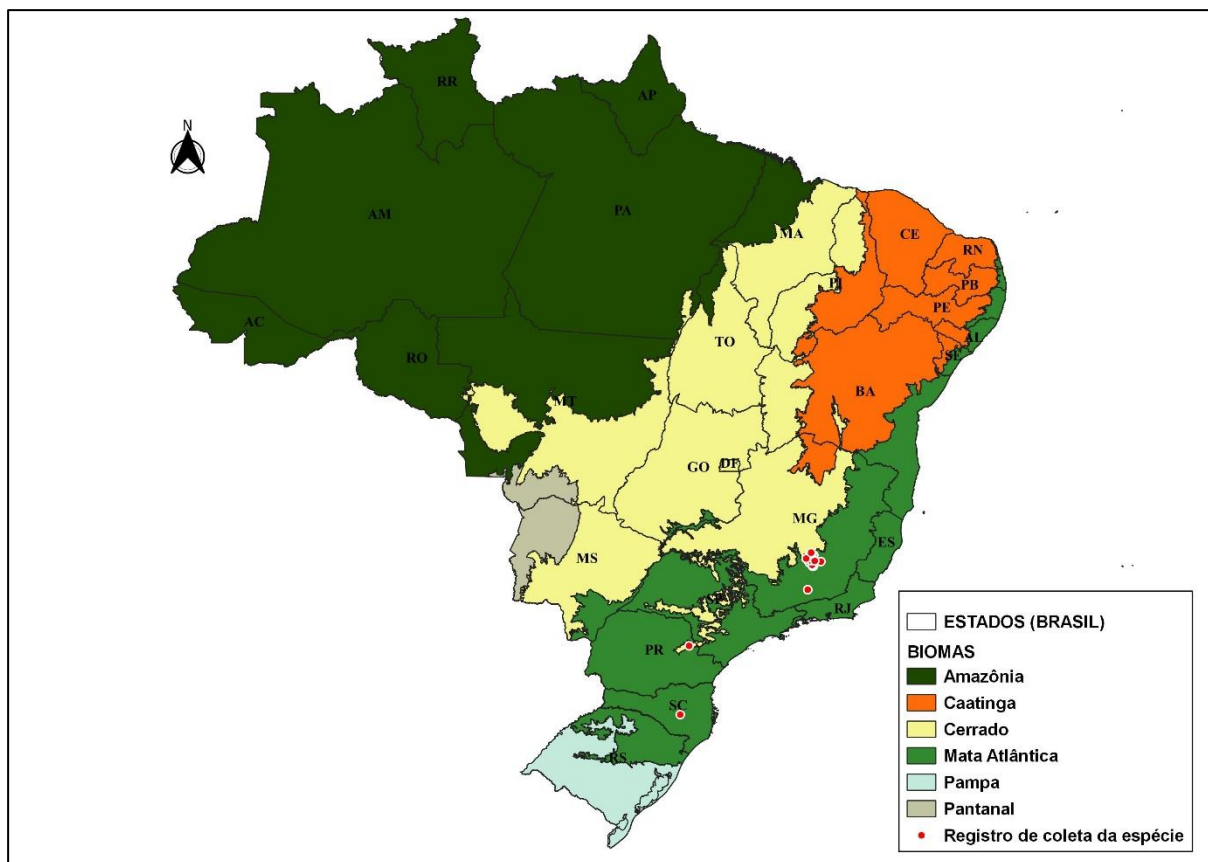
Tabela 53. Espécie ameaçada extinção encontrada na ADA.

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	FAMÍLIA	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, IMUNE DE CORTE OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA
<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	Solanaceae	petunia	Subarbusto	EN

Legenda. Espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, EN = Em Perigo.

De acordo com o banco de dados do REFLORA (2022), Rede *SpeciesLink* (2022) e Oliveira-Filho (2006), as espécies ameaçadas de extinção não são restritas (endêmicas) na Área diretamente afetada, pois apresentam elevada plasticidade fenotípica, ou seja, são capazes de colonizar diferentes ambientes e possuem ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada em vários ambientes do território brasileiro:

- *Calibrachoa elegans*: em Minas Gerais, a espécie é restrita a região do quadrilátero ferrífero, nas serras do Itabirito, da Mutuca, da Moeda, entre outras, em altitudes geralmente superiores a 1200 m. Além disso, essa espécie pode ser encontrada em outros estados brasileiros como SC e PR (Figura 45).



Fonte: dados da rede *SpeciesLink*, 2022.

Figura 45. Mapa de registros de coleta da espécie *Calibrachoa elegans*.

Cabe ressaltar que, mesmo após a consulta à literatura específica e à herbários virtuais, não foi possível indentificar 18 espécies (duas arbóreas e 16 não arbóreas), as quais, devido a falta de características dendrológicas, foram classificadas somente a nível de gênero. (Tabela 54).

Sendo assim, mediante a avaliação da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA N° 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o Anexo I da Portaria MMA N°443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA N° 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA N° 299 de 13 de dezembro de 2022 e N° 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências), conclui-se que, os gêneros em estudo (indivíduos arbóreas), não pertencem à espécies classificadas como ameaçada de extinção, com ocorrência confirmada no estado de Minas Gerais, principalmente em ambientes próximos a Área Diretamente Afetada. Vale destacar que os indivíduos de espécies não arbóreas são passíveis de resgate.

Tabela 54. Espécies classificadas a nível de gênero no Inventário Florestal realizado na Área Diretamente Afetada.

FAMÍLIA	GÊNERO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FORMA DE VIDA
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	11	Árborea / Não Árborea
	<i>Chromolaena sp.</i>	5	Não Árborea
	<i>Eupatorium sp.</i>	6	Não Árborea
	<i>Symphopappus sp.</i>	1	Não Árborea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	5	Não Árborea
Fabaceae	<i>Galactia sp.</i>	2	Não Árborea
	<i>Senna sp.</i>	1	Não Árborea
	<i>Stylosanthes sp.</i>	6	Não Árborea
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella sp.</i>	15	Não Árborea
Melastomataceae	<i>Clidemia sp.</i>	13	Não Árborea
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	2	Árborea
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	1	Não Árborea
Poaceae	<i>Axonopus sp.</i>	30	Não Árborea
	<i>Paspalum sp.</i>	22	Não Árborea
	<i>Paspalum sp.2</i>	1	Não Árborea
	<i>Trachypogon sp.</i>	38	Não Árborea
Verbenaceae	<i>Lippia sp.</i>	6	Não Árborea
Xyridaceae	<i>Xyris sp.</i>	19	Não Árborea

5.2.2.4.2. Espécies Endêmicas do Estado Minas Gerais

Com base nos dados da REFLORA (2022), por meio do Levantamento florístico realizado na Área de Estudo Local, foi verificada a presença de 17 espécies consideradas endêmicas do estado de Minas Gerais (Tabela 55). Na Área Diretamente Afetada, foram registradas três espécies consideradas endêmicas do estado de Minas Gerais.

Tabela 55. Quantitativo dos indivíduos das espécies classificadas como endêmicas do estado de Minas Gerais registradas na AEL.

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹
<i>Euplassa incana</i>	Árvore	Não Ameaçada
<i>Solanum swartzianum</i>	Árvore	Não Ameaçada
<i>Arthrocerus glaziovii</i>	Subarbusto/Suculenta	Não Ameaçada
<i>Barbacenia flava</i>	Erva/Subarbusto	Não Ameaçada

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹
<i>Calibrachoa elegans</i>	Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Cattleya crispata</i>	Erva	Não Ameaçada
<i>Cattleya rupestris</i>	Erva	Não Ameaçada
<i>Cuphea sperguloides</i>	Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Diplusodon microphyllus</i>	Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Hoplocryptanthus schwackeanus</i>	Erva	Não Ameaçada
<i>Hyptis proteoides</i>	Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Lippia florida</i>	Arbusto	Não Ameaçada
<i>Lychnophora pinaster</i>	Arbusto/Árvore	Não Ameaçada
<i>Solanum swartzianum</i>	Árvore	Não Ameaçada
<i>Vellozia caruncularis</i>	Erva/Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Vellozia compacta</i>	Dracenióide/Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Vellozia graminea</i>	Erva	Não Ameaçada

Legenda. 1=Espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA N° 443 de 17 de dezembro de 2014).

Tabela 56. Quantitativo dos indivíduos das espécies classificadas como endêmicas do estado de Minas Gerais registradas na ADA.

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹
<i>Calibrachoa elegans</i>	Subarbusto	EN
<i>Diplusodon microphyllus</i>	Subarbusto	Não Ameaçada
<i>Lippia florida</i>	Arbusto	Não Ameaçada

Legenda. 1=Espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA N° 443 de 17 de dezembro de 2014).

5.2.2.5. Valoração Etnobotânica das Espécies Arbóreas (ADA)

Conforme os dados da literatura, as espécies arbóreas identificadas e encontradas na Área diretamente afetada (ADA) foram classificadas quanto ao uso etnobotânico de seus produtos madeireiros e não madeireiros (Tabela 57). Os principais usos das espécies arbóreas foram: recuperação de áreas degradadas (RAD), madeireiro, medicina tradicional, dentre outros.

Tabela 57. Classificação Etnobotânica das espécies encontradas da na ADA .

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹	USO	ORIGEM
<i>Aegiphila integrifolia</i>	papagaio	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba	Não Ameaçada	Madeireiro/RAD	Nativa
<i>Baccharis sp.</i>	-	Não Ameaçada	-	Não classificada
<i>Clethra scabra</i>	caujuja	Não Ameaçada	Medicina Popular/RAD	Nativa
<i>Enterolobium gummiferum</i>	orelha-de-negro	Não Ameaçada	RAD/Madeireiro	Nativa
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Não Ameaçada	Medicina Popular/RAD/Madeireiro	Nativa
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Não Ameaçada	-	Exótica
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	ipê-roxo	Não Ameaçada	Paisagismo/RAD	Nativa
<i>Lafoensia pacari</i>	pacari	Não Ameaçada	Madeireiro/RAD	Nativa
<i>Lamanonia ternata</i>	guaperêre	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Leucochloron incuriale</i>	anjico-rajado	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Monteverdia gonoclada</i>	coração-de-bugre	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	Não Ameaçada	RAD	Nativa

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹	USO	ORIGEM
<i>Morta</i>	morta	Não Ameaçada	-	Não classificada
<i>Myrcia amazonica</i>	araçá	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Myrcia pulchella</i>	-	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	Não Ameaçada	RAD/Melífera/Medicina Popular	Nativa
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Não Ameaçada	RAD/Melífera/Medicina Popular	Nativa
<i>Piptocarpha macropoda</i>	vassourão	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Pleroma candolleianum</i>	quaresmeira	Não Ameaçada	Paisagismo/RAD	Nativa
<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	carne-de-vaca	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Solanum didymum</i>	fumo-bravo	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Solanum lycocarpum</i>	lobeira	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Solanum mauritianum</i>	lobeira	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba	Não Ameaçada	RAD	Nativa
<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-tucano	Não Ameaçada	RAD	Nativa

Legenda. RAD = Recuperação de Áreas Degradadas; 1=Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022.

5.2.2.6. Caracterização do Estágio de Conservação e Regeneração

A integridade da flora deve ser avaliada a partir da observação das características qualitativas da comunidade vegetal e do ambiente circundante, tais como:

- ✓ Presença de espécies exóticas e invasoras: foi registrado indivíduos pertencentes a espécies exóticas (herbáceas e/ou gramíneas), com influência na estrutura e composição florística de todos ambientes amostrados;
- ✓ Fragmentação de habitat: os ambientes de floresta apresentam evidências de antropização, com pequenos fragmentos, influenciados diretamente pelo efeito de borda, o qual interfere no microclima local (luminosidade, temperatura, umidade e vento) e, conseqüentemente, na dinâmica das populações vegetais, quebra de fluxo gênico, variedade genética e diversidade florística;
- ✓ Presença de Fatores de Degradação: em campo observou-se poucos processos erosivos, fatores que afetam a integridade do solo e da vegetação.

5.2.2.7. Negativação do Art. 11 da Lei Federal nº 11.428, DE 2006

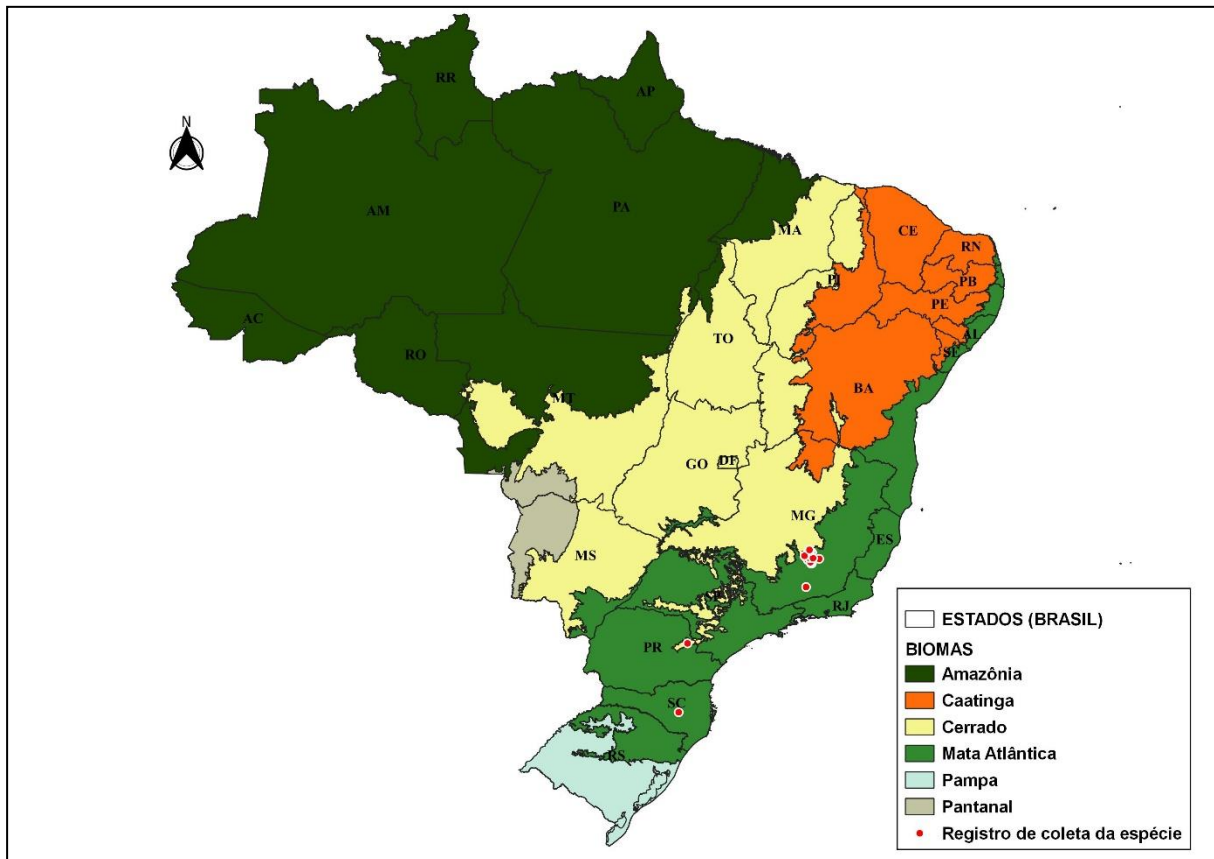
De acordo com o Art. 11 da Lei Federal nº 11.428, de 2006 o corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação:

- a) *abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;*

De acordo com os dados do inventário florestal, na área de Campo Limpo em estágio médio de regeneração, identificou-se quatro indivíduos pertencentes a espécie *Calibrachoa elegans*, classificada como ameaçadas de extinção (Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA Nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências).

- *Calibrachoa elegans*: em Minas Gerais, a espécie é restrita a região do quadrilátero ferrífero, nas serras do Itabirito, da Mutuca, da Moeda, entre outras, em altitudes geralmente superiores a 1200 m. Além disso, essa espécie pode ser encontrada em outros estados brasileiros como SC e PR (Figura 46).



Fonte: dados da rede *SpeciesLink*, 2023.

Figura 46. Mapa de registros de coleta da espécie *Calibrachoa elegans*.

Tendo em vista as medidas mitigatórias propostas (resgate de flora), associada ao fato da espécie não ser restrita da Área Diretamente Afetada do empreendimento, o impacto previsto não implicará na extinção, descartando a necessidade da restrição prevista na alínea “a” do inciso I.

✓ Fauna

Para a fauna, o levantamento de dados dos grupos considerados neste estudo (avifauna, herpetofauna e mastofauna terrestre) não foram registradas, dentro dos limites da Área Diretamente Afetada, espécies ameaçadas de extinção ou citadas nas listas de ameaças consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2). Desta forma, a implantação do empreendimento não promoverá a extinção destas espécies, uma vez que as mesmas não são endêmicas da ADA, podendo ser encontradas em outras paisagens, e em sua maioria, possuem extensas áreas de vida.

Tendo em vista as medidas mitigatórias propostas e os argumentos acima descritos, o impacto previsto com a implantação do empreendimento não implicará na extinção das espécies listadas, descartando a necessidade da restrição prevista na alínea “a” do inciso I.

- b) *exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;*

As intervenções previstas neste Projeto não implicarão na supressão de vegetação no entorno de curso d'água ou nascente e, dessa forma, não intervirá na função de proteção de mananciais. Além disso, a vegetação que se insere na área do Projeto não possui função de prevenção e controle da erosão. Evidencia-se que o Projeto trata-se de implantação / melhoria de sistemas de drenagem que irão contribuir com a prevenção de processos erosivos, que por sua vez contribui para a manutenção da qualidade das águas. Descarta-se assim a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "b". Cabe ressaltar que as medidas de controle ambiental atendem aos princípios da prevenção e controle da erosão na bacia, em especial aquelas relacionadas as redes de drenagens, revegetação e proteção da cobertura vegetal.

- c) *formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;*

As intervenções pleiteadas implicarão na supressão de vegetação nativa que está sob influência das atividades realizadas no complexo minerário da Mina de Fábrica. Além disso, em médio a longo prazo, a não implantação do Projeto poderia comprometer os sistemas de drenagem superficial e os sistemas de contenção de sedimentos da PDE Marés I. Dessa forma, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "c".

- d) *proteger o entorno das unidades de conservação;*

As intervenções planejadas na área em estudo implicarão na supressão da vegetação nativa presente na ADA, a qual encontra-se a aproximadamente 1,72 km de distância da RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo; a 1,96 km da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda do Sul; e a 2,13 km do Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda. Como pode-se observar, a ADA do projeto não está inserida limítrofe a Unidades de Conservação presentes na região e, em função das características do projeto, a implantação e operação do mesmo não acarretaria um impacto significativo a essas UCs. Além disso, a área destinada à implantação do empreendimento está inserida em um contexto operacional da Mina de Fábrica.

Neste contexto, caso as obras não sejam executadas, em médio a longo prazo, a não implantação do Projeto poderia comprometer os sistemas de drenagem superficial e os sistemas de contenção de sedimentos da PDE Marés I. Dessa maneira, a supressão dos fragmentos de vegetação na ADA do empreendimento não implicará em uma pressão significativa no entorno de unidades de conservação descartando, portanto, a necessidade da restrição prevista na alínea "d".

- e) *possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;*

A vegetação existente na ADA do Projeto em estudo não é reconhecida pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, como sendo de excepcional valor paisagístico. Dessa forma, não será necessária a aplicação das restrições previstas na alínea "e".

- f) *II - o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal.*

O Projeto irá intervir em ambientes inseridos na propriedade da Vale S. A., a qual possui sua reserva legal registrada no CAR N° MG-3146107-6019.4C35.31F6.4457.B456.65E4.76BB.41A3, a área de reserva legal atende ao mínimo de 20% do imóvel, conforme previsto em lei.

5.2.3.FAUNA

A fauna, assim como os demais recursos ambientais, tem uma função ecológica de suma importância para manter o equilíbrio ambiental nos ecossistemas, pois há uma teia infinita de relações e uma interdependência entre os fatores antrópicos, bióticos e abióticos (DINIZ, 2017). Portanto, exemplares da fauna podem atuar como bioindicadores da qualidade ambiental, uma vez que atuam em reciprocidade com o meio físico, respondendo às influências externas de acordo com os níveis de sensibilidade, em função das alterações presentes no ambiente (PINTO-COELHO, 2000).

Neste sentido, o Brasil é responsável pela gestão de um dos maiores patrimônios de biodiversidade do mundo, possuindo cerca de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 9.000 espécies de vertebrados, sendo 751 espécies de mamíferos (QUINTELA *et al.*, 2020), número de espécies válidas para aves estimado em 1.971 (PACHECO *et al.*, 2021), 848 espécies de répteis, 1.188 de anfíbios (COSTA *et al.*, 2022; SEGALLA *et al.*, 2021) e 4.508 peixes continentais e marinhos (ICMBIO, 2018).

Com sua dimensão continental e enorme variedade de habitats terrestres e aquáticos, o Brasil reúne ainda seis importantes biomas, sendo eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, além do maior sistema fluvial do mundo. Dois desses biomas, o Cerrado e a Mata Atlântica, são *hotspots* – áreas com grande riqueza e endemismos, consideradas prioritárias para a conservação em nível mundial (MYERS *et al.*, 2000; ICMBIO, 2018). O estado de Minas Gerais, por sua vez, compreende três dos biomas supracitados: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

No que se refere à riqueza das espécies da fauna e seus biomas de ocorrência, dentre aqueles que ocorrem em Minas Gerais, destaca-se para a região estudada a Mata Atlântica, pois, além de representar um *hotspot*, como mencionado anteriormente, é o tipo vegetacional no qual a área de estudo está inserida (IBGE, 2019).

Em uma caracterização regional, considerando as unidades de conservação, a Área Diretamente Afetada está localizada a menos de três quilômetros da APE Estadual Ouro Preto / Mariana, da RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo, do Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda e da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul. Com isso, pode-se dizer que as unidades de conservação nas proximidades do projeto são importantes instrumentos para a proteção e manutenção da biodiversidade faunísticas regional.

Em um contexto pontual, a ADA está imersa em uma região que apresenta mosaicos de descaracterização, em relação ao seu estado original, devido ao histórico de ocupação do território e às atividades antrópicas, com destaque para a mineração.

5.2.3.1.Objetivos Gerais

Conhecer a composição da fauna registrada nas Áreas de Estudo do Projeto, bem como a riqueza e ocorrência de espécies na Área Diretamente Afetada, levantando os possíveis impactos ambientais gerados sobre a fauna pelas atividades inerentes a implantação do Projeto e as medidas adequadas para a conservação da fauna da região.

5.2.3.1.1. Objetivos Específicos

- ✓ Gerar uma lista das espécies da fauna terrestre e aquática, presentes nas Áreas de Estudo e Diretamente Afetada;
- ✓ Avaliar a composição dessas espécies, por meio de dados secundários, obtidos em estudos anteriormente conduzidos na região, destacando as espécies que apresentem algum nível de importância biológica;
- ✓ Ratificar o conhecimento acerca dos grupos, destacando no que tange a espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas / xerimbabos, de interesse científico e de interesse para a saúde pública, presentes nas áreas do Projeto;
- ✓ Identificar os possíveis impactos causados pelo Projeto à fauna e determinar medidas para mitigar ou minimizar tais impactos.

5.2.3.2. Procedimentos Metodológicos Gerais

Para a caracterização da fauna, e considerando a Área Diretamente Afetada, foram delimitadas as Áreas de Estudo Regional e Local, conforme descrito no item “Definição de Áreas de Estudo” deste EIA.

Para definição da Área de Estudo Regional (AER) da fauna, considerou-se os limites municipais de Belo Vale e Ouro Preto / MG, onde o Projeto está inserido, bem como os limites de Congonhas, devido à proximidade da ADA com este município. Em relação à Área de Estudo Local, considerou-se: ao sul, a rede drenagem sob influência da PDER Marés II, afluente do córrego da lagoa velha; a leste os limites da rodovia MG-442; a oeste os aspectos topográficos; e ao norte os aspectos topográficos, estruturas minerárias e vias de acessos circundantes.

As Áreas de Estudo da Fauna estão apresentadas na Figura 47.

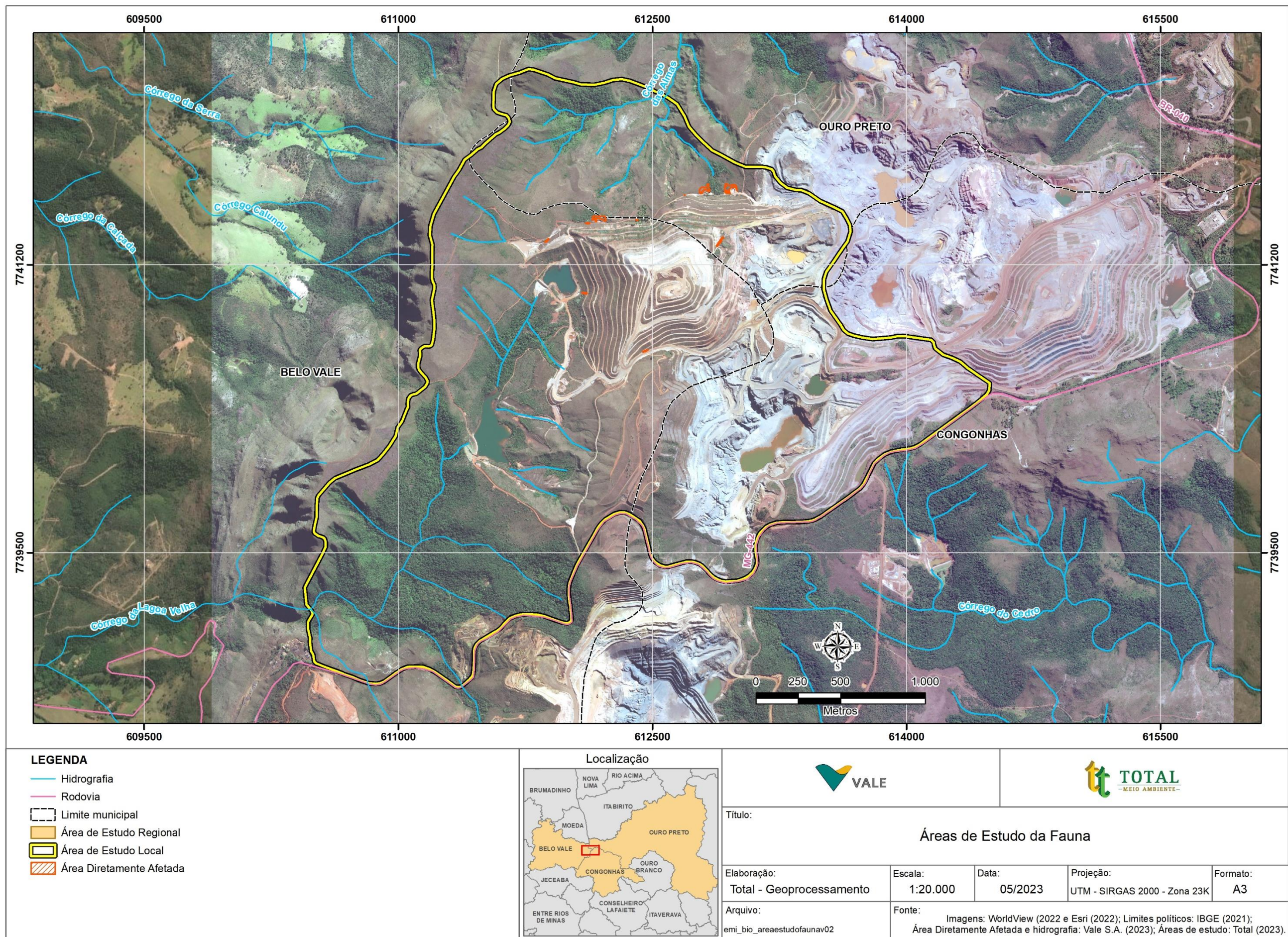


Figura 47. Áreas de Estudo da Fauna e Área Diretamente Afetada.

➤ **Caracterização dos dados da fauna**

No presente estudo, a discussão e inferências relevantes do ponto de vista científico e conservacionista para as Áreas de Estudo e Diretamente Afetada são apresentadas para os grupos da avifauna, herpetofauna, ictiofauna e mastofauna terrestre.

Para a caracterização da fauna foi realizado levantamento bibliográfico e filtragem de dados disponíveis em estudos conduzidos nos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto / MG, sendo considerados somente aqueles registros inseridos nos limites das Áreas de Estudo da Fauna (AER e AEL). Os dados obtidos foram extraídos do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. (BDBio), do “Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica” e do “Projeto da Pilha de Estéril e Rejeito (PDER) Marés II - mina de Fábrica”.

Salienta-se que os registros obtidos *in loco* em um período inferior a cinco anos (janeiro de 2018 a janeiro de 2023) foram considerados válidos e tratados como “dados primários”. Os demais registros obtidos em datas anteriores, foram considerados como registros secundários. Dito isto, foram listados como dados primários válidos os registros do “Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica” realizado pela empresa Vale S.A., em 2021, e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do “Projeto da Pilha de Estéril e Rejeito (PDER) Marés II - mina de Fábrica”, realizado pela empresa Total Planejamento em Meio Ambiente, em 2022.

A compilação dos dados viabilizou a elaboração das listas de espécies registradas dentro dos limites das Áreas de Estudo, contudo, estes registros não necessariamente refletem a situação pontual da Área Diretamente Afetada, mas sim, as espécies com provável ocorrência para a macrorregião delimitada, e que, portanto, devem ser consideradas de forma parcimoniosa na Área Diretamente Afetada.

A lista com os estudos utilizados no presente documento está apresentada na Tabela 58.

Tabela 58. Estudos utilizados para caracterização da fauna, considerando a Área de Estudo Regional.

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
A fauna de mamíferos e o plano de manejo do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Mastofauna
<i>A new species of Phyllomedusa Wagler, 1830 from the State of Minas Gerais, Brazil</i> (Amphibia, Anura, Hylidae)	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>A new species of Scinax</i> (Anura: Hylidae) <i>from Rocky Montane Fields in Southeastern and Central Brazil</i>	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Herpetofauna
Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Eventual Salvamento de Fauna Silvestre na Barragem do Grupo, Mina de Fábrica, Congonhas, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Herpetofauna
Acompanhamento da Supressão de Vegetação para Instalação do Alteamento da Barragem de Contenção de Rejeitos do Doutor, Mina de Timbopeba	Acompanhamento de supressão vegetal	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Avifauna, Herpetofauna
<i>Anurans in a forest remnant in the transition zone between cerrado and atlantic rain forest domains in southeastern Brazil</i>	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
Capítulo XII: Anuros	Livro	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
Estudo de Impacto Ambiental da Barragem de Rejeitos Forquilha IV e V, Mina de Fábrica	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Ouro Preto / MG	Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda	-	-	Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
<i>Habitat loss and mammalian extinction patterns: are the reserves in the Quadrilátero Ferrífero, southeastern Brazil, effective in conserving mammals?</i>	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	-	-	Mastofauna
Monitoramento de Avifauna na Mina de Timbopeba	Monitoramento	Ouro Preto / MG	Tecisan Técnica de Engenharia Civil e Sanitária Ltda	Seca	-	Avifauna
<i>Phyllomedusa itacolomi</i> Caramaschi, Cruz & Feio, 2006, <i>a junior synonym of Phyllomedusa ayeaye</i> (B. Lutz, 1966) (Hylidae, Phyllomedusinae)	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento da Fauna Silvestre na Barragem de Rejeito Forquilha I e Forquilha II, Mina de Fábrica, Congonhas, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Herpetofauna
Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Salvamento Eventual da Fauna na Área 1 para Expansão da Cava João Pereira, Mina de Fábrica, Ouro Preto, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Congonhas / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Herpetofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Programa de Monitoramento da Fauna de Vertebrados, Complexo Minerador de Mariana	Monitoramento	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Ictiofauna
Relatório do Projeto de Acompanhamento de Supressão de Vegetação e Eventual Salvamento da Fauna da Barragem Interna e Superficial, Complemento do Extravasador e Prolongamento da Tubulação de Lama da Barragem do Doutor	Supressão da Vegetação	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Mastofauna
Relatório e Plano de Controle Ambiental Expansão da Pilha de Disposição de Estéril Marés I, Complexo das Minas Oeste, Mina de Fábrica	RCA / PCA	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	-	Avifauna
Reptilia, Squamata, Serpentes, Dipsadidae, <i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1869): <i>Latitudinal and altitudinal extension and geographic distribution map</i>	Artigo / Dissertação / Tese	Congonhas / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>Taxonomic revision of the Odontophrynus cultripes species group, with description of a new related species</i> (Anura, Cycloramphidae)	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>The blunt-headed vine snake, Imantodes cechoa</i> (Linnaeus, 1758) in Minas Gerais, southeastern Brazil	Artigo / Dissertação / Tese	Congonhas / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>The tadpole of Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985)(Amphibia, Anura, Hylidae)	Artigo / Dissertação / Tese	Congonhas / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>The Tadpole, Advertisement Call, and Geographic Distribution of Physalaemus Maximus</i> Feio, Pombal & Caramaschi, 1999 (Amphibia, Anura, Leiuperidae)	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	-	-	-	Herpetofauna
<i>Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birdsp</i>	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	-	2002, 2005 e 2006	Avifauna
Registros reprodutivos do jacuaçu <i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815 (Aves: Cracidae) na porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil	Artigo / Dissertação / Tese	Congonhas / MG	Marcelo Ferreira de Vasconcelos; Camilo Cienfuegos; Lauro Palú	Chuva	2005	Avifauna
Acompanhamento de Supressão Vegetal e Salvamento de Fauna na Área de Alteamento da Barragem de Contenção de Rejeitos Forquilha 3, Mina De Fábrica	Supressão da Vegetação	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	-	2007	Mastofauna
Monitoramento de <i>Callicebus nigrifrons</i> no trecho de Implantação da Relocação do Mineroduto da Samarco, Complexo Minerador de Mariana	Monitoramento	Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	Seca	2007	Mastofauna
Aves, Accipitridae, <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820): <i>New records in the Quadrilátero Ferrífero region, Minas Gerais, Brazil</i>	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	Luiz Fernando Salvador Júnior; Marcus Canuto; Carlos Eduardo Alencar Carvalho; Giancarlo Zorzini	-	2008	Avifauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Matapau ou Batatal? Recoletando <i>Drymophila rubricollis</i> em Ouro Preto e desvendando dúvidas toponímicas	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	Marcelo Ferreira de Vasconcelos; Leonardo Esteves Lopes; José Fernando Pacheco	Chuva	2008	Avifauna
Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil	Artigo / Dissertação / Tese	Congonhas / MG	-	-	2008	Herpetofauna
<i>Aves, Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848), <i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783), <i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818) and <i>Coryphasiza melanotis</i> (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil	Artigo / Dissertação / Tese	Ouro Preto / MG	Mazzoni P. Fernandes; Alyne Perillo Guimarães Moreira; Gustavo Bernardino Mallaco; Thiago Oliveira e Almeida; Helberth José Cardoso Peixoto; Thiago de Oliveira Souza; Eduardo de Carvalho Dutra; Eduardo Alteff França	Chuva	2009	Avifauna
Implantação da Pilha de Disposição de Estéril Ponto 3, Mina de Fábrica	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Ouro Preto / MG	Delphi Projetos e Gestão Ltda	Chuva	2009	Avifauna, Herpetofauna
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção do Complexo de Mariana	Pesquisa	Ouro Preto / MG	Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2009 e 2010	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Fábrica	Pesquisa	Congonhas e Ouro Preto / MG	Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda	Seca	2010	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Diagnóstico Mina de Capanema	Relatório Técnico	-	Lume Estratégia Ambiental Ltda	Chuva	2010 e 2011	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Diagnóstico PDE Ponto 3 e Similaridade	Relatório técnico	Congonhas e Ouro Preto / MG	Delphi Projetos e Gestão Ltda	Chuva e Seca	2010 e 2011	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Implantação da PDE Portaria e Ampliação da PDE Jacó 3	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	-	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	Seca	2011	Avifauna
Monitoramento da Fauna do Complexo Minerador de Mariana – DIFS	Monitoramento	Ouro Preto / MG	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2011	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Relatório de Controle Ambiental (RCA): Instituto Tecnológico Vale Mineração (ITV Mineração)	RCA / PCA	Ouro Preto / MG	Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda	Seca	2011	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Projeto de Monitoramento de <i>Adelophryne</i> sp.	Monitoramento	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2011 a 2015	Herpetofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Fábrica Nova	Monitoramento	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva	2012	Herpetofauna
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Timbopeba	Monitoramento	Ouro Preto / MG	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2012	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Alegria	Monitoramento	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2012 a 2015	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Licença de Operação de Pesquisa (LOP) Capanema	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	-	Delphi Projetos e Gestão Ltda	Seca	2013	Avifauna
Monitoramento da Fauna da Ampliação da PDE Nordeste - Gongo Soco	Monitoramento	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2013 e 2014	Avifauna
Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica	Monitoramento	Congonhas e Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	Chuva e Seca	2013 e 2014	Avifauna
Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Resgate de Fauna da Mina de Alegria	Resgate	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	-	2013 e 2014	Herpetofauna
Projeto Fábrica Itabiritos	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Congonhas e Ouro Preto / MG	Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda	Chuva e Seca	2014 e 2015	Avifauna, Herpetofauna
Capanema Unidade Natural	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	-	Lume Estratégia Ambiental Ltda	Seca	2014, 2015, 2016 e 2017	Avifauna, Herpetofauna
Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Resgate de Fauna da Mina de Fábrica Nova	Resgate	-	Bioma Meio Ambiente Ltda	-	2015	Herpetofauna
Monitoramento das áreas de influências da Mina de Fábrica	Monitoramento	Congonhas e Ouro Preto / MG	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Chuva e Seca	2015 a 2018	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Monitoramento de fauna da área de influência da Via de Conexão Pico-Fábrica	Monitoramento	Congonhas e Ouro Preto / MG	Nicho Engenheiros Consultores Ltda	Chuva e Seca	2015 a 2018	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Estudo busca de anfíbios em áreas protegidas	Pesquisa	-	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	Chuva e Seca	2016 e 2017	Herpetofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Desenvolvimento Mina de Fábrica	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Congonhas / MG	CLAM Engenharia Meio Ambiente	Chuva e Seca	2018	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Monitoramento da fauna silvestre da área de influência da Mina do Pico	Monitoramento	-	CLAM Engenharia Meio Ambiente	Seca	2018	Avifauna
Projeto Canais de Cintura Das Barragens Forquilhas I, II, III e Grupo e Estrutura de CONTENÇÃO de Concreto Rolado – CCR a jusante das barragens da Mina de Fábrica	Plano de Utilização Pretendida (PUP)	Congonhas / MG	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Seca	2019	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Projeto de Descaracterização das Barragens Forquilhas I, II, III e Grupo	Inventário	Congonhas / MG	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Seca	2019	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica, Mina Fábrica.	Monitoramento	Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto / MG	Vale S/A	Chuva	2021	Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Mastofauna
Projeto da Pilha de Estéril e Rejeito (PDER) Marés II - mina de Fábrica	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto / MG	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Chuva	2022	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna

➤ **Áreas Prioritárias para Conservação**

A fim de complementar a caracterização da fauna estudada, analisou-se a Área Diretamente Afetada conforme as Áreas Prioritárias para Conservação de cada grupo. O estudo consultado foi publicado pela Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005) e regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM nº 55, de 13 de junho de 2002, a qual permite a avaliação dos avanços em termos de conservação ambiental em Minas Gerais reforçando e / ou redefinindo ações e políticas para a proteção efetiva das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

Além dos dados obtidos no Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, foi consultado também o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE de Minas Gerais), disponibilizado no IDE-SISEMA, para avaliar a localização geográfica da ADA frente às Áreas Prioritárias para Conservação da Fauna no Estado. O IDE-SISEMA consiste em uma base organizada de informações que apoia a gestão territorial, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental, além de fornecer subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais. Contém em suas diretrizes gerais e específicas, no mínimo as necessidades de proteção ambiental e conservação da fauna, em conformidade com Decreto Federal nº 4.297/2002.

O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação do uso sustentável e para a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões é a definição de planos de ação para a conservação da biodiversidade. Nas últimas décadas, várias iniciativas levaram à identificação de prioridades mundiais para a conservação, considerando índices de diversidade biológica, grau de ameaça, ecorregiões, entre outros critérios (DRUMMOND *et al.*, 2005).

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.

➤ **Avaliação dos dados da fauna**

Para avaliar o grau de ameaça das espécies, foram consultadas as listas oficiais, sendo elas:

- ✓ Âmbito estadual: Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010);
- ✓ Âmbito nacional: "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (Portaria MMA nº 444/2014, alterada pela Portaria MMA nº 148/2022 c/c Portaria MMA nº 354/2023);
- ✓ Âmbito global: Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas (Red List of Threatened Species) da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022-2).

Salienta-se que os estudos dos dados foram realizados por biólogos especialistas em cada grupo, estes corresponsáveis por todos os dados utilizados na elaboração do documento.

5.2.3.3. Caracterização da Fauna

5.2.3.3.1. Avifauna

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades de aves do mundo, sendo conhecidas 1.971 espécies com ocorrência no território nacional (PACHECO *et al.*, 2021). Isto equivale a aproximadamente 54% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (REMSEN, 2021). Aproximadamente 15% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação (SICK, 1997; PACHECO *et al.*, 2021). Entretanto esta riqueza ainda tende a crescer, uma vez que o número de espécies de aves brasileiras tem aumentado de forma significativa ao longo dos últimos anos, dada à diversidade de táxons descobertos a partir de novos estudos e revisões taxonômicas, além do aumento da documentação da biodiversidade, especialmente a partir da crescente contribuição de observadores de aves (PIACENTINI *et al.*, 2015; PACHECO *et al.*, 2021).

O estado de Minas Gerais abriga, aproximadamente, 800 espécies de aves (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013; WIKIAVES, 2022), o que corresponde a 41% da avifauna nacional. Um dos fatores determinantes desta alta riqueza é a posição geográfica do estado, o qual engloba três dos seis biomas brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado (na transição com Mata Atlântica, nas porções em que esta se interioriza) e a Caatinga (localizada na porção norte do território mineiro) (MACHADO *et al.*, 1998). Ademais, o estado mais montanhoso do país também apresenta tipos singulares de vegetação presentes nas partes mais altas de suas serras, como os Campos Rupestres e Campos de Altitude (VASCONCELOS, 2011; VASCONCELOS *et al.*, 2017).

Para o Quadrilátero Ferrífero são descritas 469 espécies de aves, das quais 85 são endêmicas da Mata Atlântica, sete do Cerrado e três da Caatinga (CARVALHO, 2017). Além das fisionomias típicas da Mata Atlântica e do Cerrado, esta região também é composta pelos campos rupestres sobre quartzito e canga (campos ferruginosos), onde são registrados o *Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), o *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) e a *Asthenes moreirae* (garrincha-chorona), táxons esses considerados endêmicos de ambientes abertos dos topos de montanha do leste do Brasil e que possuem distribuição intimamente associada a campos rupestres e/ou de altitude (VASCONCELOS, 2008).

Para auxiliar na determinação da qualidade ambiental, a avifauna é um dos grupos faunísticos mais distintos e bem estudados, podendo ser utilizados como bioindicadores ambientais (VERNER, 1981), por estarem presentes em todos os biomas e ocuparem uma grande diversidade de nichos ecológicos. Reforçando esse conceito, a avifauna está entre os táxons mais indicados para subsidiar uma consistente análise de impacto ambiental. Isto ocorre porque deste grupo é relativamente fácil se obter um amplo volume de dados, devido à presença de um grande número de espécies e de indivíduos, por utilizarem diversos habitats e serem, em sua maioria, diurnas. Além disso, comparadas com outros grupos, as aves são taxonomicamente bem conhecidas e de fácil identificação. Ressalta-se o fato de várias espécies apresentarem restrições ambientais, com exigências de habitats, o que as tornam importantes bioindicadoras de qualidade ambiental (ALVES & SILVA, 2000).

Para a avifauna, considerando as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais e integridade da fauna, a Área Diretamente Afetada está inserida na área Nº 64 (Espinhaço Sul) (Figura 48), categorizada como de importância biológica extrema para a avifauna.

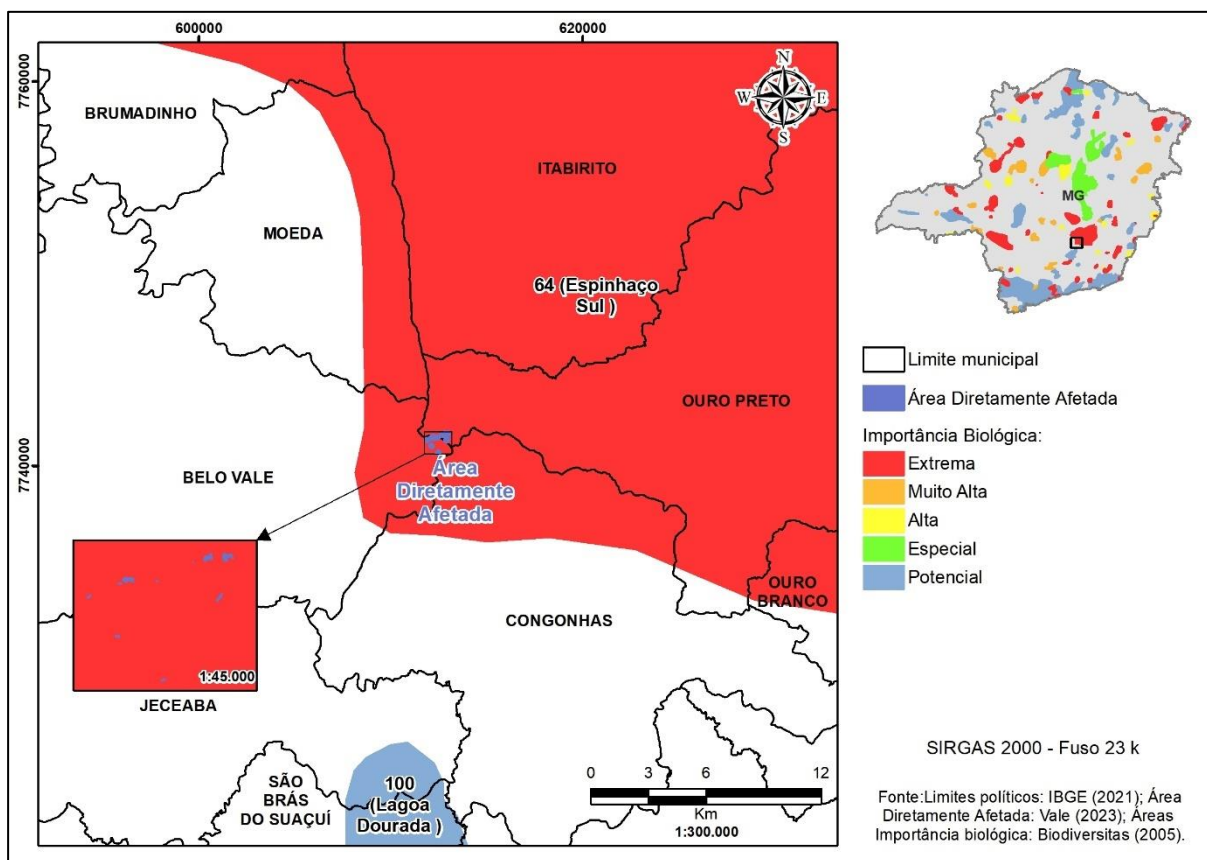


Figura 48. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (Drummond *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação a avifauna (Figura 49).

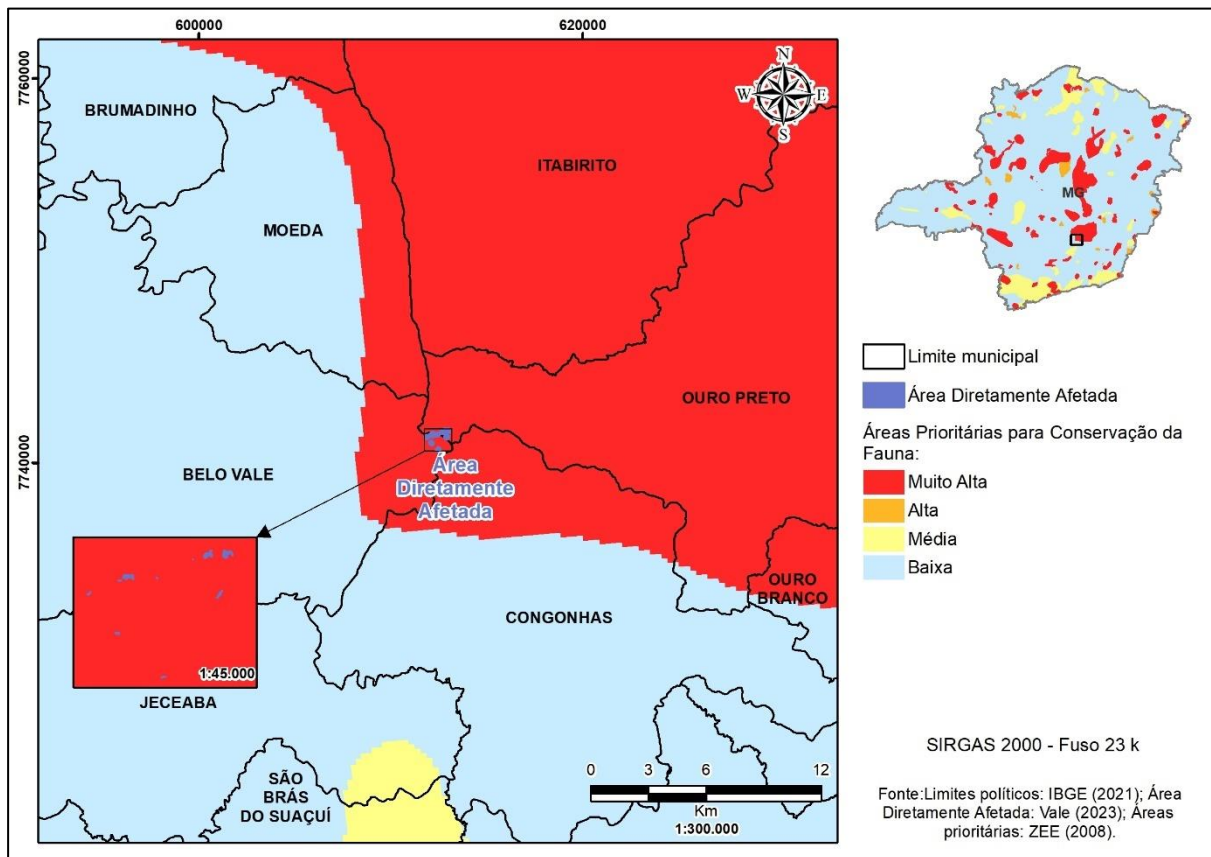


Figura 49. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

É importante salientar que a região de inserção do Projeto possui um elevado número de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, além de registros raros (DRUMMOND *et al.*, 2005). Neste caso, a área é prioritária para conservar o grupo em função do grau de endemismos, presença de espécies ameaçadas e riqueza total de espécies, presume-se então que exista risco de perda de biodiversidade deste grupo, caso ocorra à ocupação indiscriminada da área (SCOLFORO *et al.* 2008).

5.2.3.3.1.1. Procedimentos Metodológicos

As listas de aves aqui apresentadas foram elaboradas conforme dados disponíveis nos estudos anteriormente citados, no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”. De forma complementar, foram consultadas as listas das aves registradas no Parque Estadual do Itacolomi (RIBON, 2006) e na Floresta Estadual do Uaimii (RIBON, 2009), ambas Unidades de Conservação Situadas em Ouro Preto. Foi utilizada também a lista das aves registradas na serra de Belo Vale (CARVALHO, 2017).

Ressalta-se que foram considerados apenas os táxons identificados até o nível de espécie, não se incluindo aqueles identificados até gênero (designados como “sp.”) ou de identificação a confirmar (marcados com “cf.”). Desta forma, foram desconsiderados os táxons *Chaetura* sp., *Streptoprocne* sp., *Myiobius* sp., *Sporophila* sp. e *Lanio* sp..

A ordenação taxonômica e a nomenclatura das espécies seguem a última revisão do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021). Assim, nove espécies tiveram a nomenclatura taxonômica ajustada para a mais recente, conforme apresentado na Tabela 59.

Tabela 59. Espécies que tiveram nomenclatura taxonômica ajustada.

NOMENCLATURA TAXONÔMICA ANTIGA	NOMENCLATURA TAXONÔMICA VIGENTE
<i>Amazilia fimbriata</i>	<i>Chionomesa fimbriata</i>
<i>Amazilia lactea</i>	<i>Chionomesa lactea</i>
<i>Amazilia versicolor</i>	<i>Chrysuronia versicolor</i>
<i>Philydor rufum</i>	<i>Dendroma rufa</i>
<i>Tangara ornata</i>	<i>Thraupis ornata</i>
<i>Tangara palmarum</i>	<i>Thraupis palmarum</i>
<i>Tangara sayaca</i>	<i>Thraupis sayaca</i>
<i>Xolmis cinereus</i>	<i>Nengetus cinereus</i>
<i>Nannopterum brasilianus</i>	<i>Nannopterum brasilianum</i>

O grau de ameaça das espécies foi analisado de acordo com as listas de referências citadas no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

Para o *status* de endemismo, utilizou-se como referência os trabalhos de Moreira-Lima (2013), para os táxons da Mata Atlântica; Silva & Bates (2002) para os do Cerrado; Vasconcelos (2008) para os endemismos de topo de montanha do Leste do Brasil; e Pacheco *et al.* (2021) para os táxons restritos ao território brasileiro.

Para análise dos dados primários da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, foram adotados os seguintes procedimentos, a seguir.

As espécies foram classificadas de acordo com a tipologia de ambientes e características específicas para a ocupação dos mesmos, sendo assim, as espécies foram distribuídas nas classes apresentadas na Tabela 60, conforme bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1989 e 1994; STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997; FERGUSON–LEES & CHRISTIE, 2001; SIGRIST, 2007; 2009).

Tabela 60. Classificação conforme tipologia de ambientes e características das espécies de aves registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

TIPOS DE AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE
Espécies florestais	Espécies típicas de formações florestais.
Espécies generalistas ou de borda	Espécies típicas de formações secundárias e vegetação em regeneração, ou que podem ser registradas nas bordas de ambientes, incluindo paisagens antrópicas.
Espécies campestres	Espécies de aves que vivem em paisagens abertas, no Cerrado <i>stricto sensu</i> , campos naturais e implantados.
Espécies aquáticas	Espécies que utilizam ambientes fluviais, lacustres e brejosos.

Para avaliar a composição da comunidade das aves, as espécies foram classificadas quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, segundo os critérios indicados por Silva (1995), nas seguintes categorias:

- ✓ Espécies dependentes: são aquelas que se alimentam e se reproduzem principalmente em florestas, incluindo o cerradão, as florestas secas e as florestas ribeirinhas;
- ✓ Espécies semidependentes: são aquelas que podem se alimentar ou se reproduzir tanto em florestas como em áreas abertas;
- ✓ Espécies independentes: são aquelas espécies que se alimentam e se reproduzem principalmente no cerrado e em outros tipos de vegetação aberta.

As espécies de aves foram também organizadas em classes tróficas ou guildas, seguindo a padronização disponível na literatura (MOTTA JUNIOR, 1990; SICK, 1997; D’ANGELO-NETO *et al.*, 1998; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005), bem como por meio de eventuais observações realizadas em campo (Tabela 61). Esta classificação mostra-se importante, pois reflete a existência de padrões responsáveis pelo funcionamento

de ecossistemas e processos ecológicos, tais como a polinização e dispersão de sementes, que podem ocorrer em escala local e regional (MOTTA JUNIOR, 1990).

Tabela 61. Classificação conforme categoria trófica das espécies de aves registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

HÁBITO ALIMENTAR	DESCRIÇÃO
Insetívora	Predomínio de insetos e outros artrópodes.
Inseto-carnívora	Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
Onívora	Insetos / artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.
Frugívora	Predomínio de frutos.
Granívora	Predomínio de grãos.
Nectarívora	Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos / artrópodes.
Carnívora	Predomínio de animais vivos e/ou mortos na dieta. Agrega as subclasses dos piscívoros e necrófagos, que se alimentam predominantemente de peixes e carcaças, respectivamente.

Foram consideradas espécies cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e consideradas como recurso alimentar, e os xerimbabos corresponderam àquelas utilizadas como animais de estimação e comercializadas (SICK, 1997; RENCTAS, 2001; SIGRIST, 2009). Para uma avaliação das espécies ameaçadas sobre exploração devido ao comércio internacional, foram consultados os apêndices da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) (UNEP-WCMC, 2015).

As espécies migratórias foram classificadas conforme Somenzari *et al.* (2018), que as divide em quatro grupos:

- ✓ Migratórias: espécies que deslocam de seus sítios reprodutivos de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva;
- ✓ Parcialmente migratórias: espécies cujas populações são parte migratórias e parte residentes;
- ✓ Residentes: espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano;
- ✓ Vagantes: espécies com ocorrência localizada e ocasional no território brasileiro, principalmente com registros de indivíduos isolados.

Para as espécies migratórias, que fazem deslocamento internacional, foram utilizadas as classificações propostas na Lista das Aves do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021).

A presença de espécies em Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN's) foi definida após consultas aos documentos elaborados para as Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2018) e para as Aves do Cerrado e Pantanal (ICMBIO, 2015). Para a definição do nível de sensibilidade frente à alteração do habitat, prioridade de pesquisa e conservação (baixa, média ou alta), consultou-se Stotz *et al.* (1996). A ordem filogenética das espécies seguiu as normas estabelecidas na última edição da Lista das Aves do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021).

5.2.3.3.1.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

De acordo com as fontes consultadas, 357 espécies, representadas por 23 ordens e 61 famílias, foram registradas na Área de Estudo Regional (Tabela 62). Essa riqueza corresponde à aproximadamente 44,6% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e a 76,1% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017).

Tabela 62. Espécies da avifauna registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	-	-	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	-	-	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	-	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus octosetaceus</i>	pato-mergulhão	-	CR	CR	CR
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	-	-	-	NT
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	saci	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	MA	EN	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	BR; MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	BR; TM	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	BR	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	BR	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	-	EN	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	MA	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	-	-	-	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	-	-	-	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiæ</i>	narceja	-	-	-	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	-	-	-	-
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	-	-	-	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	-	EN	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoospiza caeruleascens</i>	gavião-pernilongo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzeira	-	EN	EN	EN
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	-	-	-	-
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	suindara	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	MA	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	MA	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	-	-	-	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	-	-	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	BR	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	-	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	MA	-	-	NT
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	cauré	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	MA	VU	VU	EN
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	-	-	-	NT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Batara cinerea</i>	matracão	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila rubricollis</i>	choquinha-dublê	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	MA	-	-	-
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	CE	-	-	-
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Grallariidae	<i>Cryptopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus iraiensis</i>	tapaculo-da-várzea	BR; MA	-	EN	EN
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Formicariidae	<i>Chamaeza meruloides</i>	tovaca-cantadora	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	BR	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma chrysocephalum</i>	fruxu-do-carrasco	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	-	-	-	-
Passeriformes	Cotingidae	<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	MA	VU	-	NT
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	-	-	-
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus lanioides</i>	tropeiro-da-serra	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus viridis</i>	caneleiro-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus castaneus</i>	caneleiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus polychopterus</i>	caneleiro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	-	-	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	MA	-	-	NT
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinza	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phylloscopus fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	-	VU	-	VU
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciliosus</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferax</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirotytes sibilator</i>	gritador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscipora vetula</i>	tesoura-cinzenta	MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus cyanostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	MA	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	-	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrohoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	-	-	-
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	BR; MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	BR	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	-	VU	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	-	EN	VU	VU
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campainha-azul	CE	-	-	NT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	CE	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	MA	EN	VU	VU

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	MA	EN	VU	VU
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	bandoleta	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cinereus</i>	capacetinho-do-oco-do-pau	BR; CE	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo	-	-	-	NT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzeno	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	BR; MA	-	-	-

Legenda: Endemismo: BR = Espécie endêmica do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021), MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), CE = Espécie Endêmica do Cerrado (SILVA & BATES, 2002), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçada, EN = Em Perigo, NT= Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

5.2.3.3.1.2.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os táxons listados considerando a Área de Estudo Regional, 13 estão classificados em alguma categoria de ameaça ou interesse para conservação (Tabela 63).

Tabela 63. Espécies ameaçadas da avifauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Mergus octosetaceus</i>	pato-mergulhão	CR	CR	CR
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	EN	-	-
<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	EN	-	-
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	EN	-	-
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	EN	EN	EN
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	VU	VU	EN
<i>Scytalopus iraiensis</i>	tapaculo-da-várzea	-	EN	EN
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	VU	-	NT
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	VU	-	VU
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	VU	-	-
<i>Coryphasiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	EN	VU	VU
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	EN	VU	VU
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	EN	VU	VU

Legenda: Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçada, EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

Outras oito espécies, não listadas na tabela anterior estão definidas pela IUCN como “Quase Ameaçadas” (NT), a saber: *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Primolius maracana* (maracanã), *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Lipaugus lanioides* (tropeiro-da-serra), *Phylloscartes eximius* (barbudinho), *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul) e *Neothraupis fasciata* (cigarra-do-campo).

Ainda que o status de ameaça “Quase Ameaçado” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas. No caso da *Phibalura flavirostris* (tesourinha-da-mata), pode-se observar que a ameaça já é uma realidade na lista estadual.

Além dos táxons citados acima, destaca-se a presença de 66 espécies endêmicas, sendo 57 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), quatro endêmicas do Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e três endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008). Trinta e três espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Apesar de não estarem ameaçadas, ressalta-se a ocorrência das espécies *Chamaeza meruloides* (tovaca-cantadora) e *Drymophila rubricollis* (choquinha-dublê), essas com registros pontuais no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017).

5.2.3.3.1.3. Caracterização das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Para as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, e considerando os estudos consultados, foram listadas 132 espécies de aves, subdivididas em 14 ordens e 39 famílias (Tabela 64). Essa riqueza corresponde a 28,15% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017) e a aproximadamente 16,5% das espécies de aves listadas para o estado de Minas Gerais (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013; WIKIAVES, 2023).

A família Tyrannidae foi a mais rica e bem representada, com 24 táxons listados, seguida por Thraupidae com 16 e Thamnophilidae com nove espécies. Considerando as ordens, aquela que obteve maior destaque foi Passeriformes, com 99 registros, representando 73,33% da lista de espécies.

Tabela 64. Espécies da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saira-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpasilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	-	-
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	CE	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	-	VU	-	VU
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciljaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dryophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: BR = Espécie de ocorrência restrita ao território Brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021), CE = Espécie endêmica do Cerrado (SILVA & BATES, 2002), MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), NT= Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

5.2.3.3.1.3.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os táxons registrados nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, dois merecem destaque, a saber:

- ✓ *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo) está classificado como “Vulnerável” (VU) em âmbito estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2022-2);
- ✓ *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho) está listada pela IUCN sob *status* de “Quase Ameaçada” (NT).

Ainda que o *status* “Quase Ameaçado” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas.

Destacam-se ainda as 20 espécies endêmicas, sendo 17 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008) e uma do Cerrado (SILVA & BATES 2002). Treze espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

5.2.3.3.1.4. Caracterização dos Registros Primários da Avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Para caracterização da AEL e ADA por meio de dados primários, foram considerados registros obtidos *in loco* para o “Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica”, realizado pela empresa Vale S.A. em 2021, e para o diagnóstico de fauna do “Projeto da pilha de estéril e rejeito (PDER) Marés II – mina de Fábrica”, realizado pelo empresa Total Planejamento em Meio Ambiente em 2022.

Desta forma, foram listadas 125 espécies de aves, pertencentes a 38 famílias e 13 ordens (Tabela 65).

Tabela 65. Espécies da avifauna registradas por meio de dados primários, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	CE	-	-	-
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	-	VU	-	VU
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	camineiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: BR = Espécie de ocorrência restrita ao território Brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021), CE = Espécie endêmica do Cerrado (SILVA & BATES, 2002), MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), NT= Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

A ordem Passeriformes apresentou a maior riqueza, com 95 espécies listadas. Esta ordem é representada pelos pássaros ou aves canoras e compreende a mais numerosa das ordens da avifauna, incluindo mais da metade de todas as espécies de aves do mundo, possuindo grande diversificação morfológica, ecológica, biológica e comportamental (BARKER *et al.*, 2002).

A Figura 50 apresenta as sete ordens mais representativas, considerando os registros primários e as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

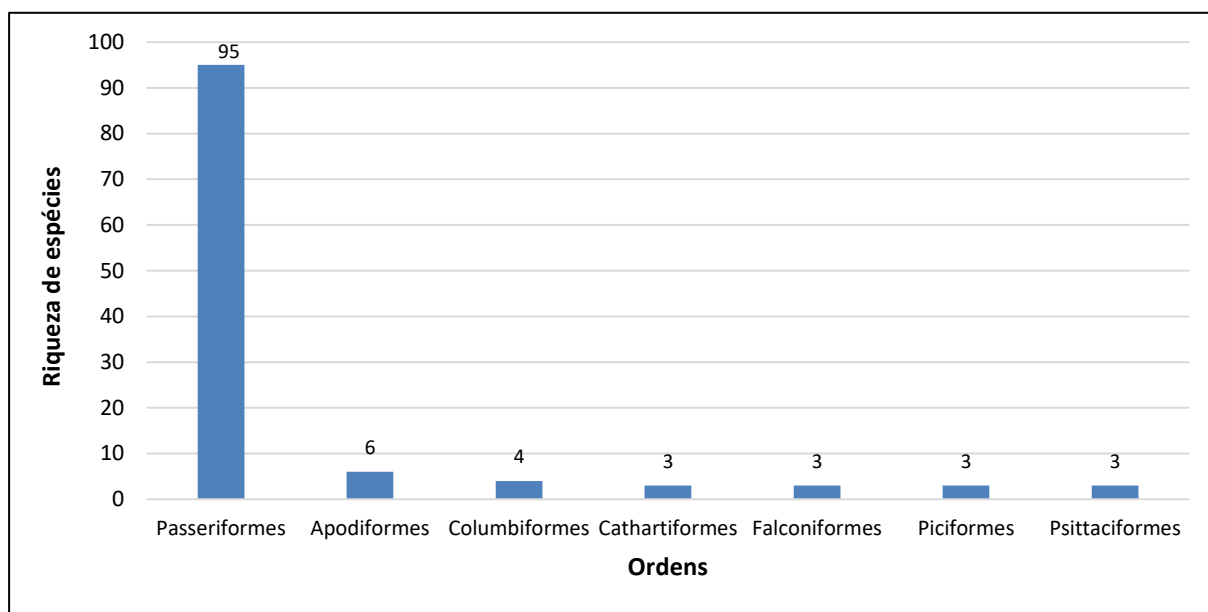


Figura 50. Ordens mais representativas da avifauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A família Tyrannidae (bem-te-vi, suiriri, viuvinha, lavadeira) foi a mais representativa, sendo composta por 23 espécies. A superioridade de táxons pertencentes a esta família é habitual na região neotropical, sendo geralmente a que apresenta maior riqueza em estudos realizados em diferentes regiões do Brasil (PACHECO & OLMOS, 2006; ROSS *et al.*, 2006; LOPES *et al.*, 2009; VITORINO *et al.*, 2018), incluindo áreas da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais (RIBON *et al.*, 2004; MANHÃES & RIBEIRO, 2011; REZENDE *et al.*, 2014). Essa superioridade também condiz com os resultados apresentados para a avifauna do Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017). Os representantes da família Tyrannidae apresentam distintos comportamentos e ocupam os mais diversos nichos ecológicos (SICK, 1997), o que os tornam, geralmente, os mais abundantes nos diferentes ambientes e formações vegetais.

Na Figura 51 estão apresentadas as seis famílias com maior riqueza de espécies.

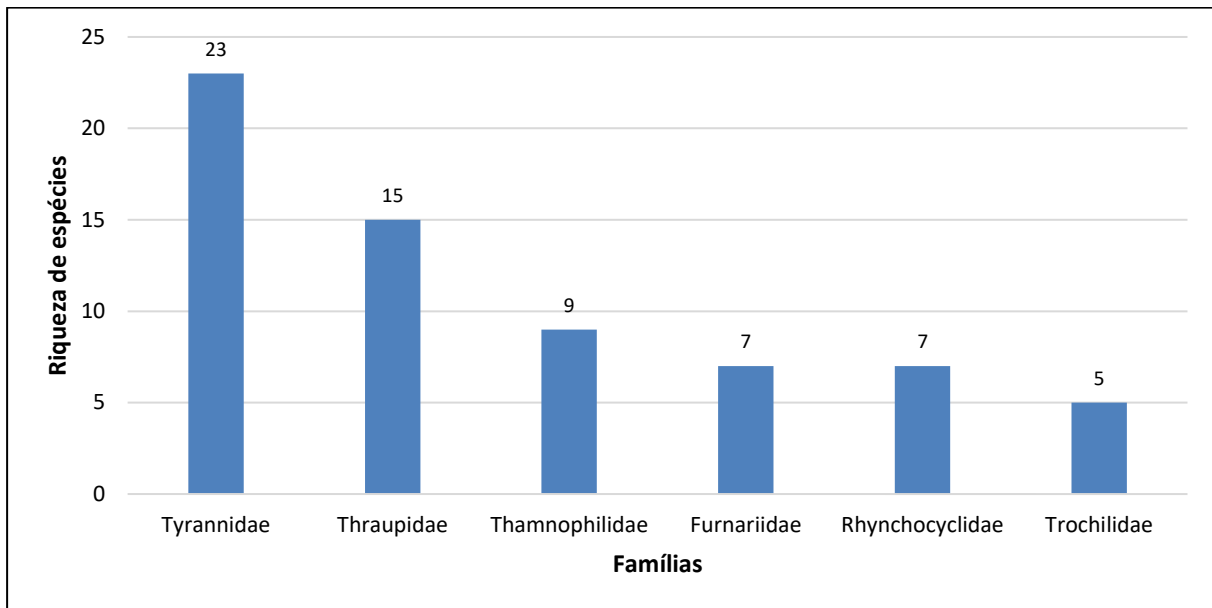


Figura 51. Famílias mais representativas da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Quanto ao hábito alimentar, as aves consideradas insetívoras foram predominantes na comunidade, sendo esta categoria representada por 65 espécies (Figura 52).

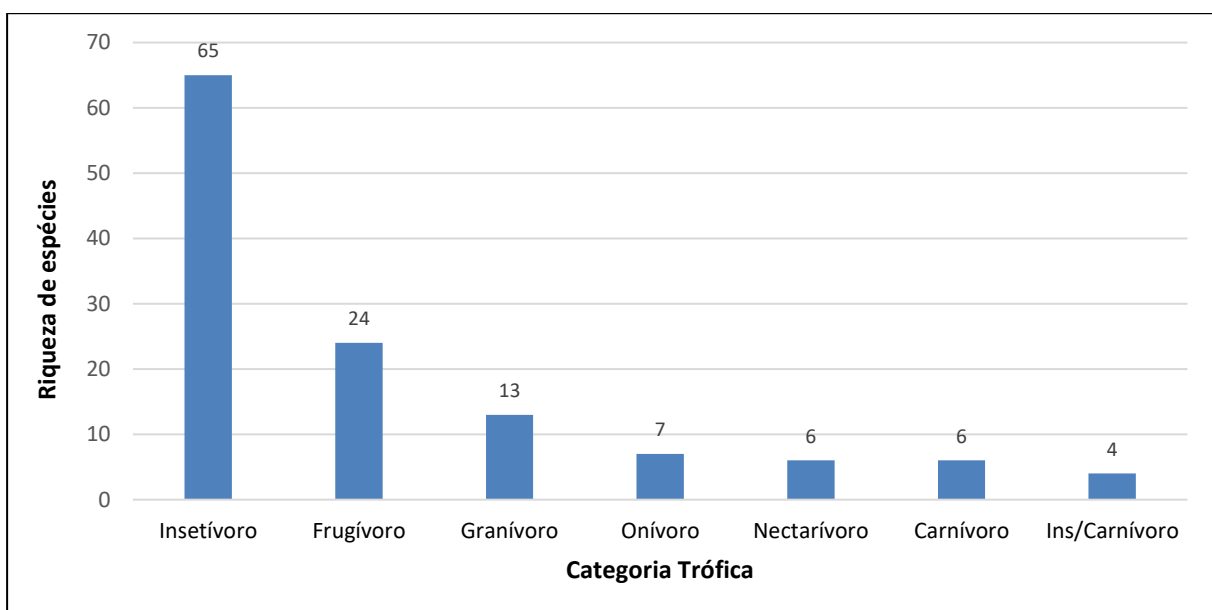


Figura 52. Espécies de aves segregadas por categoria trófica registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A superioridade de espécies insetívoras pode ser justificada por serem, normalmente, as mais abundantes em ambientes alterados (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; SCHERES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; VALADÃO *et al.*, 2006), sendo a alta riqueza de espécies pertencentes a esta categoria trófica um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997). Os insetos e outros artrópodes constituem a base da dieta de famílias abundantes no neotrópico, como a Tyrannidae (SIGRIST, 2009), família mais representativa para a Área de Estudo Local. Exemplos de espécies insetívoras registradas são: *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Synallaxis ruficapilla* (pichororé) e *Colonia colonus* (viuvinha).

Em relação à caracterização das aves de acordo com o habitat preferencial, as espécies consideradas generalistas ou de borda de mata predominaram na comunidade, sendo representadas por 58 espécies (Figura 53).

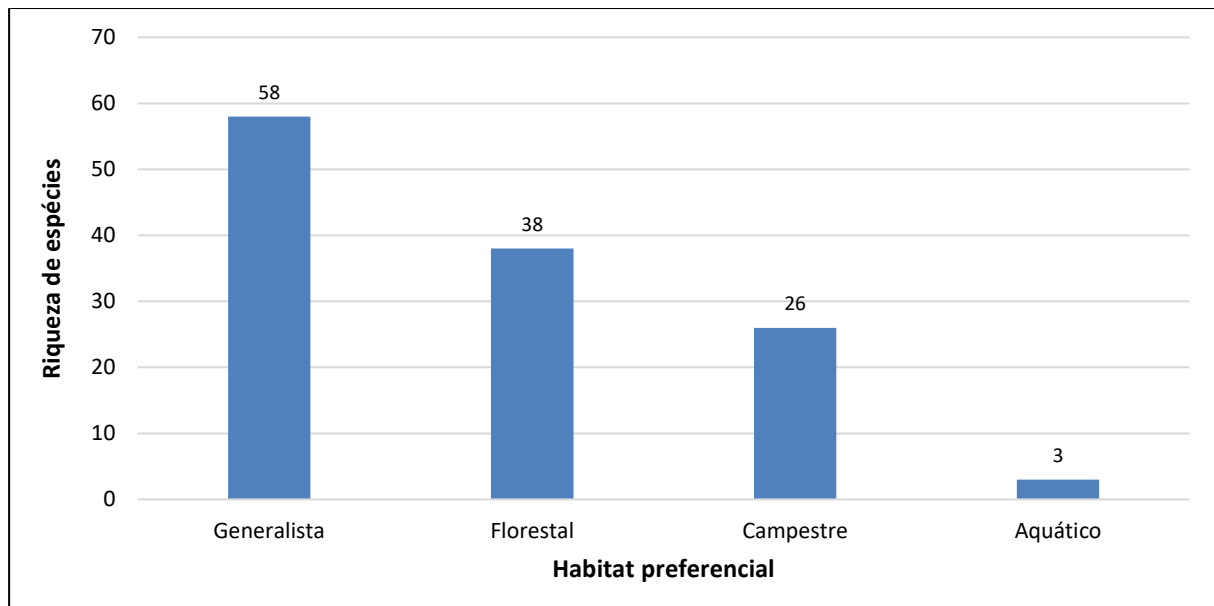


Figura 53. Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A superioridade de espécies generalistas pode ser justificada pelas fragmentações e alterações das paisagens existentes nas áreas amostradas, atualmente constituída em sua maior parte por ambientes descaracterizados, formados pelas mudanças oriundas das atividades minerárias. Esses fatores beneficiam as espécies adaptadas aos ambientes antrópicos, resultando no declínio de espécies que utilizam outros habitats (MCKNNEY & LOCKWOOD, 1999). Espécies generalistas são consideradas indicadoras de ambientes impactados (STOTZ *et al.*, 1996), e o predomínio destas na composição da taxocenose, juntamente com a expansão dos seus limites geográficos, são processos favorecidos pela fragmentação e alterações das características naturais das áreas. Exemplos de espécies generalistas e que foram registradas nas áreas de estudo são: *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura), *Ramphastos toco* (tucanuçu), *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), entre outros.

A composição da avifauna, quanto à categoria de dependência de ambientes florestais, apresentou predomínio da categoria independente, com 50 espécies, seguida das categorias dependente e semidependente, com 46 e 29 espécies, respectivamente (Tabela 66).

Tabela 66. Grau de dependência de ambientes florestais das aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTAIS	TOTAL DE ESPÉCIES
Independente	50
Dependente	46
Semidependente	29
Total	125

O predomínio da categoria de “independência de ambientes florestais” pode estar associado, provavelmente, ao fato dos ambientes amostrados estarem localizados em áreas campestres, formadas principalmente pela fitofisionomia do campo cerrado e campo

rupestres, que são comuns na região do Projeto. Exemplos de espécies que são independentes de ambientes florestais e que foram registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada são: *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Cistothorus platensis* (corruíra-do-campo), *Anthus hellmayri* (caminheiro-de-barriga-acanelada) e *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo).

5.2.3.3.1.4.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os registros primários, duas espécies estão inseridas nas listas de ameaça consultadas (COPAM, 2010; MMA 2014, alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2), a saber::

- ✓ *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo) está classificado como “Vulnerável” (VU) em âmbito estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2022-2);
- ✓ *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho) está listada pela IUCN sob status de “Quase Ameaçada” (NT).

Culicivora caudacuta (papa-moscas-do-campo) está classificado como “Vulnerável” (VU) em âmbito estadual e global (COPAM, 2010; IUCN, 2022-2). É uma espécie que apresenta registros escassos no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017). Habita capinzais neotrópicos, sendo exigente quanto à qualidade ambiental, pois não tolera pastagens modificadas. Tipicamente campestre, habita os cerrados com vegetação herbácea e cerrado com campos sujos, preferindo as áreas com solo menos exposto e locais com maior número de arbustos baixos (SICK 1997, SOUSA & MARINI 2007, KANEGAE *et al.* 2012).

Drymophila ochropyga (choquinha-de-dorso-vermelho) está classificada pela IUCN como “Quase Ameaçadas” (NT), cuja definição deste status é “Táxon que não atinge, mas está próximo de atingir os critérios de ameaça, ou provavelmente estará ameaçado em curto tempo”. Apesar deste status não significar efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas.

Esta espécie é encontrada em florestas tropicais e subtropicais do leste da América do Sul, sendo sua distribuição registrada ao longo dos estados do Espírito Santo a Santa Catarina, ainda com registros disjuntos em áreas montanhosas da Bahia (GONZAGA *et al.* 1995, PARRINI *et al.* 1999). Para a região do projeto a espécie já foi registrada em serras interioranas como a Mantiqueira e o Espinhaço, corroborando as observações de WILLIS (1988) para Serra do Itatiaia, na Mantiqueira e Serra do Caraça, porção meridional da Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais (LEME, 2021). Tais registros evidenciam que a espécie não será alvo de ameaça com a implantação do projeto, mas que essa análise deve ser tratada com parcimônia, pois o status de “quase ameaça” aponta para a conservação de seu habitat e a proteção de suas populações para garantir a sobrevivência da espécie a longo prazo.

Considerando o endemismo, foram diagnosticadas 20 espécies endêmicas, sendo 17 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008) e uma do Cerrado (SILVA & BATES 2002). Treze espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021). A Tabela 67, a seguir, apresenta as espécies endêmicas e/ou de ocorrência restrita ao território brasileiro.

Tabela 67. Espécies endêmicas registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR; MA
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	CE
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA
<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	BR; TM
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR
<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	BR; TM
<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA
<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	BR; MA
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA

Legenda. Endemismo: BR = Espécie de ocorrência restrita ao território Brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021), CE = Espécie endêmica do Cerrado (SILVA & BATES 2002), MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008).

Com base nas espécies de aves registradas por meio de dados primários, oito se destacam por apresentarem importância cinegética, ou seja, são animais visados para a caça e apreciados para consumo humano. Outros 20 táxons diagnosticados são avaliados como xerimbabos (procurados como animais de estimação ou para o comércio). A criação de animais silvestres como de estimação é considerada uma prática comum pela população brasileira, principalmente envolvendo as aves canoras, ou seja, aquelas espécies que possuem um canto considerado mais harmonioso (SANTOS, 1992; IBAMA, 1996). Estima-se que existam aproximadamente 50 milhões de animais confinados em cativeiro em todo o país, seja simplesmente como *hobby* ou fonte de renda, muitos deles oriundos de capturas ilegais (HERNANDEZ & CARVALHO, 2006).

As espécies de importância cinegética e avaliadas como xerimbabos estão apresentadas na Tabela 68.

Tabela 68. Espécies cinegéticas e xerimbabos registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO	ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO
<i>Crypturellus obsoletus</i>	CI	<i>Turdus amaurochalinus</i>	XE
<i>Crypturellus parvirostris</i>	CI	<i>Turdus albicollis</i>	XE
<i>Penelope obscura</i>	CI	<i>Spinus magellanicus</i>	XE
<i>Tachybaptus dominicus</i>	CI	<i>Zonotrichia capensis</i>	XE
<i>Patagioenas picazuro</i>	CI	<i>Molothrus bonariensis</i>	XE
<i>Patagioenas cayennensis</i>	CI	<i>Piranga flava</i>	XE
<i>Patagioenas plumbea</i>	CI	<i>Saltator similis</i>	XE

ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO	ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO
<i>Zenaida auriculata</i>	CI	<i>Volatinia jacarina</i>	XE
<i>Ramphastos toco</i>	XE	<i>Sporophila nigricollis</i>	XE
<i>Forpus xanthopterygius</i>	XE	<i>Sicalis citrina</i>	XE
<i>Eupsittula aurea</i>	XE	<i>Sicalis flaveola</i>	XE
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	XE	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	XE
<i>Turdus leucomelas</i>	XE	<i>Thraupis sayaca</i>	XE
<i>Turdus rufiventris</i>	XE	<i>Stelpnia cayana</i>	XE

Legenda. CI = Cinegéticas e XE = Xerimbabos.

Dentre as espécies registradas, 73 são classificadas como de "baixa sensibilidade" e 49 como de "média sensibilidade" frente à alteração do habitat (STOTZ *et al.*, 1996).

A *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e o *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso) são classificados como de "alta sensibilidade" (STOTZ *et al.*, 1996). O *Scytalopus petrophilus* (tapaculo-serrano) não é apresentado no livro de Stotz *et al.* (1996)

O *Tolmomyias sulphurescens* (bico-chato-de-orelha-preta) e o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra), são classificados como de "Alta Prioridade de Pesquisa". A *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo) é definida como de "Alta Prioridade de Pesquisa e Conservação" e está atualmente citada no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal.

De acordo com a mais recente revisão sobre migração de aves no Brasil (SOMENZARI *et al.*, 2018), a lista das aves indicadas para ocorrência na Área de Estudo Local apontou que 117 espécies são residentes. Isto é, como já esperado para a comunidade de aves da região, 93,6% das espécies não realizam movimentos migratórios.

Não obstante, seis espécies (4,8%) são consideradas "Parcialmente migratórias", com populações parte migratória e parte residente. A *Zenaida auriculata* (avoante) e o *Phaeomyias murina* (bagageiro) ainda não tiveram seus *status* migratórios definidos (SOMENZARI *et al.*, 2018). O detalhamento sobre as espécies que desempenham movimentos migratórios listadas para a área de estudo local pode ser conferido na Tabela 69.

Tabela 69. Espécies de aves que desempenham movimentos migratórios listadas para a Área de Estudo Local.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	MIGRAÇÃO
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	Parcialmente Migratória
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	Parcialmente Migratória
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Parcialmente Migratória
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Parcialmente Migratória
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Parcialmente Migratória
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Parcialmente Migratória
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Status não definido
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Status não definido

Legenda: * = Espécies com prioridade em estudos sobre migração, segundo Somenzari *et al.* (2018).

5.2.3.3.1.5. Considerações Finais

Apesar de ter sofrido uma representativa descaracterização de suas características naturais, principalmente oriundas das atividades minerárias, as Áreas de Estudo do Projeto são relativamente bem estudadas, sendo, portanto, a avifauna bastante conhecida e rica.

Considerando a Área de Estudo Regional, a compilação dos estudos resultou em 357 espécies de aves. Essa riqueza pode ser considerada alta, correspondendo à aproximadamente 44,6% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e a 76,1% das

espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017), dentre as quais destacam-se as 21 espécies ameaçadas ou quase ameaçadas, e as 66 endêmicas.

Para as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, foram catalogadas 132 espécies de aves. Deste total, somente dois táxons estão listados nas referências de ameaças consultadas, sendo um sob ameaça e outro “Quase Ameaçado”. Além destes, foram diagnosticadas 20 espécies endêmicas, sendo 17 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008) e uma do Cerrado (SILVA & BATES 2002). Treze espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Considerando os resultados sobre a riqueza e composição de espécies da avifauna registradas na Área de Estudo Regional e nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada (AEL/AER), a similaridade foi baixa, com o índice de Jaccard indicando aproximadamente 37% (n=132 sp) de similaridade na composição da comunidade ornitológica, sendo 225 espécies registradas exclusivamente nos dados regionais. Este quantitativo de espécies registradas somente nos dados regionais pode ser justificado, em parte, devido ao perímetro superior da Área de Estudo Regional em comparação à Local. Ressalta-se também que a riqueza diagnosticada para os dados regionais é oriunda de variados trabalhos ambientais, realizados por um longo período, em distintos ambientes e fitofisionomias presentes na região.

É importante considerar ainda que a composição e estrutura vegetacional de uma área são fatores que contribuem para a riqueza e a distribuição de aves, já que diferentes espécies exibem distintas formas de utilização do habitat (KARR, 1990). Desta forma, os variados ambientes presentes na área regional podem favorecer para o registro de um número maior de espécies, uma vez que quanto mais distintos os ambientes presentes maior a possibilidade de um número elevado de espécies encontrar substratos adequados para otimizar suas atividades fundamentais, como locais para forragear, descansar, reproduzir e se protegerem (GIMENES & ANJOS, 2003).

Considerando os registros primários listados para a AEL e ADA, a maior parte das 125 espécies listadas são espécies comuns, amplamente distribuídas e de hábito generalista. A estrutura trófica foi similar ao padrão encontrado em outras áreas perturbadas, com predomínio de insetívoros.

No aspecto conservacionista, destaca-se a ocorrência de *Culicivora caudacuta* (papamoscas-do-campo), classificado como “Vulnerável” (VU) em âmbito estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2022-2) e da *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho) listada pela IUCN sob *status* de “Quase Ameaçada” (NT). Vinte espécies são endêmicas, sendo 17 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008) e uma do Cerrado (SILVA & BATES 2002). Treze espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Vale destacar ainda a ocorrência da *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e do *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso), esses classificados como de “Alta Sensibilidade” (STOTZ *et al.*, 1996).

Ressalta-se também para a AEL, considerando os dados primários, a presença de espécies definidas como de “Alta Prioridade de Pesquisa e/ou Conservação”, a saber: *Tolmomyias sulphureus* (bico-chato-de-orelha-preta), *Culicivora caudacuta* (papamoscas-do-campo) e o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra).

A composição da avifauna, quanto à categoria de dependência de ambientes florestais, apresentou predomínio da categoria independente, com 50 espécies. Entre as espécies classificadas nessa categoria, podemos citar algumas com ocorrência restrita aos campos rupestres, campo sujo e campo limpo, tais como o *C. platensis* (corruíra-do-campo), a *C. caudacuta* (papa-moscas-do-campo), o *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas) e o *E. longicauda* (rabo-mole-da-serra), esses dois últimos definidos como endêmicos dos topos de montanha do leste do Brasil.

Quarenta e seis espécies são dependentes de ambientes florestais. Dentre essa riqueza, cita-se espécies exclusivas do sub-bosque, como o *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa), a *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora) e a *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho). Esse grupo de aves é um dos mais vulneráveis à fragmentação, pois grande parte das aves de interior de mata possui limitada capacidade de dispersão, ocorrendo muitas vezes o isolamento em pequenas porções de matas (HAYES, 1995; GOOSEM, 1997; GIMENES & ANJOS, 2003).

A supressão da área para a implantação do Projeto poderá provocar a fragmentação e perda de habitats para as espécies. Essa fragmentação pode tornar susceptível à perda local de indivíduos, uma vez que paisagens fragmentadas, desmatadas, pequenas, com alto grau de isolamento e baixa qualidade influenciam a permanência de populações locais (ANDRÉN, 1994; FAHRIG, 2002; ALEIXO, 1999; METZGER, 1999; MARSDEN *et al.*, 2001), principalmente sobre as aves especialistas e classificadas como de alta sensibilidade ambiental (STOTZ *et al.*, 1996).

5.2.3.3.2. Herpetofauna

A herpetofauna brasileira é considerada a mais biodiversa do mundo, com 1.983 espécies formalmente descritas, sendo 1.188 anfíbios, divididos em Anura (1.144 spp.), Gymnophiona (39 spp.) e Caudata (cinco spp.) (SEGALLA *et al.*, 2021); e 848 espécies de répteis, divididos em Testudines (38 spp.), Crocodylia (seis spp.) e Squamata (804 spp.) (COSTA *et al.*, 2022), distribuídos por todos os biomas.

A importância deste grupo se dá principalmente pelos anfíbios, em especial os anuros, visto que são considerados bioindicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis às pequenas mudanças e variações do ambiente em que vivem, tais como altitude, umidade e temperatura (PONTES *et al.*, 2015; SIQUEIRA & ROCHA, 2013; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

O estado de Minas Gerais apresenta maior diversidade herpetofaunística no Brasil, representado por 260 espécies de anfíbios (TOLEDO & BATISTA, 2012) e 254 de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2018). A elevada riqueza pode ser justificada pela ocorrência e influência de três grandes biomas no Estado; o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga (IBGE & MMA, 2004).

A Mata Atlântica, por sua vez, é considerada um bioma particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, pois comporta uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, favorecendo o número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, conseqüentemente, o número de endemismos (HADDAD, 1998; MARQUES *et al.*, 1998). Com isso, a maior diversidade de hábitos reprodutivos de anfíbios anuros é encontrada na Mata Atlântica (mais de 400 espécies cada um) (HADDAD & PRADO, 2005). Por abrigar uma alta diversidade biológica, elevado número de espécies endêmicas e constante modificação antrópica de seus remanescentes, o bioma é considerado um *hotspot* prioritário para a conservação (MYERS *et al.*, 2000).

Quanto à ecologia da herpetofauna, embora seja um grupo ecologicamente diversificado, seus integrantes apresentam sensibilidade distinta às alterações promovidas no meio ambiente. Os anfíbios, por exemplo, podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental, principalmente devido a suas características biológicas, como ciclo de vida bifásico, ou seja, parte terrestre e parte com dependência de condições de umidade para a reprodução; pele permeável; padrão de desenvolvimento embrionário; aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem (VITT *et al.*, 1990). Tal grupo também possui um importante papel na cadeia alimentar, uma vez que são predadores de insetos vetores de doenças e também são utilizados como alimento para diversos animais como lagartos, cobras, aves e mamíferos.

Os répteis, por sua vez, embora ocupem posição mais elevada na cadeia alimentar, também são considerados como uma ferramenta importante para o conhecimento do estado de conservação dos ambientes naturais. Funcionam como bioindicadores da cadeia trófica, por serem predadores de uma diversidade de animais, assim como, também, servirem de alimento para uma gama de outros grupos da fauna, o que os tornam fundamentais para o equilíbrio do ambiente e manutenção dos processos ecológicos (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

A baixa mobilidade de grande parte das espécies de ambos os grupos, quando comparadas às aves e mamíferos, também permite uma avaliação dos efeitos das modificações ambientais em escala local, como qualidade da água e do ar, disponibilidade e qualidade de recursos, bem como dinâmicas populacionais e uso de microhabitats (SILVANO *et al.*, 2003). Por fim, a relativa facilidade para a amostragem da herpetofauna, em especial de anfíbios, por meio da vocalização, faz com que este grupo seja indicado para a obtenção de informações rápidas para a caracterização do estado de conservação de uma biota local e das alterações antrópicas sobre a mesma.

A região do Quadrilátero Ferrífero (Espinhaço Sul / Nº 16), onde se encontra o Projeto, foi classificada como uma Área de Importância Especial para a conservação de anfíbios e répteis em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005) (Figura 54).

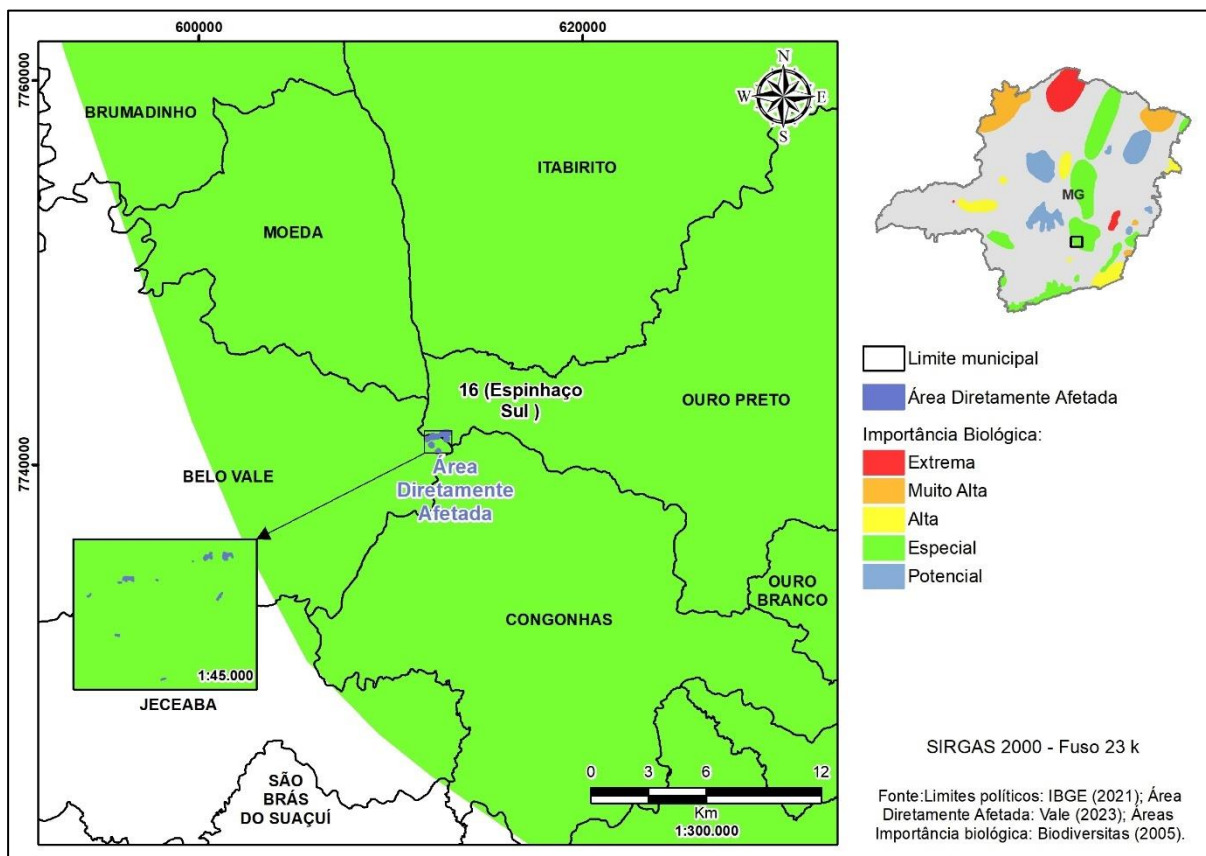
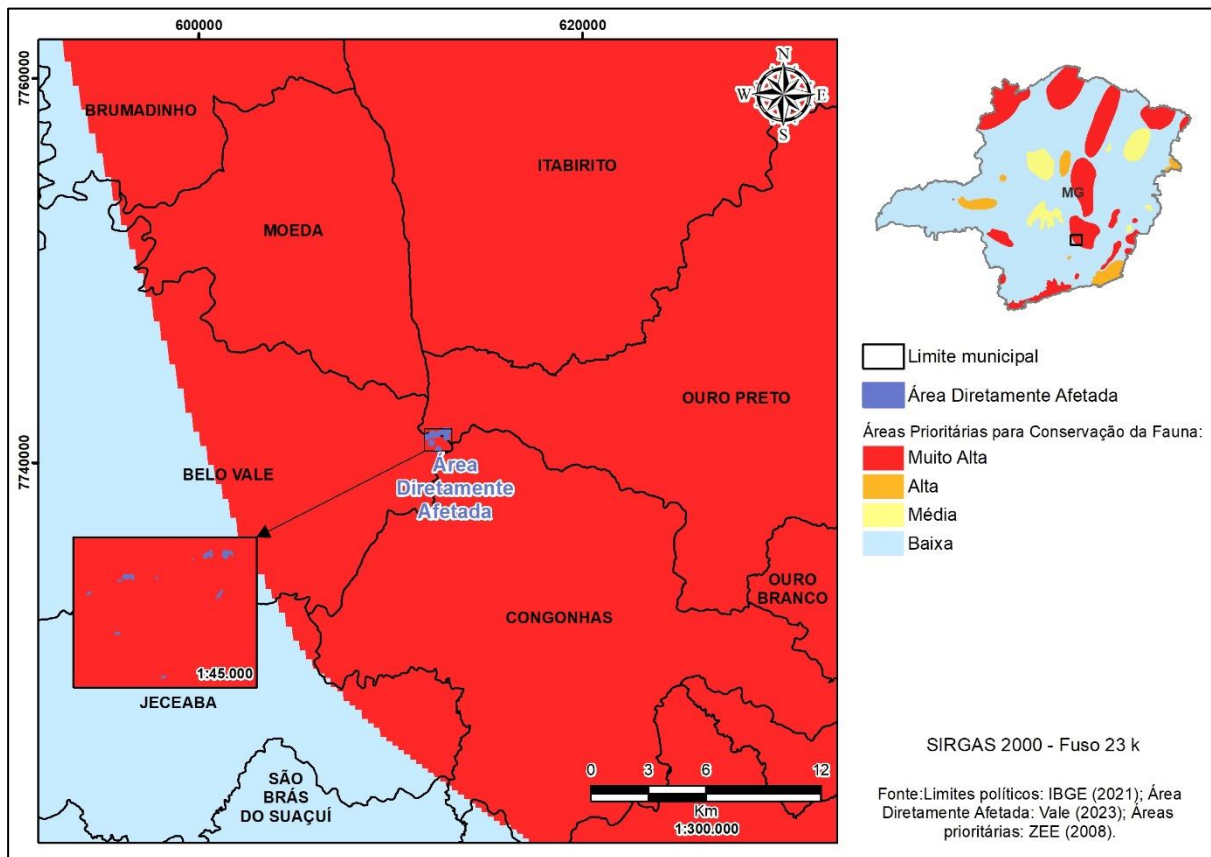


Figura 54. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (Drummond *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação à herpetofauna (Figura 55).



Fonte:.

Figura 55. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

A inserção biogeográfica do Quadrilátero Ferrífero possibilita a ocorrência não só de espécies típicas da Mata Atlântica, Cerrado e Campo Rupestre, como também espécies endêmicas de topos serranos e de distribuição restrita. Dessa forma, é notória a relação entre a localização biogeográfica da área de estudo e a alta diversidade da fauna herpetofaunística (LEITE *et al.*, 2008), conforme classificação das áreas prioritárias para conservação no Estado.

5.2.3.3.2.1. Procedimentos Metodológicos

Os dados que subsidiaram a elaboração dos diagnósticos da herpetofauna, são provenientes de informações disponibilizadas pelos estudos anteriormente conduzidos na região do Projeto, conforme apresentado no item “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

A nomenclatura das espécies de anfíbios e répteis registradas seguiu as listas organizadas por Segalla *et al.* (2021), Costa *et al.* (2022) e Silveira *et al.* (2019). Especialmente para os anfíbios anuros, consultou-se de forma complementar o estudo referência para a região do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019) e Nascimento *et al.* (2005) para anuros descritos no Espinhaço Meridional.

Visando a padronização dos dados, foram excluídas as espécies listadas não determinadas até o nível taxonômico de espécie (sp., gr., aff. e cf.), que não pudessem ser atribuídas a táxons conhecidos, sendo elas: *Bokermannohyla* aff. *nanuzae*, *Scinax* aff. *perereca*, *Ischnocnema* sp., *Rhinella* sp., *Adelophryne* sp., *Bokermannohyla* sp., *Hypsiboas* sp., *Scinax* sp., *Physalaemus* sp., *Pseudopaludicola* sp., *Phyllomedusa* sp., *Enyalius* sp., *Tropidurus* sp e *Leposoma* sp..

Foram atualizadas as nomenclaturas taxonômicas de *Rhinella schneideri* para *Rhinella diptycha*, *Ololygon tripui* para *Scinax tripui*, *Ololygon longilinea* para *Scinax longilineus*, *Ololygon luizotavioi* para *Scinax luizotavioi* e *Cercosaura quadrilineata* para *Cercosaura quadrilineatus*.

Vale ressaltar que, *Phyllomedusa itacolomi* foi considerada sinonímia de *P. ayeaye* (SILVEIRA *et al.* 2019). Desta forma, e seguindo a lista de espécies da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), foram desconsiderados os registros secundários da espécie *P. itacolomi*.

Além das listas oficiais anteriormente citadas, foram consultados ainda Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN (ICMBIO) e a lista da convenção sobre o comércio de espécies ameaçadas de extinção (CITES) (IBAMA, 2019). Foram destacadas no diagnóstico as espécies oficialmente ameaçadas de extinção, endêmicas, de distribuição restrita e/ou regionalmente raras.

O endemismo foi analisado em relação aos biomas Mata Atlântica e Cerrado e às regiões do Espinhaço e do Quadrilátero Ferrífero (onde se inserem-se as Áreas de Estudo do Projeto), conforme estudos de Haddad *et al.* (2013), Nascimento *et al.* (2005), Silveira *et al.* (2019) e Leite *et al.* (2019), respectivamente.

5.2.3.3.2.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

Conforme as fontes consultadas, foram levantadas 103 espécies da herpetofauna, pertencentes a quatro ordens e 22 famílias, considerando a Área de Estudo Regional (Tabela 70).

Tabela 70. Espécies da herpetofauna registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema guentheri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	DD
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhiço	-	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema lactea</i>	-	-	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella pombali*</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-vermelho	-	-	-	-
Anura	Centrolenidae	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	MA	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	-
Anura	Cycloramphidae	<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i>	-	MA	-	-	DD
Anura	Hylidae	<i>Aplastodiscus arildae</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	-	MA	-	-	NT
Anura	Hylidae	<i>Boana albomarginata</i>	Perereca-verde	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana crepitans</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana pardalis</i>	perereca	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana semilineata</i>	perereca	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca	MA, QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla saxicola</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus decipiens</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus elegans</i>	-	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus seniculus</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax carnevallii</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax catharinae</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax curicica</i>	-	MA, QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax eurydice</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax flavoguttatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax longilineus</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequina-ouro	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax machadoi</i>	-	MA, QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax rogerioi</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax squalirostris</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax tripui</i>	perereca	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax x-signatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylodidae	<i>Crossodactylus bokermanni</i>	-	-	-	-	DD
Anura	Hylodidae	<i>Hylodes otavioi</i>	-	-	-	-	DD
Anura	Hylodidae	<i>Hylodes uai</i>	-	MA, QF	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus cunicularius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus jolyi</i>	-	-	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	-	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus crombiei</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus erythros</i>	-	-	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus evangelistai</i>	-	MA, QF	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus maximus</i>	rãzinha	-	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus orophilus</i>	rãzinha	MA	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus signifer</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola serrana</i>	-	-	-	-	-
Anura	Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phasmahyla jandaia</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-das-folhagens	MA	CR	-	CR
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	-	-	-	-
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena dubia</i>	cobra-cega	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Atractus zebrinus</i>	falsa-coral	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Echinanthera cephalostriata</i>	cobra-de-folhíço	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Echinanthera melanostigma</i>	cobra-de-folhíço	MA	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	dormideira	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	coral-falsa	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	coral-falsa	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	jararaquinha	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	dormideira	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes nattereri</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Tropidodryas serra</i>	jararaca-cipó	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-cipó	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Xenodon neuwiedii</i>	quiriripita	MA	-	-	-
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	briba-de-casa	-	-	-	-
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus palaichthus</i>	briba-pé-de-folha	-	-	-	-
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Heterodactylus imbricatus</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius perditus</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiú	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus itambere</i>	lagartixa	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-cruzeira	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	-	-	-	-
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-d'água-da-serra	MA	VU	-	VU

Legenda. *: Pode se tratar de híbrido de *Rhinella ornata* x *Rhinella crucifer*; Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), QF = Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçado, DD = Deficiente de Dados, NT = Quase Ameaçado, VU = Vulnerável.

Diante dos resultados apresentados para os anfíbios, a ordem que obteve maior número de registros foi a Anura (sapos, rãs e pererecas) com 64 espécies. Resultado já esperado, pois essa ordem, segundo Segalla *et. al.* (2021), é a mais representativa entre os anfíbios brasileiros.

Referente à distribuição de famílias levantadas no estudo, a mais representativa foi Hylidae com 32 espécies. Esta família é representada por uma grande variedade de espécies de anfíbios, considerada a maior família da ordem Anura (SEGALLA *et. al.*, 2021).

Em relação aos répteis, a família mais representativa foi a Dipsadidae com 12 espécies. Atualmente são reconhecidas aproximadamente 248 espécies para todo o Brasil (SOUZA, 2016).

5.2.3.3.2.1. Táxon de Interesse para a Conservação

A Tabela 71 apresenta as espécies que ameaças de extinção, considerando a AER.

Tabela 71. Espécies ameaçadas da herpetofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-das-folhagens	CR	-	CR
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-d'água-da-serra	VU	-	VU

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçado, VU = Vulnerável.

Outras 10 espécies estão citadas pela IUCN na lista global, sendo *Aplastodiscus cavicola* como “Quase Ameaçada” (NT), e outras nove como “Deficiente de Dados” (DD), a saber: *Ischnocnema izecksohni*, *Cycloramphus eleutherodactylus*, *Crossodactylus bokermanni*, *Hylodes otavioi*, *Hylodes uai*, *Leptodactylus jolyi*, *Physalaemus erythros*, *Physalaemus evangelistai* e *Physalaemus maximus*.

Salienta-se que, ainda que o status de ameaça “Quase Ameaçado” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas. Para o status “Deficiente de Dados” (DD), a classificação se dá devido à baixa frequência de registros, o que consequentemente interfere no conhecimento real do status de ameaça.

Destacam-se ainda as 33 espécies endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), das quais cinco são de ocorrência restrita ao Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019).

5.2.3.3.2.3. Caracterização das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Para caracterização da AEL e ADA, a compilação dos dados disponíveis resultou em uma lista contendo 24 espécies da herpetofauna, pertencentes a 13 famílias e duas ordens (Tabela 72).

Tabela 72. Espécies da herpetofauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhicho	-	-	-	-
Anura	Bufo	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Bufo	<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	-	-	-	DD
Anura	Bufo	<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhicho	MA	-	-	-
Anura	Cycloramphidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-boi	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	perereca -cabrito	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana polytaenia</i>	perereca de pijama	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	pererca	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhicho	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-manteiga	-	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-das-folhagens	MA	-	-	-
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena dubia</i>	Cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	-
Squamata	Dipsidae	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiu	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	MA	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), DD = Deficiente em Dados.

A ordem Anura apresentou a maior riqueza, com 16 espécies listadas, resultado já esperado, pois essa ordem, segundo Segalla *et. al.* (2021), é a mais representativa entre os anfíbios brasileiros.

Referente à distribuição de famílias levantadas no estudo, a mais representativa foi Hylidae com sete espécies. Esta família é representada por uma grande variedade de espécies de anfíbios, considerada a maior família da ordem Anura (SEGALLA *et. al.*, 2021).

5.2.3.3.2.3.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os táxons registrados nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, não foram registradas espécies ameaçadas segundo as listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; e IUCN, 2022-2), porém, cabe destacar o registro da *Rhinella diptycha* (sapo-cururu), atualmente citado pela IUCN como “Deficiente de Dados” (DD). Esta classificação se dá devido à baixa frequência de registros, o que consequentemente interfere no conhecimento real do *status* de ameaça.

Destacam-se ainda as cinco espécies endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013).

5.2.3.3.2.4. Caracterização dos Registros Primários da Herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Para caracterização da AEL e ADA por meio de dados primários, após análises dos dados disponíveis foram considerados registros primários válidos aqueles obtidos *in loco* para diagnóstico de fauna do Estudo de Impacto Ambiental “Projeto da pilha de estéril e rejeito (PDER) Marés II – mina de Fábrica”, realizado pela empresa Total Planejamento em Meio Ambiente, cuja campanha de campo foi realizada entre os dias 24 e 28 de outubro e 03 e 04 de novembro de 2022, período correspondente à estação chuvosa do ano.

Desta forma, foram listadas 23 espécies da herpetofauna, a 13 famílias e duas ordens (Tabela 73).

Tabela 73. Espécies da herpetofauna registradas por meio de dados primários, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhiço	-	-	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	-	-	-	DD
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu	-	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	-
Anura	Cycloramphidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-boi	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	perereca -cabrito	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana polytaenia</i>	perereca de pijama	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	pererca	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhiço	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-manteiga	-	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-das-folhagens	MA	-	-	-
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena dubia</i>	Cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	-
Squamata	Dipsididae	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiu	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), DD = Deficiente em Dados.

A ordem Anura apresentou a maior riqueza, com 17 espécies listadas. Esta ordem é representada pelos anfíbios sem cauda: sapos, rãs e pererecas. Segundo Segalla *et. Al.* (2021), é a mais representativa entre os anfíbios conhecidos no território nacional. A outra ordem registrada foi Squamata, com sete táxons. A Figura 56 apresenta o quantitativo de espécies das duas ordens registradas.

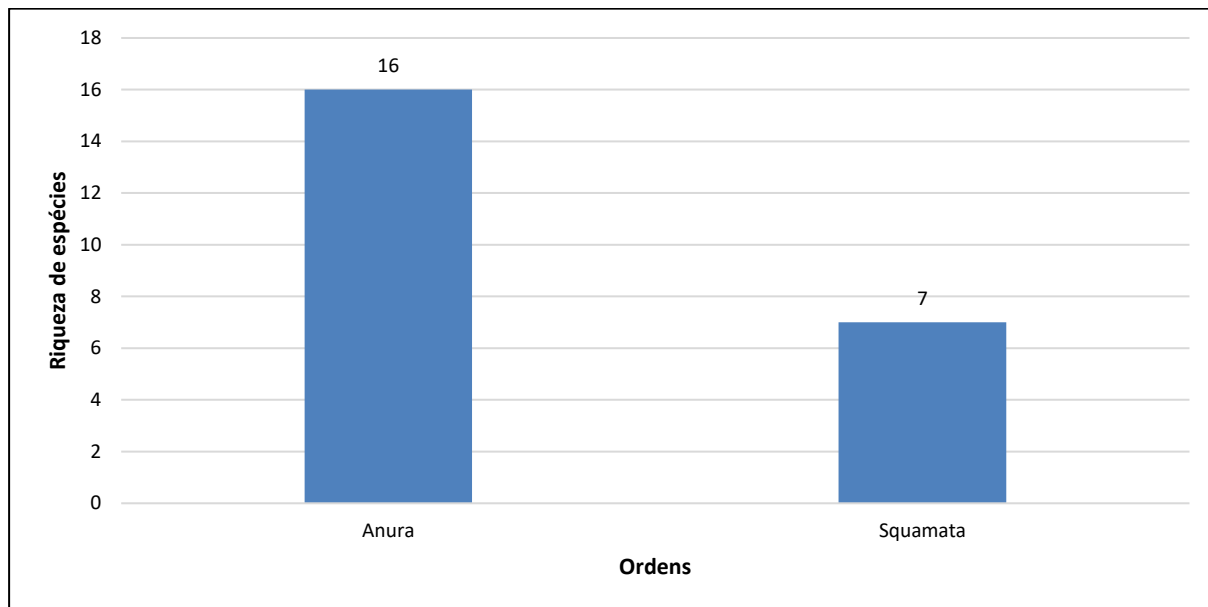


Figura 56. Ordens da herpetofauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A família Hylidae (composta por espécies popularmente conhecidas como pererecas) foi a mais representativa, com oito espécies listadas. A superioridade de táxons pertencentes a esta família é habitual na região neotropical, sendo a família mais abundante entre os anuros, compreendendo mais de 890 espécies, as quais mostram uma ampla distribuição geográfica (CATROLI & KASAHARA, 2009).

Na Figura 57 estão apresentadas as quatro famílias com maior riqueza de espécies. Destaca-se que outras nove famílias foram registradas com um táxon cada.

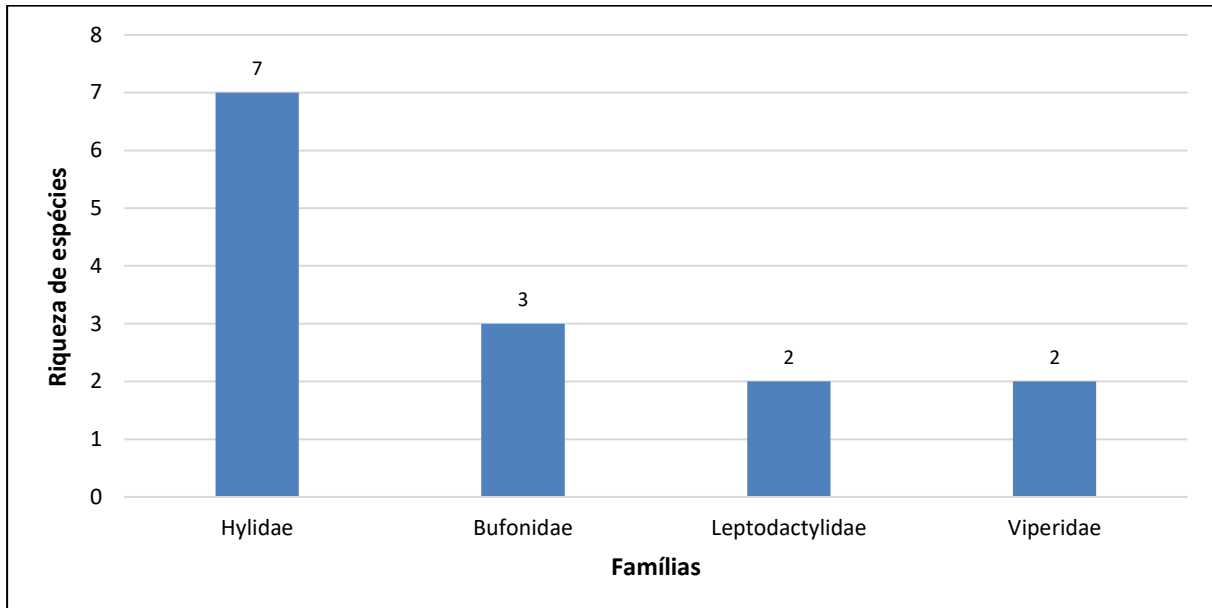


Figura 57. Famílias mais representativas da herpetofauna registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

5.2.3.3.2.4.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os táxons registrados nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, não foram registradas espécies ameaçadas segundo as listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; e IUCN, 2022-2), porém, cabe destacar o registro da *Rhinella diptycha* (sapo-cururu), atualmente citado pela IUCN como “Deficiente de Dados” (DD).

A classificação como deficiente de dados é uma categoria aplicada pela IUCN à espécies que não possuem informação suficiente para propor um estado de conservação apropriado, não sendo, portanto, uma forma de descrever o grau de risco da espécie.

Neste sentido, *Rhinella diptycha*, embora classificada a nível global como “DD”, é uma espécie que merece pouca atenção devido a sua ampla distribuição, boa adaptação às áreas antrópicas, sendo inclusive observadas nas iluminações públicas predando insetos nos períodos chuvosos (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Considerando o endemismo, foram identificadas quatro espécies que apresentam endemismo para o bioma Mata Atlântica (Tabela 74).

Tabela 74. Espécies endêmicas registradas por meio de dados primários nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO
<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhicho	MA
<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	MA
<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	MA
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	-	MA

Legenda. Endemismo: MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013).

Com base nas espécies da herpetofauna registradas, nenhuma apresenta importância cinegética, considerada xerimbaba (procurados como animais de estimação ou para o comércio) ou estão inseridas em no Plano de Ação Nacional (PAN) para herpetofauna.

5.2.3.3.2.5. Considerações Finais

Apesar de ter sofrido uma representativa descaracterização de suas características naturais, principalmente oriundas das atividades minerárias, a Área de Estudo Regional é relativamente bem estudada, sendo, portanto, bem conhecida, onde foram levantadas 103 espécies por meio de estudos e trabalhos consultados.

Das 12 espécies da herpetofauna de interesse para a conservação na Área de Estudo Regional, uma está classificada como “Quase Ameaçada” (NT) e nove são consideradas como “Deficiente de Dados” (DD) a nível mundial (IUCN, 2022-2). Outras duas estão ameaçadas a nível estadual e global, a saber: *Hydromedusa maximiliani*, classificada como “Vulnerável” (VU) no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e em esfera global (IUCN, 2022-2); e *Pithecopus ayeaye* classificada como “Criticamente em Perigo” (CR) no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e em esfera global (IUCN, 2022-2).

Para fins comparativos com os dados da Área de Estudo Regional, ressaltam-se o trabalho de Feio (1998), que registrou 38 espécies de anfíbios no Parque Estadual do Rio Doce, o maior fragmento de Mata Atlântica do estado, e o trabalho de Eterovick & Sazima (2004) que, em um estudo de longo prazo, superior a cinco anos, verificaram a ocorrência de 43 espécies de anfíbios para a serra do Cipó. Assim, a elevada riqueza de espécies registrada para as Áreas de Estudo Regional (103) é certamente influenciada pela sua inserção biogeográfica, que possibilita a ocorrência de espécies típicas de Mata Atlântica, Cerrado e Campos Rupestres, e pela grande heterogeneidade de ambientes disponíveis para a reprodução de anfíbios. A combinação de fatores históricos (inserção biogeográfica) e ecológicos (heterogeneidade ambiental / estado de regeneração), como citados acima, possibilita que as regiões inseridas no Quadrilátero Ferrífero abrigue uma anurofauna rica, sendo até o momento, uma das áreas com a maior riqueza de espécies de anfíbios no estado de Minas Gerais (LEITE *et al.*, 2008).

Para a AER, destacam-se ainda as 33 espécies endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), das quais cinco são de ocorrência restrita ao Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019).

Nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, considerando os dados primários, foram catalogadas 23 espécies da herpetofauna, dentre as quais apenas *Rhinella diptycha*, está inserida nas listas de ameaça, classificada a nível global como “Deficiente de Dados” (IUCN, 2022-2). Contudo, esta é uma classificação que reflete a revisão do grupo e não uma realidade da espécie, uma vez que esta merece pouca atenção devido a sua ampla distribuição, boa adaptação às áreas antrópicas, sendo inclusive observadas nas iluminações públicas predando insetos nos períodos chuvosos (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Embora os registros da herpetofauna sejam em sua maioria de espécies generalistas, destaca-se como uma prioridade a conservação dos seus habitats naturais quais são imprescindíveis para a viabilidade populacional dos anfíbios e répteis.

Considerando os resultados obtidos e discutidos nesse estudo, assim como a lista de dados secundários elaborada por meio da compilação de registros disponíveis sobre a herpetofauna da região, o objetivo primário deste estudo foi alcançado, gerando informações que embasarão uma avaliação dos impactos ambientais incidentes sobre a herpetofauna, imposta com a implantação deste Projeto.

5.2.3.3.3. Ictiofauna

Os peixes representam o grupo de vertebrados com maior diversidade, com cerca de 35.500 espécies válidas, sendo aproximadamente 51% espécies de água doce (FRICKE *et al.*, 2021).

O Brasil contribui substancialmente para a diversidade Neotropical com cerca de 3.200 espécies válidas, o que o classifica como o país mais rico em peixes de água doce do mundo (ICMBIO, 2018). Ainda assim, a ictiofauna brasileira é uma das menos conhecidas sob qualquer aspecto biológico, com grande quantidade de espécies ainda não descritas (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

O estado de Minas Gerais possui um sistema hidrográfico que abrange um número significativo de bacias brasileiras. Ao todo, são dezessete bacias hidrográficas, das quais apenas duas, Paraíba do Sul e Tietê, não possuem suas nascentes dentro dos limites estaduais (IDE-SISEMA, 2019). Devido a este vasto sistema fluvial, o Estado abriga aproximadamente 466 espécies de peixes nativos (DRUMMOND *et al.*, 2005; GODINHO *et al.*, 1999; ALVES *et al.*, 2007).

O Projeto está inserido nas bacias hidrográficas do rio das Velhas e do rio Paraopeba, estas pertencentes a bacia federal do rio São Francisco. A bacia do rio das Velhas localiza-se inteiramente em território mineiro (CETEC, 1983) e abrange 51 municípios, sendo o maior afluente em extensão do rio São Francisco, estendendo-se por 761 km desde a sua nascente, no município de Ouro Preto, até a sua confluência com o rio São Francisco, no distrito de Barra do Guaicuy, município de Várzea da Palma (IGAM, 2015). Apesar de sua importância, o rio das Velhas apresenta alto grau de degradação resultante de diversas atividades antrópicas (ALVES & POMPEU, 2001), sendo considerado um dos rios mais poluídos de Minas Gerais, apresentando frequentes episódios de mortandade de peixes (ALVES & POMPEU, 2001). Considerando o conhecimento da ictiofauna do rio das Velhas, podemos citar alguns levantamentos, como Lutken (1875), indicando a presença de 55 espécies, e Alves & Pompeu (2001) registrando 93 espécies e ampliando para 107 em 2005, número expressivo considerando o total de espécies descrito para toda a bacia do rio São Francisco (n=304) (BARBOSA, 2017).

O rio Paraopeba está integralmente localizado no estado de Minas Gerais, e contempla uma população de mais de 1,3 milhões de habitantes, distribuídos em 48 municípios. Nasce nas proximidades de Cristiano Ottoni e percorre aproximadamente 510 km até desaguar no lago da represa de Três Marias (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2020). A bacia apresentava, segundo Alves (2012), aproximadamente 130 espécies de peixes. Esse número elevado é surpreendente frente às múltiplas fontes de impactos às quais esse rio se submete: barramentos, despejo de efluentes industriais e municipais, mineração, garimpo ilegal, retirada de areia, remoção de mata ciliar, atividades agropecuárias (ALVES & LEAL, 2010) e introdução de espécies de peixes não nativas.

Considerando que ecossistemas de água doce são particularmente vulneráveis a impactos antropogênicos, que frequentemente promovem o crescimento de algumas populações em face do declínio, ou mesmo a extinção de outras (AGOSTINHO *et al.*, 1999; BAILLY *et al.*, 2016) e tendo a comunidade íctica como um indicador biológico de sistemas.

De acordo com a publicação da Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005), regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002, a Área Diretamente Afetada não está inserida em áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna, e considerando o ZEE de Minas Gerais,

o Projeto está inserido em área de prioridade baixa para a conservação da ictiofauna, conforme apresentado nas Figura 58 e Figura 59.

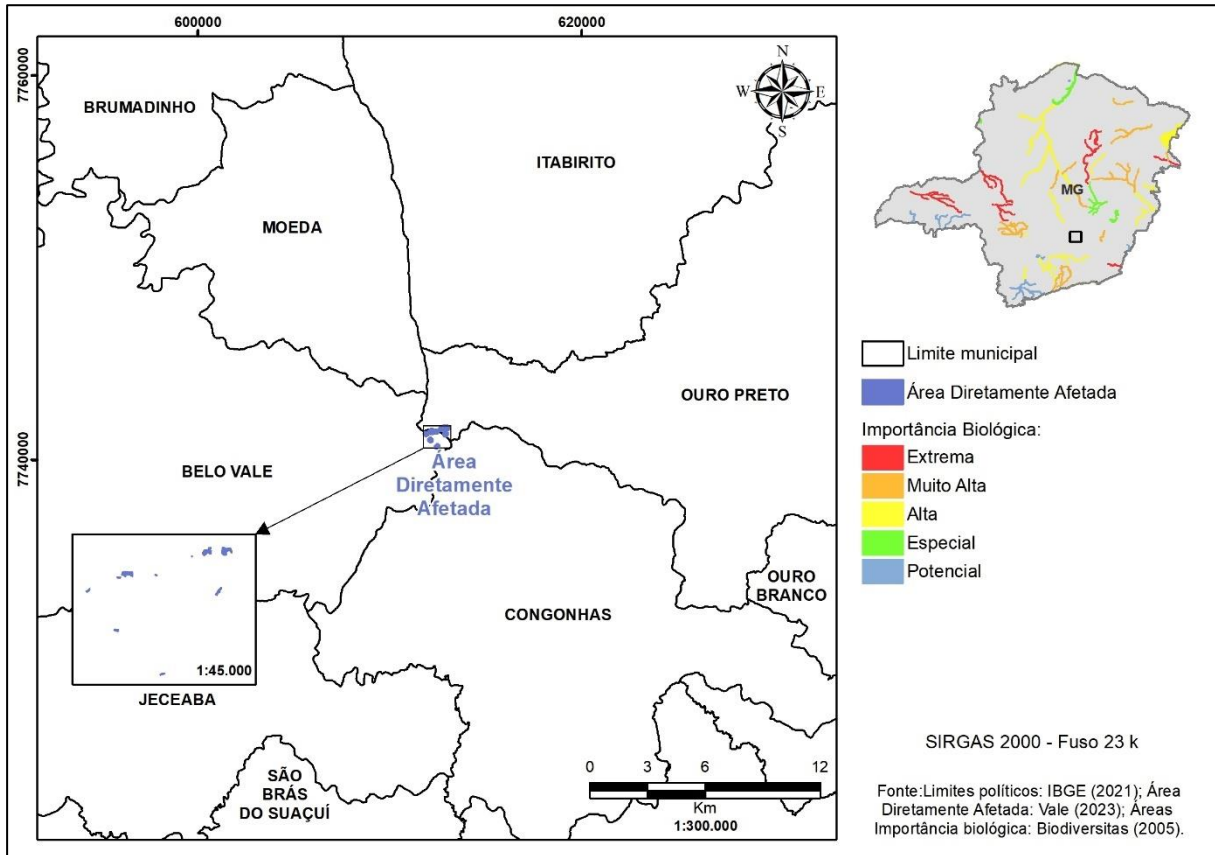


Figura 58. Áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005) a Área Diretamente Afetada.

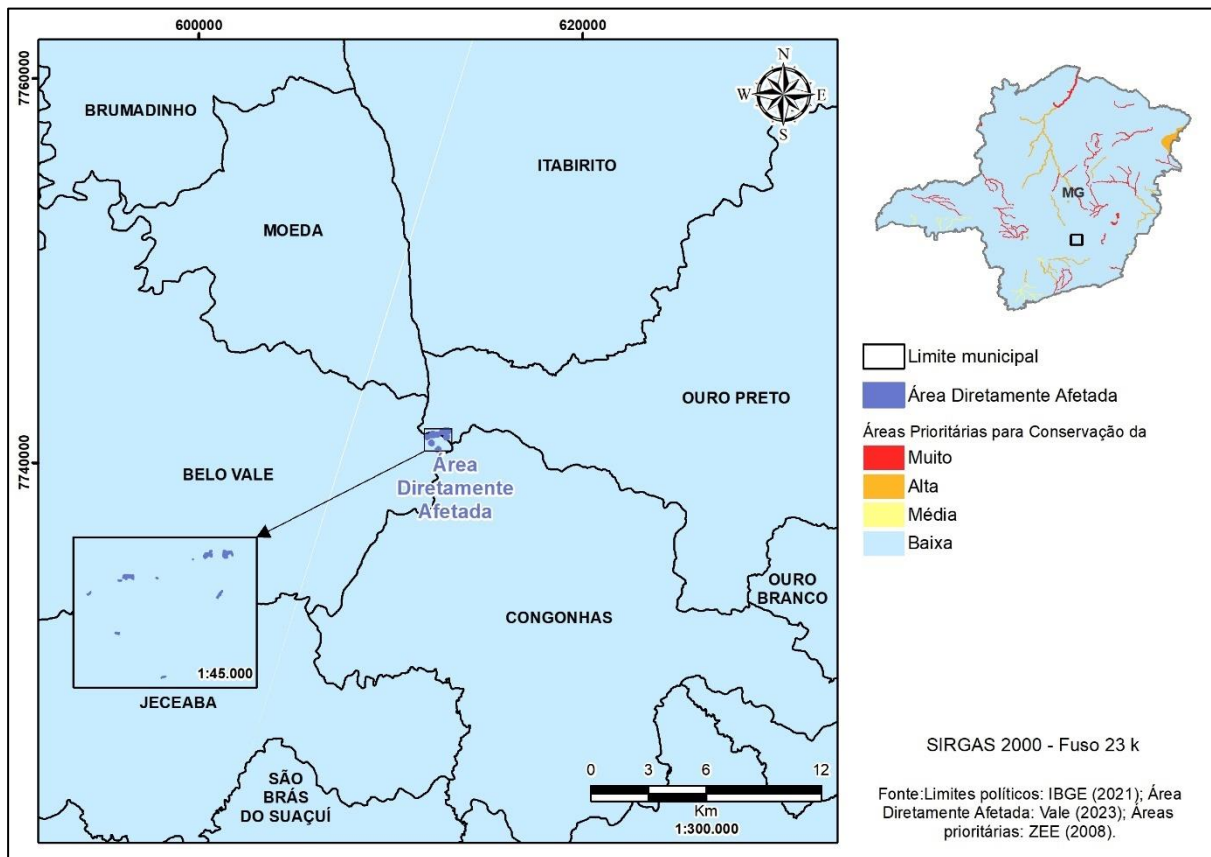


Figura 59. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a ictiofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

5.2.3.3.3.1. Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do diagnóstico da ictiofauna nas Áreas de Estudo, após levantamento dos dados, foram excluídos 19 registros, sendo:

- ✓ 11 classificados até o nível de gênero, a saber: *Astyanax* sp., *Australoheros* sp., *Geophagus* sp., *Trachelyopterus* sp., *Cetopsorhamdia* sp., *Harttia* sp., *Hypostomus* sp., *Neoplecostomus* sp., *Pareiorhaphis* sp., *Pareiorhina* sp., *Trichomycterus* sp.;
- ✓ Um classificado até família: Locariidae;
- ✓ Dois classificados até ordem: Characiformes e Siluriformes.
- ✓ As espécies *Australoheros facetus* e *Phalloceros caudimaculatus* foram excluídas da atual lista após as revisões dos respectivos gêneros e confirmação da distribuição das espécies ocorridas no ano de 2008 (LUCINDA, 2008; OTTONI & COSTA, 2008).
- ✓ A espécie *Hypostomus affinis* também foi excluída por ser típica das bacias hidrográficas do leste (Paraíba do Sul, Doce e Mucuri) sendo que sua ocorrência no alto São Francisco seja improvável (ESCHMEYER & VAN DER LAAN, 2023).
- ✓ A espécie *Trichomycterus alternatus* foi considerada como *Cambeva variegata* devido as similaridades taxonômicas e pelo fato de *Trichomycterus alternatus* também ser típica das bacias hidrográficas do leste (Paraíba do Sul, Doce e Mucuri) sendo que sua ocorrência no alto São Francisco seja improvável (ESCHMEYER & LAAN, 2023).

Para conferência da nomenclatura taxonômica atualizada baseou-se nas regras zoológicas utilizadas pelo site *Eschmeyer's Catalog of Fishes*, da *California Academy of Sciences* (FRICKE *et al.*, 2022). Também foram consultados o Guia de Identificação Peixes do Quadrilátero Ferrífero (VIEIRA *et al.*, 2015), o Manual de Identificação de Peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco (BRISTKI *et al.*, 1988), além de artigos científicos disponíveis.

Dito isto, são apresentadas na Tabela 75 as espécies que tiveram nomenclatura atualizada no presente estudo:

Tabela 75. Espécies da ictiofauna que tiveram a nomenclatura atualizada

SINONÍMIAS / NOMECLATURA TAXONÔMICA ANTIGA	NOMENCLATURA TAXONÔMICA UTILIZADA
<i>Tilapia rendalli</i>	<i>Coptodon rendalli</i>
<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>Psalidodon fasciatus</i>
<i>Astyanax bimaculatus</i>	<i>Astyanax lacustris</i>
<i>Astyanax rivularis</i>	<i>Psalidodon rivularis</i>
<i>Hoplias lacerdae</i>	<i>Hoplias intermedius</i>

5.2.3.3.3.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

Considerando os dados levantados da ictiofauna para a Área do Estudo Regional, foram obtidos registros de 25 espécies de peixes pertencentes a cinco ordens e oito famílias (Tabela 76).

Tabela 76. Espécies da ictiofauna registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	AUTOR	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
						MG	BRA	GLB
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax lacustris</i>	(Lütken, 1875)	lambari-do-rabo-amarelo	-	-	-	-
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon rivularis</i>	(Jenyns, 1842)	lambari	-	-	-	-
Characiformes	Characidae	<i>Hasemania nana</i>	(Lütken, 1875)	piaba	-	-	-	-
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus argenteus</i>	Günther, 1864	bocarra	-	-	-	-
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon fasciatus</i>	(Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-
Characiformes	Characidae	<i>Psalidodon rivularis</i>	(Lütken, 1875)	lambari	SF	-	-	-
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias intermedius</i>	(Günther, 1864)	trairão	-	-	-	-
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	(Bloch, 1794)	traíra	-	-	-	-
Cichliformes	Cichlidae	<i>Coptodon rendalli</i>	(Boulenger, 1897)	tilápia	EX	-	-	-
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	(Quoy & Gaimard, 1824)	acará	-	-	-	-
Cichliformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	(Linnaeus, 1758)	tilápia-do-nilo	EX	-	-	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros uai</i>	Lucinda, 2008	barrigudinho	-	-	-	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Peters, 1859	barrigudinho	-	-	-	-
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Linnaeus, 1758	sarapó	-	-	-	-
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Schubart & Gomes, 1959	bagrinho	-	-	-	-
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	(Quoy & Gaimard, 1824)	jundiá	-	-	-	-
Siluriformes	Loricariidae	<i>Harttia leiopleura</i>	Oyakawa, 1993	cascludinho	SF	VU	-	-
Siluriformes	Loricariidae	<i>Harttia novalimensis</i>	Oyakawa, 1993	cascludinho	SF	VU	-	-
Siluriformes	Loricariidae	<i>Harttia torrenticola</i>	Oyakawa, 1993	cascludinho	SF	VU	-	-
Siluriformes	Loricariidae	<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>	Langeani, 1990	cascludinho	SF	VU	-	-
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pareiorhaphis mutuca</i>	(Oliveira & Oyakawa, 1999)	cascludinho	SF	CR	-	EN
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pareiorhina cepta</i>	Roxo, da Costa e silva, Mehanna & Oliveira, 2012	cascludinho	SF	-	-	-
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	Lütken, 1874	cambeva	-	-	-	-
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus reinhardti</i>	(Eigenmann, 1917)	cambeva	SF	-	-	-
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Cambeva Variegata</i>	Costa, 1992	cambeva	SF	-	-	-

Legenda. Endemismo: EX = Exótica, SF = Endêmico da bacia do rio São Francisco, RV = endêmico da bacia do rio das Velhas; Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente em Perigo, EN = Em perigo, VU = Vulnerável.

Conforme registros apresentados, a ordem predominante foi Siluriformes com 11 espécies, seguida de Characiformes com oito espécies. A ordem Siluriformes é composta por de 2.400 espécies, ocorrendo em todos os ambientes, sendo que a maioria de seus representantes é de água doce (SANTOS, 2015). Este padrão de predominância de espécies pertencentes as ordens Siluriformes e Characiformes é comum para os corpos d'águas localizados na região Neotropical (LOWE MCCONNEL, 1999; SANTOS, 2015).

A família representada pelo maior número de espécies foi Loricariidae com seis registros. Esta família é umas das mais diversificadas da ictiofauna e suas espécies estão distribuídas por toda a América do Sul (VIEIRA *et al.*, 2015). A outra família que obteve maior diversidade foi Characidae, com seis registros, resultado que pode se explicar pela ampla distribuição de suas espécies em água doce, além de ser caracterizado como o grupo mais bem sucedido nos habitats neotropicais (MIRANDE, 2010).

5.2.3.3.2.1. Táxon de Interesse para Conservação

Os impactos causados pelas ações humanas são hoje os principais responsáveis pela extinção de espécies em todo o mundo (VIGNIERI, 2014). Apesar da extinção ser um processo evolutivo natural, contrabalanceado pela especiação, as atividades antrópicas vêm intensificando a perda da biodiversidade, fazendo com que as extinções não consigam ser compensadas pelo surgimento de novas espécies (FRANKHAM *et al.*, 2008). Segundo dados da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), mais de 31 mil espécies da fauna se encontram em alguma categoria de ameaça.

Das 29 espécies levantadas para a Área do Estudo Regional, cinco encontram-se classificadas em categorias de ameaça de extinção, conforme apresentado na Tabela 77.

Tabela 77. Espécies ameaçadas da ictiofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Harttia leiopleura</i>	cascludinho	VU	-	-
<i>Harttia novalimensis</i>	cascludinho	VU	-	-
<i>Harttia torrenticola</i>	cascludinho	VU	-	-
<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>	cascludinho	VU	-	-
<i>Pareiorhaphis mutuca</i>	cascludinho	CR	-	EN

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente em Perigo, EN = Em perigo, VU = Vulnerável.

5.2.3.3.3.3. Considerações Finais

A ictiofauna registrada na Área de Estudo Regional é composta predominantemente por espécies nativas de pequeno porte. É de grande importância a conservação de espécies de pequeno porte, que nesse caso, estão restritas à habitats de cabeceira, pois perpassa pela manutenção de seus habitats críticos. Muito embora, o poder de recuperação de corpos hídricos de pequeno porte seja maior, em relação às drenagens de maior porte, esses são mais sensíveis às intempéries ambientais, e consequentemente afetam as espécies estrategistas que ocupam esses habitats, neste estudo, destaca-se os integrantes da família Loricariidae, estes de pequeno porte, endêmicos e ameaçados.

Cabe destacar ainda o registros de cinco espécies classificadas como ameaçadas de extinção: *Harttia leiopleura*, *H. novalimensis* e *H. torrenticola* e *Neoplecostomus franciscoensis* as quais estão classificadas como "Vulnerável" na lista estadual (DN COPAM

Nº147/2010) e *Pareiorhaphis mutuca*, atualmente classificada como “Críticamente em Perigo” para o estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e “Em perigo” na esfera global (IUCN, 2022-2). Ainda, cabe salientar a ocorrência das nove espécies endêmicas dentre os registros, as quais representaram 36% da lista regional.

Foram registradas também duas espécies exóticas para as bacias de inserção do empreendimento: *Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus*, as quais foram introduzidas nos habitats aquáticos através da piscicultura e do manejo inadequado.

Os sinclinais do Quadrilátero Ferrífero, são feições geológicas as quais proporcionam diversos recursos naturais, tais como água para abastecimento urbano, e vários minerais ricos em diversas ligas metálicas, os quais são de grande importância para os ciclos urbanos e econômicos, respectivamente. Por outro lado, essas feições, são de importância capital para a conservação da biodiversidade pois apresentam grande endemismo, bem como apresentam ainda grandes contínuos de fragmentos e matrizes florestais do bioma Mata Atlântica. Sendo assim, é de suma importância que o desenvolvimento das atividades a serem executadas no contexto da implantação e operação do empreendimento em tela, levem em consideração medidas de proteção e recuperação de drenagens. Drenagens essas, que potencialmente, poderão ser, direta e indiretamente, influenciadas por aspectos, os quais possam proporcionar impactos potenciais aos corpos hídricos da região.

5.2.3.3.4. Mastofauna Terrestre

O grupo dos mamíferos apresenta indivíduos bastante diversos e de distribuição em todo o mundo, o que lhes permite ocupar grande parte dos ambientes existentes (EMMONS & FEER, 1997; CHEIDA *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2010). Dentre as características que lhes conferem grande importância ecológica, destaca-se a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas em que ocorrem, como, por exemplo, a dispersão de sementes e a regulação de populações de outros animais e de plantas (HOWE e SMALLWOOD, 1982; CHEIDA, 2005; GALETTI *et al.*, 2001; PARDINI & UMETSU, 2006; KEUROGHLIAN & EATON, 2008). No entanto, embora representem alta relevância ambiental, grande parte de suas espécies se encontra ameaçada de extinção em um âmbito global (mais de um quinto), tendo como principais ameaças as ações antrópicas (CHIARELLO *et al.*, 2008; MACHADO *et al.*, 2008; CEBALLOS *et al.*, 2015).

Em se tratando de biodiversidade, em uma escala global, o Brasil apresenta uma das maiores diversidades existentes, devido, principalmente, à heterogeneidade de seus ambientes e abundância hídrica (MITTERMEIER *et al.*, 1997; BRANDON *et al.*, 2005). Entretanto, parte dessa diversidade é desconhecida e novas espécies vêm sendo descobertas constantemente (COSTA *et al.*, 2005; QUINTELA *et al.*, 2020). Em relação aos mamíferos, o país possui o maior número de espécies descritas no mundo.

De acordo com a última lista de mamíferos do Brasil publicada, foram descritas até o momento 751 espécies de mamíferos, distribuídas em 249 gêneros, 51 famílias e 11 ordens (QUINTELA *et al.*, 2020). Desse total, 223 espécies (30%) são endêmicas do país, 80 (10,6%) estão ameaçadas de extinção, 28 são consideradas quase ameaçadas (3,9%), duas espécies (0,3%) são consideradas presumidamente extintas e 96 (12,8%) são consideradas como deficiente em dados para a conservação (QUINTELA *et al.*, 2020).

O estado de Minas Gerais, por sua vez, apresenta cerca de 243 espécies de mamíferos conhecidas (DRUMMOND *et al.*, 2005), o que representa 32,3% dos mamíferos descritos para o Brasil. Seguindo o raciocínio da alta diversidade brasileira, Minas Gerais também apresenta

ambientes bastante distintos em seu território devido à presença de três dos mais importantes biomas do país (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica), o que também lhe confere alta diversidade faunística (DRUMMOND *et al.*, 2005). De acordo com a última lista publicada de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM Nº 147/2010), um total de 45 espécies de mamíferos correm risco de extinção, o que representa cerca de 19% do total de espécies presentes no estado (COPAM, 2010).

Dentre os biomas que ocorrem em Minas Gerais, destaca-se aqui a Mata Atlântica, região onde se insere o Projeto, segundo o IBGE (2019). Esse é considerado por Myers *et al.* (2000), juntamente com o Cerrado, um *hotspot* de biodiversidade, ou seja, área com grande riqueza e endemismos, considerada prioritária para a conservação em nível mundial (MYERS *et al.*, 2000; ICMBIO, 2018). A Mata Atlântica é o segundo bioma com maior diversidade de mamíferos no Brasil (298 espécies, das quais 90 são endêmicas) perdendo apenas para a Amazônia em número de espécies descritas (399 espécies conhecidas atualmente) (PAGLIA *et al.*, 2012).

Com 277 das 751 espécies de mamíferos descritas para o Brasil, o grupo dos mamíferos de médio e grande porte representa 36,9% deste total. Já em relação aos mamíferos terrestres de pequeno porte, há um total de 288 espécies das 751 descritas, o que corresponde a 38,3% do total. Isso evidencia a riqueza em relação ao número de espécies de mamíferos terrestres descritas para o Brasil, totalizando 75,2% da riqueza de mamíferos conhecida para o país. No entanto, ao mesmo tempo em que apresentam uma grande diversidade, compreendendo espécies com diferentes portes, hábitos e funções ecológicas, elas também são vulneráveis a alterações sobre suas populações (PAGLIA *et al.*, 2012). Estudos apontam que a ausência de determinadas espécies em uma dada área pode ocasionar um desequilíbrio na cadeia alimentar da comunidade local, provocando relevantes modificações no funcionamento de seus ecossistemas (ANTUNES *et al.*, 2016; GALETTI *et al.*, 2017).

De acordo com a publicação da Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005), regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002, a Área Diretamente Afetada não está inserida em áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, como pode ser observado na Figura 60.

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade baixa para a conservação da mastofauna (Figura 61).

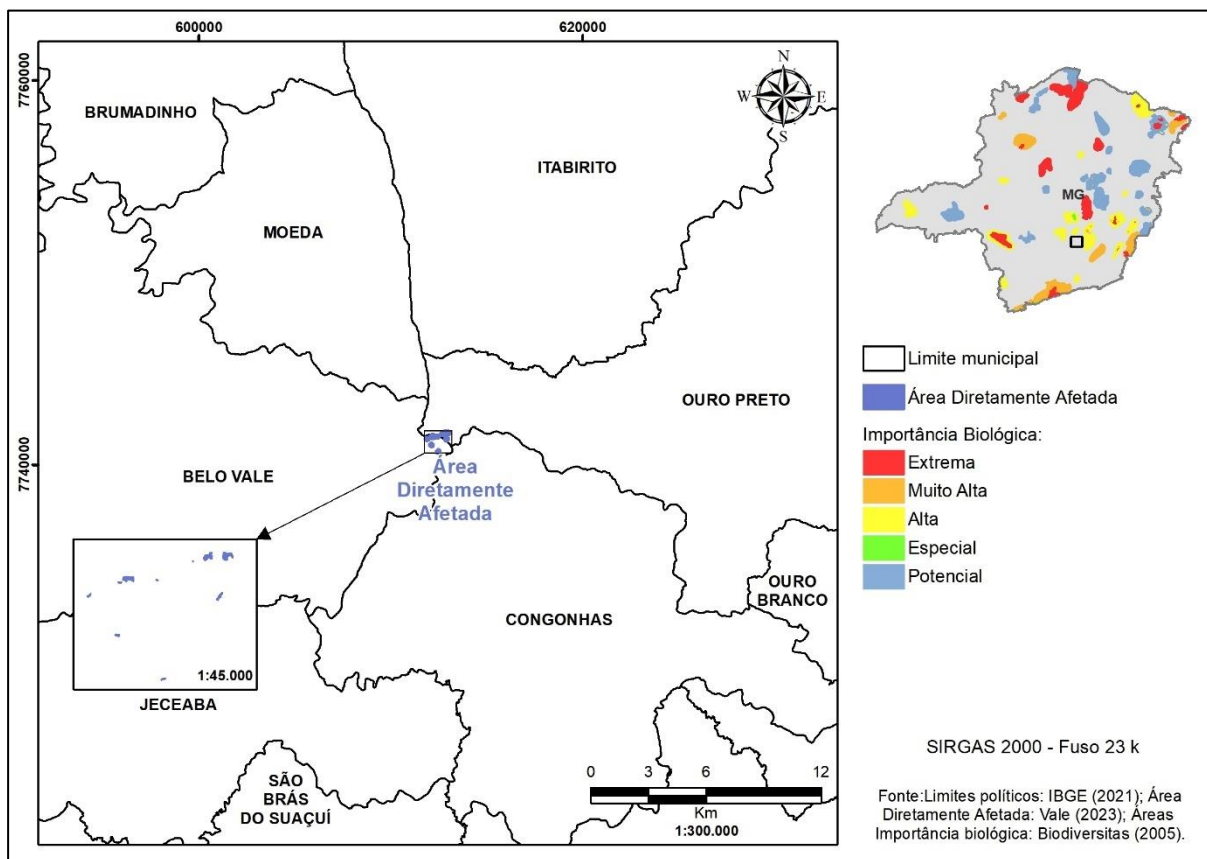


Figura 60. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

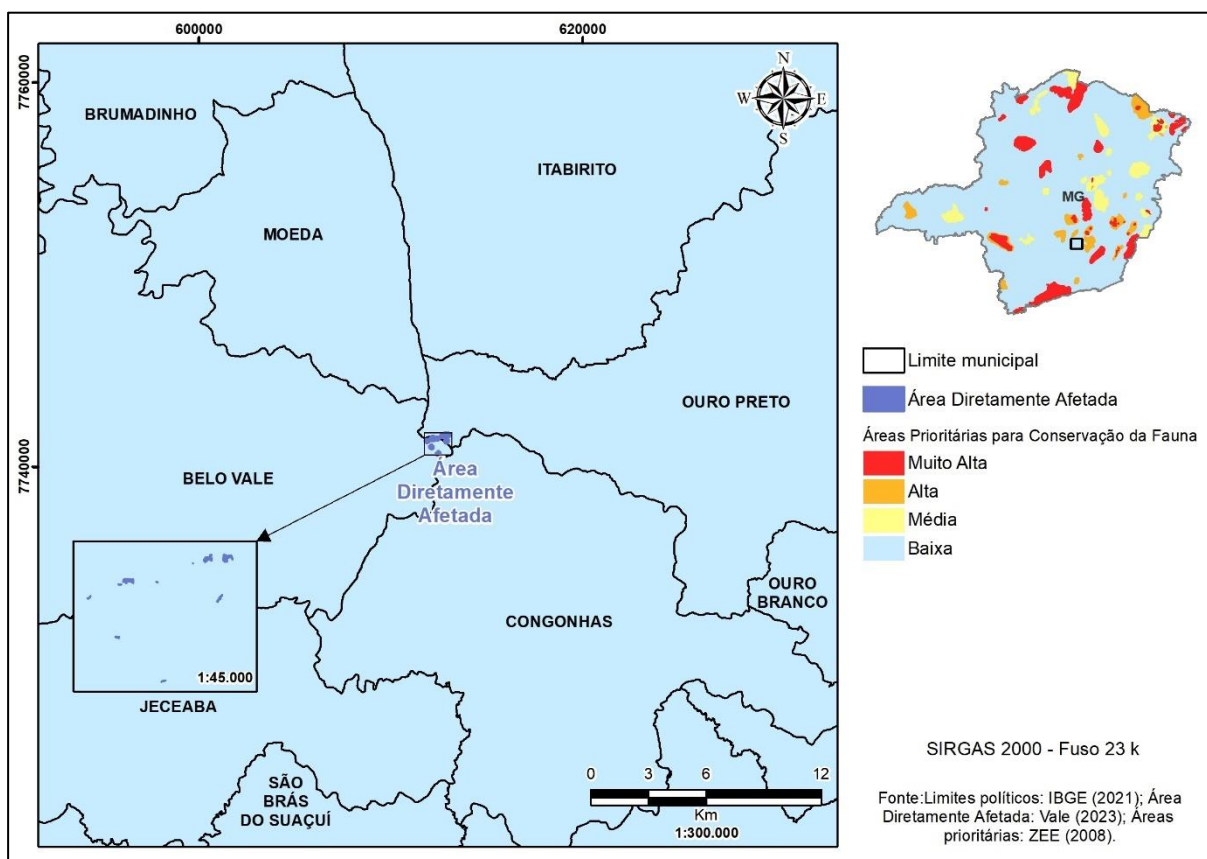


Figura 61. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

Assim, estudos visando conhecer as comunidades locais de mamíferos terrestres são importantes para embasar estratégias de conservação destas espécies na região de estudo, permitindo avaliar os possíveis impactos para o grupo, além de fornecer ferramentas para o desenvolvimento de estratégias de conservação (CHEREM, 2005).

5.2.3.3.4.1. Mamíferos terrestres de pequeno porte

5.2.3.3.4.2. Procedimentos Metodológicos

No que se refere à identificação das espécies, houve a alteração de nomenclatura utilizada nos estudos consultados de acordo com estudos científicos recentes. Para tal adequação taxonômica, utilizou-se o estudo de Quintela *et al.* (2020). Neste sentido, a espécie *Philander frenatus* foi alterada no presente estudo para *P. quica*, uma vez que o gênero sofreu revisão taxonômica recente por Voss *et al.* (2018) e o nome específico com aplicação para a Mata Atlântica passou a ser *P. quica*.

Para a composição da lista compilada, apenas os registros identificados até nível específico foram aceitos, nos demais casos, cuja identificação ocorreu apenas até gênero, desconsiderou-se o registro. Dito isto, foram desconsiderados os registros *Akodon* sp., *Oligoryzomys* sp. e *Didelphis* sp..

Ainda, nomenclaturas registradas como “a conferir”, mas que tiveram a espécie confirmada em outros estudos foram desconsideradas e seus registros agrupados, como foi o caso de: *Akodon* cf. *montensis*, *Calomys* cf. *tener* e *Oxymycterus* cf. *dasythrichus*.

Para sanar algum tipo de engano quanto à identificação de espécimes, foi considerada a distribuição geográfica descrita visando à correta identificação dos registros. Desta forma, os registros *Akodon* sp. *azarae* e *Oligoryzomys* sp. *chacoensis* foram desconsiderados uma vez que tais espécies não possuem ocorrência para Minas Gerais. Provavelmente ocorreu um erro de identificação e trata-se, na verdade, das espécies desses gêneros já identificadas nos demais estudos consultados e listadas no presente estudo.

Dados importantes sobre as espécies que formaram a lista de dados compilados foram destacados, como: endemismo (quanto ao bioma e/ou localidade física de ocorrência) e *status* de ameaça de extinção.

O endemismo foi analisado em relação ao Brasil e ao bioma Mata Atlântica (no qual o insere-se a Área Diretamente Afetada, conforme Paglia *et al.* (2012). Foi verificada, também, a existência das espécies consideradas nos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN (ICMBIO/MMA, 2018).

No que se refere ao tipo de dados que embasam o presente estudo, salienta-se que estes refletem uma realidade regional e/ou local da fauna, e não necessariamente a situação pontual da Área Diretamente Afetada. As espécies listadas devem ser entendidas como de ocorrência para a macrorregião delimitada do estudo. Portanto, o quantitativo total apresentado deve ser considerado de forma parcimoniosa.

5.2.3.3.4.3. Caracterização da Área de Estudo Regional

Após as devidas considerações supracitadas, registrou-se um total de 18 espécies considerando apenas os mamíferos terrestres de pequeno porte e a Área de Estudo Regional, conforme apresentado na Tabela 78.

Tabela 78. Espécies da mastofauna terrestre de pequeno porte, registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
						MG	BRA	GLB
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	(Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	Wied-Neuwied, 1826	gambá-de-orelha-preta	MA	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	(Burmeister, 1854)	cuíca	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosops incanus</i>	(Lund, 1840)	cuíca	BR	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis americana</i>	(Müller, 1776)	cuíca-de-três-listras	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis domestica</i>	(Wagner, 1842)	catita	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander quica</i>	(Temminck, 1824)	cuíca-de-quatro-olhos	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	(Winge, 1887)	rato-do-chão	BR	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon montensis</i>	Thomas, 1913	rato-do-chão	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys tener</i>	(Winge, 1887)	rato-do-chão	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys subflavus</i>	(Wagner, 1842)	rato-do-mato	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i>	(Lund, 1841)	rato-do-mato	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i>	(Brants, 1827)	rato-d'água	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	(Olfers, 1818)	rato-do-mato	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	(Schinz, 1821)	rato-do-brejo	BR, MA	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Rhipidomys mastacalis</i>	(Lund, 1840)	rato-da-árvore	BR	-	-	-
Rodentia	Echimyidae	<i>Euryzgomatomys spinosus</i>	(Fischer, 1814)	quirá	-	-	-	-

Legenda. Endemismo (Paglia *et al.*, 2012): BR = Brasil, MA = Mata Atlântica; Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2).

Diante dos resultados apresentados, Rodentia foi a ordem que obteve maior destaque com dez espécies descritas. Já a ordem Didelphimorphia apresentou oito espécies.

Referente à distribuição de famílias levantadas no estudo, as espécies registradas estão divididas em três famílias, Cricetidae, Echymyidae e Didelphidae, sendo Cricetidae a família com maior destaque, com nove táxons.

5.2.3.3.4.3.1. Táxon de Interesse para a Conservação

Entre as espécies levantadas para o contexto da Área de Estudo Regional, nenhuma está classificada em alguma categoria de ameaça segundo as listas estadual (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2).

Considerando o endemismo, conforme Paglia e colaboradores (2012), dentre as espécies registradas, cinco são endêmicas do Brasil e/ou da Mata Atlântica: *Akodon cursor* (rato-do-chão), *Rhipidomys mastacalis* (rato-da-árvore) e *Marmosops incanus* (cuíca) são endêmicas do Brasil; *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) endêmica da Mata Atlântica e; *Oxymycterus dasythrichus* (rato-do-brejo) endêmica do Brasil e da Mata Atlântica.

5.2.3.3.4.4. Caracterização das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Considerando a AEL e ADA, após a conferência dos registros disponíveis, foram listadas duas espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte, conforme apresentado na Tabela 79.

Tabela 79: Espécies da mastofauna terrestre de pequeno porte registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Rodentia	Cricetidae	<i>Necromys lasiurus</i>	rato-do-mato	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	-	-	-	-

Legenda: Endemismo (PAGLIA *et al.*, 2012); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2).

Os mamíferos de pequeno porte apresentam massa corporal que pode variar de 10 g a 1,5 kg. Apesar de apresentarem diferentes origens evolutivas, agrupam-se essas ordens em estudos ambientais devido à semelhança em suas características morfológicas (tamanho corpóreo) e comportamentais (maioria, com hábitos noturnos/crepusculares). Assim, a amostragem torna-se mais fácil e padronizada.

No Brasil, duas ordens compõem o que chamamos de grupo dos mamíferos terrestres de pequeno porte, a saber: ordens Didelphimorphia (marsupiais) e Rodentia (roedores).

Os roedores constituem a ordem de mamíferos placentários com maior número de espécies descritas. No Brasil, essa ordem é composta atualmente por nove famílias e 258 espécies conhecidas (QUINTELA *et al.*, 2020). São um grupo bastante diverso tanto fisicamente (compõe-se tanto de pequenos roedores como os ratos-do-mato até grandes roedores como as capivaras) quanto em relação ao comportamento (diferentes hábitos alimentares e locomotores). Possuem como principal característica aspectos dentários: dentes incisivos proeminentes e com alta adaptação para roer (são afiados e crescem continuamente), e ausência de caninos.

Já os marsupiais brasileiros compreendem apenas uma família (Didelphidae), composta de 62 espécies (QUINTELA *et al.*, 2020). Possui como principais características a presença de um par de ossos que se projeta para a frente dos ossos pélvicos, chamado “ossos epipúbicos”, além de desenvolvimento embrionário que se finaliza fora do ventre da fêmea, momento em que o filhote prematuro se prende à glândula mamária da mãe para terminar o desenvolvimento dele (pode existir ou não presença do marsúpio / bolsa).

Ambas as ordens são importantes para os ecossistemas, contribuindo com a dispersão de sementes e com o controle de populações de pequenos animais e plantas, por exemplo, além de funcionarem como bons bioindicadores da qualidade ambiental.

Destaca-se que no presente estudo foi registrada apenas a ordem Rodentia.

Ambas as espécies são da família Cricetidae. Esta família engloba pequenos roedores com fisionomia de camundongos.

As espécies listadas não são consideradas exóticas, invasoras ou migratórias. Ainda, não possuem valor econômico mensurável, pois esses valores estão interligados à importância de suas presenças nos ecossistemas, de modo geral (BALMFORD *et al.*, 2002), em particular como importantes dispersores de sementes e também como presa de espécies carnívoras.

5.2.3.3.4.4.1. Táxon de Interesse para Conservação

Necromys lasiurus e *Oligoryzomys nigripes* não são endêmicas, não estão ameaçadas de extinção, segundo as listas oficiais consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUNC, 2022-2), nem inseridas diretamente em Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação de Espécies Ameaçadas.

É importante ressaltar também que animais como roedores e marsupiais são considerados cinegéticos. Espécies cinegéticas sofrem com a pressão da caça seja por perseguição propriamente dita (caça por medo do animal e/ou caça por medo de transmissão de doenças) ou por serem listados como item alimentar de algumas comunidades humanas (ALVES *et al.*, 2012; CAJAIBA *et al.* 2015; MENDONÇA *et al.*, 2011; PEREIRA & SCHIAVETTI, 2010). Roedores são comumente associados à transmissão de doenças aos seres humanos, além de serem espécies comumente encontradas consumindo produção agrícola, o que faz com que sejam eliminados sistematicamente. Os marsupiais, por serem confundidos com os roedores, também são frequentemente eliminados por populações humanas.

Outra consideração relevante é em relação às espécies bioindicadoras. Ao combinar resultados de composição de uma dada comunidade de pequenos mamíferos não voadores e a abundância de espécies presentes, têm-se dados que podem ser utilizados como indicadores ambientais de uma área. Isso se deve ao fato de que em ambientes com vegetação nativa existe uma complexidade maior de micro-habitats que estão intimamente ligadas às espécies ali presentes (AUGUST, 1983). Tal relação influencia na estrutura e composição dessas comunidades e, de acordo com o resultado obtido em relação à essas comunidades, é possível inferir quanto ao estado de conservação do ambiente a ser estudado (GRELLE, 2003). Nesse sentido, espécies de pequenos mamíferos, de modo geral, mas principalmente as espécies desse grupo que são ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, podem ser utilizadas como importantes bioindicadores.

Em relação às doenças que animais podem transmitir para o homem, algumas espécies nativas de pequenos mamíferos têm sido associadas a zoonoses como hantavírus, leishmaniose, febre hemorrágica, tripanossomíase, entre outras, e alguns estudos citam gêneros ou espécies registradas na região do presente estudo como reservatórios das mesmas (PERALTA *et al.*, 2009; RABONI *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Espécies do gênero *Oligoryzomys*, por exemplo, foram consideradas espécies com maiores soropositividade para hantavírus em estudos realizados em áreas do Sul e Sudeste do país (SOUZA *et al.*, 2002). Tal zoonose era inicialmente restrita a ambientes silvestres e os pequenos mamíferos não voadores operavam naturalmente como reservatórios das mesmas, o que funcionava como reguladores de comunidades silvestres (THOMAS *et al.*, 2000). Como consequência aos impactos ambientais de origem antrópica, os quais desestruturaram as comunidades de pequenos mamíferos e possibilitaram o contato de humanos com esses animais, zoonoses antes restritas a ambiente silvestres têm se tornado um problema cada vez mais frequente de saúde pública (FERRO, 2006).

5.2.3.3.5. Mamíferos terrestres de médio e grande porte

5.2.3.3.5.1. Procedimentos Metodológicos

As listas de espécies foram elaboradas conforme dados disponíveis nos estudos anteriormente citados, no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

No que se refere à identificação das espécies, houve a conferência das nomenclaturas utilizadas nos estudos consultados de modo a possibilitar, caso necessário, sua atualização de acordo com estudos científicos recentes. Para tal adequação taxonômica, utilizou-se o estudo de Quintela *et al.* (2020). Dito isto, quatro espécies passaram por revisões taxonômicas, a saber:

- ✓ A espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno) era identificada como *Leopardus tigrinus* e apenas no estudo de Trigo *et al.* (2013) ficou comprovado que se trata, na verdade, de duas espécies. Assim, a espécie foi dividida em *Leopardus guttulus*, ocorrendo de Minas Gerais para o sul do país, e *Leopardus tigrinus* para o norte e nordeste do país. Dessa forma, os registros de *L. tigrinus* foram atualizados para *L. guttulus*.
- ✓ O gênero *Cabassous* passou por revisão taxonômica recente realizada por Feijó e Anacleto (2021), baseada em dados morfológicos e morfométricos. Nesse trabalho, são reconhecidas cinco espécies do gênero para a região neotropical, a saber: *C. centralis*, *C. chacoensis*, *C. uncinctus*, *C. squamicaudis* e *C. tatouay*. Em relação à espécie *C. uncinctus*, sua distribuição foi destinada para a região norte do país, em área amazônica. Como anteriormente duas subespécies eram aceitas para *C. uncinctus* (*C. u. uncinctus* e *C. u. squamicaudis*) (WETZEL, 1980), e atualmente a subespécie *C. u. squamicaudis* foi validada com uma espécie plena, os registros identificados como sendo de *C. uncinctus* nos estudos consultados foram agrupadas em *C. squamicaudis*.
- ✓ Em relação à família Sciuridae, *Guerlinguetus* foi historicamente tratado como subgênero de *Sciurus*, no entanto, ultimamente tem sido tratado como um gênero válido (PAGLIA *et al.*, 2012). Segundo a revisão publicada por Patton *et al.* (2015), duas espécies são válidas para *Guerlinguetus* no Brasil: *G. aestuans* para a região da Amazônia e *G. brasiliensis* para o leste da Amazônia e para a extensão do nordeste ao sul do país. Desse modo, nesse último caso, *G. brasiliensis* englobou três espécies anteriormente consideradas plenas: *G. alphonsei*, *G. henseli* e *G. ingrami* (PAGLIA *et*

al., 2012). Assim, as espécies identificadas como sendo do gênero *Guerlinguetus* nos estudos consultados, foram todas alocadas em *G. brasiliensis*.

- ✓ Segundo Kitchener *et al.* (2017) o gato-mourisco é um felino pertencente ao gênero *Herpailurus* e não ao gênero *Puma*, como foi identificado nos dados consultados para o presente estudo. Atualmente, na lista de mamíferos mais recente publicada (QUINTELA *et al.*, 2020), a espécie válida é *Herpailurus yagouaroundi* e não *Puma yagouaroundi*.

No caso de táxons mencionados que apresentaram imprecisão ou dúvida excessiva quanto à sua identificação, houve sua retirada da lista compilada. Para sanar algum tipo de engano quanto à identificação de espécimes, foi considerada a distribuição geográfica descrita visando à correta identificação dos registros.

Dados importantes sobre as espécies que formaram a lista de dados compilados foram destacados, como: endemismo (quanto ao bioma e/ou localidade física de ocorrência) e *status* de ameaça de extinção.

O endemismo foi analisado em relação ao Brasil e ao bioma Mata Atlântica, conforme Paglia *et al.* (2012), e o *status* de ameaça conforme listas anteriormente citadas.

Salienta-se que os dados refletem uma realidade regional e / ou local da fauna, e não necessariamente a situação pontual da Área Diretamente Afetada. As espécies listadas devem ser entendidas como de ocorrência para a macrorregião delimitada do estudo. Portanto, o quantitativo total apresentado deve ser considerado de forma parcimoniosa, especialmente em se tratando de médios e grandes mamíferos terrestres, os quais necessitam de ambientes extensos como área de vida.

5.2.3.3.5.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

Após as devidas considerações supracitadas, registrou-se para a AER um total de 26 espécies da mastofauna terrestres de médio e grande porte, conforme apresentado na Tabela 80.

Tabela 80. Espécies da Mastofauna terrestre de médio e grande porte levantadas para Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	-	-	-	DD
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	-	VU	VU	NT
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	BR	-	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	-	VU	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	VU	VU	VU
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	VU	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	-	VU	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	-	VU	-	NT
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous squamicaudis</i>	tatu-de-rabo-mole	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	-	EN
Perissodactyla	Tapiriidae	<i>Tapirus terrestris</i>	anta	-	EN	VU	VU
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	-	VU	VU	VU
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	-	-	-	-
Primates	Callithricidae	<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	BR	-	-	-
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	MA, BR	-	-	NT
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	-	-
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	-	-	-
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	-	-	-	DD
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	MA, BR	-	-	-

Legenda. Endemismo (Paglia *et al.*, 2012): BR = Brasil, MA = Mata Atlântica; Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2022-2), DD = Deficiente em Dados, EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

Carnivora foi a ordem com maior destaque, com 11 espécies descritas. Os carnívoros, em geral, são mamíferos predadores e ocupam uma ampla variedade de habitats, inclusive ambientes aquáticos. Representantes da ordem Carnivora estão presentes em todo o mundo. No Brasil, os carnívoros terrestres são representados pelos felinos, os canídeos, os mustelídeos (lontras e ariranha), os procionídeos (mão-pelada) e pela família Mephitidae (zorrião e jaritaca) (ICMBIO, 2018).

No que tange a famílias, a mais representativa foi Felidae com quatro espécies registradas. Esta família compreende os gatos-do-mato e as onças, e infelizmente, possui quase todos os seus táxons presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção (OLIVEIRA & CASSARO, 2006). Isso ocorre devido ao fato de estarem constantemente sob pressões antrópicas como destruição de habitat, caça (para troféu e comércio ilegal de peles), atropelamentos e eliminação de espécimes que estejam causando prejuízos econômicos a produtores rurais (PRÓ-CARNÍVOROS, 2010).

5.2.3.3.5.2.1. Táxon de Interesse para a Conservação

Dentre as espécies levantadas por meio de dados secundários, dez estão classificadas em alguma categoria de ameaça segundo as listas consultadas (Tabela 81).

Tabela 81. Espécies ameaçadas da mastofauna terrestre de médio e grande porte, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	-	VU	NT
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	VU	-	-
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	-
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	VU	-
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	VU	-	NT
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	EN
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	EN	VU	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	VU

Legenda. Status de ameaça: MG= COPAM (2010), BRA= MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), EN= Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU= Vulnerável.

Destacam-se, ainda, outras três espécies não apresentadas na tabela acima, por estarem citadas na lista global (IUCN, 2022-2) sob *status* de atenção, a saber:

- ✓ *Callicebus nigrifrons* (guigó) está citado sob *status* “Quase Ameaçado” (NT);
- ✓ *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Dasyprocta azarae* (cutia) estão listados como “Deficiente de Dados” (DD).

Salienta-se que, ainda que o *status* de ameaça “Quase Ameaçado” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas. No caso de algumas espécies, pode-se observar que a ameaça já é uma realidade em listas estaduais e/ou nacionais. Para o *status* “Deficiente de Dados” (DD), a classificação se dá devido à baixa frequência de registros, o que consequentemente interfere no conhecimento real do *status* de ameaça.

No que tange ao endemismo, quatro espécies levantadas são consideradas endêmicas do Brasil e/ou da Mata Atlântica: *Lycalopex vetulus* (raposinha) e *Callithrix penicillata* (mico-

estrela) endêmicas do Brasil, e *Callicebus nigrifrons* (guigó) e *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo) endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica.

5.2.3.3.5.3. Caracterização das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

Considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, após análises dos dados disponíveis, concluiu-se que os registros considerados nesta caracterização são dados primários válidos, visto que todos são provenientes de projetos realizados em um período inferior a cinco anos, e foram obtidos *in loco*. Os projetos que subsidiaram este diagnóstico são: “Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica” realizado pela Vale S.A., em 2021, e Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do “Projeto da Pilha de Estéril e Rejeito (PDER) Marés II - mina de Fábrica”, realizado pela Total Planejamento em Meio Ambiente, em 2022.

Para AEL e ADA registrou-se um total de 10 espécies da mastofauna de médio e grande porte, pertencentes a oito famílias e cinco ordens, conforme apresentado na Tabela 82.

Tabela 82: Espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLB
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	-	VU	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	VU	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	-	VU	-	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	-	-
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	-	-
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	-	EN
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	-	-

Legenda: Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

As duas ordens mais representativas foram Carnívora, com cinco espécies (50%), e Cingulata com duas espécies (20%), conforme apresentado pela Figura 62.

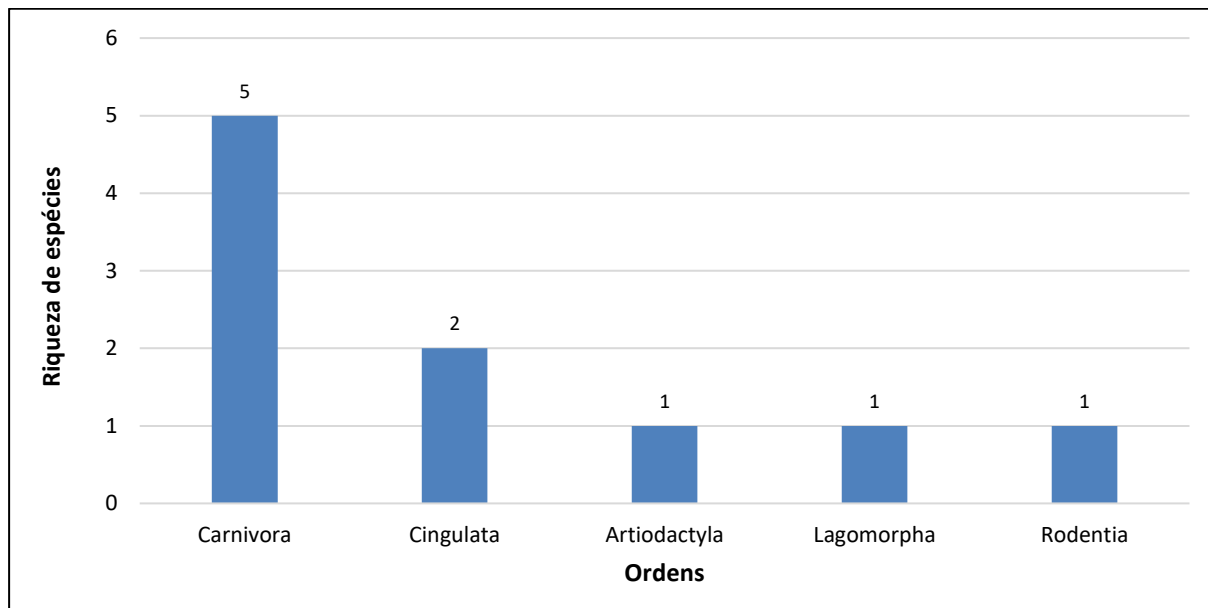


Figura 62. Número de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados por Ordem.

A ordem Carnívora possui espécies muito importantes para o equilíbrio dos ecossistemas em que ocorrem, uma vez que, geralmente, são animais de topo de cadeia alimentar (PRÓ-CARNÍVOROS, 2010) e ajudam na regulação da população de suas presas estruturando as comunidades naturais (CHIARELLO *et al.*, 2008). Infelizmente, muitas espécies desta Ordem encontram-se atualmente em risco de extinção por estarem constantemente sob pressão. A principal ameaça às espécies desse grupo é a destruição / fragmentação dos habitats, pois isso reduz a capacidade suporte das espécies na região. No entanto, há outras ameaças comuns e não menos significativas (OLIVEIRA, 2006; PRÓ-CARNÍVOROS, 2010; ICMBIO/MMA, 2018).

As famílias Felidae e Canidae foram as mais representativas considerando o número de espécies, com duas espécies (20%), conforme apresentado na Figura 63.

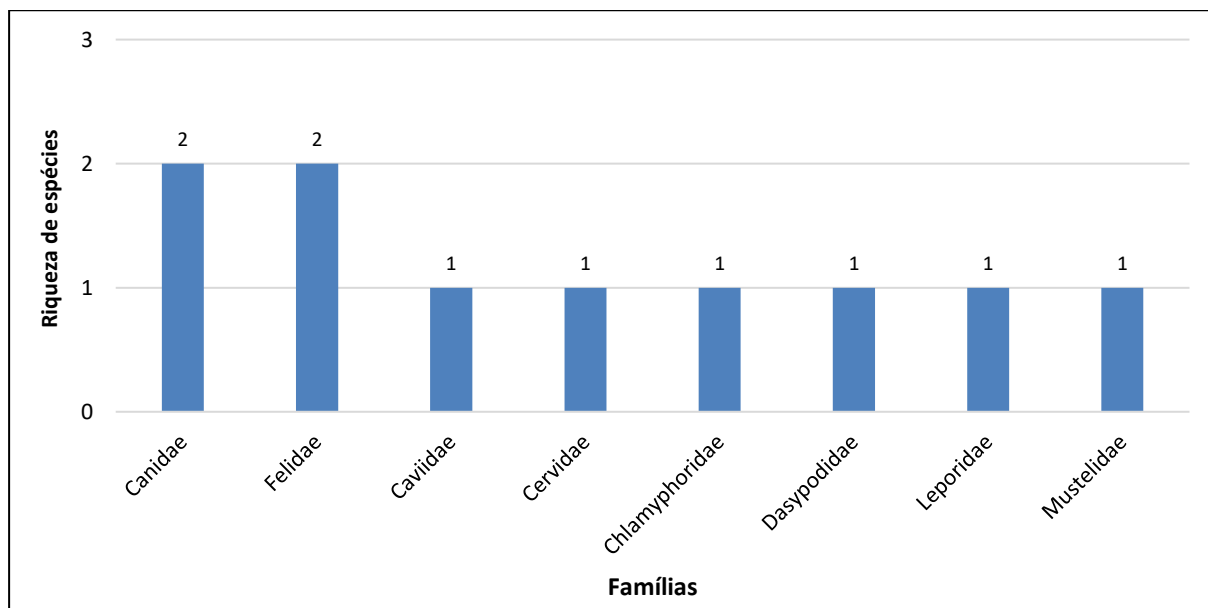


Figura 63. Número de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registrados por Família.

A família Felidae pode ser dividida em grandes e pequenos felinos, e compreende os gatos-do-mato e as onças. Todas as espécies dessa família são estritamente carnívoras, possuem hábito solitário, exceto em épocas reprodutivas, e possuem ampla distribuição geográfica no território brasileiro (REIS *et al.*, 2010; PAGLIA *et al.*, 2012; ICMBIO/MMA, 2018). Infelizmente, possui quase todas os seus táxons presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção (OLIVEIRA & CASSARO, 2006). Isso ocorre devido ao fato de estarem constantemente sob pressões antrópicas como destruição de habitat, caça (para troféu e comércio ilegal de peles), atropelamentos e eliminação de espécimes que estejam causando prejuízos econômicos a produtores rurais (PRÓ-CARNÍVOROS, 2010).

A família Canidae inclui possui 35 espécies conhecidas, sendo compostas pelos cães, raposas, lobos e outros parentes próximos. Seus componentes são conhecidos por sua alta capacidade de adaptação e ampla distribuição geográfica, estando presentes em todos os continentes (exceto Antártica) (PRÓ-CARNÍVOROS, 2023). Possuem um olfato apurado, excelente visão e habilidades de audição aguçadas, o que os torna caçadores eficientes. Apesar de fazerem parte da ordem Carnívora, eles apresentam uma dieta generalista, podendo incluir frutos e sementes em sua alimentação. No Brasil ocorrem seis espécies desta família, sendo que duas delas foram listadas para a AEL e ADA.

5.2.3.3.5.3.1. Táxons de Interesse para Conservação

No que se refere aos táxons de interesse para a conservação, destacam-se as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, bioindicadoras, que possuem plano de ação nacional para a conservação (PAN), de interesse epidemiológico, etc.

Considerando o *status* de ameaça, quatro espécies estão inseridas em lista de espécies ameaçadas, conforme apresentado na Tabela 83.

Tabela 83. Espécies ameaçadas da mastofauna terrestre de médio e grande porte, registradas por meio de dados primários, registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BR	GLB
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	-
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	EN*

Legenda: *Status* de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2); EN = Em Perigo (*ver considerações sobre *Sylvilagus brasiliensis*), NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

O lobo-guará (*C. brachyurus*) é o maior canídeo da América do Sul (ICMBIO/MMA, 2018). Possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em diferentes biomas brasileiros (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2010; ICMBio/MMA, 2018). Quanto à dieta, o lobo-guará possui alimentação carnívora-onívora, variável de acordo com a sazonalidade (PAGLIA *et al.*, 2012). Possui hábito predominantemente solitário (DE PAULA *et al.*, 2013; REIS *et al.*, 2010), é uma espécie territorialista e a demarcação da área é feita por meio de odor, com a deposição regular de fezes e urina (CHEIDA & SANTOS, 2010). Está listada como “Quase Ameaçada” (NT) na lista global e, apesar de não significar efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas. Pode-se observar que a ameaça já é uma realidade nas listas estadual e nacional.

Duas espécies da família Felidae foram registradas (*Leopardus pardalis* e *Puma concolor*). Os felinos podem ser divididos em grandes felinos, sendo a onça-parda (*P. concolor*) o segundo maior felino das Américas; e em pequenos felinos, sendo a jaguatirica (*L. pardalis*) o maior deles (OLIVEIRA, 2006; CASSARO, 2006; REIS *et al.*, 2010). São espécies estritamente carnívoras, possuem hábito solitário, exceto em épocas reprodutivas, e possuem ampla distribuição geográfica no território brasileiro (REIS *et al.*, 2010; PAGLIA *et al.*, 2012; ICMBio/MMA, 2018). Apesar da diversidade de ambientes que ocorrem, estão comumente associadas a áreas mais preservadas, com pouca influência antrópica, o que é mais notável em *L. pardalis* (jaguatirica), espécie mais sensível a alterações ambientais em relação a *P. concolor* (onça-parda), que é mais tolerante à antropização (REIS *et al.*, 2010). No entanto, independentemente de sua capacidade de adaptação a ambientes degradados ou segmentados, áreas antropizadas não costumam ser capazes de comportar populações viáveis de felinos, principalmente os de maior porte (ICMBio/MMA, 2018), havendo uma necessidade geral da existência de ambientes preservados, de preferência com conectividade com outros fragmentos, para comportar espécimes desse grupo.

A espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), representante da ordem Lagomorpha, está categorizada como “em perigo” na lista global (IUCN, 2022-2). Trata-se de uma espécie da família dos coelhos que se alimenta de material vegetal como gramíneas, talos, folhas, raízes, brotos (REIS *et al.*, 2010), além de realizar coprofagia (hábito de se alimentar das próprias fezes). Ainda, possui importância na dieta de muitos mamíferos carnívoros. Infelizmente, o declínio acentuado na população, com taxas de avistamento abaixo de um nível detectável em alguns estudos, levou ameaça à espécie (IUCN, 2022-2). A perda de habitat, a caça (espécie considerada cinegética) e a introdução da lebre-europeia (*Lepus europaeus*) em ambiente nativo, causando competição entre essas espécies, são as principais causas de seu declínio populacional (REIS *et al.*, 2010; IUCN, 2022-2).

No caso de a espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) constar como “Em perigo” na lista global, é necessário ter cautela na leitura da informação. O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica e ainda não há um consenso relativo à espécie constante na área de estudo. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justifica o *status* de ameaça “Em perigo” para a espécie na lista da IUCN (2022-2). Portanto, como ainda não há um consenso da comunidade científica quanto às espécies desse gênero existentes no Brasil, bem como sua distribuição no território brasileiro, manteve-se o *status* constante na lista global com a ressalva de que, após fechamento de tal análise, é possível que a espécie de ocorrência na área de estudo seja classificada posteriormente como sendo de “menor preocupação”.

Assim como mencionado para os mamíferos terrestres de pequeno porte, as espécies terrestres de médio e grande porte registradas no presente estudo não possuem valor econômico mensurável, pois esses valores estão interligados à importância de suas presenças nos ecossistemas, de modo geral (BALMFORD *et al.*, 2002), em particular como importantes reguladores de populações de vertebrados e de invertebrados, e como dispersores de sementes.

Entretanto, animais como canídeos, felinos, tatús, porcos-do-mato, tapetis, capivaras, pacas e cotias são considerados cinegéticos. Espécies cinegéticas sofrem com a pressão da caça seja por perseguição propriamente dita (caça por medo do animal e/ou caça por medo de transmissão de doenças) ou por serem listados como item alimentar de algumas

comunidades humanas (ALVES *et al.*, 2012; CAJAIBA *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2011; PEREIRA & SCHIAVETTI, 2010).

Em relação ao Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, no que se refere aos canídeos, a espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-gaurá) é englobada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres.

No que tange aos felinos, a espécie *Puma concolor* (*onça-parda*) está inserida no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos.

5.2.3.3.6. Considerações Finais

Apesar do histórico de antropização, o contexto regional demonstrou que a riqueza de mamíferos terrestres ali presentes é diversificada. Foram registradas espécies ameaçadas de extinção, endêmicas do Brasil e/ou do bioma Mata Atlântica, espécies cinegéticas, xerimbabos e as que são consideradas em PAN's, principalmente do grupo de médios e grandes mamíferos. Também se evidenciaram características que são de interesse para a conservação, como espécies que são importantes dispersores de sementes, espécies que atuam como reguladores de populações de animais e plantas, espécies bioindicadoras e espécies importantes no contexto de saúde pública.

Considerado o contexto local, a riqueza de mamíferos foi composta majoritariamente por espécies de médio e grande porte, merecendo destaque as quatro espécies ameaçadas de extinção segundo listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2), estas registradas durante levantamento de campo no ano de 2022, a saber: *Chrysocyon brachyurus*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* e *Sylvilagus brasiliensis*.

Salienta-se que os mamíferos em geral possuem papel importante na manutenção dos ecossistemas em que ocorrem, uma vez que integrantes desse grupo atuam como dispersores / predadores de sementes e plântulas, o que auxilia na regeneração de ambientes naturais (IZAR, 2008; FLEMING, T. K., KRESS, W. J., 2011; GATTI *et al.*, 2011; ERIKSSON, 2016; ICMBIO/MMA, 2018). Ainda, auxiliam no controle de comunidades de outros animais e plantas, atuando como predadores. Ademais, em especial os pequenos mamíferos, integram a dieta de muitos mamíferos carnívoros, répteis e aves, servindo como presas (CHIARELLO *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2010).

De modo geral, todas as espécies registradas apresentam características de interesse para a Biologia da Conservação. Por se tratar de um grupo que oferece grandes possibilidades em estudos ecológicos, trabalhos envolvendo mamíferos terrestres apresentam resultados que dão suporte contundente às ações de conservação ambiental. Tais ações são indispensáveis tanto para a conservação dos ambientes naturais e das espécies ali presentes, como para o bem-estar do ser humano de modo geral, uma vez que ele é parte integrante do meio ambiente.

5.2.4. ANUÊNCIA DO IBAMA

Tendo em vista que a área em estudo não apresenta as características preconizadas pelo Art. 14 da Lei Federal nº 11.428, de 2006 e o Art. 19 do Decreto Federal nº 6.660, de 2008, não será necessário a apresentação da anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais.



**VALE S.A.
MINA DE FÁBRICA**

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA**

VOLUME III

**BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023**

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
DRENAGEM SUPERFICIAL PDE MARES I
MINA DE FÁBRICA**

VOLUME III

MINA DE FÁBRICA

**BELO HORIZONTE, MG
JULHO / 2023**

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. ASPECTOS LEGAIS
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
4. ÁREA DE ESTUDO
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 5.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 5.2. MEIO BIÓTICO
 - 5.2.1. FLORA
 - 5.2.2. FAUNA

VOLUME III

- 5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO
- 5.4. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
6. SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS ASSOCIADO A VEGETAÇÃO NATIVA
7. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 7.1. METODOLOGIA
 - 7.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA
9. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO , COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS
10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
11. CONCLUSÃO
12. REFERENCIAS
13. ANEXOS

SUMÁRIO

5.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	1
5.3.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	1
5.3.2.	CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS	6
5.3.2.1.	CONTEXTO HISTÓRICO DOS MUNICÍPIOS DA AREA DE ESTUDO REGIONAL	6
5.3.2.1.1.	HISTÓRIA DE BELO VALE	6
5.3.2.1.2.	HISTÓRIA DE CONGONHAS	7
5.3.2.1.3.	HISTÓRIA DE OURO PRETO.....	10
5.3.2.2.	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	20
5.3.2.2.1.	ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO 2021	21
5.3.2.2.2.	HIERARQUIA URBANA	22
5.3.2.2.3.	PERFIL DEMOGRÁFICO SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO.	22
5.3.2.2.4.	PERFIL ETÁRIO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS AVALIADOS	25
5.3.2.2.5.	AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO COM BASE NA RAZÃO DE DEPENDÊNCIA	29
5.3.2.2.6.	RAZÃO DE SEXO.....	30
5.3.2.2.7.	MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	31
5.3.2.2.8.	DESLOCAMENTOS PENDULARES.....	33
5.3.2.3.	QUALIDADE DE VIDA NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	34
5.3.2.3.1.	DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – IDH-M.....	34
5.3.2.3.2.	VULNERABILIDADE SOCIAL NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	36
5.3.2.3.3.	DESIGUALDADE SOCIAL NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	38
5.3.2.4.	HABITAÇÃO	38
5.3.2.4.1.	INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO E SERVIÇOS ESSENCIAIS	38
5.3.2.4.2.	ADEQUABILIDADE DAS MORADIAS.....	40
5.3.2.4.3.	INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÃO	41
5.3.2.4.4.	INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE	42
5.3.2.5.	EDUCAÇÃO	45
5.3.2.5.1.	MATRÍCULAS NO SISTEMA EDUCACIONAL DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	45
5.3.2.5.2.	EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS E PROFISSIONALIZANTE.....	46
5.3.2.5.3.	ENSINO SUPERIOR	47
5.3.2.5.4.	INDICADORES EDUCACIONAIS DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	48
5.3.2.5.5.	DOCENTES COM CURSO SUPERIOR.....	48
5.3.2.5.6.	TAXA DE DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE.....	49
5.3.2.5.7.	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB	50
5.3.2.5.8.	TAXA DE ATENDIMENTO À EDUCAÇÃO BÁSICA.....	52
5.3.2.5.9.	INDICADORES DE QUALIDADE EDUCACIONAL DO IMRS – ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL	52
5.3.2.6.	SAÚDE	53
5.3.2.6.1.	ESTABELECIMENTOS E EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	54
5.3.2.6.2.	LEITOS DOS SISTEMAS DE SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL, SEGUNDO AS ESPECIALIDADES.....	59
5.3.2.6.3.	CORPO MÉDICO DOS MUNICÍPIOS AVALIADOS, SEGUNDO SUAS ESPECIALIDADES.....	61

5.3.2.6.4. MORBIDADE HOSPITALAR	62
5.3.2.6.5. INDICADORES QUALITATIVOS DA SITUAÇÃO DA SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	64
5.3.2.7. ECONOMIA	67
5.3.2.8. MERCADO DE TRABALHO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	70
5.3.2.8.1. POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA, OCUPADA E TAXA DE DESEMPREGO.....	70
5.3.2.8.2. PERFIL DO MERCADO DE TRABALHO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO, SEGUNDO OCUPAÇÃO E CATEGORIA DE EMPREGO.	72
5.3.2.8.3. DISTRIBUIÇÃO DOS EMPREGOS PELOS SETORES E RAMOS DA ECONOMIA	72
5.3.2.8.4. DINÂMICA RECENTE DO MERCADO DE TRABALHO DA AER.	75
5.3.2.8.5. FINANÇAS PÚBLICAS.....	77
5.3.2.8.6. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ARRECADAÇÃO PÚBLICA	79
5.3.2.9. SEGURANÇA PÚBLICA	80
5.3.2.10. ORGANIZAÇÃO SOCIAL.....	81
5.3.2.11. CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS.....	95
5.3.2.12. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	95
5.3.2.12.1. UTILIZAÇÃO DAS TERRAS NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL, SEGUNDO O NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS.	95
5.3.2.12.2. OCUPAÇÃO DAS TERRAS NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL, SEGUNDO A ÁREA E O MODO DE UTILIZAÇÃO.....	98
5.3.2.12.3. ESTRUTURA FUNDIÁRIA DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	100
5.3.2.12.4. PRINCIPAIS CULTIVOS AGRÍCOLAS DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.	102
5.3.2.12.5. PECUÁRIA.....	103
5.3.2.12.6. ZONEAMENTO MUNICIPAL	104
5.3.3. ÁREA DE ESTUDO LOCAL	106
5.3.3.1. COMUNIDADE DE BOA MORTE	109
5.3.3.2. PESQUISA DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM BOA MORTE.....	113
5.3.3.2.1. INTRODUÇÃO.....	113
5.3.3.2.2. METODOLOGIA	113
5.3.3.2.3. RESULTADOS.....	114
5.3.3.2.3.1. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ENSINO.....	114
5.3.3.2.3.2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE SAÚDE.....	115
5.3.3.2.3.3. AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA PÚBLICA	115
5.3.3.2.3.4. AVALIAÇÃO DA OFERTA DE EMPREGOS	116
5.3.3.2.3.5. AVALIAÇÃO DA OFERTA DE OPÇÕES DE LAZER E ESPORTES.....	116
5.3.3.2.3.6. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO.....	117
5.3.3.2.3.7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	117
5.3.3.2.3.8. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA REDE GERAL DE ESGOTO.....	118
5.3.3.2.3.9. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS (CONFORTO ACÚSTICO).....	119
5.3.3.2.3.10. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATERIAL PARTICULADO (POEIRA)	119
5.3.3.2.3.11. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE TRÁFEGO VIÁRIO	120
5.3.3.2.3.12. VOCÊ TEM VONTADE DE TRABALHAR NA MINERAÇÃO?	120
5.3.3.2.3.13. VOCÊ ACREDITA QUE OS EMPREGOS CRIADOS NA MINERAÇÃO PODEM BENEFICIAR ALGUM PARENTE?.....	121
5.3.3.2.4. CONCLUSÃO	121
5.3.4. PATRIMÔNIO NATURAL DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	122
5.3.4.1. PARQUE NACIONAL SERRA DO GANDARELA.....	122

5.3.4.2.	FLORESTA ESTADUAL UAIMÍ.....	125
5.3.4.3.	APA ESTADUAL CACHOEIRA DAS ANDORINHAS	126
5.3.4.4.	PARQUE ECOLÓGICO DA CACHOEIRA, EM CONGONHAS	128
5.3.5.	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	129
5.3.5.1.	POLÍTICA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL NOS MUNICÍPIOS DA AER	130
5.3.5.2.	PATRIMÔNIO CULTURAL MATERIAL.....	133
5.3.5.3.	PATRIMÔNIO CULTURAL IMATERIAL.....	145
5.3.5.4.	COMUNIDADES TRADICIONAIS	152
5.3.6.	ARQUEOLOGIA	159
5.3.6.1.	CONTEXTUALIZAÇÕES.....	161
5.3.6.1.1.	CONTEXTO AMBIENTAL	161
5.3.6.1.1.1.	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	161
5.3.6.1.1.2.	HIDROGRAFIA	163
5.3.6.1.1.3.	VEGETAÇÃO.....	163
5.3.6.1.2.	CONTEXTO HISTÓRICO E PRÉ-HISTÓRICO.....	163
5.3.6.1.2.1.	A PRÉ-HISTÓRIA E SEUS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO CULTURAL	163
5.3.6.1.2.2.	O PERÍODO HISTÓRICO.....	165
5.3.6.1.3.	ARQUEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS DE BELO VALE E OURO PRETO	167
5.3.6.1.4.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL	191
5.3.6.2.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	193
5.4.	ANÁLISE INTEGRADA	193
6.	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	199
7.2.	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	206
7.2.1.	MEIO FÍSICO.....	207
7.2.1.1.1.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	207
7.2.1.1.2.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E ÁGUAS SUPERFICIAIS POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	208
7.2.2.	MEIO BIÓTICO.....	210
7.2.2.1.	FLORA.....	210
7.2.2.1.1.	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	210
7.2.2.1.2.	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL.....	211
7.2.2.2.	FAUNA.....	213
7.2.2.2.1.	ALTERAÇÃO DE HABITATS	213
7.2.2.2.2.	AFUGENTAMENTO DA FAUNA	214
7.2.2.2.3.	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA	215
8.	CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS	223
9.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	224
9.1.	MEIO FÍSICO.....	224
9.2.	MEIO BIÓTICO.....	226
9.2.1.	FLORA.....	226
9.2.2.	FAUNA.....	228
9.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	230
11.	CONCLUSÃO	234
12.	REFERENCIAS	236

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. À esquerda, o Santuário de Bom Jesus do Matozinhos; à direita, detalhe dos profetas esculpidos pelo Mestre Aleijadinho.	8
Figura 2. Colonização do território mineiro: fundação de vilas (séc. XVIII).	12
Figura 3. Mapa Antigo de Villa Rica.	15
Figura 4. Cavaleiro em rua de Ouro Preto no ano de 1956.	20
Figura 5. Procissão de Páscoa em Ouro Preto, em 1956.	20
Figura 6. Dinâmica Demográfica na AER 1991- 2010.	21
Figura 7. Estimativa populacional 2021.	21
Figura 8. Evolução da taxa de urbanização.	25
Figura 9. Pirâmide etária de Belo Vale.	28
Figura 10. Pirâmide etária de Ouro Preto.	28
Figura 11. Pirâmide etária de Congonhas.	29
Figura 12. Adequabilidade das moradias em 2010.	41
Figura 13. Principais vias de acesso aos municípios da Área de Estudo Regional.	44
Figura 14. Matrículas por dependência administrativa – 2020.	46
Figura 15. A esquerda, o Colégio Nossa Senhora da Piedade e a direita, a EM Eng. Oscar Weinschenck, ambas em Congonhas.	47
Figura 16. A esquerda, a Escola de Farmácia, em Ouro Preto e a direita, a entrada do campus da UFOP.	48
Figura 17. Evolução do IMRS – 2016/18.	53
Figura 18. Imagem panorâmica da Santa Casa de Ouro Preto.	60
Figura 19. Hospital Bom Jesus, principal referência de atendimento no município de Congonhas.	61
Figura 20. Participação dos setores econômicos na formação dos PIBs dos municípios da AER.	70
Figura 21. Participação dos setores da economia no mercado de trabalho em 2020.	76
Figura 22. Macrozoneamento na ADA.	105
Figura 23. Vista da paisagem ao norte do empreendimento.	106
Figura 24. Vista para a parte oeste do empreendimento.	106
Figura 25. Vista para a parte leste do empreendimento.	107
Figura 26. Barragem Marés ao fundo a paisagem da porção sul do empreendimento.	107
Figura 27. Vista, no sentido sul-norte da barragem Marés e ao fundo a Área Diretamente Afetada do Projeto.	108
Figura 28. Portão trancado impedindo ao acesso a AEL.	108
Figura 29. Trecho da rodovia MG 442 próximo a AEL.	108
Figura 30. Vista no sentido leste da MG - 442.	109
Figura 31. Vista no sentido oeste da MG - 442.	109
Figura 32. Vista da comunidade quilombola de Boa Morte, a partir da Laje Alta, importante ponto de contemplação e lazer para os seus moradores.	110
Figura 33. Praça principal da comunidade de Boa Morte.	111
Figura 34. Igreja de Nossa Senhora de Boa Morte.	112
Figura 35. Rua principal da comunidade de Boa Morte.	112
Figura 36. Avaliação da qualidade de ensino em Boa Morte.	114
Figura 37. Avaliação da qualidade dos serviços de saúde em Boa Morte.	115
Figura 38. Avaliação da segurança pública em Boa Morte.	115
Figura 39. Avaliação da oferta de empregos em Boa Morte.	116
Figura 40. Avaliação da oferta de esporte e lazer em Boa Morte.	117
Figura 41. Avaliação do serviço de transporte público em Boa Morte.	117
Figura 42. Avaliação da qualidade do abastecimento de água em Boa Morte.	118
Figura 43. Avaliação do serviço de esgotamento sanitário em Boa Morte.	118
Figura 44. Percepção sobre o nível de ruídos em Boa Morte.	119

Figura 45. Percepção sobre o nível de material particulado em Boa Morte.	119
Figura 46. Percepção sobre as condições de trafegabilidade em Boa Morte.	120
Figura 47. Percepção quanto ao desejo de trabalhar na mineração em Boa Morte.	120
Figura 48. Percepção quanto a importância dos empregos gerados pela mineração para a população de Boa Morte.	121
Figura 49. Vista Geral do Parque Nacional Serra do Gandarela.	122
Figura 50. Cachoeiras localizadas no Parque do Gandarela.....	124
Figura 51. Mirante da Serra do Gandarela.....	125
Figura 52. Vista Geral da APA Estadual Cachoeira das Andorinhas.	127
Figura 53. Cachoeira das Andorinhas.....	128
Figura 54. Parque Ecológico da Cachoeira.....	129
Figura 55. Conjunto arquitetônico, paisagístico e arqueológico das Escolas Dom Bosco, no distrito de Cachoeira do Campo,Ouro Preto, é tombado no âmbito estadual desde 2014.....	133
Figura 56. Fachada principal da Fazenda Boa Esperança, no município de Belo Vale, é acautelada pelo IEPHA desde 1975.	134
Figura 57. Capela Nossa Senhora da Soledade, no distrito de Lobo Leite Congonhas, é tombado desde 1978 pelo IEPHA.	134
Figura 58. Capela Boa Morte é um exemplo da expressão barroca mineira no município de Belo Vale.	135
Figura 59. Capela Boa Morte, em Belo Vale, passou por restauração entre o ano de 2021 e 2022.....	136
Figura 60. Bens culturais materiais edificados na ERA.	139
Figura 61. Roda de capoeira na sede de Congonhas é umas das ações do festival de cultura que promove o dialogo e troca de experiência entre os capoeiristas. A ação é realizada por um grupo da cidade.....	145
Figura 62. Na Semana Santa em Ouro Preto os ritos religiosos remontam ao século XVIII.	146
Figura 63. Encontro de de Guardas de Congado em Belo Vale mostra a fé, cultura e tradição do povo.....	146
Figura 64. Festa de Nossa Senhora da Boa Morte e São Sebastião, no distrito de Boa Morte, Belo Vale/MG.	147
Figura 65. Oficina de capoeira sendo realizada no distrito de Boa Morte.	148
Figura 66. Bens culturais imateriais na AER.....	149
Figura 67. Comunidades tradicionais mais próximas do Projeto.....	154
Figura 68. Sítio Arqueológico Ruínas Chacrinha dos Pretos é um bem acautelado na comunidade quilombola homônima.....	155
Figura 69. Ponto de cultura do Chacrinha oferece diversas oficinas na comunidade.	156
Figura 70. Aulas de capoeira no ponto de cultura na comunidade de Boa Morte.....	157
Figura 71. As moradias de pau a pique ajudam a manter o ar nostálgico e tradicional da comunidade Boa Morte.	158
Figura 72. Mapa com a localização da ADA e da AEL do empreendimento em foco, situado nos limites de dois municípios do centro mineiro: Ouro Preto e Belo Vale.	160
Figura 73. Coluna lito-estratigráfica simplificada do Quadrilátero Ferrífero.....	161
Figura 74. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero: a PDE Marés I encontra-se na porção sudoeste da região e sua localização (aproximada) está indicada com uma seta preta.....	162
Figura 75. Perfil esquemático da região localizada entre a PDE Marés I (na direita) e o rio Paraopeba (na esquerda) no município de Belo Vale, com a descrição da variedade de sítios arqueológicos que podem ser encontrados nos diferentes substratos rochosos existentes (Pelitos, Quartzitos ou Itabiritos/Canga); o único sítio indicado nominalmente foi o “Casas Velhas” (nº6) que se encontra no limite da AID do	

presente empreendimento e que será caracterizado aparte no item sobre a Área de Estudo Local (AEL).....	169
Figura 76. A Estação Belo Vale (foto da esquerda) foi reformada e encontra-se em boas condições, enquanto a Estação Arrojado Lisboa (foto da direita) está arruinado; essa estação homenageia o diretor da Central do Brasil, Miguel Arrojado Lisboa, na época de sua inauguração em 1917.	170
Figura 77. Relação quantitativa entre os sítios históricos e pré-históricos cadastrados no município de Belo Vale (MG).	171
Figura 78. Frequencia dos diferentes tipos de sítios cadastrados para o município de Belo Vale (MG).....	171
Figura 79. Vista do vale de altitude onde se encontra o sítio Casas Velhas cuja localização está indicada com uma seta preta.	172
Figura 80. Vista da porção central da ruína principal.....	172
Figura 81: Planta-baixa do sítio Casas Velhas com as três principais estruturas, uma ruína cercada por um curral menor a SW (em amarelo) e outro maior a NE (em rosa)	173
Figura 82: Planta-baixa da ruína pertencente ao sítio Casas Velhas.....	174
Figura 83. O rio Paraopeba na altura onde foram encontradas as evidências no Sítio do Geraldo, aqui apresentando afloramentos de rocha em sua margem direita (foto da esquerda); e, na foto da direita, fragmentos de vasos cerâmicos e de pedra do período histórico.	175
Figura 84. Três fragmentos em destaque: na linha de cima, uma borda de panela de pedra; na intermediária um fragmento de louça (prato) e na de baixo, um fragmento cerâmico com uma decoração na face externa em forma de incisão curvilínea.	176
Figura 85. Parte da área cercada por muro de pedra pertencente ao curral da Fazenda Maripá, com detalhes do muro de pedra na área coberta do curral e na parte a céu aberto.....	177
Figura 86. Sede da Fazenda Boa Esperança (esquerda) e seu engenho (direita).	177
Figura 87. Fachada principal do Museu do Escravo na cidade de Belo Vale.....	178
Figura 88. Um capacete militar antigo (esquerda) e uma armadura de peitoral, ambas peças encontradas no Museu do Escravo	178
Figura 89. Peças pré-históricas localizadas no Museu do Escravo em Belo Vale (MG); trata-se aqui de um machado polido (esquerda), uma mão de pilão (centro) e um machado semi-lunar (direita).....	178
Figura 90. Relação quantitativa entre os sítios históricos e pré-históricos cadastrados no município de Ouro Preto (MG).	180
Figura 91. Frequencia dos diferentes tipos de sítios cadastrados para o município de Ouro Preto (MG).....	180
Figura 92. Planta da Fábrica Patriótica com suas diferentes partes identificadas.	183
Figura 93. Em primeiro plano, a casa do administrador e, mais em baixo, as outras estruturas da usina.	184
Figura 94. A entrada da casa do administrador.	184
Figura 95. Ruínas da casa de fundição com resquícios dos fornos.	185
Figura 96. Planta feita em 2010 com a localização das diferentes estruturas em ruínas (GUIMARÃES et al., 2010).....	186
Figura 97. Mapa com a localização da ADA, o buffer de 200m (AEL) e indicando a localização do sítio Casas Velhas, o sítio mais próximo à ADA, inserido em uma área de proteção ambiental, a RPPN Casas Velhas, pertencente à VALE.	192
Figura 98. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.....	203
Figura 99. Áreas de Influência do Meio Físico.	225
Figura 100. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Flora) do Projeto.....	227
Figura 101. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Fauna) do Projeto.....	229
Figura 102. Áreas de Influência do Meio Socioeconomico.	231

Lista de Tabelas

Tabela 1. Temas e Indicadores Contemplados no Diagnóstico Socioeconômico da AER.	3
Tabela 2. População Total, Taxa de Crescimento, Área e Densidade Demográfica.....	20
Tabela 3. População rural e urbana dos municípios da Área de Estudo Regional – 1991/2010.	24
Tabela 4. Evolução da taxa de urbanização.	25
Tabela 5. Evolução etária da população dos municípios em estudo – 1991/2010.....	25
Tabela 6. Razão de Dependência nos municípios da Área de Estudo Regional.	30
Tabela 7. Razão de Sexo nos municípios da Área de Estudo Regional.	31
Tabela 8. Imigrantes x Emigrantes: Saldo Migratório.	32
Tabela 9. Origem dos Imigrantes x Destino dos Emigrantes.....	33
Tabela 10. Pessoas de 10 anos ou mais de idade por local de exercício do trabalho.....	34
Tabela 11. Índice de Desenvolvimento Humano IDH-M.	35
Tabela 12. Indicadores de vulnerabilidade social dos municípios da Área de Estudo Regional.	37
Tabela 13. Índice de Gini dos municípios da Área de Estudo.	38
Tabela 14. Percentual e origem do abastecimento público.	39
Tabela 15. Indicadores de Segurança Hídrica – 2021.....	39
Tabela 16. Indicadores de Saneamento Básico e Serviços Públicos Essenciais – 2010.	39
Tabela 17. Densidade de acessos aos serviços de banda larga, telefonia móvel e TV por assinatura nos municípios da AER.	41
Tabela 18. Densidade de acessos aos serviços de banda larga, telefonia móvel e TV por assinatura nos municípios da AER.	42
Tabela 19. Ferrovias inscritas na Área de Estudo Regional.	42
Tabela 20. Matrículas na rede de ensino dos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.	46
Tabela 21. Matrículas na rede de ensino dos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.	47
Tabela 22. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino – 2020.	49
Tabela 23. Taxa de Distorção Idade-Série em 2020.	50
Tabela 24. Rede de Ensino Municipal - IDEB Ensino Fundamental 4ª série / 5º ano.....	50
Tabela 25. Rede de Ensino Municipal - IDEB Ensino Básico 8ª série / 9º ano.	51
Tabela 26. Rede de Ensino Estadual- IDEB Ensino Básico 4ª série / 5º ano.....	51
Tabela 27. Rede de Ensino Estadual - IDEB Ensino Básico 8ª série / 9º ano.....	51
Tabela 28. Rede de Ensino Estadual - IDEB Ensino Médio.	52
Tabela 29. Evolução da taxa de atendimento à educação básica.....	52
Tabela 30. Índice Qualidade Geral da Educação – IQE e IMRS Educação.	53
Tabela 31. Estabelecimentos de Saúde nos municípios da Área de Estudo Regional em janeiro de 2021.....	54
Tabela 32. Equipamentos do Sistema de Saúde nos municípios da Área de Estudo em 2021.....	56
Tabela 33. Distribuição dos Leitos nos municípios da Área de Estudo em Janeiro 2022, segundo as especialidades médicas.....	59
Tabela 34. Médicos presentes nos municípios da Área de Estudo Regional, em janeiro de 2022, segundo especialidades.	61
Tabela 35. Total de Internações por Grupo de Causas de Janeiro a Dezembro 2021 nos municípios da Área de Estudo Regional.	63
Tabela 36. Percentual de Internações por Grupo de Causas de janeiro a dezembro 2021 nos municípios da Área de Estudo Regional.	63
Tabela 37. Indicadores qualitativo de Saúde na AER 2020.....	66
Tabela 38. Produção Econômica dos Municípios da Área de Estudo Regional – 2019 (x 1.000 R\$).	69
Tabela 39. População economicamente ativa, população ocupada e taxa de desemprego.....	71
Tabela 40. Perfil do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo, percentual segundo a ocupação e categoria de trabalho.	72
Tabela 41. Distribuição dos empregos no mercado de trabalho formal dos municípios da AER.....	74
Tabela 42. Evolução do mercado de trabalho de Belo Vale – 2019/20.....	75

Tabela 43. Evolução do mercado de trabalho de Ouro Preto – 2019/20.....	75
Tabela 44. Evolução do mercado de trabalho de Congonhas – 2019/20.....	76
Tabela 45. Principais fontes de receita/arrecadação dos municípios da AER.	78
Tabela 46. Indicadores qualitativos das Finanças Públicas.....	80
Tabela 47. Indicadores de Segurança Pública – 2020.	81
Tabela 48. Organizações da Sociedade Civil do município de Ouro Preto por ano de fundação e tipo de atividade	81
Tabela 49. Organizações da Sociedade Civil do município de Congonhas por ano de fundação e tipo de atividade.	88
Tabela 50. Organizações da Sociedade Civil do município de Belo Vale por ano de fundação e tipo de atividade.	93
Tabela 51. Conflitos socioambientais nos municípios da AER – 2021.....	95
Tabela 52. Utilização das terras por classes de atividades nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo total de estabelecimentos agropecuários.....	97
Tabela 53. Utilização das terras por classes de atividades nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo total de estabelecimentos agropecuários.....	99
Tabela 54. Número de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total, nos municípios da Área de Estudo Regional.	101
Tabela 55. Dados de lavouras permanentes, em 2020, nos municípios da Área de Estudo Regional.....	102
Tabela 56. Dados das lavouras Temporárias, em 2020, nos municípios da Área de Estudo Regional.....	103
Tabela 57. Pecuária nos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.....	103
Tabela 58. Quantidade produzida e valor da produção de leite da Área de Estudo Regional, em 2020.....	103
Tabela 59. Dados da pesquisa quantitativa nas comunidades do entorno.	114
Tabela 60. Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural na AER.	132
Tabela 61. Bens Culturais Acautelados na AER do Projeto em tela.	133
Tabela 62. Sítios arqueológicos presentes na AER do Projeto em Tela..	136
Tabela 63. Bens Culturais Materiais Edificados Acautelados na AER do Projeto em tela.	140
Tabela 64. Bens Culturais Imateriais Acautelados na área de estudo.	150
Tabela 65. Relação os sítios cadastrados para os municípios de Belo Vale e Ouro Preto com suas principais características (Fonte: CNSA/IPHAN); as abreviações utilizadas são as seguintes: OP = Ouro Preto; BV = Belo Vale.	187
Tabela 66. Uso do solo e cobertura vegetal da Área diretamente afetada.....	196
Tabela 67. Listagem e breve definição dos potenciais serviços ecossistêmicos.	201
Tabela 68. Exemplos de aspecto e impacto ambiental.....	202
Tabela 69. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da qualidade das águas superficiais.....	208
Tabela 70. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do solo e águas superficiais por resíduos sólidos e efluentes líquidos.	209
Tabela 71. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.....	211
Tabela 72. Lista das espécies classificadas como ameaçadas de extinção e/ou especialmente protegidas, encontradas em ambientes da ADA.....	211
Tabela 73. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.....	212
Tabela 74. Critérios de avaliação do impacto ambiental da Perda / Alteração de Habitats da Fauna.....	214
Tabela 75. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.	215
Tabela 76. Critérios de avaliação do impacto de Perda de Indivíduos da Fauna.....	216
Tabela 77. Critérios de avaliação do impacto ambiental do Incremento da empregabilidade nos municípios da Área de Estudo Regional	217

Tabela 78. Critérios de avaliação do impacto ambiental do Incremento da renda agregada por meio do pagamento de salários e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos.	218
Tabela 79. Critérios de avaliação do impacto do Incremento da arrecadação tributária dos municípios da AER	219
Tabela 80. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre o Incômodos decorrentes da alteração da qualidade das águas superficiais.	221
Tabela 81. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre o Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos.	222
Tabela 82. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre a Manutenção da movimentação econômica decorrente da operação do Complexo Minerário da Mina de Fábrica.	223
Tabela 83. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.	223

APRESENTAÇÃO

O presente volume (Volume III) apresenta o Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Avaliação de Impacto Ambiental; Análise Integrada; Serviços Ecosistêmicos Associados a Vegetação Nativa, Correlação entre os Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação Propostos e os Impactos Identificados; Áreas de Influência; Prognóstico Ambiental; Conclusão; Referências Bibliográficas e os Anexos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Drenagem Superficial PDE Mares I, na Mina de Fábrica

5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os estudos relativos ao meio socioeconômico foram desenvolvidos com o intuito de atender às diretrizes apresentadas no Termo de Referência Geral (TR) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD). Para a viabilização deste estudo, se fez necessária, no primeiro momento, a avaliação das características do Complexo Minerário da Mina de Fábrica, bem como da áreas destinadas para a implantação do Projeto. Também houve uma avaliação preliminar da conjuntura social e econômica da Área Diretamente Afetada do Projeto e do seu entorno. Sendo assim, após compreender o Projeto proposto pelo empreendedor, teve início a etapa de definição das áreas de estudos.

Entende-se que ainda seria prematuro definir as áreas de influência do empreendimento, pois o embasamento para que isso ocorra com segurança depende da pesquisa em tela, tanto no que depende do levantamento dos dados secundários, como dos primários.

Com efeito, foram estabelecidas áreas de estudo, as quais decorrem da percepção de como os prováveis impactos irão se irradiar a partir da Área Diretamente Afetada (ADA), que é a única parte do território em que já se sabe, por definição, que será alterada, portanto, afetada, em função do Projeto. A partir dessa área foram definidas as demais.

Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto para o meio socioeconômico irá abranger os municípios de Belo Vale, Ouro Preto e Congonhas. O Projeto está inscrito nos dois primeiros. Já Congonhas merece ser estudada porque o Complexo Minerário de Fábrica, onde o empreendimento em tela irá ser desenvolvido, ocupa o seu território. Com efeito, os três municípios são suscetíveis aos impactos relacionados com a geração de empregos e a movimentação financeira decorrente da utilização da massa salarial. Principalmente, devido a grande relevância que a atividade possui para o ambiente socioeconômico que os caracteriza.

Área de Estudo Local

A Área de Estudo Local (AEL) compreende o território, no qual os residentes serão mais sensíveis à alguns aspectos do Projeto. Dessa forma, o estudo teve, inicialmente, o objetivo de caracterizar as localidades situadas em um raio de até quinhentos metros da Área Diretamente Afetada. Considera-se que a partir dessa distância, há uma tendência de dispersão dos impactos.

Porém, devido à maior sensibilidade que as aglomerações urbanas possuem em relação ao Projeto em tela, foi incluída como objeto de estudo, a comunidade quilombola de Boa Morte, uma vez que está situada na mesma área de drenagem do Projeto.

A análise das Áreas de Estudo envolveu distintos métodos de pesquisas, tanto sob um enfoque qualitativo, no qual são buscadas as lideranças, formais e/ou informais, que possuem uma condição especial para discorrer sobre determinado tema ou realidade local; como sob o aspecto quantitativo, no qual se buscou identificar e entrevistar os moradores situados no raio que define a Área de Estudo Local, para levantar as principais características sociais, econômicas e culturais dessa Área de Estudo. As informações obtidas foram objeto de análise com vistas a consolidar o conhecimento sobre as principais

questões que envolvem as localidades com potencial de serem sensíveis ao empreendimento, para poder consolidar a avaliação dos impactos e, conseqüentemente, elaborar os Programas de Controle Ambiental (PCA) adequados à situação diagnosticada. Ressalta-se que as áreas de estudo AER e AEL foram caracterizadas de formas distintas, ou seja, utilizando métodos de coletas de informações e indicadores específicos para cada território em análise, conforme será evidenciado adiante.

Entende-se que, para compreender as dinâmicas sociais e econômicas de uma região, é de suma importância a análise de indicadores quantitativos e suas evoluções ao longo do tempo, refletindo assim os processos cotidianos que marcam a vida dos cidadãos, sob uma perspectiva histórica. Com isso, adotou-se inicialmente a busca por informações dos municípios mineiros de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.

Também é importante ressaltar que, ao longo do estudo, são também apresentados dados do estado de Minas Gerais, que servem como base comparativa para as análises realizadas e visam incrementar a compreensão da realidade a partir de uma contextualização regional. Também são avaliadas as possibilidades de interface entre determinados aspectos dos municípios em análise com alguns dos municípios vizinhos, ou mesmo, com a capital Belo Horizonte, em função de sua condição de polo regional.

O levantamento de dados secundários da AER foi realizado com base em informações fornecidas por instituições públicas e privadas, com amplo reconhecimento pela comunidade científica e que são tradicionais em estudos similares. Dentre elas, citam-se:

- ✓ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Responsável pela realização dos Censos Demográficos, Agropecuário e Econômico (PIB e outras variáveis macroeconômicas); diversos levantamentos anuais referentes às áreas da produção econômica, agrícola e de setores como educação e saúde, dentre outros;
- ✓ Ministério da Saúde/DATASUS. Responsável pela gestão do sistema de saúde nacional; fornece dados sobre a infraestrutura de recursos físicos e humanos, a prevalência de doenças, principais causas de morbidade e mortalidade, dentre outros;
- ✓ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponibiliza inúmeras informações e indicadores sobre as condições de infraestrutura e atendimento à educação básica, fundamental e média;
- ✓ Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD e FJP). Baseado em dados dos Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010, fornece informações sobre diversos indicadores socioeconômicos, com destaque para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM);
- ✓ Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). Elabora o Índice Firjan de Desenvolvimento Humano – IFDM, importante ferramenta de análise social, disponibiliza variáveis semelhantes às apresentadas pelo IDH, mas conta com atualizações bianuais;
- ✓ Prefeitura Municipal de Belo Vale;
- ✓ Prefeitura Municipal de Ouro Preto;
- ✓ Prefeitura Municipal de Congonhas;
- ✓ Fundação João Pinheiro (FJP). Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). Divulga diversos aspectos relacionados a parâmetros de responsabilidade social do estado de Minas Gerais, a partir de uma base de dados dos órgãos oficiais do Estado que engloba todos os municípios mineiros;
- ✓ Ministério da Economia. Base de dados RAIS e CAGED. Informações sobre o mercado de trabalho nacional, com nível de detalhe municipal;
- ✓ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Autarquia federal que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao IPHAN proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e

usufruto para as gerações presentes e futuras. As informações disponibilizadas por este Instituto são de vital importância para as pesquisas que envolvam o patrimônio cultural brasileiro;

- ✓ Fundação Cultural Palmares. Fundação que trabalha em prol de uma política cultural igualitária e inclusiva, que contribua para a valorização da história e das manifestações culturais e artísticas negras brasileiras, como patrimônios nacionais. Tem competência constitucional para emitir as certidões de reconhecimento das comunidades quilombolas, sendo a maior referência no assunto;
- ✓ Fundação Nacional do Índio (FUNAI). É responsável constitucionalmente pelo reconhecimento e garantia dos direitos dos povos indígenas no Brasil;
- ✓ Agência Nacional de Mineração (ANM). Fornece informações sobre as atividades minerárias existentes em cada município, assim como dados sobre a Contribuição Financeira Sobre Exploração Mineral (CFEM), imposto específico da atividade minerária, conhecido como royalties da mineração. Apresenta arrecadação por tipo de substância.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os temas e indicadores avaliados no Estudo em tela.

Tabela 1. Temas e Indicadores Contemplados no Diagnóstico Socioeconômico da AER.

TEMAS	INDICADORES
Contexto histórico	Contextualização municipal
Caracterização populacional	População total
	População por faixa etária
	Razão de Dependência
	Movimento migratório - Imigrantes e Emigrantes
	Deslocamentos pendulares
Qualidade de Vida	Desenvolvimento Humano IDH – M
	Vulnerabilidade Social
	Desigualdade Social
Habitação	Infraestrutura de saneamento básico e serviços essenciais
	Adequabilidade das moradias
	Infraestrutura de transporte
	Infraestrutura de Telecomunicação
Saúde	Estabelecimentos de saúde por tipologia
	Número de equipamentos no sistema de saúde
	Leitos no sistema de saúde por tipologia
	Recursos humanos no sistema de saúde por especialidade médica
	Causas de internações por tipologia
Educação	Matrículas escolares por nível de ensino
	Taxa de analfabetismo
	Percentual de jovens com ensino fundamental completo
	Média de anos de estudo
	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB
	Percentual de professores com curso superior
Economia	Taxa de Distorção Idade-Série
	Produção por setores econômicos
	Distribuição dos empregos
	Empregos formais por setores econômicos
Finanças Públicas	Mercado de Trabalho
	Contas Públicas
Segurança Pública	Indicadores de gestão fiscal.
	Taxa de crimes violentos (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes violentos contra a pessoa (por cem mil hab.)
	Taxa de homicídios dolosos (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por cem mil hab.)
	Número de policiais militares

TEMAS	INDICADORES
	Número de policiais civis
	Habitantes por policial civil ou militar (habitantes)
Organização Social	Mapa das Organizações Sociais - IPEA
	Conflitos Socioambientais
Desenvolvimento Humano	Índice de Desenvolvimento Humano - IDH
	Mortalidade até 1 ano de idade
	Percentual de extremamente pobres
	Índice Gini
Uso e ocupação do solo	Contextualização municipal
Patrimônio natural da AER	Parque Nacional do Gandarela
	Floresta Estadual do Uaimií
	Parque Estadual da Cachoeira das Andorinhas
	Parque Ecológico da Cachoeira
Povos e comunidades tradicionais	Contextualização municipal
Área de Estudo Local	Comunidades da Área de Estudo Local
	Comunidade de Boa Morte

Pode-se destacar que as informações secundárias para o diagnóstico em tela são disponibilizadas a partir de acessos aos respectivos bancos de dados de cada fonte. Cada indicador descrito anteriormente possui uma temporalidade distinta em relação à data de publicação, sendo assim, algumas informações não possuem atualizações recentes, mas foram utilizados os dados mais atualizados no momento da pesquisa.

O estudo também apresenta a história dos municípios da Área de Estudo Regional. A análise histórica possibilita a compreensão de quais foram as potencialidades e os recursos que deram origem ao processo de ocupação dos municípios em análise. Reflete, portanto, a cultura socioeconômica de um lugar. Neste mesmo contexto, também foi contemplada as questões relacionadas às políticas culturais no que concerne à gestão e preservação do Patrimônio Histórico e Cultural dos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.

Já a comprovação da existência de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas contou com a verificação nos órgãos responsáveis pelo tema, que são a FUNAI e a Fundação Palmares. . No âmbito da pesquisa de campo, também se buscou identificar e caracterizar possíveis comunidades tradicionais.

No que concerne à metodologia de pesquisa aplicada na AEL, objetivou-se o alinhamento de técnicas consagradas utilizadas em estudos sociais, proporcionando identificar as características locais e suas relações com o contexto de ocupação de áreas próximas aos locais de supressão de vegetação. Para estes levantamentos, foi desenvolvido questionário, com o objetivo de estimar a população residente nas localidades próximas, como também identificar áreas de lazer e esporte, escolas, postos de saúde, transporte público, comércio, mercado de trabalho, associações da sociedade civil atuantes, além de compreender as condições de vida dos moradores mediante a sua percepção sobre o ambiente em que vivem e sobre o empreendimento proposto. O modelo do questionário socioeconômico aplicado na AEL se encontra no Anexo VII.

Nesse âmbito, foi importante buscar identificar pessoas que exercem alguma liderança comunitária na comunidade de Boa Morte, que é a mais próxima do Projeto. Isso ajudou a traçar um quadro sobre a realidade local, pois a posição social que a pessoa exerce lhe dá os predicados que dão respaldo às suas percepções, já que conhecem a comunidade como um todo.

A metodologia adotada para atingir os objetivos do trabalho consistiu de uma análise do território do entorno da ADA, por meio de imagem de satélite, e com o auxílio do

geoprocessamento e o aplicativo de navegação Avenza. Com base nessas informações, foram percorridas as áreas do Projeto, bem como do seu entorno.

O processo de identificação das lideranças contou com a utilização da ferramenta metodológica Amostra em Bola de Neve, tradicional em estudos socioeconômicos, e eficiente para essa finalidade. Para a realização de uma amostragem em bola de neve, é necessário que haja um intermediário inicial, também denominado de semente, que localiza ou aponta algumas pessoas com o perfil necessário para a pesquisa a ser realizada. No caso do estudo em tela, as pessoas que cumpriam essa função foram os moradores, que, ao serem questionados se conheciam alguma liderança, as apontavam, ou não. Dessa forma foi sendo consolidada a malha de entrevistados. Também foram entrevistados profissionais da área de saúde das comunidades localizadas na AEL.

Além das lideranças comunitárias foi realizada uma pesquisa qualitativa nas secretarias dos municípios de Belo Vale, no qual está inscrita a PDE Marés I, bem como Ouro Preto e Congonhas.

Também foi realizada pesquisa quantitativa na comunidade de Boa Morte, a única inscrita na AEL, nela foram entrevistadas dezessete pessoas, sendo onze homens e seis mulheres. A pesquisa contou com roteiro de entrevista estruturado e o resultado foi objeto de análise específica.

A visita em campo ocorreu nos dias 20 a 23 de novembro de 2022.

Outra ferramenta metodológica utilizada foi a “Observação Não Participante”, principalmente para auxiliar na caracterização da Área de Estudo Regional (AER). Nesse método, o pesquisador permanece alheio à comunidade ou processo ao qual está avaliando, tendo um papel de espectador do objeto observado.” (GIL, 2006, *apud* FERREIRA, TORRECILHA & MACHADO, 2012, p.4). “Na observação não participante, os sujeitos não sabem que estão sendo observados, o observador não está diretamente envolvido na situação analisada e não interage com objeto da observação. Nesse tipo de observação o pesquisador apreende uma situação como ela realmente ocorre.” (MOREIRA, 2004, *apud* FERREIRA, TORRECILHA & MACHADO, 2012, p.4). Este conceito metodológico consiste no reconhecimento das condições locais que proporcionam uma caracterização socioambiental de uma região, neste estudo em específico, áreas pertencentes aos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto. Também foram realizados registros fotográficos no intuito de exemplificar alguns aspectos relevantes na análise, além de anotações em cadernetas. Como já citado anteriormente, é possível associar estes registros aos indicadores de diversas fontes coletadas previamente e/ou posteriormente às observações em campo.

Portanto, as verificações *in loco* objetivaram a compreensão de vários aspectos locais, dentre eles: a dinâmica do tráfego de veículos, visando a identificação dos fluxos de veículos de maior porte na AEL, especialmente nas proximidades da unidade de mineração e/ou associadas à mesma. Além disso, buscou-se o mapeamento de equipamentos comunitários, locais de lazer, além de interações da ocupação antrópica, principalmente, na identificação do uso e ocupação do solo das áreas de interesse. As informações provenientes das investigações em campo contaram, basicamente, com a observação e registros de técnicos especializados no contexto socioambiental.

5.3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

5.3.2.1. Contexto Histórico dos Municípios da Área de Estudo Regional

5.3.2.1.1. História de Belo Vale

De acordo com o IBGE (2022), foram os bandeirantes paulistas Paiva Lopes e Gonçalo Álvares, ambos participantes da expedição de Fernão Dias Paes, os desbravadores da região onde se acha o atual município de Belo Vale.

Em suas andanças eles avançaram pelo território mineiro até chegarem às margens do rio São Gonçalo, onde fundaram, em 1681, um povoado, na região do Morro de Santana, onde atualmente fica o distrito de Santana do Paraopeba.

Tendo se estabelecido no Morro de Santana, por volta do ano de 1681, atual distrito de Santana do Paraopeba, dedicaram-se à exploração do ouro, sendo este um dos primeiros arraiais de Minas Gerais. Com a descoberta de ouro nas roças de Matias Cardoso (atual Roças Novas), em 1700, o povoado passa a se desenvolver com mais intensidade.

Em 1735, graças a descoberta de ouro na serra do Mascate, no dia 26 de julho, erguem uma igreja em homenagem a Sant'ana e o arraial passa a ter o nome de Santana do Paraopeba. Entre os anos de 1760 a 1780, foi construída a fazenda Boa Esperança, residência do Barão do Paraopeba que detinha terras na localidade. Na fazenda, aproximadamente, 1.000 escravos trabalhavam na mineração de ouro na serra do Mascate.

No ano de 1760, a aridez das terras de Santana do Paraopeba fez com que os fazendeiros procurassem lugares melhores para a lavoura e a pastagem. Adentraram pelo rio Paraopeba e deram início, em um vale, a um povoado chamado de São Gonçalo, erguendo a igreja de São Gonçalo em 1764. Com a construção de uma pequena ponte de madeira, mudou-se o nome do povoado para São Gonçalo da Ponte. No arraial fixaram-se algumas famílias entre as quais os Sobreiro, os Sande, a do Barão do Paraopeba e a de José de Paula Peixoto, alcunhado "Milhão e Meio" em razão de sua fabulosa fortuna.

Em 1839, São Gonçalo da Ponte foi elevado a distrito. Em 1914 começaram as obras do ramal do Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil. Também em 1914, o nome do distrito foi alterado para Belo Vale. Com a inauguração da estação ferroviária, em 1917, o arraial começa a se desenvolver. No ano de 1926, foi construída a ponte Melo Viana, obra majestosa para época, toda feita de cimento, que era importado da Europa. Em 1938 o então interventor de Minas Gerais, Benedito Valadares, institui o município de Belo Vale se emancipando de Bonfim. Também passaram a incorporar ao município de Belo Vale os distritos de Santana do Paraopeba, Moeda e Côco.

Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de São Gonçalo da Ponte, pela lei provincial nº 816, de 04-07-1857 e pela lei estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao município de Bonfim.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de São Gonçalo da Ponte figura no município de Bonfim.

Pela lei estadual nº 622, de 18-09-1914, o distrito de São Gonçalo da Ponte passou a chamar-se Belo Vale.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Belo Vale figura no município de Bonfim, assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Elevado à categoria de município com a denominação de Belo Vale, pelo decreto-lei estadual nº 148, de 17-12-1938, desmembrado de Bonfim, sede no antigo distrito de Belo Vale, e constituído de três distritos: Belo Vale, Moeda e Santana de Paraopeba, desmembrados de Bonfim e Côco, desmembrado do município de Itabirito. Não temos a data de instalação.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de quatro distritos: Belo Vale, Côco, Moeda e Santana de Paraopeba, assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1950.

Pela lei estadual nº 1039, de 12-12-1953, desmembra do município de Belo Vale os distritos de Moeda e Côco, para formar o novo município de Moeda.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de dois distritos: Belo Vale e Santana do Paraopeba, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

5.3.2.1.2. História de Congonhas

A origem de Congonhas, bem como de outros núcleos urbanos históricos mineiros, está fortemente ligada à descoberta de lavras de ouro nas Minas Gerais. “Em fins do século XVII, notícias sobre a existência de ouro abundante na região atraíram aventureiros e faiscadores ao sertão. A partir de então, começaram a ser trabalhadas as mais importantes lavras que dariam origem às primeiras cidades mineiras, onde a riqueza obtida com o ouro e a religiosidade resultaram na edificação do atual patrimônio” (PORTAL DO IPHAN,2022).

A povoação foi originalmente implantada sobre dois morros opostos, entre os quais corre o rio Maranhão, antigo rio Congonhas. Suas ruas – caminhos estreitos e sinuosos – se organizavam de acordo com as condições topográficas mais favoráveis, onde a população construiu sobrados e igrejas. No início do século XVIII, o povoado era considerado um importante centro de mineração, de onde saíram grandes fortunas.

Em 1746, numa lista secreta dos homens mais abastados da Capitania, constaram dez nomes da Freguesia de Congonhas e todos eram mineiros. O historiador Augusto de Lima Júnior, na Revista de História e Arte, nº 01, afirmou que as lavras das Goiabeiras, Boa Esperança, Casa de Pedra, do Pires, da Forquilha e do Veeiro são indicadores de um passado de larga prosperidade, além do famoso Batateiro, assim chamado pelo tamanho avultado dos grandes granetes de ouro, que fizeram a riqueza de inúmeros mineradores (PREFEITURA DE CONGONHAS, 2022).

Os fundadores do povoamento que deu origem ao município de Congonhas foram os portugueses que, por volta de 1691 a 1700, também povoaram a Vila Real de Queluz, atual município de Conselheiro Lafaiete. Eles seguiam a bandeira de Bartolomeu Bueno no desbravamento da região do rio Paraopeba e seus afluentes: Varginha, Ouro Branco, Soledade, Gagé e Maranhão, em busca de ouro e/ou pedras preciosas.

Entre eles, Feliciano Mendes veio a marcar indelevelmente a história do município de Congonhas. Ele, depois de muitos anos de trabalho, adoeceu gravemente e, ficando impossibilitado de continuar a atividade de extração do ouro, fez uma promessa ao Senhor Bom Jesus de Matosinhos que, se lhe fosse restituída a saúde, se dedicaria,

exclusivamente, ao seu serviço. A cura lhe foi concedida e Feliciano Mendes iniciou, em 1757, a tarefa de construir o Santuário que perpetuasse a história do seu reconhecimento à misericórdia divina.

Em poucos anos a nave mor da capela já se achava edificada no local da cruz primitiva, ali colocada pelo próprio Feliciano e que se acha, atualmente, no corredor do Santuário. Quando Feliciano Mendes morreu, em 1765, as obras iam bem adiantadas, porém, ele, pobre, pedia esmolas para dar a sua contribuição financeira para a construção.

Contribuíram com grandes quantias Francisco de Lima, Manuel Rodrigues Coelho e Bernardo Pires da Silva, de modo que se começou a nave central da igreja. Em 1787 foi colocada diante do altar-mor a imagem do Cristo morto. Custódia e vasos sacros de prata foram encomendados ao ourives Felizardo Mendes. Em 1819 requisitaram-se os serviços do pintor Manuel da Costa Ataíde (mestre Ataíde) para restaurar a pintura da capela-mor. De 1769 a 1772 trabalhou ali o mestre João de Carvalhais, recebendo 32 oitavas à conta da pintura do altar de Santo Antônio.

A atividade do grande mestre do barroco mineiro, Aleijadinho, teve início no ano de 1796, quando ele, juntamente com seus ajudantes, faz as 66 estátuas que compõem o conjunto das seis capelas, que apresentam o sete Passos da Paixão de Cristo. Em 1800, Aleijadinho iniciou a execução das imagens em pedra-sabão dos doze profetas do Antigo Testamento, concluindo em 1805. Os profetas que ornamentam o entorno do Santuário de Bom Jesus do Matozinhos são considerados por grande parte dos pesquisadores como obra capital de Aleijadinho, onde seu estilo atinge a maturidade e o cume da expressividade. Em 1985, o complexo do Santuário foi declarado Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO (Figura 1).



Figura 1. À esquerda, o Santuário de Bom Jesus do Matozinhos; à direita, detalhe dos profetas esculpidos pelo Mestre Aleijadinho.

Quando as minas de ouro começaram a entrar em declínio, a cidade viveu um período de decadência econômica, que era relativamente aliviado uma vez por ano, em setembro, durante a semana do Jubileu do Senhor Bom Jesus do Matozinhos, quando milhares deromeiros visitavam a cidade.

O município voltou-se à exploração do minério de ferro e, em 1811, o barão Wilhelm Ludwig von Eschwege veio ao Brasil para estudar as riquezas minerais da região e, em 1812 instalou, juntamente com, Friedrich Ludwig Wilhelm Varnhagen, e o intendente Câmara, o primeiro centro siderúrgico do país – a Usina Patriótica –, nos terrenos do Barão de Paraopeba, em um local que atualmente está “às margens da rodovia BR-040, nas

proximidades da mina da Fábrica (nome dado em alusão a "Fábrica Patriótica"), hoje pertencente à Vale" (IBGE; 2022).

A exploração dos recursos minerais, por meio da extração de minério de ferro, seguiu sendo a mais importante vocação econômica do município, juntamente com a siderurgia, que surgiu na segunda metade do século XX. Destaca-se, nesse sentido, a presença de grandes empresas mineradoras no município.

Existem duas versões sobre o nome da cidade de Congonhas. Uma relaciona-se com o fato de existir em seus campos, a planta congonha, um arbusto medicinal e ornamental, da família das arquioliáceas, uma variedade de erva mate. "A palavra Congoi (Congonha) é de etimologia Tupi-guarani e quer dizer o que sustenta, o que alimenta". Na outra versão, COA=mato; NHONHA=sumido; o que significa zona em que o mato desaparece: campo" (PREFEITURA DE CONGONHAS, 2022).

Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Congonhas do Campo pelo Alvará de 06-11-1746 e pela Lei Estadual n.º 2, de 14-09-1891.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Congonhas figura no município de Ouro Preto, assim permanecendo nos quadros de apuração do Recenseamento Geral de 1-IX-1920.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 843, de 07-09-1923, o distrito de Congonhas do Campo deixa de pertencer do município de Ouro Preto para ser anexado ao município de Queluz.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Congonhas do Campo figura no município de Queluz, assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 88, de 30-03-1938, o município de Queluz passou a denominar-se Conselheiro Lafaiete, passando o distrito de Congonhas do Campo a permanecer no novo município.

Elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Congonhas do Campo pelo Decreto-lei n.º 148, de 17-12-1938, sendo desmembrado dos municípios de Conselheiro Lafaiete e Ouro Preto. Sede no antigo distrito de Congonhas do Campo, constituído de dois distritos: Congonhas do Campo e Lobo Leite, desmembrado de Ouro Preto.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939 a 1943, o município é constituído de dois distritos: Conselheiro do Campo e Lobo Leite.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 1.058, de 31-12-1943, o município de Congonhas do Campo adquiriu o distrito de Alto Maranhão transferido do município de Conselheiro Lafaiete.

No quadro fixado para vigorar no período de 1944 a 1948, o município é constituído de três distritos: Congonhas do Campo, Alto Maranhão e Lobo Leite.

Pela Lei Estadual n.º 336, de 27-12-1948, o município de Congonhas do Campo passou a denominar-se simplesmente Congonhas.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de três distritos: Congonhas, Alto Maranhão e Lobo Leite, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2014.

5.3.2.1.3. História de Ouro Preto

A história de Ouro Preto está diretamente ligada à de Minas Gerais, remetendo-se ao contexto no qual se desenvolveram as bandeiras e a posterior corrida pela exploração aurífera. Até meados do século XVII, os portugueses haviam se estabelecido na região litorânea da colônia e o interior brasileiro permanecia preponderantemente desconhecido. Alguns grupos de homens, entretanto, já realizavam incursões costa adentro no intuito de buscar mão de obra escrava.

As bandeiras, como ficaram conhecidas tais expedições, acabaram possuindo significativa importância no processo de descobrimento e divulgação da existência de ouro na região de Minas Gerais. Inúmeros registros indicam a ocorrência de expedições pelos sertões mineiros, destacando-se aquelas realizadas por Manuel de Borba Gato, Rodrigo de Castelo Branco e Fernão Dias Paes Leme, o emblemático “descobridor de esmeraldas”. Alguns historiadores acreditam que a campanha chefiada por este bandeirante foi fundamental para a descoberta dos metais preciosos no interior, haja vista que, apesar de não ter percorrido a zona aurífera sistematicamente, tais rotas acabaram sendo utilizadas por outros bandeirantes.

Devido às confirmações de ocorrência de ouro, a partir de 1695, na região mineira, inúmeras expedições avançaram para o interior do território¹. Segundo alguns relatos, a bandeira do sertanista Antônio Dias, por volta de 1698, alcançou o Pico do Itacolomi, região onde se ergueu a atual cidade de Ouro Preto. As notícias sobre a existência de riquezas minerais na região espalharam-se por toda a Colônia, chegando até mesmo a atingir a população lusitana no outro lado do Atlântico². Com os ânimos aguçados pela possibilidade de ascensão financeira, muitos lançaram-se em busca do precioso metal nas diversas localidades onde ele havia sido encontrado, inclusive na região do Pico do Itacolomi³.

¹ WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.146, 157; FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.98; LOPES, Adriana. História do Brasil: uma interpretação. 2ªed.; SP: Ed. Senac São Paulo, 2008, p.190.

² HOLANDA, Sérgio Buarque de; CAMPOS, Pedro Moacyr, ; AB'SABER, Aziz Nacib, . A época colonial; tomo I; vol. 2: administração, economia, sociedade. (História geral da civilização brasileira). SP: Difusão Européia do Livro, 1960. 518 p. T I v. 2., p.266; VARNHAGEN, Francisco Adolfo de. História geral do Brasil antes de sua separação e independência de Portugal, pelo Visconde de (Volume 2, 2. ed.). RJ: Em casa de E. e H. Laemmert, 1877, p.893-894; ANTONIL, André João. Cultura e opulência do Brasil por suas Drogas e Minas. Lisboa: Officina Real Deslandesiana, 1711, p.131-132.

³ FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.98-102; LOPES, Adriana. História do Brasil: uma interpretação. 2ªed.; SP: Ed. Senac São Paulo, 2008, p.190; VARNHAGEN, Francisco Adolfo de. História geral do Brasil antes de sua separação e independência de Portugal, pelo Visconde de (Volume 2, 2. ed.). RJ: Em casa de E. e H. Laemmert, 1877, p.893-894; Gerodetti, João Emilio; CORNEJO, Carlos. Ouro Preto. A cidade Monumento. In: Lembranças do Brasil. As capitais brasileiras nos cartões postais e álbuns de lembranças. Ministério da Cultura. SP: Solares Edições Culturais, 2004, p.60-61.

As primeiras vilas da região mineradora

Em um primeiro momento, as povoações ainda se mostravam demasiadamente desorganizadas: com o intenso fluxo migratório, criou-se uma situação em que não havia uma infraestrutura capaz de atender às necessidades daqueles novos habitantes. Foi nesta conjuntura que, entre os anos de 1709 e 1710, os paulistas, pioneiros na exploração do ouro, reivindicaram o controle da exploração do metal, entrando em conflito aberto com os forasteiros – os recém-chegados portugueses, baianos e pernambucanos, os quais exigiam o direito de trabalhar nas lavras. O choque entre estes dois gerou um conflito conhecido como “Guerra dos Emboabas”, o qual motivou o governo português a criar a Capitania de São Paulo e Minas de Ouro – tendo Mariana como capital – separada do Rio de Janeiro, no intuito de fortalecer a organização e a fiscalização das minas.

A formação dos primeiros aglomerados urbanos, que no ano de 1711 constituiriam Vila Rica, foi atribuída a três exploradores auríferos: Padre João Faria Fialho, Antônio Dias de Oliveira e Francisco da Silva Bueno, homens que descobriram o ouro na região nos últimos anos do século XVII e cujos nomes foram transferidos aos ribeirões das localidades; contudo, deve-se destacar que as construções de capelas nas redondezas também incentivaram o povoamento daqueles novos espaços.

A intensa exploração das minas e a abundância de ouro na região tornaram necessária a implementação de mecanismos de controle sobre a população. Dessa forma, a Coroa Portuguesa procurou fixar os indivíduos em aldeamentos, criando todo um aparato político-burocrático na tentativa de fiscalizar e regulamentar a exploração do metal.

Entre 1711 e 1715 fundaram-se as primeiras vilas, como Ribeirão de Nossa Senhora do Carmo (Mariana), Vila Rica (Ouro Preto) e Sabará⁴. Cada qual com sua Câmara Municipal, seus juízes, bem como vereadores eleitos por setores privilegiados da sociedade. Devido aos seus contingentes populacionais e a fatores de cunho político administrativo, os arraiais de São João, Padre Faria, Antônio Dias, Bom Sucesso e Ouro Podre⁵ foram anexados e elevados à categoria de vila, tornando-se Vila Rica de Albuquerque – em homenagem ao capitão-general da Capitania, Antônio de Albuquerque Coelho Carvalho⁶. Nesse período também foram criadas a Vila Real de Sabará e a Vila do Ribeirão do Carmo, ambas vinculadas à atividade de exploração aurífera. Em 1714, foram criadas pela provisão de 06 de abril daquele ano, as três primeiras comarcas da Capitania, sendo uma delas a de Ouro Preto, com sede em Vila Rica⁷.

Foram ali erigidas capelas, as quais constituem-se em “expressão de permanência e assentamento no espaço, em meio a um processo de ocupação marcado pelo efêmero e pelo desapego ao lugar”⁸. Se hoje, as igrejas e matrizes emergem como fortes elementos de identificação inseridos no espaço urbano de Ouro Preto, o mesmo se passava na Vila Rica do século XVIII. A partir das capelas foram estabelecidos os limites dos arraiais e os nomes dos mesmos. Em torno das primeiras capelas, foram construídas moradias e desenvolveu-se o comércio e conformação urbana de muitos dos povoados da região mineradora. O

⁴ WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.160.

⁵ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Enciclopédia dos Municípios do IBGE planejada e orientada por Jurandir Pires Ferreira. XXVI Volume. P. 227.

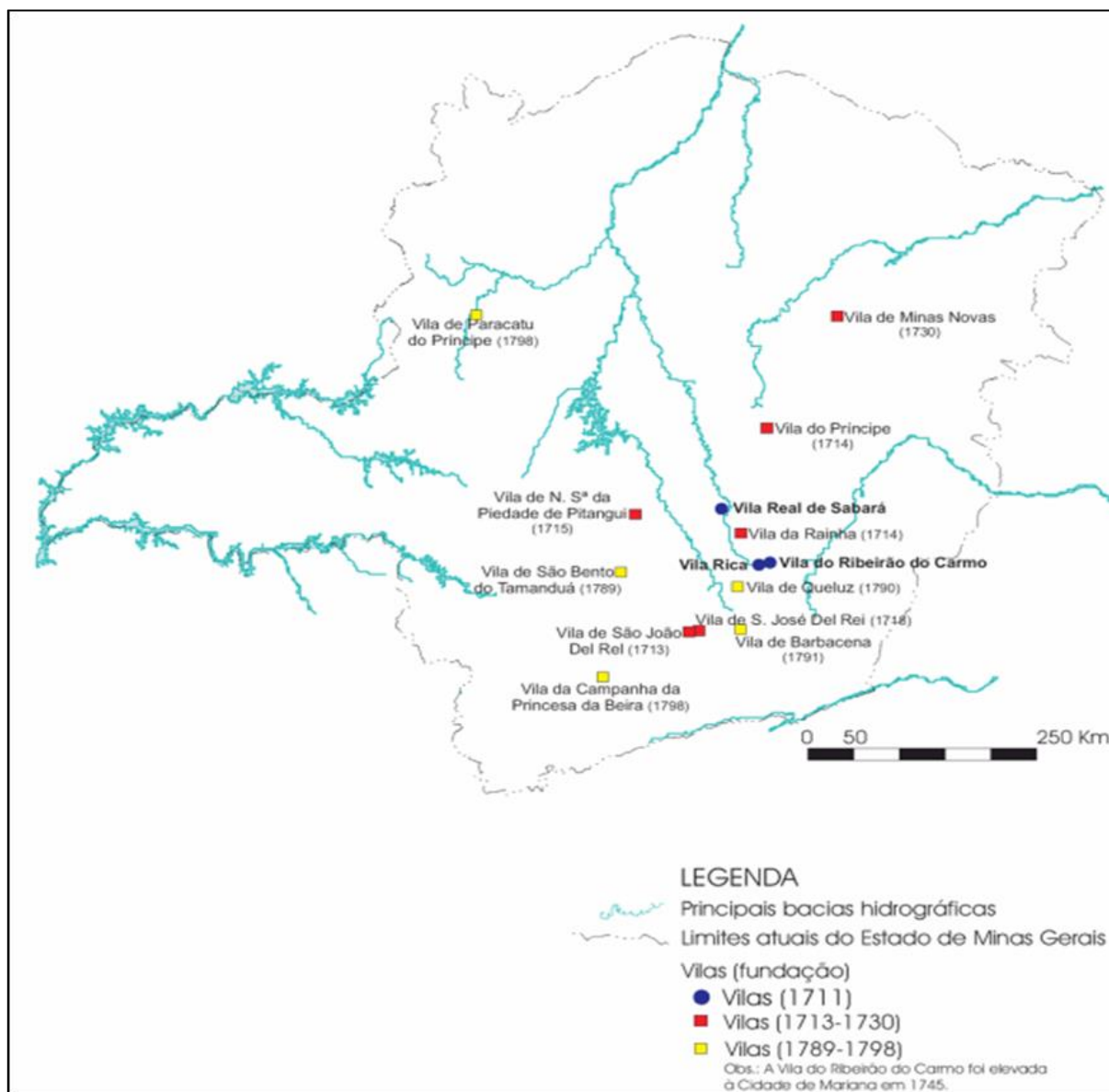
⁶ O *Termo de Ereção de Vila Rica*, de 8 de julho de 1711, define a união dos arraiais de Ouro Preto e Antônio Dias, sob a liderança do Governador Antônio de Albuquerque Coelho de Carvalho. Em 15 de dezembro de 1712, através de uma Carta Régia, o topônimo foi simplificado para Vila Rica. D. João V legitimou “Vila Rica de Nossa Senhora do Pilar”, para homenagear a padroeira da cidade. O nome Ouro Preto foi adotado em 20 de março de 1823, quando a antiga Vila Rica foi elevada a cidade. “Ouro Preto” vem do ouro escuro, recoberto com uma camada de óxido de ferro, encontrado na região.

⁷ VEIGA, José Xavier da. Efemérides Mineiras. Centro de Estudos Culturais. BH: Fundação João Pinheiro, 1998, p.882.

⁸ ANASTASIA, Carla. *Vassalos rebeldes*. Violência coletiva nas Minas na primeira metade do século XVIII. P. 37.

núcleo urbano de Vila Rica expandiu-se até 1770, consolidando uma estrutura próxima daquela que conhecemos hoje⁹.

A região onde atualmente se localiza a cidade de Ouro Preto vivenciou grandes mudanças com o desenvolvimento da exploração mineradora. A predominância da vida urbana permitiu à sociedade da época oportunidades de ascensão financeira e acabou atraindo uma variedade de pessoas movidas pela ambição e pela possibilidade de conquistar prestígio na sociedade. A Figura 2, a seguir, apresenta as primeiras vilas que marcaram o início da ocupação do território de Minas Gerais.



Fonte: COSTA (1970).

Figura 2. Colonização do território mineiro: fundação de vilas (séc. XVIII).

Além dos mineradores, outros profissionais foram se estabelecendo na região no intuito de suprir as necessidades daqueles que ali residiam. Sendo assim, Vila Rica foi, aos poucos, sendo construída por artesãos, mercadores, advogados, médicos, clérigos,

⁹ MINAS GERAIS. Fundação João Pinheiro. *Plano de conservação, valorização e desenvolvimento de Ouro Preto; Relatório Síntese*. 1975 P. 11.

escravos, comerciantes, negros forros, intelectuais e tantos outros além daqueles que se dedicavam à mineração.

Conflitos e tensões na busca pela liberdade

Vila Rica presenciou acontecimentos marcantes da história mineira e brasileira. Muitos desses episódios apontaram para a ação e reação da população contra o Estado Português e aplicação de medidas desse para conter a população. Já em 19 de abril de 1702, a Coroa Portuguesa criou o Regimento das Terras Mineraias que organizou a exploração aurífera estabelecida pela Carta Régia de 1602, na qual declarava a livre exploração, mediante o pagamento do **quinto**, o imposto devido à metrópole. Ademais, esse regimento tentou impedir as inúmeras e bem-sucedidas tentativas de contrabando¹⁰.

Com esse regimento estava administrada as minas a partir da organização de distribuição das jazidas encontradas pelo garimpeiro. Elas eram divididas em datas, que são porções das jazidas que representavam a unidade de produção. O garimpeiro registrava o seu veio descoberto para garantir as suas datas, outras duas eram reservadas ao Estado, as outras eram distribuídas àqueles que chegassem pela ordem de registro ou divididas entre os descobridores¹¹.

De uma maneira geral, as regulamentações sobre a exploração do ouro foram maneiras de domínio na Colônia pela Coroa que visavam o controle sobre a quantidade de metal extraída e o impedimento ao seu contrabando¹². A Coroa utilizou diversas estratégias para garantir tais objetivos e conservar os lucros obtidos com as tributações: por exemplo, uma das principais atitudes do governo português para evitar o contrabando e garantir o pagamento dos impostos foi o estabelecimento de Casas de Fundição (1619), locais onde o ouro seria fundido para a sua comercialização. Tal determinação levou ao descontentamento da população, fazendo-se eclodir em 1720 a “Revolta de Felipe dos Santos”. Sufocada com severidade pela Metrópole, tal movimento levou à prisão seus participantes e execução de seu líder¹³.

¹⁰ RENGER, Friedrich. O quinto do ouro no regime tributário nas Minas Gerais. Revista do Arquivo Público Mineiro, ano XLII, p. 90-105, jul.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.cultura.mg.gov.br/arquivos/ArquivoPublico/File/revista-apm-dezembro-2006.pdf>. Acesso em 09/05/2014; PAULA, João Antônio de. A Mineração de ouro em Minas Gerais no século XVIII. VILLALTA, Luiz Carlos; REZENDE, Maria Efigênia Lage de (orgs). As Minas Setecentistas. vol.1. BH: Autêntica; Cia do Tempo, 2007. p.286-300. ARRECADAÇÃO de impostos no Brasil Colonial. In: Memória da Receita Federal. Disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/memoria_fazendaria/brasilcolonial/default.aspAcesso em 9/05/2014; CAMARGO, Angélica Ricci. Casas de fundição. Memória da Administração Pública Brasileira. Coordenação geral de Gestão de Documentos – Coged, Arquivo Nacional, RJ, 2011. In: <http://linux.an.gov.br/mapa/?p=3735>. Acesso em 9/05/2014; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.159-160.

¹¹ RENGER, Friedrich. O quinto do ouro no regime tributário nas Minas Gerais. Revista do Arquivo Público Mineiro, ano XLII, p. 90-105, jul.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.cultura.mg.gov.br/arquivos/ArquivoPublico/File/revista-apm-dezembro-2006.pdf>. Acesso em 09/05/2014; ARRECADAÇÃO de impostos no Brasil Colonial. In: Memória da Receita Federal. Disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/memoria_fazendaria/brasilcolonial/default.asp. Acesso em 9/05/2014; CAMARGO, Angélica Ricci. Casas de fundição. Memória da Administração Pública Brasileira. Coordenação geral de Gestão de Documentos – Coged, Arquivo Nacional, RJ, 2011. In: <http://linux.an.gov.br/mapa/?p=3735>. Acesso em 9/05/2014; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.159-160.

¹² RENGER, Friedrich. O quinto do ouro no regime tributário nas Minas Gerais. Revista do Arquivo Público Mineiro, ano XLII, p. 90-105, jul.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.cultura.mg.gov.br/arquivos/ArquivoPublico/File/revista-apm-dezembro-2006.pdf>. Acesso em 09/05/2014; ARRECADAÇÃO de impostos no Brasil Colonial. In: Memória da Receita Federal. Disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/memoria_fazendaria/brasilcolonial/default.aspAcesso em 9/05/2014; CAMARGO, Angélica Ricci. Casas de fundição. Memória da Administração Pública Brasileira. Coordenação geral de Gestão de Documentos – Coged, Arquivo Nacional, RJ, 2011. In: <http://linux.an.gov.br/mapa/?p=3735>. Acesso em 9/05/2014; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.159-160.

¹³ FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.98-102; LOPES, Adriana. História do Brasil: uma interpretação. 2ªed.; SP: Ed. Senac São Paulo, 2008, p.113-119; VEIGA, José Xavier da. Efemérides Mineiras. Centro de Estudos Culturais. BH: Fundação João Pinheiro, 1998, p.218-219; RENGER, Friedrich. O quinto do ouro no regime tributário

Dentre outras medidas adotadas pela Coroa para ter o controle da Colônia e garantir seus lucros a partir da mineração, estava a de proibição de manufaturas no Brasil pelos colonos. Dona Maria lança, em 5 de janeiro de 1785, em Lisboa, um alvará que impede a existência de todas as fábricas e demais manufaturas até nas terras minerais¹⁴.

“Ficará cessando de todo, como já tem consideravelmente diminuído a extração do ouro, e diamantes, tudo procedido da falta de braços, que devendo empregar-se nestes uteis, e vantajosos trabalhos, ao contrario os deixam, e abandonam, ocupando-se em outros totalmente diferentes como são os das fabricas, e manufaturas¹⁵.”

Os impostos garantiram o lucro da Coroa Portuguesa até meados do século XVIII, quando houve o início da queda da produção aurífera das minas. Com isso, à medida que a extração de metal precioso era reduzida e os tributos não coletavam a quantidade de ouro estipulada, a Coroa intensificava as suas estratégias de recolhimento tributário e de fiscalização do contrabando. Outra forma encontrada pelo Estado para suprir a deficiência da extração, foi estipular a “derrama”, instrumento de arrecadação compulsória anual que visava o recolhimento de impostos atrasados. Essa opressiva tributação criou condições propícias ao famoso movimento da “Inconfidência Mineira”¹⁶.

De acordo com Boris Fausto, a Inconfidência Mineira teve relação direta com as características da sociedade regional e com o agravamento de seus problemas, nos dois últimos decênios do século XVIII. Isso não significa que seus integrantes não fossem influenciados pelas novas ideias que surgiram na Europa e na América do Norte [...]. Ao lado disso, nas últimas décadas do século XVIII, a sociedade mineira entrara em uma fase de declínio, marcada pela queda contínua da produção de ouro e pelas medidas da Coroa no sentido de garantir a arrecadação do quinto¹⁷.

Em síntese, houve uma junção de fatores que favoreceram o movimento de “conspiração” contra a condição colonial imposta pela Coroa em Minas Gerais¹⁸.

O município guarda ainda o provável local de reuniões da conspiração, a Casa dos Inconfidentes. Retirada da cidade, localizada no morro do Cruzeiro, o imóvel pertenceu à família do inconfidente José Álvares Maciel. A construção abriga até hoje alguns móveis de época e, atualmente, funciona nesse imóvel o Museu Casa dos Inconfidentes.

nas Minas Gerais. Revista do Arquivo Público Mineiro, ano XLII, p. 90-105, jul.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.cultura.mg.gov.br/arquivos/ArquivoPublico/File/revista-apm-dezembro-2006.pdf>. Acesso em 09/05/2014; ARRECADAÇÃO de impostos no Brasil Colonial. In: Memória da Receita Federal. Disponível em: http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/memoria_fazendaria/brasilcolonial/default.asp Acesso em 9/05/2014; CAMARGO, Angélica Ricci. Casas de fundição. Memória da Administração Pública Brasileira. Coordenação geral de Gestão de Documentos – Coged, Arquivo Nacional, RJ, 2011. In: <http://linux.an.gov.br/mapa/?p=3735>. Acesso em 9/05/2014; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.159-160.

¹⁴ Alvará de Dona Maria I, de 5 de janeiro de 1785, Lisboa, fls. 27 e 28. Cartas, provisões e alvarás. Códice 439. Fundo: EG. Junta da Fazenda da província de São Paulo. Acervo do arquivo nacional, Brasil. <http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/Media/Junt%20da%20fazend%20COD439%20f27f27vf28.pdf> . Acesso em 09/05/2014.

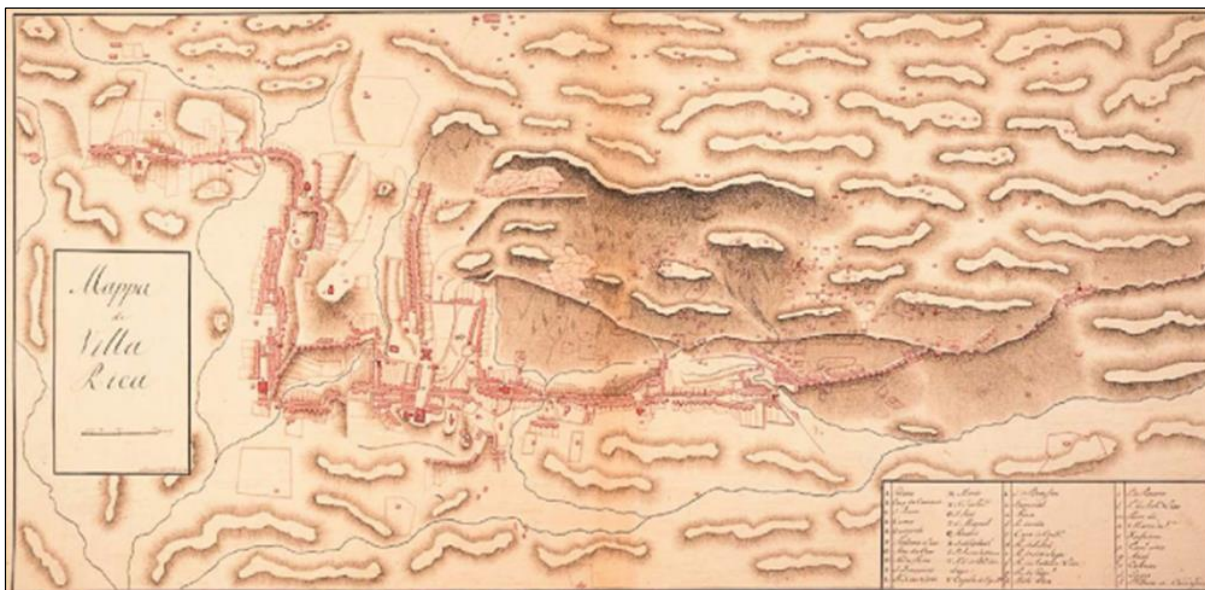
¹⁵ Alvará de Dona Maria I, de 5 de janeiro de 1785, Lisboa, fls. 27 e 28. Cartas, provisões e alvarás. Códice 439. Fundo: EG. Junta da Fazenda da província de São Paulo. Acervo do arquivo nacional, Brasil. <http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/Media/Junt%20da%20fazend%20COD439%20f27f27vf28.pdf> . Acesso em 09/05/2014.

¹⁶ FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.110-119; VEIGA, José Xavier da. Efemérides Mineiras. Centro de Estudos Culturais. BH: Fundação João Pinheiro, 1998, p.402-438; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.218-220.

¹⁷ FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.114-115.

¹⁸ WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.159-160; FAUSTO, Boris. História do Brasil. 12 ed.; 2º reimp. SP: Ed. USP, 2007, p.110-119; VEIGA, José Xavier da. Efemérides Mineiras. Centro de Estudos Culturais. BH: Fundação João Pinheiro, 1998, p.402-438; WHELING, Arno. Formação do Brasil colonial. 4ed. ampl. RJ: Nova Fronteira, 2005, p.218-220.

A Figura 3, a seguir, apresenta a paisagem urbana da antiga Vila Rica (atual Ouro Preto), onde se pode observar o traçado que deu origem ao atual distrito-sede de Ouro Preto, bem como o relevo montanhoso de seu entorno.



Fonte: GUIMARÃES, s.d. *Apud* FONSCECA, (2012).

Figura 3. Mapa Antigo de Villa Rica.

A paisagem urbana da antiga Vila Rica

Desde a sua fundação, Vila Rica já apresentava inúmeros problemas urbanos. Ela possuía vias estreitas e tortuosas, desprovidas de qualquer calçamento, era tomada por animais domésticos como cabras, galinhas e porcos. No período noturno, a inexistência de iluminação pública obrigava as pessoas a caminharem pelas ruas com lanternas. As práticas sociais eram comprometidas pela precária iluminação que favorecia aos crimes noturnos. A insegurança, somada às construções desordenadas e às destruições de casas, ruas, pontes e caminhos pelas chuvas, configurava um caos urbano¹⁹.

Em 1795 os vereadores locais decretaram algumas posturas, como a que obrigava os habitantes a limparem as ruas e becos públicos que se encontravam imundos²⁰. Era de responsabilidade da Câmara a construção e manutenção dos caminhos, ruas, chafarizes, pontes, calçadas, fontes, a limpeza das vias públicas e a captação, canalização e escoamento das águas. No entanto, determinações como: a definição da apropriação do solo; o alinhamento das construções com as vias públicas; o estabelecimento de limites ao direito de construir, assegurando que os telhados das casas não escoassem água para os vizinhos, proibindo a abertura de fachadas para os becos e estipulando a extensão da testada dos lotes, nem sempre eram obedecidas²¹.

Entre 1740 e 1760, foi construída a maioria dos chafarizes, das fontes e pontes de Vila Rica. São dessa época os chafarizes do Alto do Padre Faria (1742); de Henrique Lopes (1742); do fundo do Padre Faria (1744); São José ou dos Contos (1745); dos Quartéis (1746); da Rua Ouvidor e da fonte de Ouro Preto (1752). O abastecimento de água sempre foi um problema crucial para a Vila. O desvio da água dos encanamentos públicos e o

¹⁹ VASCONCELOS, Sílvio. *Vila Rica*. P. 131-135.

²⁰ CAMPOS, Helena Guimarães. *História de Minas Gerais*. BH: Ed. LÊ, 2005, p.70.

²¹ D'ASSUMPÇÃO, Livia Romanelli. Considerações sobre a formação do espaço setecentista nas Minas. *Revista de Departamento de História*. Belo Horizonte: UFMG, 9, 1989. P. 134-135.

encanamento das águas nascentes deveriam ser autorizados pela Câmara. Medidas à revelia eram consideradas roubo, sujeito às penas de prisão e fiança. A construção de pontes e o bom estado dos caminhos estavam ligados à preocupação com o comércio e se estendeu durante todo o século XIX. No mesmo período também foram edificadas as pontes de São José (1744); do Padre Faria (1750); do Rosário ou do Caquende (1753); de Antônio Dias ou de Marília (1755) e do Pilar ou de Ouro Preto (1756)²².

A Praça de Vila Rica, hoje chamada Tiradentes, foi aterrada e ampliada no final do século XVIII, quando da conclusão de parte do novo prédio da Casa de Câmara e Cadeia. Além de ser palco de eventos festivos, a praça era o centro cívico da vila, sede das cerimônias do poder. Nela concentravam-se as principais instituições políticas, símbolos do poder real – o Palácio dos Governadores, a Casa de Câmara e Cadeia e o pelourinho. Na praça, as decisões da Câmara eram tornadas públicas por meio de pregões e editais. Junto à Câmara ficavam o sino do povo e, mais tarde, o relógio público, elementos importantes, responsáveis pela regulação da vida dos moradores de Vila Rica²³.

Ao lado das edificações civis, estava a arquitetura religiosa, que foi renovada após meados do século XVIII. Progressivamente, as primeiras capelas foram sendo substituídas. Algumas dessas igrejas são exemplos importantes da cultura barroca e manifestações do rococó mineiro quanto à arquitetura, a escultura, pintura ou ornamentação, como a de Nossa Senhora do Carmo (1766-1772) e a de São Francisco de Assis (iniciada em 1765, com a portada atribuída a Aleijadinho, datada de 1774-5).

A implantação da rede ferroviária, na virada do século XIX para o XX, veio conferir uma nova dinâmica aos espaços, propiciada por uma maior facilidade de deslocamento de pessoas e acesso a novidades. O trem de ferro, tanto quanto as montanhas e as igrejas, podem ser consideradas ícones de Minas Gerais, trazendo consigo, e junto com a luz elétrica, a ideia de progresso, com uma nova arquitetura, bem como novos costumes. Uma nova paisagem se formava e o crescimento da malha urbana era redirecionado, sobretudo, nas áreas mais planas, com a introdução de todo o aparato das ferrovias: a própria rede de trilhos e as estações eram elementos que emergiam significativamente.

A História Viva na Cidade de Ouro Preto

Ao mesmo tempo em que a extração do ouro mostrava sinais de retração, a população das minas desenvolvia outras atividades econômicas. O século XIX em Vila Rica é marcado não somente pela redução do impacto da exploração do ouro na economia local, mas

²² DA SILVA, Fabiano Gomes. Pedra e cal: os construtores de Vila Rica no século XVIII (1730-1800). Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em História da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG. BH: FAFICH, 2007. p.49-59, 62-63; LAGE, Claudia. Ouro Preto, MG. In: PESSOA, José. Atlas de centros históricos do Brasil. RJ: Casa da Palavra, 2007, p.66-74; CAMPOS, Helena Guimarães. História de Minas Gerais. BH: Ed. LÊ, 2005, p.70; ATAS da Câmara Municipal de Vila Rica. 1711-1715. Anais da Biblioteca Nacional. Vol.29. RJ: Biblioteca Nacional, 1927. p.199-391; 199-2002. In: http://www.docvirt.com/WI/hotpages/hotpage.aspx?bib=Anais_BN&pagfis=36921&pesq=&esrc=s&url=http://docvirt.com/docreder.net Acesso em 09/05/2014).

²³ CAMPOS, Adalgisa Arantes. Introdução ao Barroco Mineiro: cultura barroca e manifestações do rococó em Minas Gerais. BH: Crisálida, 2006, p.24-27; LAGE, Claudia. Ouro Preto, MG. In: PESSOA, José. Atlas de centros históricos do Brasil. RJ: Casa da Palavra, 2007, p.66-74; IPHAN. Ouro Preto, MG: conjunto arquitetônico e urbanístico (Ouro Preto, MG). http://www.iphan.gov.br/ans.net/tema_consulta.asp?Linha=tc_hist.gif&Cod=1368. Acesso em 09/05/2014; MENEZES, Ivo Porto de. Praça Tiradentes (Ouro Preto): as transformações de um espaço público. Aqui: Arquitetura+Cultura, Belo Horizonte, n. 3, abr. 2002; Miranda, Selma Melo. Nos bastidores da arquitetura do ouro: aspectos da produção da arquitetura religiosa no século XVIII em Minas Gerais. Actas de III Congreso Internacional del Barroco Americano (2001); Oliveira, Myriam Andrade Ribeiro de. Barroco e rococó na arquitetura religiosa brasileira da segunda metade do século XVIII. Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2001; Oliveira, Myriam Andrade Ribeiro de. O rococó religioso no Brasil. São Paulo: Cosac & Naify, 2003, p.210-220.

também por inúmeras visitas de viajantes estrangeiros²⁴, já que a localidade era considerada parada obrigatória para aqueles que percorriam a região. Tais homens “(...) interessavam-se, sobretudo, em explorar os arredores da cidade e inventariar sua riqueza natural, fazendo anotações fartas sobre a botânica, a zoologia, a mineralogia e a geologia da região.”²⁵ e pela população indígena.

Entretanto, seus relatos destacam-se pelas análises pejorativas da cidade: seus olhares sobre o mundo possuíam o referencial europeu como padrão de civilidade, desconsiderando as particularidades e especificidades presentes no desenvolvimento de outras regiões.

Ainda assim, Vila Rica era tida como um centro de referência nacional e foi devido ao seu vertiginoso desenvolvimento que, em 24 de fevereiro de 1823, foi elevada por decreto imperial à categoria de cidade, cujo nome confirmou-se como Imperial Cidade de Ouro Preto pela Carta de Lei de 20 de março do mesmo ano. Tornou-se capital da Província de Minas Gerais até 1897, quando seu posto foi trocado pela recém-criada Belo Horizonte.

[...] com a transferência da capital para Belo Horizonte, foi bem mais forte o abalo sofrido pela velha Ouro Preto, em sua vida econômica, embora continuasse, pode-se dizer, por algum tempo ainda, como capital da cultura mineira, pois para ela continuava a dirigir-se boa parte da juventude de Minas e do Brasil, em busca de estudos dos níveis secundário e superior, em seus acreditados estabelecimentos como o antigo Ginásio Mineiro, a primitiva Escola Normal, as Escolas de Direito e Farmácia e a famosa Escola de Minas, conhecida em todo o mundo civilizado e em que se formaram os primeiros engenheiros civis e de minas. ²⁶

Assim, a cidade perdeu, de imediato, parte expressiva de sua população, que se transferiu para a nova capital. Além disso, a exaustão das minas afetou sensivelmente o quadro populacional da localidade, na medida em que inúmeras famílias migraram para as regiões cafeeiras. Apesar da instabilidade social gerada pela decadência do ouro, muitas pessoas permaneceram na antiga Vila Rica dando continuidade às suas vidas por meio de outras atividades. É nessa conjuntura que a agricultura, a pecuária²⁷ e o artesanato passaram a assumir um papel de destaque na economia local, uma vez que a extração do ouro foi se tornando encargo de companhias estrangeiras, principalmente inglesas.

Ouro Preto tem, hoje, sua base econômica centrada na extração mineral e no parque industrial do qual fazem parte uma grande indústria do ramo siderúrgico e mineradoras de grande porte, responsáveis por aproximadamente 80% da arrecadação municipal. O processo de industrialização desencadeado gerou um considerável crescimento da população urbana do município, destacando-se a redução expressiva da população rural.

Retornando ao início do já mencionado século XIX, cumpre sublinhar que as primeiras preocupações com os ensinos de mineralogia e metalurgia incitaram-se justamente nesse período²⁸. Contudo, muitas foram as dificuldades enfrentadas pelos defensores desse tipo

²⁴ Dentre os viajantes, é possível mencionar nomes como: George Gardner, Auguste Saint-Hilaire, François Louis Nompard de Caumont La Force, J.C. Milliet de Saint-Adolphe e Richard Francis Burton, dentre outros.

²⁵ MORAES, Fernanda Borges de. *O cotidiano e o espetáculo - paisagem, memória e turismo nos municípios de Ouro Preto e Mariana*. 2001. P. 22.

²⁶ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Enciclopédia dos Municípios do IBGE planejada e orientada por Jurandir Pires Ferreira. XXVI Volume. s.d. P. 237.

²⁷ Nesta época, a agricultura e a pecuária se desenvolvem principalmente nas regiões em que se encontram os caminhos para o Rio de Janeiro, pois as redondezas de Vila Rica não apresentavam condições propícias a essas atividades.

²⁸ O Alvará de 13/05/1803 contemplava a necessidade de se providenciar medidas referentes a mineração e a moedagem em Minas Gerais, sendo o estabelecimento de instituições de ensino mineralógicas e metalúrgicas uma de suas principais metas. Tal legislação, promulgada pelo então príncipe regente D. João VI, não foi devidamente implementada, sofrendo intervenções por parte de outras autoridades metropolitanas, receosas pela aquisição de conhecimento formal por parte dos colonos.

de política educacional, haja vista que os meios formais como a Constituição do Império, por exemplo, trataram de maneira superficial a questão da criação de colégios e universidades. Mesmo com esse quadro adverso, nos idos de 1832, houve a promulgação da lei que criava um curso de mineralogia, contemplando as áreas de exploração das minas, da metalurgia e da docimásia²⁹.

E foi justamente o estabelecimento desse instituto que viabilizou, quarenta e quatro anos mais tarde, a emergência de uma das mais tradicionais instituições do país, a *Escola de Minas*³⁰. Essa última protagonizou a constituição de um espaço pluridisciplinar para a cidade de Ouro Preto, na medida em que agregava diversos especialistas, professores, alunos e funcionários em torno de discussões que remetiam ao panorama de riquezas minerais ali encontradas – mesmo tendo sofrido um vertiginoso declínio em sua produção no século XIX, o ouro e outros minerais sempre foram referências para a cidade.

Concomitantemente a esse processo de incremento nas instituições educacionais superiores, as atividades manufatureiras fabris também emergiram como novas alternativas para a economia ouro-pretana. Dessa forma, o século XX se destacaria pela consolidação expressiva das indústrias na economia local e pelo estabelecimento de uma infraestrutura capaz de lidar com as novas demandas da sociedade: pavimentou-se a maioria das ruas, construíram-se redes de esgoto e de abastecimento de água, assim como de fornecimento de energia elétrica para uma parte significativa do município.

Atualmente, com uma população em torno dos 70 mil habitantes³¹, Ouro Preto apresentou uma significativa melhora em seus aspectos infraestruturais e nos setores de serviços. Criaram-se hospitais, postos de saúde, escolas públicas, instituições bancárias, sistemas de comunicação para atender a uma demanda cada vez maior³² – empresas telefônicas, televisivas, jornalísticas podem ser citadas como bons exemplos.

Ademais, um dos grandes destaques contemporâneos consistiu na consolidação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), criada em 1969, como um dos principais centros brasileiros de excelência: ao incorporar duas instituições de ensino superior centenárias (*Escola de Minas e Escola de Farmácia*), a universidade ouro-pretana conseguiu mesclar tradição e modernidade em sua respectiva gama variada de cursos.

A qualidade do ensino em Ouro Preto atrai boa parte da juventude de Minas e do Brasil em busca de estudo nos níveis secundário e superior. A criação de centenas de *repúblicas* para acolher os estudantes confere peculiar jovialidade ao cotidiano ouro-pretano e contribui significativamente para o comércio local.

Ouro Preto: Transformações e Permanências

As riquezas naturais e culturais presentes em Ouro Preto e seus respectivos distritos passaram a despertar nas autoridades locais o interesse pelo investimento no turismo. Nos dias atuais muitas pessoas deslocam-se anualmente para essas regiões no intuito de desfrutar a beleza das cachoeiras e montanhas ou conhecer as inúmeras festividades que ocorrem ao longo do ano nesses povoados. Na década de 1930, Ouro Preto ganhava reconhecimento em âmbito nacional. Em 1933 a cidade de Ouro Preto foi elevada à

²⁹ Lei promulgada pelo Poder Executivo da Regência (representando D. Pedro II) no dia 03/10/1832.

³⁰ O decreto nº 6.026 de 06/11/1875 instituiu o primeiro regulamento da *Escola de Minas*, sendo a mesma instalada no dia 12/10/1876.

³¹ Segundo dados do Censo 2000, são 66.277 pessoas, sendo a maioria residente na área urbana (85% do total).

³² De acordo com os números fornecidos pelo site www.ouropreto.com.br, a cidade apresenta 1 hospital, 3 postos de saúde e 5 centros de saúde, totalizando aproximadamente 110 leitos.

categoria de monumento nacional brasileiro, medida reveladora do interesse do Governo Vargas na construção de uma memória que incorporasse a história ouropretana:

“O Chefe do Governo Provisório da Republica dos Estados Unidos do Brasil, usando das atribuições contidas no art. do decreto n. 19.398, de 11 de novembro de 1930; Considerando que é dever do Poder Público defender o patrimônio artístico da Nação e que fazem parte das tradições de um povo os lugares em que se realizaram os grandes feitos da sua historia; Considerando que a cidade de Ouro Preto, antiga capital do Estado de Minas Gerais, foi teatro de acontecimentos de alto relevo histórico na formação da nossa nacionalidade e que possui velhos monumentos, edifícios e templos de arquitetura colonial, verdadeiras obras d’arte, que merecem defesa e conservação; Resolve:

Art. 1º Fica erigida em Monumento Nacional a Cidade de Ouro Preto, sem ônus para a União Federal e dentro do que determina a legislação vigente. [...]”³³

Dessa forma, o decreto reconhecia a existência de um rico acervo arquitetônico e colonial em Ouro Preto e evocava a memória da Inconfidência Mineira, movimento de contestação política que, naquele momento, havia caído nas graças dos ideólogos do regime. Tendo em vista o reconhecimento atribuído à cidade mineira, é possível perceber que, naquele momento, os governantes tinham a percepção de que a construção de um imaginário nacional seria um instrumento útil para ajudar a atribuir legitimidade a um regime político cujos idealizadores haviam ascendido ao poder por formas não democráticas.

Além do conjunto arquitetônico e urbanístico do distrito sede de Ouro Preto, o IPHAN tombou muitos imóveis civis, religiosos e residenciais, além de fontes e passos. Nos demais distritos, contudo, sua ação foi menor. Nesse sentido, observa-se já nessa época uma valorização do núcleo urbano existente na sede de Ouro Preto em detrimento dos demais distritos (Figura 4 e Figura 5).

No que tange às políticas de preservação, observa-se que a concepção da cidade como obra de arte, cujo valor estético era mais importante do que o valor documental, permitiu intervenções que acabaram por consolidar uma imagem idealizada da mesma. A pretensão dos órgãos responsáveis era a preservação do estilo colonial e, para tanto, foram destruídos acréscimos feitos às construções originais e mesmo algumas edificações posteriores ao século XVIII. Paralelamente, foram adotadas medidas de controle buscando impedir construções particulares que quebrassem a harmonia e a tipologia da arquitetura colonial. Nessa medida, *“a obsessão em congelar a arquitetura de Ouro Preto acabou por promover uma descaracterização e falsificação da paisagem urbana”*³⁴.

Em 02 de setembro de 1980, a cidade foi a primeira do país a ganhar o título de *Patrimônio Cultural da Humanidade*, conferido pela UNESCO.

³³ Decreto nº 22.928 de 12 de julho de 1933, que “erige a cidade de Ouro Preto em monumento nacional”.

³⁴ MOTTA, Lia. SPHAN em Ouro Preto: uma história de conceitos e critérios. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. P. 108-122.



Fonte: IBGE (2022).



Fonte: IBGE (2022).

Figura 4. Cavaleiro em rua de Ouro Preto no ano de 1956.

Figura 5. Procissão de Páscoa em Ouro Preto, em 1956.

5.3.2.2. Dinâmica Demográfica

O município de Ouro Preto possuía, em 1991, 62.514 habitantes, o que lhe conferia a condição de maior porte populacional dentre os municípios da Área de Estudo Regional. Em segundo lugar, apareceu o município de Congonhas, com 35.364, seguido por Belo Vale com 7.040 habitantes.

A hierarquia de porte demográfico se manteve ao longo do período analisado. Em 2010, a população do município de Ouro Preto atingiu 70.281 habitantes, Congonhas 48.519 e Belo Vale 7.536. Portanto, a Área de Estudo Regional englobava, no último Censo Demográfico, uma população de 126.336 habitantes, mais da metade residindo em Ouro Preto.

Com relação à dinâmica demográfica, observa-se o maior crescimento de Congonhas, que viu sua população crescer 37% de 1991 para 2010; seguido por Ouro Preto que cresceu 12%. O município de Belo Vale apresentou crescimento mais modesto, 7%. Em Minas Gerais, a população teve incremento de 24% no período avaliado. Todos apresentaram maior crescimento médio anual no primeiro período intercensitário, assim como ocorreu em Minas Gerais. No segundo, de 2000 a 2010, a taxa média anual de crescimento demográfico de Belo Vale foi negativa em 0,15%. De acordo com o Censo 2010, havia 115 habitantes a menos em relação ao Censo anterior.

A densidade demográfica evoluiu no mesmo ritmo do crescimento populacional. No ano de 2010, à exceção de Belo Vale, os municípios possuíam densidade demográfica maior do que a do estado de Minas Gerais. Merece destaque o município de Congonhas que possuía densidade demográfica de 159,57 hab/km², muito superior à do Estado, que foi de 33,41 (Tabela 2).

Tabela 2. População Total, Taxa de Crescimento, Área e Densidade Demográfica.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO			TX. ANUAL DE CRESCIMENTO (%)		ÁREA (km ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/km ²)		
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010		1991	2000	2010
Belo Vale	7.040	7.651	7.536	0,93	- 0,15	365,92	19,24	20,59	20,59
Congonhas	35.364	41.256	48.519	1,73	1,63	304,06	116,31	135,68	159,57
Ouro Preto	62.514	66.277	70.281	0,65	0,59	1.245,87	50,18	53,20	56,41
Minas Gerais	15.743.152	17.891.494	19.597.330	1,43	0,91	586.514	26,84	30,50	33,41

(1) Nota: dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, IPEA, FJP.

Fonte: IBGE. Censos Demográficos (1991, 2000 e 2010).

A Figura 6 ilustra a evolução demográfica dos municípios em análise.

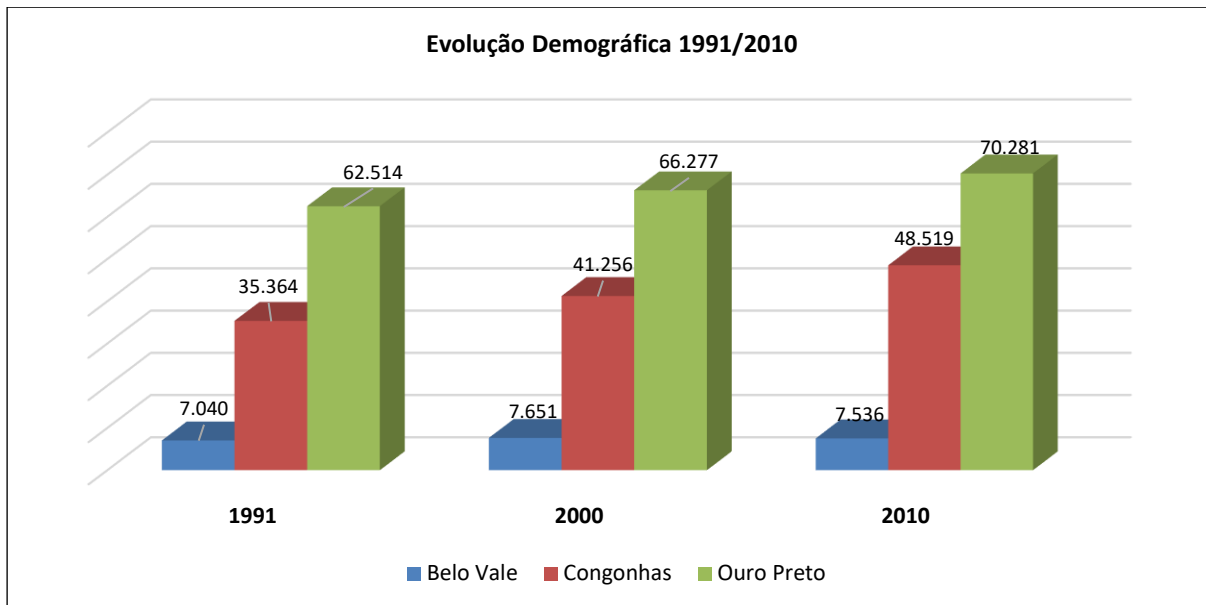


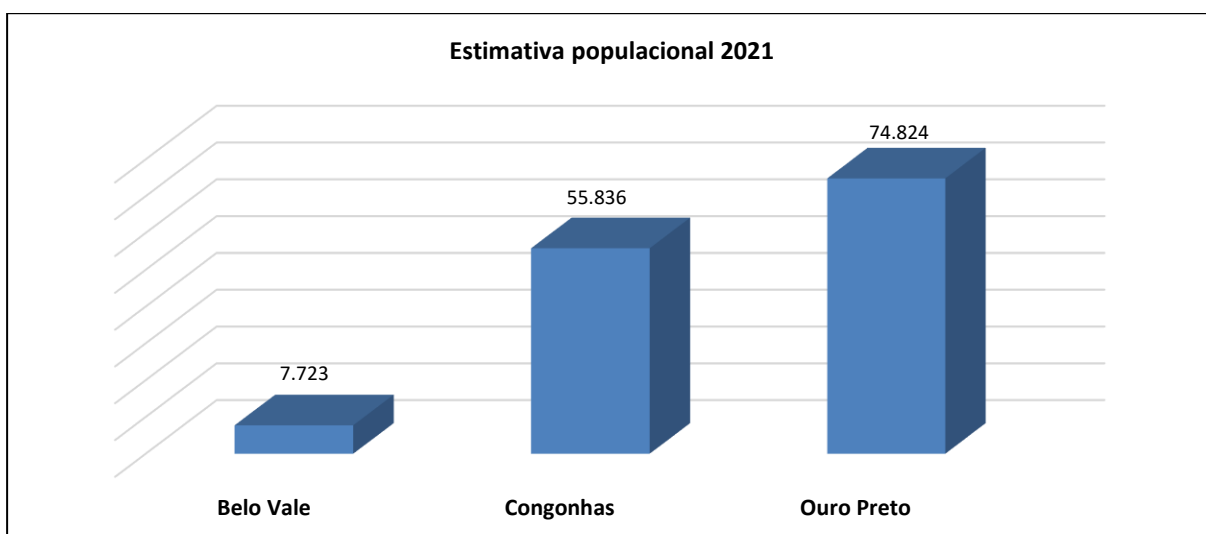
Figura 6. Dinâmica Demográfica na AER 1991- 2010.

5.3.2.2.1. Estimativa da População 2021

De acordo com o IBGE, a população dos municípios da Área de Estudo Regional ficou 9,5% maior de 2010 para 2021, atingindo 138.383 habitantes, seguindo com a manutenção da hierarquia no que concerne ao porte.

Segundo o Órgão, a média de crescimento anual de Belo Vale, que foi negativa no último período intercensitário aumentou para 0,22%, fazendo com que o município tenha atingido 7.723 habitantes em 2021. O crescimento de Congonhas arrefeceu com a taxa média anual estimada em 1,29% e projeção de contar com 55.836 habitantes. Por sua vez, a média anual de crescimento de Ouro Preto foi estimada em 0,57%, pouco abaixo da década anterior que foi de 0,59%. Com efeito, a população projetada alcançou 74.724 habitantes.

A Figura 7, a seguir, apresenta a estimativa para o tamanho das populações de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.



Fonte: IBGE CIDADES (2021).

Figura 7. Estimativa populacional 2021.

5.3.2.2.2. Hierarquia Urbana

Também chama a atenção, com igual nível de importância, o fato de que o Projeto irá ser executado em uma região em que, à exceção de Belo Vale, os municípios são de pequeno para médio porte demográfico, o que é, usualmente, associado a um porte econômico mediano e médio nível de diversidade, complexidade e qualidade do setor de serviços.

Os municípios de Congonhas e Ouro Preto são classificados pelo IBGE como Centro Sub-Regional 3B, ou seja, numa escala de 1 a 11, ocupam a 8ª posição. Já Belo Vale, de acordo com a classificação do IBGE, era um Centro Local (5), última posição na hierarquia urbana. Com efeito, trata-se de um município que apresentava somente o básico dentre as condições que os centros urbanos oferecem. Seu porte demográfico é um fator limitador para o estabelecimento de serviços de saúde, educação, comércio, lazer, etc, diversificados.

Segundo, o Órgão, “a hierarquia urbana indica a centralidade da cidade de acordo com a atração que exerce sobre as populações de outros centros urbanos para acesso a bens e serviços, bem como o nível de articulação territorial que a cidade possui por estar inserida em atividades de gestão pública e empresarial. São cinco níveis hierárquicos, com onze subdivisões: Metrôpoles (1A, 1B e 1C), Capitais Regionais (2A, 2B e 2C), Centros Sub-Regionais (3A e 3B), Centros de Zona (4A e 4B) e Centros Locais (5)” (IBGE, 2021).

O IBGE pontua que “cada cidade se vincula diretamente à região de influência de pelo menos uma outra, vínculo que sintetiza a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos” (IBGE). De acordo com essa avaliação, os três municípios da Área de Estudo Regional estão inseridos na região de influência do Arranjo Populacional de Belo Horizonte (metrópole 1C). Congonhas insere-se adicionalmente no Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete (como Centro Sub-Regional 3B).

5.3.2.2.3. Perfil Demográfico Segundo a Situação do Domicílio.

Com relação ao perfil demográfico, em função da situação territorial do domicílio, observa-se uma forte disparidade entre os perfis apresentados pelos municípios de Congonhas e Ouro Preto e o de Belo Vale. Os primeiros, desde o início do período avaliado, possuíam um maior percentual de suas populações residindo em áreas urbanas, quando comparados com a situação do estado de Minas Gerais. Já Belo Vale tinha um perfil marcado pelo ambiente rural, com mais da metade de sua população residindo fora da área urbana.

O município de Congonhas possuía, durante todo o período, a maior taxa de urbanização e, em 2010, ela atingiu aproximadamente 97,36%. Em Ouro Preto a taxa de urbanização atingiu 86,96% e em Belo Vale 43,72%. No estado de Minas Gerais, 85,29% da população residia na área urbana em 2010. A evolução da taxa de urbanização foi mais forte em Belo Vale nos dois períodos intercensitários, com médias anuais de 1,74%, de 1991 para 2000, e de 0,65% no período seguinte, o crescimento total foi de 24,5%.

Em Congonhas, o acréscimo da população residindo em áreas urbanas foi de 1,54% ao ano na primeira década analisada e de 0,18% na segunda, e em todo período atingiu 16%. A taxa de urbanização de Ouro Preto cresceu em um ritmo de 1,09% ao ano no primeiro período intercensitário e no segundo, 0,20%, e de 1991 para 2010, houve aumento de 12,90%. Observa-se que o ritmo de incremento da taxa de urbanização dos municípios

da Área de Estudo Regional, bem como do estado de Minas Gerais, foi maior no primeiro período intercensitário.

A Tabela 3 que segue apresenta a dinâmica evolutiva das taxas de urbanização das áreas avaliadas.

Tabela 3. População rural e urbana dos municípios da Área de Estudo Regional – 1991/2010.

MUNICÍPIOS	LOCALIZAÇÃO DOS HABITANTES	1991	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	2000	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	2010	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)
Belo Vale	Urbana	2.471	35,10	3.136	40,99	3.295	43,72
	Rural	4.569		4.515		4.241	
Congonhas	Urbana	29.486	83,38	39.458	95,64	47.236	97,36
	Rural	5.878		1.798		1.283	
Ouro Preto	Urbana	48.150	77,02	56.292	84,93	61.120	86,96
	Rural	14.364		9.985		9.161	
Minas Gerais	Urbana	11.786.893	74,87	14.671.828	82,00	16.715.216	85,29
	Rural	3.956.259		3.219.666		2.882.114	

Fonte: IBGE. Censos Demográficos (1991, 2000 e 2010).

Tabela 4. Evolução da taxa de urbanização.

PERÍODO	1991-2000		2000-2010	
	TOTAL	MÉDIA ANUAL	TOTAL	MÉDIA ANUAL
Belo Vale	16,78	1,74	6,66	0,65
Congonhas	14,70	1,54	1,79	0,18
Ouro Preto	7,84	1,09	2,03	0,20
Minas Gerais	7,13	0,79	3,29	0,33

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (1991, 2000 e 2010).

A Figura 8 apresenta a evolução da taxa de urbanização dos municípios da Área de Estudo Regional no período 1991/2010 e ilustra o processo de arrefecimento da intensidade da taxa de urbanização.

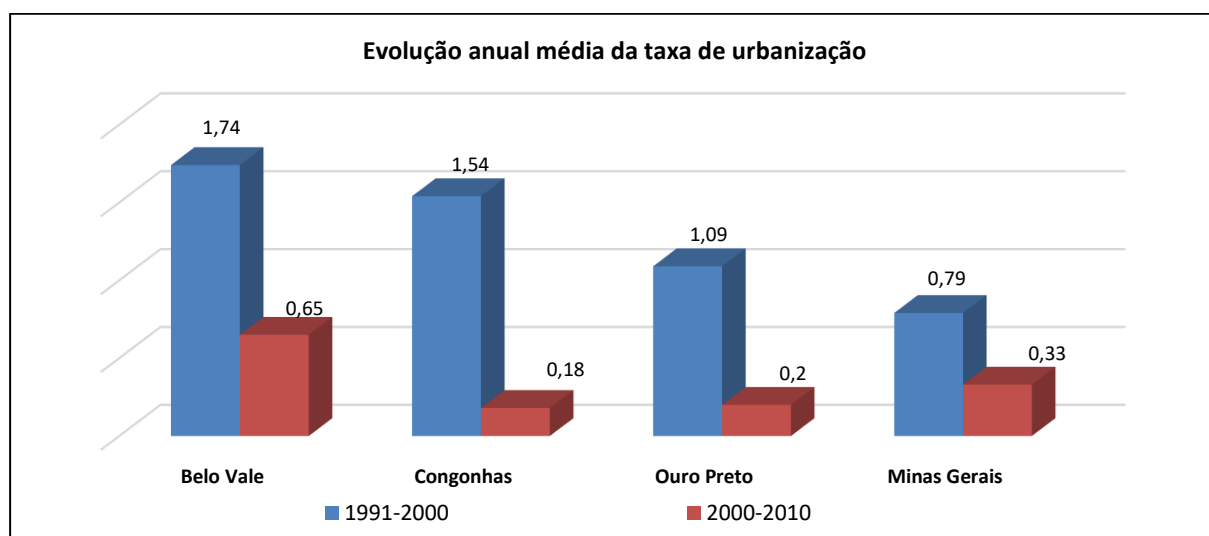


Figura 8. Evolução da taxa de urbanização.

5.3.2.2.4. Perfil Etário da população dos municípios avaliados

Os grupos etários que compõem as populações dos municípios em estudo representam uma importante informação para que os gestores públicos possam conduzir as políticas de acordo com as demandas de cada um deles.

A Tabela 5 apresenta a evolução da participação percentual dos grupos etários nas populações dos municípios da Área de Estudo Regional do Projeto.

Tabela 5. Evolução etária da população dos municípios em estudo – 1991/2010.

MUNICÍPIO	GRUPOS DE FAIXAS ETÁRIAS	1991	2000	2010
Belo Vale	0 a 4 anos	9,25	7,46	5,58
	5 a 9 anos	10,30	8,06	6,36
	10 a 14 anos	10,99	9,65	8,17
	15 a 19 anos	10,51	10,02	8,29
	20 a 24 anos	8,39	8,12	7,36
	25 a 29 anos	8,03	7,40	7,78
	30 a 34 anos	7,22	6,82	6,85
	35 a 39 anos	5,95	7,58	7,03
	40 a 44 anos	4,93	5,96	7,38
	45 a 49 anos	4,60	6,81	7,68
	50 a 54 anos	4,62	5,45	6,29
	55 a 59 anos	4,09	3,93	5,56

MUNICÍPIO	GRUPOS DE FAIXAS ETÁRIAS	1991	2000	2010
	60 a 64 anos	3,54	4,45	4,87
	65 a 69 anos	2,91	2,41	3,63
	70 a 74 anos	1,95	3,23	2,92
	75 a 79 anos	1,58	1,36	2,00
	80 anos ou mais	1,15
	80 a 84 anos	...	0,93	1,50
	85 a 89 anos	...	0,22	0,46
	90 a 94 anos	...	0,15	0,25
	95 a 99 anos	...	-	0,03
	100 anos ou mais	...	-	-
	Total	100,0	100,0	100,0
Ouro Preto	0 a 4 anos	10,94	9,10	6,02
	5 a 9 anos	11,12	9,32	7,23
	10 a 14 anos	11,74	9,84	8,76
	15 a 19 anos	10,25	10,24	9,02
	20 a 24 anos	9,75	9,79	9,10
	25 a 29 anos	8,92	8,07	8,78
	30 a 34 anos	7,83	7,89	8,19
	35 a 39 anos	6,72	7,66	7,22
	40 a 44 anos	5,20	6,64	7,14
	45 a 49 anos	4,20	5,37	6,80
	50 a 54 anos	3,62	4,41	5,41
	55 a 59 anos	2,79	3,14	4,94
	60 a 64 anos	2,38	2,69	3,75
	65 a 69 anos	1,74	2,27	2,49
	70 a 74 anos	1,27	1,63	2,42
	75 a 79 anos	0,85	1,00	1,18
	80 anos ou mais	0,67
	80 a 84 anos	...	0,60	0,94
	85 a 89 anos	...	0,26	0,48
	90 a 94 anos	...	0,09	0,08
95 a 99 anos	...	0,01	0,03	
100 anos ou mais	...	-	-	
	Total	100,00	100,00	100,00
Congonhas	0 a 4 anos	11,33	8,90	6,59
	5 a 9 anos	11,44	9,95	7,06
	10 a 14 anos	11,31	10,06	8,62
	15 a 19 anos	9,42	10,36	9,14
	20 a 24 anos	9,62	9,10	9,11
	25 a 29 anos	9,92	7,72	9,33
	30 a 34 anos	9,09	8,10	8,15
	35 a 39 anos	7,21	8,45	7,11
	40 a 44 anos	5,07	7,44	7,43
	45 a 49 anos	3,96	5,38	6,96
	50 a 54 anos	3,24	3,83	5,93
	55 a 59 anos	2,69	3,23	4,70
	60 a 64 anos	2,10	2,63	3,23
	65 a 69 anos	1,52	1,94	2,31
	70 a 74 anos	0,87	1,38	1,96
75 a 79 anos	0,65	0,82	1,39	

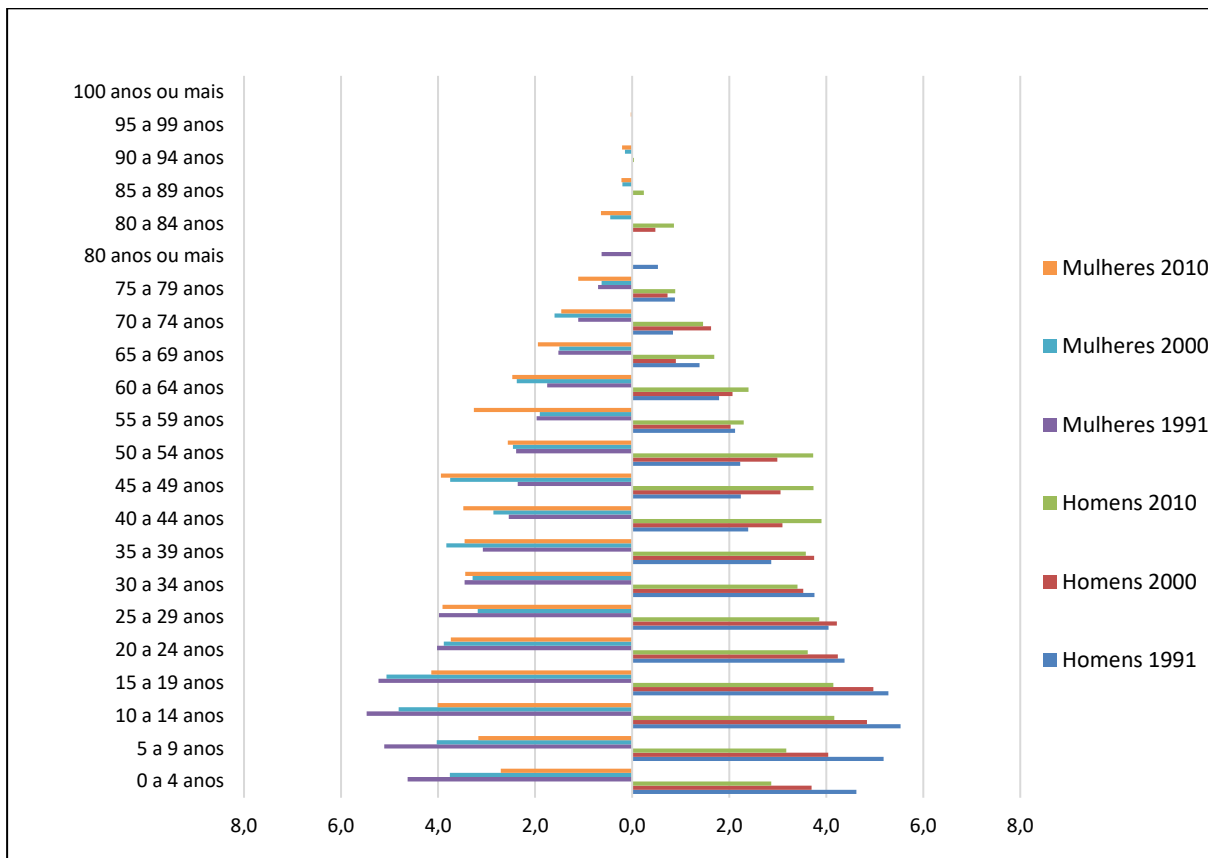
MUNICÍPIO	GRUPOS DE FAIXAS ETÁRIAS	1991	2000	2010
	80 anos ou mais	0,56
	80 a 84 anos	...	0,42	0,69
	85 a 89 anos	...	0,12	0,22
	90 a 94 anos	...	0,15	0,04
	95 a 99 anos	...	0,02	0,04
	100 anos ou mais	...	-	-
	Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: IBGE; Censos Demográficos (1991/2000/2010).

A evolução dos grupos etários nos municípios da Área de Estudo Regional do Projeto mostra uma tendência de envelhecimento da população. Neles a representatividade da faixa etária de 0 a 4 anos apresentou forte redução. No município de Ouro Preto a queda foi de 45% e nos demais de, aproximadamente, 40%.

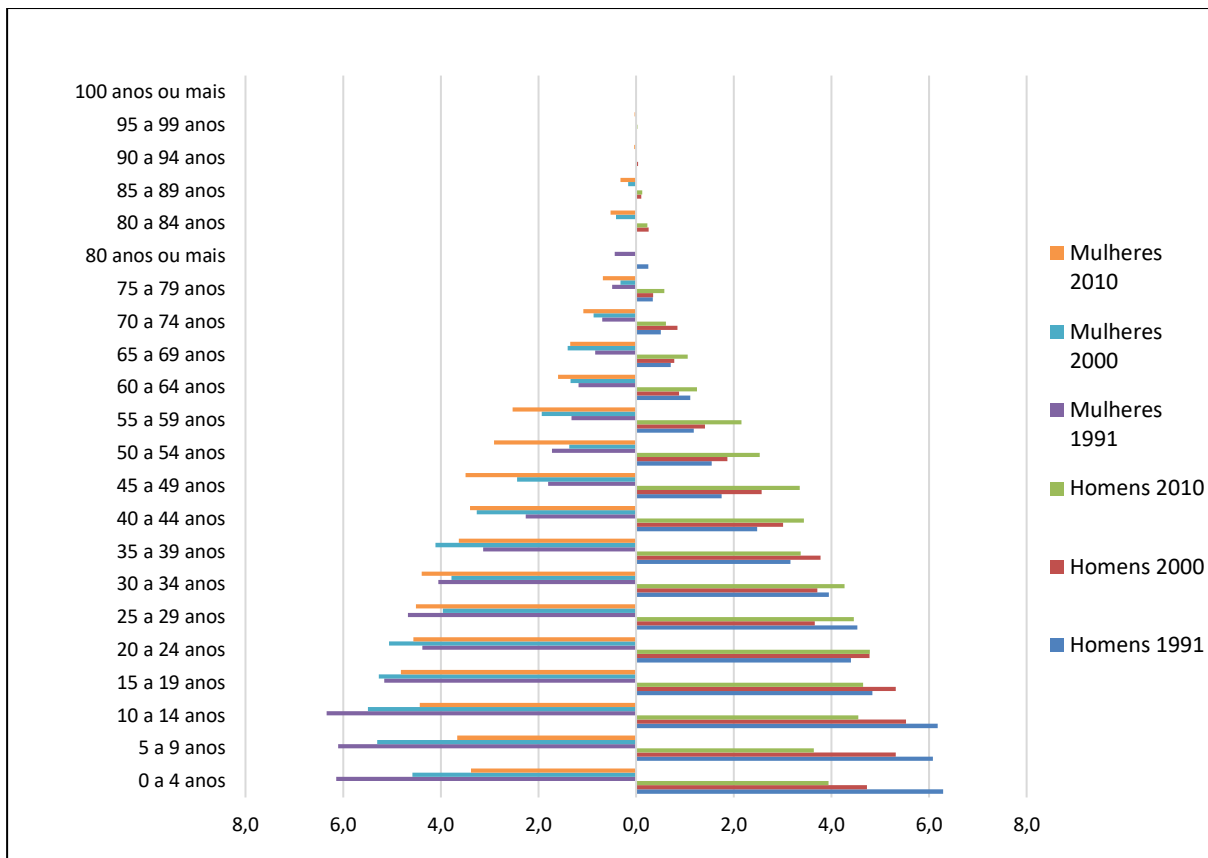
Na outra ponta, observou-se um forte aumento da participação da população acima de 70 anos na composição etária das populações dos municípios da Área de Estudo Regional. No município de Congonhas a participação desse grupo etário saltou de 2,08%, em 1991, para 4,34% da população em 2010, o que representou crescimento de 108%. Em Ouro Preto o incremento foi de 83%, e em Belo Vale 53%.

A participação dos grupos etários segundo o sexo possibilita avaliar a evolução detalhada do perfil etário da população no município, segundo a idade e o sexo, informação importante para diversas políticas públicas de saúde, educação, lazer, etc. Uma forma de representar essa evolução se dá por meio das pirâmides etárias, que estão apresentados a seguir, e mostram a evolução da população masculina e feminina dos municípios da AER (Figura 9 a Figura 11). A pirâmide possibilita ao pesquisador social observar rapidamente a evolução da população, pois à medida que os estratos mais novos perdem participação e os idosos aumentam, a pirâmide tem um encurtamento da base e o seu topo torna-se mais largo.



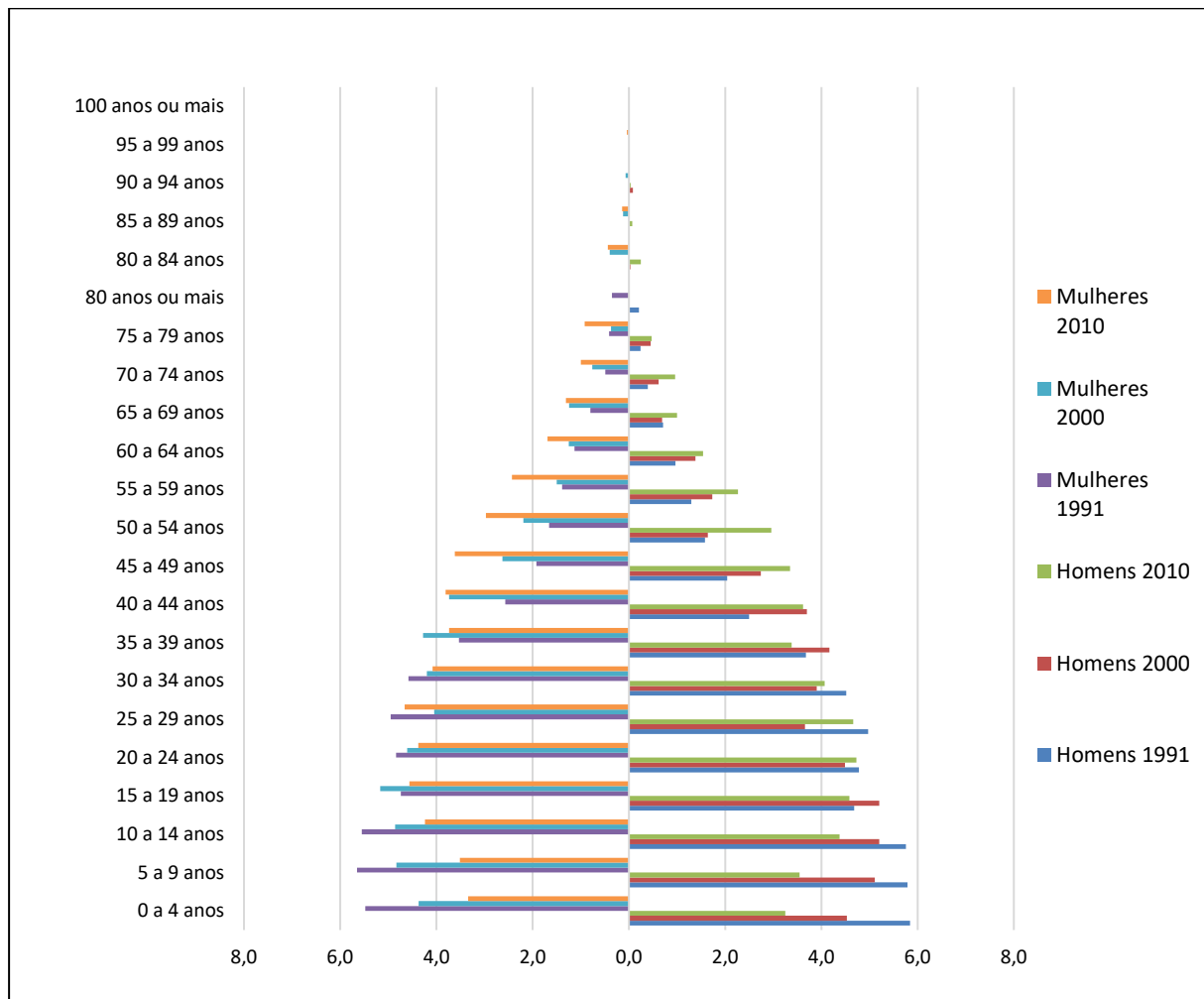
Fonte: IBGE Censo Demográficos (1991/2000/2010).

Figura 9. Pirâmide etária de Belo Vale.



Fonte: IBGE Censo Demográficos (1991/2000/2010).

Figura 10. Pirâmide etária de Ouro Preto.



Fonte: IBGE Censo Demográficos (1991/2000/2010).

Figura 11. Pirâmide etária de Congonhas.

5.3.2.2.5. Avaliação da estrutura etária da população com base na Razão de Dependência

A razão de dependência correlaciona o tamanho da população considerada como fora da idade ativa de trabalho (abaixo de 15 anos e acima de 64 anos) com a população em idade ativa. Quanto maior for essa razão, maior o contingente relativo de crianças e idosos em relação à população ativa. Portanto, uma razão de dependência elevada indica que os investimentos públicos devem se voltar prioritariamente para atender aos grupos populacionais de crianças e idosos, impulsionando políticas públicas voltadas para a assistência aos idosos e para a educação de crianças e jovens. Já uma razão de dependência baixa indica um alto percentual de pessoas em idade ativa. Portanto, neste contexto, há uma maior demanda por investimentos que sejam intensivos em mão de obra.

A razão de dependência é um indicador fundamental para a compreensão da dinâmica populacional e a definição de políticas públicas. A partir da sua evolução se pode observar qual estrato da população está crescendo a sua participação no contingente demográfico. Com efeito, a partir disso a sociedade e, em específico, o poder público podem envidar ações no sentido de atender às demandas sociais e econômicas que recaem sobre cada estrato populacional.

Os municípios da Área de Estudo possuíam, em 2010, Razão de Dependência situada na faixa entre 40,37%, em Congonhas, a 44,53%, em Belo Vale. Em Minas Gerais era 44%.

Ou seja, para cada 100 indivíduos ativos 44 eram inativos (dependentes, teoricamente) no Estado, enquanto que em Congonhas o número de dependentes era menor, 40.

Importa dizer que todas as unidades em estudo tiveram queda da Razão de Dependência no período avaliado, que vai de 1991 a 2010. Congonhas teve a maior queda, com redução de 33,2%. Ouro Preto teve queda de aproximadamente 32% e Belo Vale de quase 28%. No estado de Minas Gerais, a Razão de Dependência caiu 30,77%, mesma intensidade observada no Brasil.

A queda contínua e acentuada da razão de dependência é um fenômeno demográfico denominado “janela demográfica”. Este processo recebe essa denominação porque é considerado como um bônus social e econômico para a localidade que o vivencia, uma vez que a população ativa vem assumindo uma maior representatividade ante a população inativa. O que em tese incrementa a produtividade dos fatores econômicos, já que se necessita de menor dispêndio da sociedade com ações assistencialistas e/ou educacionais. Porém, esse bônus tende a não se perpetuar ao longo do tempo, porque à medida que as condições de saúde da população idosa melhoram esta passa a ter maior longevidade, o que resulta no aumento da sua representatividade, fazendo com a Razão de Dependência aumente.

Portanto, se pode dizer que o processo de redução da Razão de Dependência dos municípios em estudo está em linha com o ocorrido no Estado.

A Tabela 6 apresenta a Razão de Dependência dos municípios da Área de Estudo Regional e de Minas Gerais, como referências comparativas.

Tabela 6. Razão de Dependência nos municípios da Área de Estudo Regional.

MUNICÍPIO ANO	1991	2000	2010	VARIAÇÃO NO PERÍODO 1991-2010
Belo Vale	61,62	51,29	44,53	-27,73
Congonhas	60,44	51,29	40,37	-33,20
Ouro Preto	62,16	51,57	42,43	-31,74
Minas Gerais	63,57	52,84	44,01	-30,77

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil/FJP-PNUD; base de dados do IBGE: Censos Demográficos de (1991, 2000 e 2010).

5.3.2.2.6. Razão de Sexo

A Razão de Sexos aponta uma possível situação de equilíbrio, ou desequilíbrio, entre os sexos no conjunto da população. Esse indicador revela a relação quantitativa entre homens e mulheres de uma determinada população e se calcula pelo quociente (homens / mulheres) *100. Se o quociente for > 100, significa um número maior de homens e, inversamente, se < 100, há mais mulheres; admite-se situação de equilíbrio quando a razão varia entre 98 e 102.

O último Censo mostrou que a população feminina supera a masculina em Congonhas e Ouro Preto, com um ligeiro desequilíbrio entre os sexos, já que apresentaram Razão de Sexo inferior à 98, que seria considerado como equilíbrio. O município de Ouro Preto possuía, em 2010, a Razão de Sexo mais desequilibrada 95,2, ou seja, para cada 100 mulheres existiam 95 homens. Em Congonhas, a proporção era de pouco mais de 96 homens para cada 100 mulheres. No município de Belo Vale, a Razão de Sexo se manteve na faixa de equilíbrio ao longo do período avaliado, com a população masculina um pouco superior à feminina, para cada 100 mulheres havia 100,43 homens, em outras palavras, para cada grupo de 1.000 mulheres havia 1.043 homens.

Em termos dinâmicos, no período analisado, a Razão de Sexo apresentou comportamento distinto nas unidades analisadas. Em Belo Vale se manteve praticamente estável com incremento de 0,15%; em Ouro Preto, caiu quase 1% e em Congonhas teve queda de 3%. Isso indica que em Belo Vale, a população masculina cresceu proporcionalmente mais do que a feminina, mas se manteve na faixa de equilíbrio, enquanto que em Ouro Preto e Congonhas, a dinâmica os afastou da faixa, com queda da população masculina em relação à feminina.

No estado de Minas Gerais, a Razão de Sexo estava equilibrada no início do período, com 98 homens para cada 100 mulheres, mas apresentou redução de 1,4% no fim período, com a proporção de mulheres ficando maior. Em 2010, a razão de sexo em Minas Gerais foi de 96,8 (Tabela 7).

Tabela 7. Razão de Sexo nos municípios da Área de Estudo Regional.

MUNICÍPIOS	RAZÃO DE SEXO		
	1991	2000	2010
Belo Vale	100,28	101,18	100,43
Congonhas	99,82	97,43	96,55
Ouro Preto	96,08	96,60	95,20
Minas Gerais	98,28	97,92	96,85

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (1991, 2000, 2010).

5.3.2.2.7. Movimentos Migratórios nos municípios da Área de Estudo Regional

Os movimentos migratórios são um importante componente para a composição do perfil étnico e cultural de uma população. Em alguns casos, representam um vetor de crescimento ou de decréscimo do porte demográfico. De todo modo, são importantes indicadores das condições de hígidez econômica e social do município. Saldos positivos sinalizam que ele oferece boas condições de emprego e segurança. Contrariamente, saldos negativos são indicativos de poucas ofertas de emprego e piores condições de desenvolvimento humano.

Em 2010, 21.108 pessoas residiam em Ouro Preto e não eram naturais do município. Haviam, portanto, imigrado. Desse total, 85% eram naturais de Minas Gerais e tinham vindo de outros municípios do Estado. Os imigrantes de outras Unidades da Federação somaram 9,4%.

Para avaliar as taxas de migração recentes, com base nos últimos cinco anos, a partir da data de realização do Censo, o IBGE perguntou aos moradores dos municípios da Área de Estudo Regional, onde eles residiam há cinco anos, para avaliar se eles vieram de outros municípios. Do mesmo modo, foram identificados os moradores desses municípios que se mudaram nos últimos cinco anos.

As pessoas que moravam em Ouro Preto, na data de referência do censo de 2010, mas que declararam que moravam em outro município ou país no dia 31/07/2005, formavam um contingente de imigrantes que representou 7,2% (5.062 pessoas) da população total do município. Por sua vez, 5.915 pessoas residiam no município em 31/07/2005, mas, na data de referência do censo de 2010, estavam residindo em outro município brasileiro, formando o contingente de emigrantes que representava 8,4% da população.

A diferença entre os imigrantes (aqueles que não moravam no município em 31/07/2005) e os emigrantes (aqueles que nos outros municípios do país responderam que

em 31/07/2005 moravam em Ouro Preto) representou um saldo de -853. Isso indica que o número de pessoas que saíram foi maior do que o de entrada.

Em 2010, os imigrantes de Congonhas somaram 15.242 pessoas, sendo que 12.420 eram de Minas Gerais, 81,5% do total. De outras Unidades da Federação, vieram 2.160 indivíduos, 14%.

As pessoas que moravam em Congonhas em 2010, mas que declararam residir em outro município ou país no dia 31/07/2005, eram 3.902 (8,04%). Elas formavam o contingente de imigrantes que chegaram há menos de cinco anos. Por outro lado, 3.134 pessoas deixaram o município de 2005 para 2010, o que significava 6,4% da população. Com efeito, o município teve saldo migratório positivo no período, com entrada líquida de 768 pessoas. Ou seja, a imigração recente contribuiu com incremento de 1,5% da população.

Com relação ao município de Belo Vale, em 2010, os imigrantes somavam 1.483 pessoas, desse total 1.369 eram de Minas Gerais, 92%. De outras Unidades da Federação, vieram 76 indivíduos, 5%. Em 2010, 513 pessoas moravam em Belo Vale há menos de cinco anos, tinham, portanto, vindo de outro município. Eles configuram a imigração recente, que contribuiu com 6,8% da população.

No sentido contrário, 593 pessoas deixaram o município de 2005 para 2010, o que significou 7,8% da população. Com efeito, o município teve saldo migratório negativo, com saída de 80 pessoas.

A Taxa Líquida Migratória representa a contribuição percentual que a migração deu para o porte demográfico do município. Observa-se que esta foi positiva e significativa em Congonhas, que teve incremento de 1,5% de sua população em função do saldo líquido de moradores que se mudaram para residir no município, nos últimos cinco anos, tendo como referência o Censo 2010. Por sua vez, em Ouro Preto e Belo Vale o saldo migratório contribuiu para reduzir o porte demográfico em 1,2% e 1,0%, respectivamente.

O total de imigrantes / emigrantes, o saldo migratório dos municípios da Área de Estudo Regional, são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Imigrantes x Emigrantes: Saldo Migratório.

MUNICÍPIO	TOTAL DE IMIGRANTES (2000-2010)	TOTAL DE EMIGRANTES (2000-2010)	SALDO MIGRATÓRIO (HAB.)		
			IMIGR. EM 2005	EMIGR. EM 2005	SALDO
Belo Vale	1.483	1.026	513	593	-80
Congonhas	15.242	4.206	3.902	3.134	768
Ouro Preto	21.108	8.890	5.062	5.915	-853

Fonte: CEDEPLAR/UFMG. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

Observa-se que os fluxos migratórios que ocorrem nos municípios da Área de Estudo Regional foram fortemente relacionados com os deslocamentos da população dentro do estado de Minas Gerais, com a maior parte dos imigrantes vindo de outras cidades do estado, principalmente, aquelas localizadas na região Central; assim como a maioria dos que emigram vão para outros municípios mineiros. A capital Belo Horizonte esteve presente na pauta migratória de todos os municípios da AER e foi o município que mais cedeu imigrantes, além de ter sido o destino mais procurado pelos emigrantes de Ouro Preto e o segundo mais procurado dos demais municípios.

Os movimentos migratórios também comprovam a importância do município de Conselheiro Lafaiete para Congonhas, que só perdeu para a Capital BH em número de

imigrantes cedidos e figurou como o principal destino dos emigrantes de Congonhas. Também importa mencionar a existência de fluxos migratórios entre os municípios da Área de Estudo Regional. Congonhas foi o terceiro destino mais procurado pelos emigrantes de Belo Vale e Ouro Preto, o terceiro que mais cedeu imigrantes para Congonhas.

É importante ressaltar que o grande número de imigrantes oriundos de Belo Horizonte indica a presença de imigração de retorno dentre os movimentos migratórios avaliados. Ela é feita pelos cidadãos dos municípios que foram desenvolver a vida em outros locais e retornaram nos últimos cinco anos antes do último Censo, realizado em 2010. Nesse caso, são considerados como imigrantes.

A Tabela 9 apresenta os três principais destinos dos emigrantes, bem como os municípios que mais cederam imigrantes para cada um dos municípios avaliados.

Tabela 9. Origem dos Imigrantes x Destino dos Emigrantes.

MUNICÍPIO	ORIGEM DOS IMIGRANTES	TOTAL DE IMIGRANTES (2005/10)	DESTINO DOS EMIGRANTES	TOTAL DE EMIGRANTES (2005/10)
Belo Vale	Belo Horizonte	113	Ibirité	138
	Betim	42	Belo Horizonte	110
	Jeceaba	33	Congonhas	104
Congonhas	Belo Horizonte	676	Conselheiro Lafaiete	877
	Conselheiro Lafaiete	648	Belo Horizonte	465
	Ouro Preto	308	Ouro Branco	243
Ouro Preto	Belo Horizonte	1.201	Belo Horizonte	835
	Mariana	363	Mariana	476
	Nova Lima	98	Ouro Branco	347

Fonte: CEDEPLAR/UFMG. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

5.3.2.2.8. Deslocamentos Pendulares

Os deslocamentos pendulares são um importante aspecto no cotidiano de muitas áreas urbanas. Eles representam a necessidade que acomete uma parte dos trabalhadores, no sentido de se realizar deslocamentos para outros municípios a fim de cumprir sua jornada de trabalho. Esse fenômeno pode ser um indicativo de alguma relação de polarização entre áreas urbanas próximas. O alto índice de trabalhadores com empregos fora dos seus municípios de residência indica que as oportunidades de emprego e renda são relativamente menores no seu município de origem.

“Os movimentos pendulares são cada vez mais importantes para o entendimento da dinâmica urbana. São utilizados para estudar a organização funcional dos espaços regionais e delimitar regiões metropolitanas; dimensionar e caracterizar os fluxos gerados para o estudo e para o trabalho; para o planejamento urbano, em especial o de transportes, entre outros (MOURA, CASTELLO BRANCO & FIRKOWSKI, 2005; CASTELLO BRANCO, 2006).

“A nova ordem mundial possui como um dos seus traços mais marcantes o deslocamento pendular da população, que acontece na medida em que há uma segmentação entre os locais de residência e emprego. No interior das aglomerações urbanas, ocorre uma expansão que responde a duas lógicas diferentes – a da localização dos empregos nos núcleos das aglomerações e a da localização das moradias –, ampliando as áreas periféricas que abrigam um número cada vez maior de trabalhadores” (IBGE, 2015).

De acordo com o Censo Demográfico 2010, em Ouro Preto, pouco mais de 13% da população trabalhava em outro município. Em Congonhas, esse grupo representou 12% e em Belo Vale 9% de sua população trabalhava em outro município.

A Tabela 10 apresenta com mais detalhes a conjuntura de movimento pendular nos municípios inscritos na Área de Estudo Regional.

Tabela 10. Pessoas de 10 anos ou mais de idade por local de exercício do trabalho.

SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO	BELO VALE	CONGONHAS	OURO PRETO
Ocupadas	3.082	21.614	28.910
Ocupadas no município de residência – no domicílio de residência	746	3.269	5.233
Ocupadas no município de residência – fora do domicílio de residência	2.054	15.658	23.677
Ocupada em outros municípios	279	2.595	3.834
Ocupada em mais de um município	3	91	154
% de pessoas que se deslocam para trabalhar em outro município.	9,05	12,00	13,26

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

5.3.2.3. Qualidade de Vida nos Municípios da Área de Estudo Regional

No presente tópico são caracterizados importantes aspectos que modelam e traduzem as condições de vida nos municípios da Área de Estudo Regional. A análise realizada acerca do estágio de desenvolvimento social e econômico privilegia os indicadores que possibilitam uma identificação mais clara com relação ao desenvolvimento deste tema. Para tanto, a abordagem incide sobre período referente aos três últimos Censos Demográficos, quando se ativer sobre as questões relacionadas aos indicadores sociais e econômicos como o IDH e os seus macros componentes, que são: a Educação, a Renda e a Longevidade. Com isto, pretende-se identificar a evolução do desenvolvimento socioeconômico no período.

As análises sobre os temas de Saúde e de Educação tiveram como base as informações dos seus respectivos ministérios, os quais traçam as suas diretrizes de gestão e monitoramento. A grande vantagem é a possibilidade de se trabalhar com dados mais atualizados.

5.3.2.3.1. Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M.

O conceito de desenvolvimento humano, bem como sua medida, o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, foram idealizados pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq, com a colaboração e inspiração no pensamento do economista Amartya Sen.

A partir de 1993, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) passou a utilizar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para poder conhecer e comparar o nível de desenvolvimento dos países. Em 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano passou a ser calculado com base em uma nova metodologia, que foi concebida com o intuito de expressar com maior fidedignidade o desenvolvimento humano nos municípios. O presente estudo apresenta o IDH-M sob as novas bases metodológicas.

A concepção subjacente ao IDH é a da ampliação dos fatores capazes de traduzir o nível de desenvolvimento de uma população para além dos fatores apenas de ordem econômica. O IDH sintetiza os indicadores de educação, longevidade e renda.

O cálculo do IDH-M da Educação envolve as seguintes variáveis: população adulta com 18 anos ou mais tendo o ensino fundamental completo (peso 1); % de crianças de 5 a 6 anos na escola; % de jovens de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental; % de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; e % de jovens 18 a 20 anos com ensino médio completo (as variáveis para a população jovem possuem peso 2). No cálculo do IDH-M Longevidade, utiliza-se a variável esperança de vida ao nascer, a qual oferece a vantagem de englobar vários aspectos sociais como taxa de criminalidade, violência no trânsito, desnutrição, saneamento básico, acesso à saúde, dentre outras questões que influenciam no tempo de vida médio da população. E, para calcular o IDH-M Renda, se utiliza a renda mensal *per capita* com base nos valores de agosto de 2010.

A nova metodologia é composta de cinco faixas representativas do nível de desenvolvimento: muito baixo (IDH entre 0 a 0,499), baixo (IDH entre 0,500 a 599), médio (IDH entre 0,600 a 0,699), alto (IDH entre 0,700 a 0,799) e muito alto (IDH igual ou acima de 0,800).

Os municípios inscritos na Área de Estudo Regional, assim como o estado de Minas Gerais, possuíam desenvolvimento humano avaliado como muito baixo, no ano de 1991, início do período da análise. Dentre os municípios avaliados, Congonhas possuía o melhor desenvolvimento humano, com IDH-M de 0,495. Belo Vale detinha a pior posição, com 0,373.

No Censo seguinte, em 2000, os municípios foram classificados como médio desenvolvimento humano. Mesmo patamar apresentado pelo Estado, mas Ouro Preto superara Congonhas, com o melhor índice, 0,640.

Em 2010, os municípios da AER haviam atingido o nível de alto desenvolvimento humano, com IDH situado na faixa que vai de 0,700 a 0,799. Porém, o município de Congonhas retomou a liderança, tendo apresentado o maior IDH, 0,753, com Ouro Preto na segunda posição, com 0,741. O estado de Minas Gerais também atingiu alto desenvolvimento humano, com IDH de 0,730.

Considerando o Censo Demográfico 2010, observa-se que as posições das dimensões que compõem o IDH-M eram as mesmas em todos os municípios, com a Longevidade liderando, seguida pela Renda, com a Educação na última posição e avaliada como médio desenvolvimento em todos os municípios, exceto em Belo Vale, onde ainda se encontrava com baixo nível de desenvolvimento humano. A dimensão Renda atingiu alto nível de desenvolvimento em Ouro Preto e Congonhas, mas ainda se encontrava no nível médio em Belo Vale. E a Longevidade já atingiu o nível de muito alto desenvolvimento em todos os municípios avaliados, com Congonhas, com 0,877 na liderança.

A Tabela 11, a seguir, apresenta os indicadores de desenvolvimento humano, além do IDH consolidado dos municípios da Área de Estudo Regional de 1991 a 2010.

Tabela 11. Índice de Desenvolvimento Humano IDH-M.

MUNICÍPIOS	DIMENSÕES DO IDH-M	1991	2000	2010	VARIAÇÃO 1991-2000 (%)	VARIAÇÃO 2000-2010 (%)	VARIAÇÃO 1991-2010 (%)
Belo Vale	IDH-M	0,373	0,56	0,655	50,13	16,96	75,60
	IDH-M Educação	0,155	0,394	0,514	154,19	30,46	231,61
	IDH-M Renda	0,498	0,589	0,672	18,27	14,09	34,94
	IDH-M Longevidade	0,675	0,757	0,814	12,15	7,53	20,59
Congonhas	IDH-M	0,495	0,637	0,753	28,69	18,21	52,12
	IDH-M Educação	0,290	0,510	0,665	75,86	30,39	129,31

MUNICÍPIOS	DIMENSÕES DO IDH-M	1991	2000	2010	VARIAÇÃO 1991-2000 (%)	VARIAÇÃO 2000-2010 (%)	VARIAÇÃO 1991-2010 (%)
	IDH-M Renda	0,611	0,645	0,732	5,56	13,49	19,80
	IDH-M Longevidade	0,685	0,787	0,877	14,89	11,44	28,03
Ouro Preto	IDH-M	0,491	0,640	0,741	30,35%	15,78%	50,92%
	IDH-M Educação	0,283	0,524	0,677	85,16%	29,20%	139,22%
	IDH-M Renda	0,607	0,665	0,721	9,56%	8,42%	18,78%
	IDH-M Longevidade	0,688	0,754	0,834	9,59%	10,61%	21,22%
Estado de Minas Gerais	IDH-M	0,478	0,624	0,731	30,54%	17,15%	52,93%
	IDH-M Educação	0,257	0,470	0,638	82,88%	35,74%	148,25%
	IDH-M Renda	0,618	0,680	0,730	10,03%	7,35%	18,12%
	IDH-M Longevidade	0,689	0,759	0,838	10,16%	10,41%	21,63%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano; PNUD/FJP (2010).

5.3.2.3.2. Vulnerabilidade Social nos municípios da Área de Estudo Regional

Vulnerabilidade social é um conceito multidimensional que se refere à condição de indivíduos ou grupos em situação de fragilidade, que os tornam expostos a riscos e a níveis significativos de desagregação social. Relaciona-se ao resultado de qualquer processo acentuado de exclusão, discriminação ou enfraquecimento de indivíduos ou grupos, provocado por fatores, tais como pobreza, crises econômicas, nível educacional deficiente, localização geográfica precária e baixos níveis de capital social, humano ou cultural.

Os principais componentes da vulnerabilidade social são o medo e a angústia a que as pessoas nessa situação são submetidas, em decorrência da condição de instabilidade socioeconômica; e acrescenta-se a isso, a insuficiência dos recursos e das estratégias que as famílias e indivíduos possuem para enfrentá-la. A fragilidade do processo de escolarização é um dos fatores mais destacados no sentido de inviabilizar o processo de mobilidade social que seria desejável para reduzir a vulnerabilidade. Assim como as condições de convivência familiar e das relações humanas também são fundamentais para a determinação da capacidade das pessoas de lidar com os padrões de consumo e cultura que regem a sociedade.

Com vistas a avaliar a dimensão da vulnerabilidade social nos municípios da Área de Estudo Regional, foram selecionados quatro indicadores importantes: mortalidade infantil até 1 ano de idade; percentual de meninas de 10 a 14 anos que tiveram filhos; percentual de analfabetos com 15 anos ou mais; e percentual de pessoas inscritas no CadÚnico sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequados.

A análise empreendida utilizou de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010, bem como dados mais atualizados produzidos pelo Datasus e pelo Cadastro Único que, ligado ao Ministério do Desenvolvimento Social, busca identificar todas as famílias de baixa renda existentes no Brasil, com a finalidade de inclui-las nos programas sociais.

✓ *Mortalidade infantil até 1 ano de idade.*

A mortalidade infantil até 1 ano de idade teve redução nos municípios analisados no período avaliado. Observa-se que, no último período intercensitário, a queda foi de 48% em Congonhas, 45% em Ouro Preto e 37% em Belo Vale.

Considerando o período de 2000/2019, as quedas das taxas de mortalidade infantil foram da ordem de 60% em Congonhas e Belo Vale e de 58% em Ouro Preto. Ressalta-se, porém, que os dados apresentados pelo IBGE relativos ao ano de 2019 referem-se apenas aos óbitos infantis por mil nascidos vivos, ou seja, não contabiliza os óbitos até um ano,

como ocorre com os dados dos Censos Demográficos. Portanto, a avaliação da dinâmica dos óbitos infantis para o período 2000/10 é a mais adequada em termos metodológicos.

✓ *Percentual de meninas de 10 a 14 anos que tiveram filhos*

Esta variável relaciona-se com o problema da gravidez na adolescência, também se referida como indesejada, uma vez que é iniciada num período em que a mulher não se encontra com suas condições físicas e psíquicas prontas para a gestação. Trata-se de uma questão de saúde pública e também social, pois demanda um reordenamento da vida familiar. E, com frequência, contribui para a retirada de meninas adolescentes do ambiente escolar, reduzindo a capacidade delas de gerar renda durante a fase adulta.

De acordo com o Datasus, no estado de Minas Gerais 0,5% das meninas dessa faixa etária tiveram filhos, em 2017. Considerando os municípios da Área de Estudo Regional, somente Ouro Preto apresentou maior percentual de adolescentes grávidas do que o do Estado, com a gravidez sendo adquirida por 0,59% delas. Em Congonhas, o percentual de adolescentes grávidas foi de 0,13% e em Belo Vale não houve ocorrência de gravidez nessa faixa etária.

✓ *Percentual de analfabetos com 15 anos ou mais*

Com base nos dados do Cadastro Único, que inclui as famílias de mais baixa renda e vulnerabilidade, logo tende a representar esse universo, o percentual de pessoas acima de 15 anos analfabetas representou, em 2017, de 4% a quase 8%. Na faixa mais baixa encontra-se o município de Congonhas, com 4,17% de analfabetos com 15 anos ou mais. Na outra ponta, apareceu Belo Vale, com o percentual mais elevado, 7,84%. Todos os municípios da Área de Estudo Regional possuíam em 2017 menor percentual de analfabetos nessa faixa etária do que Minas Gerais, no qual o percentual foi de 8,8%.

✓ *Percentual de pessoas sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequados (segundo CadÚnico)*

Esse indicador refere-se à vulnerabilidade de condições ambientais decorrentes da ausência dos serviços de saneamento básico nas moradias. Considerando as famílias cadastradas no CadÚnico, observa-se uma certa disparidade desses fatores dentre os municípios avaliados. Em Ouro Preto 4,25% das famílias cadastradas encontravam-se nesse nível de vulnerabilidade, sem acesso à água, esgoto e coleta de lixo, sendo o maior percentual dentre os avaliados. Congonhas possuía relativamente poucas pessoas nessa condição, 0,85%. Porém, em Belo Vale 39,69% das pessoas inscritas no CADÚnico se enquadravam nessa condição de precariedade. No estado de Minas Gerais, pouco mais de 10% das famílias inscritas no CADÚnico estavam nessa condição (Tabela 12).

Tabela 12. Indicadores de vulnerabilidade social dos municípios da Área de Estudo Regional.

MUNICÍPIOS	MORTALIDADE INFANTIL ATÉ 1 ANO DE IDADE (CENSOS E DATASUS)			% DE MENINAS DE 10 A 14 ANOS QUE TIVERAM FILHOS (DATASUS)	% DE ANALFABETOS COM 15 AOS OU MAIS NO CADÚNICO	% DE PESSOAS INSCRITAS NO CADÚNICO SEM ABAST. DE ÁGUA, ESGOTO E COLETA DE LIXOS ADEQUADOS
	2000	2010	2019	2017	2017	2017
Belo Vale	27,44	17,1	10,75	-	7,84	39,69
Congonhas	22,38	11,6	8,68	0,13	4,17	0,85
Ouro Preto	27,88	15,30	11,7	0,59	5,84	4,25
Minas Gerais	27,75	15,08	11,45	0,50	8,86	10,4

Fonte: PNUD/IPEA/FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. (1991, 2000 e 2010).

5.3.2.3.3. Desigualdade social nos municípios da Área de Estudo Regional

A desigualdade social pode ser expressa pelo Índice Gini, que assume valores numa escala de 0 a 1; quanto mais próximo de 1 maior a desigualdade social. Nesse sentido, o 0 corresponde à completa igualdade de renda, com todos recebendo a mesma quantia e o 1 significa uma situação em que toda a renda é apropriada por um único agente econômico.

Os municípios da Área de Estudo Regional possuíam menor desigualdade social do que o estado de Minas Gerais. No estado, o índice Gini foi de 0,56, em 2010, enquanto que na Área de Estudo Regional, o município de Congonhas foi o mais desigual, com índice Gini de 0,51. Em Ouro Preto foi de 0,50 e em Belo Vale, 0,46. O Brasil, com Gini de 0,60, se mostrou mais desigual que o Estado e os municípios em estudo (Tabela 13).

A evolução do indicador foi positiva em todos os municípios, bem como no Estado e no País. De 1991 para 2010, a desigualdade caiu quase 14% em Ouro Preto, 5,55% em Congonhas e 2,12% em Belo Vale. No Estado a queda foi de 8,20% e no Brasil 4,76%.

Tabela 13. Índice de Gini dos municípios da Área de Estudo.

MUNICÍPIOS	ÍNDICE DE GINI			
	1991	2000	2010	VARIAÇÃO - %
Belo Vale	0,47	0,50	0,46	-2,12
Congonhas	0,54	0,51	0,51	-5,55
Ouro Preto	0,58	0,56	0,50	-13,79
Estado de Minas Gerais	0,61	0,61	0,56	-8,20
Brasil	0,63	0,64	0,60	-4,76

Fonte: PNUD/IPEA/FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. (1991, 2000 e 2010).

5.3.2.4. Habitação

5.3.2.4.1. Infraestrutura de Saneamento Básico e Serviços Essenciais

Com exceção de Congonhas, os demais municípios da Área de Estudo Regional possuíam, em 2010, indicadores da cobertura de infraestrutura básica de saneamento e abastecimento de água inferiores ao do estado de Minas Gerais, em que o serviço atingia de 75,19%. Em Ouro Preto, a rede geral de esgoto atingia 74,2% dos domicílios, em Belo Vale somente 37% eram abrangidos e em Congonhas 77%.

O abastecimento público de água era de pouco mais de 91% em Congonhas, de 88% em Ouro Preto e de 43,78% em Belo Vale. No Estado, 84,72%.

A água que abastece o município de Congonhas é captada nos córregos do Engenho, João Pereira, Gambá, Bandeira e Macaquinhos, conforme mostra o Atlas das Águas, produzido pela Agência Nacional das Águas – ANA.

O Atlas Águas foi elaborado pela agência em 2021, com a colaboração dos prestadores de serviços de abastecimento de água e de parceiros institucionais. “O Atlas 2021 incorpora conceitos e ferramentas do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), avançando no diagnóstico e no planejamento da segurança hídrica na dimensão específica do abastecimento de água nas cidades brasileiras” (Agência Nacional de Águas – ANA).

A água que abastece o município de Ouro Preto é captada no rio Nossa Senhora do Carmo, no córrego Passa Dez, em duas minas d’água e na nascente João Augusto, conforme a Agência Nacional das Águas – ANA.

A água que abastece o município de Belo Vale é captada no córrego Boa Esperança. A seguir, a Tabela 14 mostra de forma sucinta o abastecimento nos municípios em questão.

Tabela 14. Percentual e origem do abastecimento público.

MUNICÍPIO	ABASTECIMENTO PÚBLICO	ORIGEM DA CAPTAÇÃO
Belo Vale	43,78%	córrego Boa Esperança
Congonhas	91%	córregos do Engenho, João Pereira, Gambá, Bandeira e Macaquinhos
Ouro Preto	88%	rio Nossa Senhora do Carmo, córrego Passa Dez, em duas minas d'água e na nascente João Augusto

Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA (2022).

De acordo com a classificação do Atlas Águas 2021, o município de Belo Vale possuía a melhor condição de segurança hídrica do abastecimento de água, classificada como máxima, a maior possível. O seu manancial não foi considerado como vulnerável, o sistema produtor como satisfatório e a eficiência da produção de água também foi avaliada como máxima. Os demais municípios da Área de Estudo Regional possuíam baixa vulnerabilidade de seus mananciais, mas os sistemas produtores demandavam ampliação, a eficiência da produção de água foi baixa e a segurança hídrica de abastecimento foi classificada como média (Tabela 15).

Tabela 15. Indicadores de Segurança Hídrica – 2021.

MUNICÍPIOS	VULNERABILIDADE DO MANANCIAL	SISTEMA PRODUTOR	EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	SEGURANÇA HÍDRICA DE ABASTECIMENTO
Belo Vale	Não vulnerável	Satisfatório	Máxima	Máxima
Congonhas	Baixa vulnerabilidade	Demanda ampliação	Baixa	Média
Ouro Preto	Baixa vulnerabilidade	Demanda ampliação	Baixa	Média

Fonte: Atlas Águas (2021); Agência Nacional de Águas – ANA (2022).

Com relação aos serviços de coleta de lixo e distribuição da energia elétrica, também se observou melhores números nos municípios da AER do que no estado de Minas Gerais, exceto em relação à Belo Vale. A coleta de lixo alcançou, em 2010, mais de 90% dos domicílios de Congonhas e Ouro Preto, sendo que o primeiro teve maior abrangência do serviço, com 97,71% dos domicílios atendidos. Em Belo Vale, a coleta de lixo atingia 49,07% dos domicílios. Em Minas Gerais, o serviço de coleta de lixo alcançava 87,66% dos domicílios.

Os resíduos sólidos do município de Ouro Preto são encaminhados para o aterro sanitário municipal. Já os de Belo Vale e de Congonhas vão para o aterro sanitário regional Ecotrês que também recebe o lixo dos municípios de Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco.

Já a energia elétrica estava disponibilizada em mais de 99% dos domicílios da Área de Estudo Regional, bem como do estado de Minas Gerais, porém, por uma pequena diferença, os municípios possuíam maior cobertura do serviço (Tabela 16).

Tabela 16. Indicadores de Saneamento Básico e Serviços Públicos Essenciais – 2010.

MUNICÍPIOS	ABASTECIMENTO DE ÁGUA (%)	REDE GERAL DE ESGOTO (%)	COLETA DE LIXO (%)	ENERGIA ELÉTRICA (%)
Belo Vale	43,78	37,02	49,07	99,52
Congonhas	91,26	77,23	97,71	99,80
Ouro Preto	88,06	74,27	93,66	99,52
Minas Gerais	84,72	75,19	87,66	33,31

Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

5.3.2.4.2. Adequabilidade das Moradias

As condições habitacionais dos municípios da Área de Estudo Regional são tratadas no presente diagnóstico por um processo que integra aspectos sanitários e domiciliares. A metodologia classificatória foi desenvolvida pelo IBGE e se fundamenta nos dados e informações levantados pela própria instituição em todo o território nacional.

Destaca-se que o tratamento e a qualificação das condições habitacionais por meio da referida metodologia possuem o mérito de tratar a habitabilidade como função de um sistema plural, onde se articulam o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a coleta de lixo e, finalmente, as condições de moradia, avaliada com base no número de moradores por dormitório.

Para efeito da classificação dos domicílios, o IBGE propõe a seguinte categorização:

a) Adequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com rede geral de abastecimento de água, com rede geral de esgoto ou fossa séptica, coleta de lixo por serviço de limpeza e até dois moradores por dormitório;

b) Semi-adequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com pelo menos um serviço inadequado;

c) Inadequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de dois moradores por dormitório.

O tratamento apresentado no presente tópico subsidia a compreensão das condições de habitação nos municípios, em suas dimensões urbanas e rurais, tanto na perspectiva dos residentes das unidades domiciliares, quanto na interação destas unidades com o contexto nos quais estão inseridas.

Do ponto de vista da organização dos dados, salienta-se que os distritos se encontram contemplados nos dados e classificações pertinentes ao meio urbano.

Destaca-se que as condições habitacionais dos municípios, em geral, decorrem de uma complexa interação de variáveis que ultrapassam as focalizadas no presente tópico e articulam a gama de informações constantes no presente diagnóstico. Ou seja, as condições habitacionais são estruturadas a partir das condições demográficas, urbanísticas, econômicas, sociais, de saúde, educação, lazer e segurança que se manifestam na interioridade dos municípios.

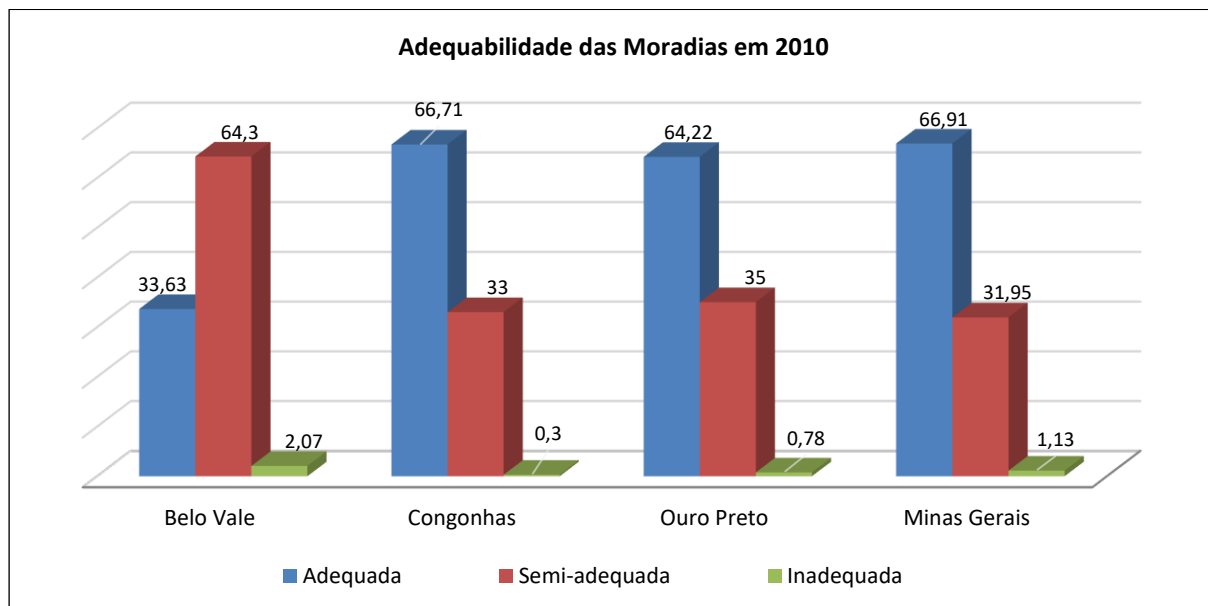
A análise das condições habitacionais dos municípios em estudo permite destacar alguns aspectos relacionados a esse tema. Ressalta-se que os dados apresentados se referem ao Censo Demográfico 2010, realizado pelo IBGE.

O município de Congonhas possuía a maior quantidade percentual de domicílios classificados como adequados, com 66,71% nessa condição. Em Ouro Preto, 64,22% dos domicílios eram adequados e em Belo Vale 33,63%. Todos os municípios tiveram o percentual de domicílios adequados inferiores ao do Estado, que foi de 66,91%.

Os domicílios avaliados como inadequados representaram menos de 1% em Ouro Preto e Congonhas com, respectivamente, 0,78% e 0,30%. Em Belo Vale, 2,07% dos domicílios foram classificados como inadequados. No estado de Minas Gerais, os domicílios inadequados representaram 1,13% do total.

Cabe ressaltar que a baixa taxa de urbanização de Belo Vale é um fator decisivo para a pouca representatividade de domicílios adequados, uma vez que o ambiente rural, usualmente, não é atendido pela cobertura de abastecimento de água, rede de esgoto, coleta de lixo, dentre outros.

A Figura 12, a seguir, apresenta os dados citados.



Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

Figura 12. Adequabilidade das moradias em 2010.

5.3.2.4.3. Infraestrutura de Telecomunicação

No que se refere ao acesso à banda larga, normalmente associada à internet utilizada em domicílios e estabelecimentos comerciais, verificou-se que, em dezembro de 2022, foram realizados 1.000 acessos à banda larga fixa, em Belo Vale, 16 mil em Congonhas e em Ouro Preto foram 25 mil acessos. A densidade do serviço foi de 13,5 acessos para cada cem habitantes em Belo Vale, 28,1 em Congonhas e 33,2 em Ouro Preto. No estado de Minas Gerais a densidade de Minas Gerais é de 23,1 acessos para cada 100 habitantes.

Com relação à telefonia móvel, no último mês de 2022, foram realizados 7.400 acessos em Belo Vale, 67.200 em Congonhas e 105.500 em Ouro Preto. O que representa uma densidade de 91,4 acessos para cada cem habitantes em Belo Vale, 107,6 em Congonhas e 124,7 em Ouro Preto. Em Minas Gerais, a densidade de acessos à telefonia móvel é de 98,8 para cada cem habitantes.

A densidade de acessos ao serviço de TV por assinatura é de 21,7 para cada cem habitantes de Belo Vale, 9,8 em Congonhas e 14,2 em Ouro Preto (Tabela 17).

Tabela 17. Densidade de acessos aos serviços de banda larga, telefonia móvel e TV por assinatura nos municípios da AER.

MUNICÍPIOS	BANDA LARGA (ACESSOS/100 DOMICÍLIOS)	TELEFONIA MÓVEL (ACESSOS/100 HABITANTES)	TV POR ASSINATURA (ACESSOS/100 HABITANTES)
Belo Vale	13,5	91,4	21,7
Congonhas	28,1	107,6	9,8
Ouro Preto	33,2	124,7	14,2

Fonte: ANATEL (2022).

No que se refere à cobertura percentual do serviço de telefonia móvel, considerando todas as tecnologias atuais, observa-se que há uma cobertura maior do serviço no município de Congonhas, seguido por Ouro Preto. Em ambos mais de 90% dos moradores acessam a telefonia móvel. Em Belo Vale, 68% faz uso do serviço (Tabela 18).

Tabela 18. Densidade de acessos aos serviços de banda larga, telefonia móvel e TV por assinatura nos municípios da AER.

MUNICÍPIOS	% DE MORADORES COBERTOS	% DE DOMICÍLIOS COBERTOS	% DO TERRITÓRIO MUNICIPAL COBERTO
Belo Vale	68,0	68,7	47,2
Congonhas	97,1	97,0	82,5
Ouro Preto	94,3	94,7	62,6

Fonte: ANATEL (2022).

5.3.2.4.4. Infraestrutura de transporte

A rodovia federal BR-356 é a principal via de acesso ao município de Ouro Preto. O principal acesso secundário se dá pela rodovia estadual MG-030. As rodovias federais foram construídas pelo governo federal e quase sempre percorrem o território de mais de um Estado, já as estaduais ligam as cidades de um mesmo estado, e foram construídas pela Unidade da Federação.

O principal acesso à Belo Vale se dá pela Rodovia Paulo Alves do Carmo, que liga a BR-040 ao município de Moeda. De lá segue para o município pela Rodovia Santana, que margeia o rio Paraopeba. Outro acesso é pela rodovia MG-442, que também dá acesso à BR-040.

A Rodovia Federal BR-040 é o principal acesso para o município de Congonhas. Trata-se de uma rodovia federal radial, com 1.179 km. Seu início está em em Brasília, no entroncamento com a BR-450 e com a BR-251, e o final no Rio de Janeiro.

A região em estudo conta com uma malha ferroviária diversificada, com ramais que são administrados pela MRS Logística e pela Ferrovia Centro-Atlântica - FCA, como mostra a Tabela 19 e na Figura 13, a seguir.

Tabela 19. Ferrovias inscritas na Área de Estudo Regional.

NOME	CONDIÇÃO	ORGÃO	DATA	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIOS
MRS - Logística S.A.	Em Uso	MRS - Log	jul/06	AER	Belo Vale
MRS - Logística S.A.	Em Uso	MRS - Log	jul/06	AER	Congonhas / Conselheiro Lafaiete
Ferrovia Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovia Centro- Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto
Ferrovia Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovia Centro- Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto
MRS - Logística S.A.	Em Construção	MRS - Logística S.A.	jul/06	AER	Congonhas / Ouro Preto
MRS - Logística S.A.	Em Uso	MRS - Log	jul/06	AER	Congonhas
Ferrovia Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovia Centro- Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto / Congonhas
Ferrovia Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovia Centro- Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto
Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM	Em Uso	CVRD	jul/06	AER	Ouro Preto
Ferrovia Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovia Centro- Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto

NOME	CONDIÇÃO	ORGÃO	DATA	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIOS
Ferrovias Centro-Atlântica S.A. - FCA	Em Uso	Ferrovias Centro-Atlântica S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto
MRS - Logística S.A.	Em Construção	MRS - Logística S.A.	jul/06	AER	Ouro Preto

Fonte: IDE-SISEMA (2021).

A Figura 13, a seguir, apresenta as principais vias de acesso aos municípios da AER.

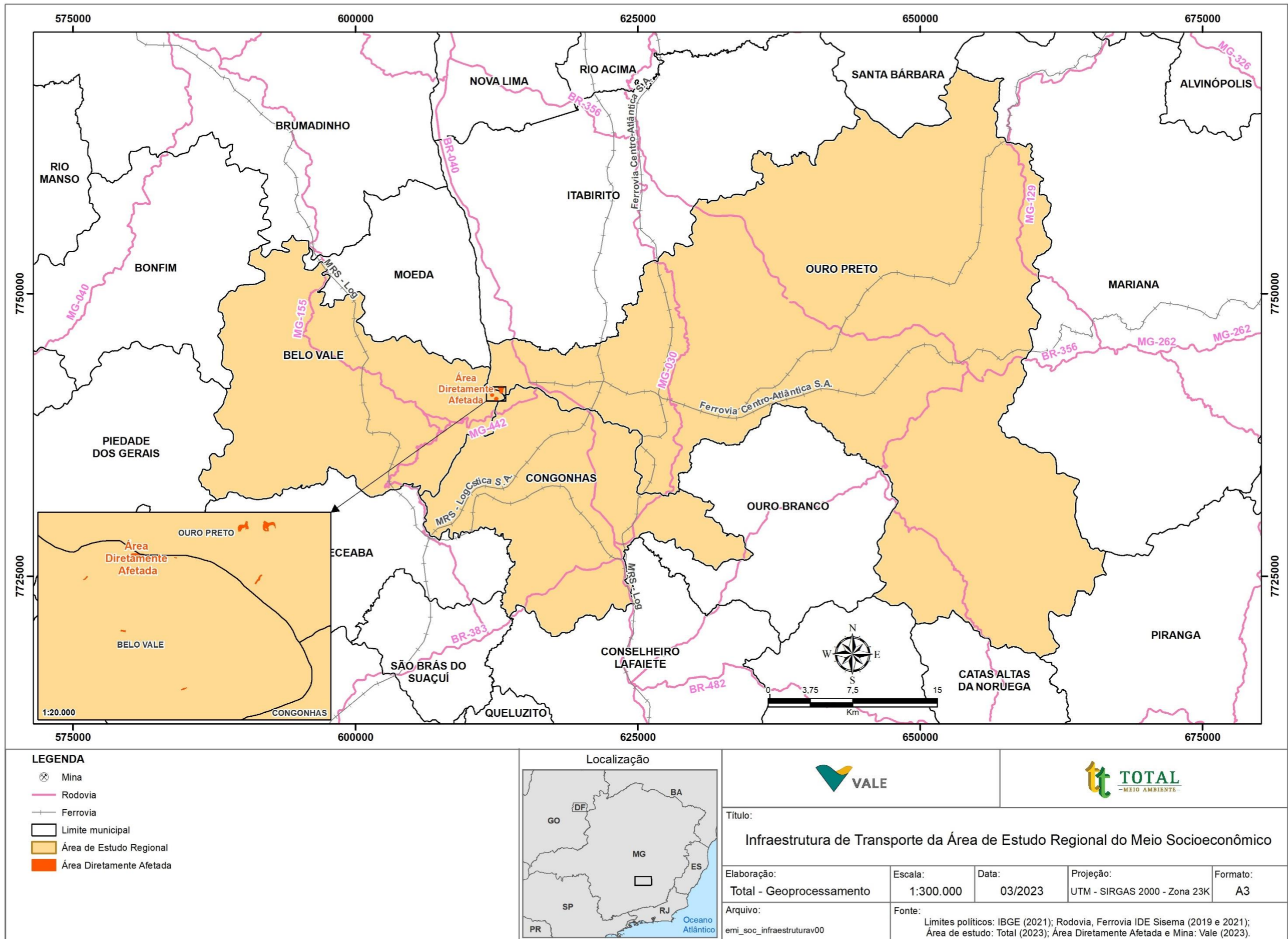


Figura 13. Principais vias de acesso aos municípios da Área de Estudo Regional.

5.3.2.5. Educação

Este item apresenta uma caracterização da educação nos municípios em estudo, com uma abordagem que possibilita a visualização do porte do sistema educacional de cada município, assim como a participação do setor público e privado na oferta do serviço educacional. Além disso, o presente tópico contempla também a taxa de alfabetização, os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB e indicadores de qualidade de amplo reconhecimento fornecidos pelo Ministério da Educação/INEP.

5.3.2.5.1. Matrículas no sistema educacional dos municípios da Área de Estudo Regional.

Os sistemas educacionais dos municípios da Área de Estudo Regional apresentaram forte participação do setor público, no ano de 2020. Porém, foi registrada a presença do sistema particular de ensino em todos municípios, bem como que ele oferece vagas em todos os níveis de ensino.

Em Congonhas, o sistema público municipal acolheu 68,17% das matrículas para creche e 81,86% das da pré-escola. As demais foram realizadas no sistema particular que recebeu 31,83% das matrículas de creche e 18,14% das da pré-escola. A situação se repetiu no ensino fundamental com o município recebendo 76,09% das matrículas nos anos iniciais, o Estado 7,88% e o sistema particular 16,03%. Nos anos finais, a rede pública municipal manteve a sua importância tendo recebido 73,08% das matrículas. As escolas particulares receberam 19,63% e as estaduais 7,29%. No ensino médio, 87,23% das matrículas realizadas foram feitas nas escolas do sistema estadual de ensino e o restante em escolas particulares.

No município de Ouro Preto, o sistema público municipal de ensino acolheu 87,47% das matrículas para creche e 81,55% das de pré-escola. As demais foram feitas em escolas particulares. No ensino fundamental o município recebeu 56,91% das matrículas nos anos iniciais, o Estado 31,91% e o sistema particular 11,18%. Nos anos finais, a maior parte das matrículas foram divididas entre o sistema municipal de ensino e o sistema estadual, com o primeiro tendo recebido 46,47% das matrículas e o segundo 45,23%. No ensino médio, 95,12% das matrículas realizadas foram feitas nas escolas do sistema estadual de ensino e o restante em escolas particulares.

Em Belo Vale, o sistema de ensino municipal recebeu todas as matrículas para creches e 99,42% das destinadas à pré-escola. No ensino fundamental, o município recebeu 96,39% das matrículas nos anos iniciais, e o sistema particular 3,61%. Nos anos finais, a maior parte das matrículas também foram feitas no sistema estadual de ensino, que acolheu 96,50% delas e o particular 3,50%. No ensino médio, o sistema estadual de ensino recebeu 100% das matrículas.

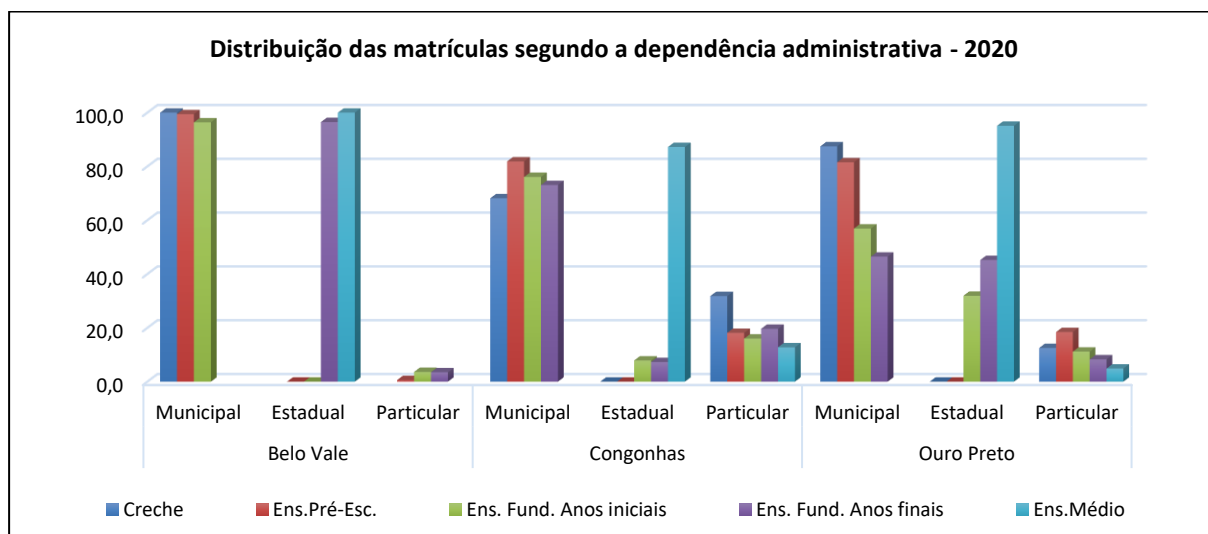
A Tabela 20, a seguir, apresenta as matrículas no sistema de educação dos municípios da Área de Estudo Regional em 2020.

Tabela 20. Matrículas na rede de ensino dos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.

MUNICÍPIO	TIPO	CRECHE	ENSINO PRÉ-ESCOLAR	ENSINO FUNDAMENTAL		ENSINO MÉDIO
				ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	
Belo Vale	Municipal	66	170	480	-	-
	Estadual	-	-	-	386	246
	Particular	-	1	18	14	-
	Total	66	171	498	400	246
Congonhas	Municipal	484	1.065	2.791	2.245	-
	Estadual	-	-	289	224	1.489
	Particular	226	236	588	603	218
	Total	710	1.301	3.668	3.072	1.707
Ouro Preto	Municipal	1.250	1.304	2.484	1.832	-
	Estadual	-	-	1.393	1.783	1.948
	Particular	179	295	488	327	100
	Total	1.429	1.599	4.365	3.942	2048

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2022)

A Figura 14 apresenta a distribuição das matrículas escolares segundo as dependências administrativas dos municípios da Área de Estudo Regional. Nela pode-se observar claramente a importância da rede municipal de ensino para os municípios em análise. Ela recebeu a maior parte das matrículas para creche, ensino pré-escolar e ensino fundamental. Só perde a preponderância no ensino médio, quando foi substituída pela rede estadual, que recebe a maior parte das matrículas desse nível.



Fonte: MEC/INEP (2022).

Figura 14. Matrículas por dependência administrativa – 2020.

5.3.2.5.2. Educação para Jovens e Adultos e Profissionalizante.

A educação para jovens e adultos era realizada nos municípios de Ouro Preto e de Congonhas. Não havia essa opção em Belo Vale, no ano de 2020.

Em Congonhas o sistema estadual de ensino recebeu 64 matrículas no ensino fundamental e 364 no médio. No município, escolas federais também ofertavam o EJA Fundamental e receberam 181 matrículas (Tabela 21). O sistema federal também recebeu matrículas em cursos técnicos integrados e concomitantes, com o primeiro tendo recebido 305 matrículas e o segundo 351 (Figura 15).

Em Ouro Preto, merece destaque o grande número de matrículas em cursos técnicos integrados, que alcançou a cifra de 1.356 em 2020, 91,59% no sistema de ensino federal. Foram feitas 814 matrículas nos cursos técnicos concomitantes, 56,51% delas em escolas federais. No município o EJA Fundamental é ofertado pelos sistemas de ensino estadual e municipal. O primeiro recebeu 47 matrículas e o segundo 236. O EJA Médio foi ofertado pelas escolas estaduais, que receberam 432 matrículas.

Tabela 21. Matrículas na rede de ensino dos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.

MUNICÍPIOS	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	EJA FUNDAMENTAL	EJA MÉDIO	CURSO TÉCNICO INTEGRADO	CURSO TÉCNICO CONCOMITANTE
Belo Vale	Escola Estadual	-	-	-	-
	Escola Federal	-	-	-	-
	Escola Municipal	-	-	-	-
	Privada	-	-	-	-
Congonhas	Escola Estadual	64	364	-	-
	Escola Federal	181	-	305	351
	Escola Municipal	-	-	-	-
	Privada	-	-	-	331
Ouro Preto	Escola Estadual	47	432	114	61
	Escola Federal	-	-	1.242	460
	Escola Municipal	236	-	-	-
	Privada	-	-	-	293

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2022).



Figura 15. A esquerda, o Colégio Nossa Senhora da Piedade e a direita, a EM Eng. Oscar Weinschenck, ambas em Congonhas.

5.3.2.5.3. Ensino Superior

É importante ressaltar a tradição da cidade de Ouro Preto na oferta de ensino superior de qualidade, a qual remonta há quase dois séculos. Já no ano de 1839, foi criada no município a Escola de Farmácia. Construída na antiga sede da Assembleia Provincial, onde foi jurada a 1ª Constituição Republicana de Minas Gerais, a Escola foi a primeira faculdade do Estado e é, de acordo com a UFOP, a mais antiga da América Latina na área farmacêutica.

Ainda no século XIX, em 1876, o cientista Claude Henri Gorceix fundou a Escola de Minas, primeira instituição brasileira dedicada ao ensino de mineração, metalurgia e

geologia. Sediada no antigo Palácio dos Governadores, no centro de Ouro Preto, foi transferida, em 1995, para o campus Morro do Cruzeiro.

Em 1969 foi criada a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), com a junção das centenárias e tradicionais Escola de Farmácia e Escola de Minas. Hoje, de acordo com o sítio da instituição, ela oferece 51 cursos de graduação, 47 presenciais e quatro a distância. Quanto à pós-graduação, são ofertados 24 cursos de mestrado acadêmico e oito profissionais, 15 opções de doutorado e 10 especializações. A instituição conta com mais de 11 mil alunos, cerca de 800 técnicos-administrativos e aproximadamente 900 professores, entre efetivos e substitutos (Figura 16).



Figura 16. A esquerda, a Escola de Farmácia, em Ouro Preto e a direita, a entrada do campus da UFOP.

Os municípios de Congonhas e Belo Vale contam somente com instituições de ensino superior à distância.

5.3.2.5.4. Indicadores Educacionais dos Municípios da Área de Estudo Regional

De acordo com o INEP, “os indicadores educacionais atribuem valor estatístico à qualidade do ensino e são úteis, principalmente, para o monitoramento dos sistemas educacionais, considerando o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os alunos. Dessa forma, contribuem para a criação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da educação e dos serviços oferecidos à sociedade pela escola” (BRASIL. INEP/MEC, 2022).

O estudo em tela apresenta e analisa alguns indicadores educacionais selecionados, que contribuem para avaliar a qualidade do ensino prestado, com foco tanto em aspectos que incidem sobre o corpo docente, como sobre os alunos, razão de ser do sistema.

5.3.2.5.5. Docentes com curso superior

Um indicador da formação profissional do corpo docente é o percentual de professores que possuem curso superior. Trata-se de uma variável que está relacionada com o investimento no corpo docente e, tendencialmente, em uma maior capacitação deste às exigências didáticas.

Com exceção de Belo Vale, os municípios de Congonhas e Ouro Preto apresentaram percentuais de professores com curso superior superior à média do estado de Minas Gerais na maioria dos níveis de ensino. Na educação infantil, 96,5% dos professores de Congonhas possuíam curso superior. Em Ouro Preto, eram 85,5% e em Belo Vale, 63,2%. Em Minas Gerais, 77,8% dos professores da educação infantil possuíam diploma superior.

No ensino fundamental, considerando os dois períodos (anos iniciais e finais), quase a totalidade dos professores de Congonhas possuíam curso superior, com 99,1% nessa condição. Em Ouro Preto, eram 95,9%, mesmo resultado de Minas Gerais. Já Belo Vale com 74,1% dos docentes com curso superior ficou aquém dos demais e do Estado. Já no ensino médio, todos os professores de Belo Vale possuíam curso superior. Em Congonhas, eram 99,4%, em Ouro Preto, 99% e em Minas Gerais 98,2% (Tabela 22).

Tabela 22. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino – 2020.

MUNICÍPIOS	EDUCAÇÃO INFANTIL (CRECHE E PRÉ ESCOLA)	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
		ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Belo Vale	63,2	75,0	73,8	74,1	100,0
Congonhas	96,5	98,6	99,6	99,1	99,4
Ouro Preto	85,5	92,3	98,6	95,9	99,0
Estado de Minas Gerais	77,8	93,9	97,5	95,9	98,2
Brasil	79,6	85,9	92,7	89,5	97,3

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2022).

5.3.2.5.6. Taxa de Distorção Idade-Série.

A distorção idade-série representa a proporção de alunos com mais de 2 anos de atraso escolar. No Brasil, a idade de entrada da criança no 1º ano do ensino fundamental deve ser aos 6 anos de idade e ela deve permanecer nesse nível até o 9º ano. A idade de conclusão ideal do ensino fundamental é de 14 anos.

O cálculo da distorção idade-série é realizado a partir de dados coletados pelo Censo Escolar. O aluno que é reprovado ou abandona os estudos por dois anos ou mais, acaba repetindo uma mesma série. Nesta situação, ele passa a ter uma defasagem em relação à idade considerada adequada para cada ano de estudo, de acordo com o que propõe a legislação educacional do país. Este aluno é contabilizado na situação de distorção idade-série.

As altas taxas de distorção idade-série têm como causas fatores socioeconômicos estruturais, que estão presentes em quase todos os cantos do país. Destaca-se o histórico baixo índice de escolarização brasileira, que só no final do século XX passou a ter o combate ao analfabetismo como uma de suas prioridades. Isso criou um ciclo vicioso no qual o baixo nível de educação da sociedade faz com que ela dê menos importância à educação.

Há estudos que apontam que a escolaridade da mãe influencia na educação dos filhos, quanto maior, mais tempo de estudos os filhos tendem a ter. A baixa escolaridade familiar também influi nas repetências escolares, aumentando a distorção idade-série. Fatores sociais e econômicos, como a necessidade de garantir renda para a família a partir da adolescência, também contribuem para atrasos no desenvolvimento escolar, principalmente, das famílias de baixa renda. O que pode ser comprovado pelo aumento da distorção idade-série que ocorre no ensino médio, período em que as pressões para obter renda costumam surgir.

Os municípios da Área de Estudo Regional apresentaram taxas de distorção idade-série superiores à média de Minas Gerais em todos os níveis de ensino, exceto o ensino médio de Congonhas, em que a distorção idade-série foi inferior à do Estado (Tabela 23).

Observa-se nos municípios da Área de Estudo Regional o fenômeno do aumento da distorção idade-série à medida que os alunos se aproximam da idade adulta, o que, pelos motivos já mencionados, atinge a maior parte dos estudantes brasileiros.

Tabela 23. Taxa de Distorção Idade-Série em 2020.

MUNICÍPIOS	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Belo Vale	5,3	21,0	12,7	25,8
Congonhas	3,8	20,0	11,4	21,5
Ouro Preto	3,7	19,4	11,1	30,9
Estado de Minas Gerais	3,5	17,8	10,2	23,9
Brasil	9,7	22,7	15,5	26,2

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2022).

5.3.2.5.7. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que foi criado pelo próprio órgão em 2007, representa uma iniciativa pioneira de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar (estudantes matriculados na idade correta) e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar; nas médias de desempenho nas avaliações do INEP, o SAEB – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil para os municípios.

As redes de ensino municipal dos municípios da Área de Estudo Regional atingiram as metas definidas pelo Ministério da Educação para o ano de 2017. Porém, em 2019, as escolas municipais de Ouro Preto e de Belo Vale ficaram aquém das suas respectivas metas.

A Tabela 24 apresenta o desempenho da rede de ensino municipal dos municípios avaliados no IDEB da 4ª série/5º ano.

Tabela 24. Rede de Ensino Municipal - IDEB Ensino Fundamental 4ª série / 5º ano.

MUNICÍPIOS	RESULTADO IDEB		METAS	
	2017	2019	2017	2019
Belo Vale	6,3	6,3 ^(*)	6,1	6,4
Congonhas	6,4	6,4	6,1	6,3
Ouro Preto	6,0	5,7	5,8	6,1
Estado de Minas Gerais	6,5	6,5	6,4	6,6
Brasil	5,6	5,7	5,1	5,4

* Os destaques em vermelho mostram que o município não atingiu a meta estipulada.

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Resultados IDEB (2020).

Considerando os anos finais do ensino fundamental, nenhuma rede de ensino municipal superou as metas para os anos de 2017 e 2019. Não há dados para Belo Vale, pois essa faixa etária é atendida pela rede estadual (Tabela 25).

Tabela 25. Rede de Ensino Municipal - IDEB Ensino Básico 8ª série / 9º ano.

MUNICÍPIOS	RESULTADO IDEB		METAS	
	2017	2019	2017	2019
Belo Vale	-	-	-	-
Congonhas	4,8	5,1	5,3	5,6
Ouro Preto	4,5	4,4	5,0	5,2
Estado de Minas Gerais	4,7	4,9	5,2	5,5
Brasil	4,3	4,9	4,6	4,9

* Os destaques em vermelho mostram que o município não atingiu a meta estipulada.

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Resultados IDEB (2020).

A rede de ensino estadual possuía pouca representatividade no acolhimento de matrículas do 1º ciclo do fundamental nos municípios inscritos na Área de Estudo Regional. Em Belo Vale a rede estadual não oferta o 1º ciclo do fundamental. Nos demais municípios, em Congonhas, ela superou a meta em 2017 e 2019 e em Ouro Preto a superou em 2017, mas ficou um pouco abaixo em 2019 (Tabela 26).

Tabela 26. Rede de Ensino Estadual- IDEB Ensino Básico 4ª série / 5º ano.

MUNICÍPIOS	RESULTADO IDEB		METAS	
	2017	2019	2017	2019
Belo Vale	-	-	-	-
Congonhas	6,9	7,1	6,9	7,1
Ouro Preto	6,4	6,4	6,3	6,5
Estado de Minas Gerais	6,5	6,5	6,4	6,6
Brasil	6,0	6,1	5,6	5,9

* Os destaques em vermelho mostram que o município não atingiu a meta estipulada.

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Resultados IDEB (2021)

No último ciclo do ensino fundamental, a rede estadual presente nos municípios da Área de Estudo Regional não conseguiu atingir ou superar a sua respectiva meta. O que também ocorreu no estado de Minas Gerais e no Brasil, que tampouco atingiram suas metas (Tabela 27).

Tabela 27. Rede de Ensino Estadual - IDEB Ensino Básico 8ª série / 9º ano.

MUNICÍPIOS	RESULTADO IDEB		METAS	
	2017	2019	2017	2019
Belo Vale	3,7	-	4,3	4,6
Congonhas	4,2	4,0	5,1	5,4
Ouro Preto	4,3	4,3	5,3	5,5
Estado de Minas Gerais	4,4	4,6	5,1	5,3
Brasil	4,5	4,7	4,8	5,1

* Os destaques em vermelho mostram que o município não atingiu a meta estipulada.

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Resultados IDEB (2021)

A avaliação do ensino médio está centrada exclusivamente na rede estadual, uma vez que ela tem sido responsável por ministrar esse ensino. Em 2019, somente Congonhas não atingiu as metas estipuladas para o ensino. A rede estadual presente em Minas Gerais não atingiu as metas em nenhum dos anos avaliados (Tabela 28).

Tabela 28. Rede de Ensino Estadual - IDEB Ensino Médio.

MUNICÍPIOS	RESULTADO IDEB		METAS	
	2017	2019	2017	2019
Belo Vale	3,4	4,1	3,7	3,9
Congonhas	4,2	3,9	4,4	4,7
Ouro Preto	3,0	3,2	-	3,2
Estado de Minas Gerais	3,6	4,0	4,8	5,0
Brasil	3,5	3,9	4,4	4,6

* Os destaques em vermelho mostram que o município não atingiu a meta estipulada.

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Resultados IDEB (2021).

5.3.2.5.8. Taxa de Atendimento à Educação Básica

O indicador avalia o acesso das crianças e adolescentes à educação básica, independentemente se na idade correta ou não. No município de Belo Vale, de acordo com os dados do INEP, o percentual de crianças e de jovens na escola, no período 2016-20, ficou na faixa entre 84,05% a 90,68%. Em 2020, 89,41% das crianças e jovens frequentavam a educação básica.

Nos municípios de Ouro Preto e de Congonhas todas as crianças e adolescentes frequentavam as escolas nos anos relativos à educação básica em todo o período avaliado (Tabela 29).

Tabela 29. Evolução da taxa de atendimento à educação básica.

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Belo Vale	84,05	86,53	90,68	88,50	89,41
Congonhas	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ouro Preto	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Fundação João Pinheiro, (2022).

5.3.2.5.9. Indicadores de Qualidade Educacional do IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social

Com base nos dados do Proeb (Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica de Minas Gerais), a Fundação João Pinheiro calcula o IQE – Índice de Qualidade Geral da Educação, que tem como base os resultados dos exames de língua portuguesa e matemática do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica. “Os exames são aplicados aos alunos das escolas públicas estaduais do 5º e 9º anos do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio. O IQE geral é uma combinação dos IQEs de cada série/ano, ponderada pelo número de alunos que prestam o exame em cada disciplina, e fornece um panorama da qualidade da educação no município” (FJP, IMRS-Educação, 2022).

No ano de 2019, o município de Belo Vale apresentou o maior valor para o Índice de Qualidade Geral da Educação – IQE - dentre os municípios da Área de Estudo Regional, com 0,46, seguido por Congonhas, com 0,45, e Ouro Preto 0,38. Ressalta-se que, em relação ao ano anterior, somente Belo Vale teve crescimento do Índice, que aumentou quase 40%. Em Congonhas, houve piora de 4,25%, e em Ouro Preto, de 2,5%.

Outro importante indicador é o Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação, que engloba nove parâmetros, inclusive o IQE, com vistas a avaliar a situação educacional do município por meio do grau de escolaridade da população, do acesso ao sistema educacional, do fluxo dos alunos (distorção-série) e da qualidade da educação básica. De

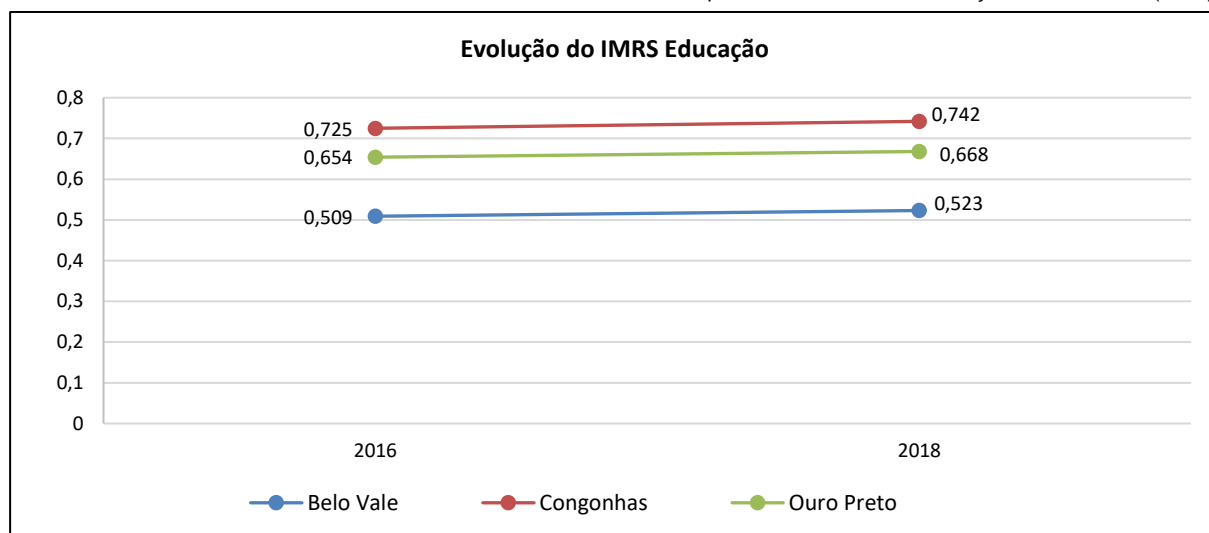
acordo com a Fundação João Pinheiro, em 2018, os municípios da Área de Estudo Regional tiveram desempenho positivo do IMRS Educação. Congonhas apresentou índice mais elevado com 0,742, seguido por Ouro Preto, com 0,668 e Belo Vale, com 0,523. Considerando a avaliação anterior, feita em 2016, os municípios apresentaram crescimento do Índice de, respectivamente, 2,3%, 2,1% e 2,75%.

A Tabela 30 apresenta os dados dos indicadores de qualidade educacional do IMRS educação e IQE (Figura 17).

Tabela 30. Índice Qualidade Geral da Educação – IQE e IMRS Educação.

ÍNDICE	ÍNDICE DE QUALIDADE GERAL DA EDUCAÇÃO - IQE		IMRS EDUCAÇÃO	
	2018	2019	2016	2018
Município/ano	2018	2019	2016	2018
Belo Vale	0,33	0,46	0,509	0,523
Congonhas	0,47	0,45	0,725	0,742
Ouro Preto	0,39	0,38	0,654	0,668

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Fundação João Pinheiro (2022).



Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Fundação João Pinheiro (2022)

Figura 17. Evolução do IMRS – 2016/18.

5.3.2.6. Saúde

A saúde pública no Brasil está organizada por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, que é responsável pela formulação e regulamentação da política nacional de saúde. O SUS – em conjunto com as esferas estadual e federal – é o administrador das ações e serviços de caráter universalista, que são implementados pelos municípios por intermédio da infraestrutura de atendimento implantada por cada região.

Segundo o Conselho Federal de Medicina, em 2018, o Brasil contava com 452.801 médicos, o que representou uma taxa de 2,18 médicos para cada mil habitantes. A distribuição dos médicos no território nacional se mostrou desigual. Na região Norte havia 1,16 médicos por 1.000 habitantes, no Nordeste 1,41, na região Sul, 2,31, no Centro-Oeste 2,36 e no Sudeste, que apresentou a maior taxa, 2,81 médicos por 1.000 habitantes. Com efeito, as regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste apresentam uma relação de médicos por habitante superior à média nacional.

No estado de Minas Gerais foram contabilizados 48.606 médicos, o que representou uma taxa de 2,30 médicos por cada grupo de 1.000 habitantes. Observando mais detidamente os números do estado, é notável a desigualdade entre a capital, Belo Horizonte, e o interior do estado. Enquanto na capital a relação de médicos por grupos de 1.000 habitantes é de 7,12, no interior do estado esta é de 1,65. Com efeito, a taxa de médicos por habitante de Belo Horizonte é 77% maior que a do resto do Estado.

Numa comparação com os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a taxa de médicos por habitantes do Brasil se mostrou inferior. Enquanto no Brasil esta é de 2,20, nos países da OCDE a taxa é de 3,40 médicos para cada grupo de 1.000 habitantes. Cabe ressaltar que a organização congrega países com nível de desenvolvimento elevado. De todo modo, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde, segundo o documento “Demografia Médica no Brasil 2018”, elaborado pelo Conselho Federal de Medicina, não estabelecem taxas de médicos por habitante como referência, pois dependem de fatores regionais, socioeconômicos, culturais e epidemiológicos. Eles enfatizam que é pouco válido estabelecer uma taxa ideal generalizada para todos os países.

5.3.2.6.1. Estabelecimentos e equipamentos de saúde

A Tabela 31, a seguir, apresenta o detalhamento dos estabelecimentos de saúde nos municípios da Área de Estudo Regional, com base no mês de janeiro de 2021. Observa-se a maior estruturação do sistema de saúde de Ouro Preto, que possuía 192 estabelecimentos de saúde, seguido por Congonhas com 154 e Belo Vale com oito.

Tabela 31. Estabelecimentos de Saúde nos municípios da Área de Estudo Regional em janeiro de 2021.

TIPO DE ESTABELECIMENTO	BELO VALE	CONGONHAS	OURO PRETO
Centro de Gestão em Saúde	1	1	
Central de regulação médica das urgências			1
Centro de atenção psicossocial-caps		2	3
Centro de saúde / Unidade básica de saúde	4	21	24
Centro de Imunização		1	
Clínica especializada / ambulatório especializado		23	16
Consultório isolado		84	97
Cooperativa			
Farmácia	1	4	
Hospital dia			1
Hospital geral	1	1	2
Policlínica	1		2
Posto de saúde		3	19
Pronto atendimento		2	
Polo academia de saúde		1	
Pronto socorro geral			1
Secretaria de saúde			1
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia		9	22
Unidade móvel de nível pré-hosp-urgncia / emergencia		2	3
Total	8	154	192

Fonte: Ministério da Saúde (2022).

A Tabela 32 apresenta a relação de todos os equipamentos disponíveis ao sistema de saúde dos municípios da Área de Estudo Regional.

Tabela 32. Equipamentos do Sistema de Saúde nos municípios da Área de Estudo em 2021.

EQUIPAMENTOS	BELO VALE			OURO PRETO			CONGONHAS		
	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS
Equipamentos de Audiologia						-			
Emissões Otoacústicas evocadas transientes							6	5	2
Equipamentos de Diagnóstico por Imagem	6	6	6	25	24	14	58	57	16
Mamógrafo com comando simples							1	1	1
Raio X de até 100 mA	2	2	2	1	1	1			
Raio X de 100 a 500 mA				4	4	3	8	8	1
Raio X dentário				8	7	4	30	29	4
Raio X com fluoroscopia				-	-	-	1	1	1
Raio X para densitometria óssea				-	-	-	1	1	1
Tomógrafo computadorizado				4	4	2	2	2	1
Ultrassom Doppler colorido	1	1	1	4	4	1	6	6	3
Ultrassom ecógrafo	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Ultrassom convencional	2	2	2	2	2	1	6	6	2
Processadora de filme exclusiva para mamografia				-	-	-	2	2	1
Equipamentos de Infraestrutura				15	15	3			
Ar condicionado				3	3	1	32	30	15
Controle ambiental/ar condicionado central	1	1	1	13	13	3			
Grupo gerador				2	2	2	3	2	2
Usina de Oxigênio				-	-	-	1	1	1
Grupo Gerador de 1.500Kva				-	-	-	1	1	1
Equipamentos de Odontologia	26	26	26	133	131	103	637	599	311
Equipo Odontológico	8	8	8	105	103	75	105	99	50
Compressor Odontológico	3	3	3	4	4	4	68	68	32

EQUIPAMENTOS	BELO VALE			OURO PRETO			CONGONHAS		
	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS
Fotopolimerizador	3	3	3	2	2	2	81	79	29
Caneta de Alta Rotação	3	3	3	8	8	2	137	120	60
Caneta de Baixa Rotação	3	3	3	8	8	2	129	117	66
Amalgamador	3	3	3	4	4	2	61	61	45
Aparelho de Profilaxia – Jato de Bicarbonato	3	3	3	2	2	1	56	55	29
Equipamentos para Manutenção da Vida	24	24	24	104	104	88	223	228	219
Bomba de infusão	4	4	4	33	33	27	38	38	37
Berço aquecido	2	2	2	2	2	2	4	4	4
Desfibrilador	1	1	1	15	15	13	32	31	30
Equipamento de Fototerapia	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Incubadora	1	1	1	4	4	4	4	4	4
Marca passo Temporario							1	1	1
Monitor de ECG	4	4	4	12	12	10	31	31	30
Monitor de Pressao Invasivo							2	2	1
Monitor de Pressao Nao-Invasivo	4	4	4				44	42	39
Reanimador Pulmonar / Ambu	6	6	6	18	18	13	51	51	49
Respirador / Ventilador	1	1	1	18	18	17	23	21	21
Equipamentos por Métodos Gráficos	2	2	2	10	9	7	35	35	20
Eletrocardiógrafo	2	2	2	9	8	6	35	35	20
Eletroencefalógrafo				1	1	1			
Equipamentos por Métodos Óticos				8	8	6	20	20	8
Endoscopia das Vias Urinarias				1	1	1	1	1	1
Endoscópio digestivo				3	3	2	4	4	2
Equipamento para optometria				-	-	-	7	7	1
Laparoscopia / Vídeo				1	1	1	1	1	1

EQUIPAMENTOS	BELO VALE			OURO PRETO			CONGONHAS		
	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS	TOTAL	EM USO	EM USO SUS
Microscopio Cirurgico				1	1	1	1	1	1
Cadeira oftalmológica				1	1	-			
Projeto ou Tabela de Optotipos				-	-	-	5	5	1
Biomicroscópio (Lampada de Fenda)				1	1	1	1	1	1
Campimetro				-	-	-			
Outros equipamentos				34	29	7	22	18	14
Aparelho de diatermia por ultrassom ondas curtas				13	13	2	9	6	3
Aparelho de eletroestimulação				14	11	1	13	12	11
Equipamento de Circulacao Extracorporea				1	1	1			
Equipamento para Hemodialise				2	1	1			
Forno de Bier				4	3	2			

Fonte: Ministério da Saúde (2022)

Os municípios da Área de Estudo Regional não possuem equipamentos para todas as demandas médicas. Não se observou algum município exercendo polarização sobre os demais. Um dos fatores que explica isso é a proximidade com a capital Belo Horizonte que, com porte de metrópole, oferece condições de atendimento para as mais diversas demandas relacionadas à saúde.

Observando a disponibilidade dos equipamentos para a manutenção da vida, essenciais para o atendimento dos casos de urgência, constata-se que os sistemas públicos dos municípios da Área de Estudo Regional assumem a maior parte dessas demandas. De acordo com Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES, do Ministério da Saúde, em Ouro Preto, 84% dos equipamentos de manutenção da vida estão disponibilizados à população por meio do SUS, em Congonhas o percentual atinge 98% e em Belo Vale, 100%.

5.3.2.6.2. Leitos dos sistemas de saúde dos municípios da Área de Estudo Regional, segundo as especialidades.

O setor público representado pelo Sistema Único de Saúde – SUS tem grande participação na oferta de leitos. Considerando os leitos cirúrgicos observa-se que em Ouro Preto 65% deles são utilizados pelos SUS, em Congonhas 83% e em Belo Vale 100%. O SUS também disponibiliza mais de 83% dos leitos clínicos de Ouro Preto, 66% dos de Congonhas e a totalidade em Belo Vale.

Com relação à Covid19, de acordo com o Datasus, somente os municípios de Ouro Preto e de Congonhas receberam leitos complementares para realizar o atendimento adequado. Em janeiro de 2022, ambos os municípios contavam com 10 UTIs adultas para o tratamento da doença, mas nenhuma delas disponibilizadas pelo SUS. O município Congonhas também tinha 15 Suportes Ventilatório Pulmonar – COVID 19, nenhum disponibilizado pelo sistema público.

A Tabela 33 apresenta os leitos disponíveis nos municípios da Área de Estudo Regional de acordo com as especialidades e a disponibilidade no SUS.

Tabela 33. Distribuição dos Leitos nos municípios da Área de Estudo em Janeiro 2022, segundo as especialidades médicas.

LEITOS / MUNICÍPIOS	BELO VALE		OURO PRETO		CONGONHAS	
	TOTAL	SUS	TOTAL	SUS	TOTAL	SUS
Leitos Cirúrgicos	4	4	23	15	12	10
Cirurgia Geral	3	3	15	10	6	5
Ginecologia	1	1				
Ortopedia/traumatologia			8	5	6	5
Leitos Clínicos	18	18	55	46	30	20
Clínica Geral	15	15	45	36	30	20
Neonatologia	1	1	3	3		
Unidade de Isolamento			1	1		
Saúde mental	2	2	6	6		
Leitos Complementares			33	22	26	01
UTI adulto II COVID-19			10	0	10	0

LEITOS / MUNICÍPIOS	BELO VALE		OURO PRETO		CONGONHAS	
	TOTAL	SUS	TOTAL	SUS	TOTAL	SUS
Unidade Isolamento						
UTI Adulto Tipo I			-	-		
UTI Adulto Tipo II			20	19		
UTI Pediátrica Tipo II			-	-		
UTI Neonatal Tipo II			-	-	1	1
Suporte Ventilatório Pulmonar – COVID 19			-	-	15	0
Unidade de cuidados intermediários adulto			3	3		
Leitos Obstétricos	5	5	10	6	6	4
Obstetrícia Cirúrgica	4	4	5	3	5	4
Obstetrícia Clínica	1	1	5	3	1	0
Leitos Pediátricos	4	4	8	6	4	2
Pediatria Clínica	4	4	5	4	4	2
Pediatria Cirúrgica			3	2		
Outras Especialidades			8	2	8	0
Cirúrgico / Diagnóstico / Terapêutico			8	2		
Psiquiatria					8	0
Total Clínico / Cirúrgico	22	22	78	61	42	30
Total Geral (Menos Complementar)	31	31	104	75	60	36

fonte: Ministério da Saúde (2022).

A Figura 18 e a Figura 19, a seguir, ilustram os principais hospitais inscritos na Área de Estudo Regional.



Figura 18. Imagem panorâmica da Santa Casa de Ouro Preto.



Figura 19. Hospital Bom Jesus, principal referência de atendimento no município de Congonhas.

5.3.2.6.3. Corpo Médico dos municípios avaliados, segundo suas especialidades

Os municípios da Área de Estudo Regional contavam, em janeiro de 2022, com 324 médicos, sendo 147 (45,37%) em Ouro Preto, 171 em Congonhas (52,78%) e seis em Belo Vale. Observa-se que não havia médicos para todas as especialidades, como, por exemplo, dermatologista, cirurgiões, oncologista, dentre outros.

A relação de médicos por habitante foi de 2,09 para cada grupo de mil habitantes em Ouro Preto, 3,54 em Congonhas e 0,79 em Belo Vale.

A Tabela 34 apresenta os plantéis médicos de cada município avaliado relativos ao mês de janeiro de 2022.

Tabela 34. Médicos presentes nos municípios da Área de Estudo Regional, em janeiro de 2022, segundo especialidades.

ESPECIALIDADE MÉDICA	BELO VALE	OURO PRETO	CONGONHAS
Anestesiologista		1	
Cirurgião Geral		8	1
Clínico Geral	4	64	66
Gineco-Obstetra			4
Médico da estr. de saúde da Família	1	19	17
Pediatra		17	46
Psiquiatra		3	3
Radiologista		1	2
Cardiologista		3	9
Angiologista		3	

ESPECIALIDADE MÉDICA	BELO VALE	OURO PRETO	CONGONHAS
Acupunturista			
Fisiatra			
Geriatra			
Dermatologista		1	4
Médico do trabalho		2	5
Endocrinologista			1
Infectologista			1
Cirurgião vascular			
Cirurgião plástico			
Gastroenterologista			
Mastologista			
Nefrologista			
Neurologista		1	2
Nutrologista			
Oftalmologista	1	2	7
Oncologista clínico			
Ortopedista/Traumatologista		2	
Otorrinolaringologista			2
Pneumologista			1
Urologista			
Residente		20	
Total de Médicos	6	147	171
Médicos por 1.000 hab.	0,79	2,09	3,54

Fonte: Ministério da Saúde (2022).

5.3.2.6.4. Morbidade Hospitalar

Considerando o período de janeiro a dezembro de 2021, as principais causas de morbidade hospitalar nos municípios da Área de Estudo Regional foram gravidez, parto e puerpério, que lideraram os motivos de internações em Congonhas; as doenças infecciosas e parasitárias, que foram as principais responsáveis pelas internações da população de Belo Vale; e as doenças do aparelho circulatório, que foram a principal causa de internação em Ouro Preto e a terceira de Congonhas. As lesões e envenenamentos também foram fatores relevantes para a morbidade hospitalar, em Belo Vale, elas responderam por quase 11% das internações e em Ouro Preto, quase 13% e foram a segunda principal causa de internação hospitalar.

A gravidez e os processos de acompanhamento associados é uma demanda natural. Porém, as internações que derivam das doenças infecciosas e parasitárias e de lesões e envenenamentos costumam ser relacionadas ao saneamento básico inadequado e a motivos relacionados à violência, seja relacionada à criminalidade ou às condições de trânsito viário.

A Tabela 35 e a Fonte: Ministério da Saúde (2022).

Tabela 36, que seguem, apresentam os dados de morbidade hospitalar, em valores absolutos e percentuais, respectivamente, no período que compreende de janeiro a dezembro de 2021.

Tabela 35. Total de Internações por Grupo de Causas de Janeiro a Dezembro 2021 nos municípios da Área de Estudo Regional.

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BELO VALE	OURO PRETO	CONGONHAS
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	162	474	415
Neoplasias (tumores)	28	273	239
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	50	75	54
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	44	99	64
Doenças do aparelho circulatório	70	571	345
Transtornos mentais e comportamentais	29	91	51
Doenças do sistema nervoso	19	88	33
Doenças do olho e anexos	5	34	20
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	3	3	
Doenças do aparelho respiratório	70	255	293
Doenças do aparelho digestivo	55	386	263
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	14	89	40
Doenças sistema osteomuscular e tec conjuntivo	8	79	32
Doenças do aparelho geniturinário	75	328	187
Gravidez parto e puerpério	105	536	447
Algumas afecções originadas no período perinatal	11	62	66
Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	3	27	13
Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratorial	17	114	44
Lesões envenenamento e outras causas externas	95	550	265
Contatos com serviços de saúde	5	131	69
Total	868	4.265	2.940

Fonte: Ministério da Saúde (2022).

Tabela 36. Percentual de Internações por Grupo de Causas de janeiro a dezembro 2021 nos municípios da Área de Estudo Regional.

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BELO VALE	OURO PRETO	CONGONHAS
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	18,66%	11,11%	14,12%
Neoplasias (tumores)	3,23%	6,40%	8,13%
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	5,76%	1,76%	1,84%
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	5,07%	2,32%	2,18%
Doenças do aparelho circulatório	8,06%	13,39%	11,73%
Transtornos mentais e comportamentais	3,34%	2,13%	1,73%
Doenças do sistema nervoso	2,19%	2,06%	1,12%
Doenças do olho e anexos	0,58%	0,80%	0,68%
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,35%	0,07%	0,00%
Doenças do aparelho respiratório	8,06%	5,98%	9,97%
Doenças do aparelho digestivo	6,34%	9,05%	8,95%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,61%	2,09%	1,36%
Doenças sistema osteomuscular e tec conjuntivo	0,92%	1,85%	1,09%
Doenças do aparelho geniturinário	8,64%	7,69%	6,36%
Gravidez parto e puerpério	12,10%	12,57%	15,20%
Algumas afecções originadas no período perinatal	1,27%	1,45%	2,24%
Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	0,35%	0,63%	0,44%
Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratorial	1,96%	2,67%	1,50%
Lesões envenenamento e outras causas externas	10,94%	12,90%	9,01%
Contatos com serviços de saúde	0,58%	3,07%	2,35%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Ministério da Saúde (2022).

5.3.2.6.5. Indicadores qualitativos da situação da Saúde nos municípios da Área de Estudo Regional

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social para a dimensão Saúde, elaborado anualmente pela Fundação João Pinheiro, consolida importantes indicadores relacionados com a qualidade dos sistemas de saúde dos municípios de Minas Gerais, e tem como objetivo principal captar o estado de saúde da população e o acesso aos serviços de saúde nos municípios.

Em 2020, o município de Belo Vale apresentou o maior percentual de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, com 362 óbitos para cada grupo de 100 mil habitantes, em Ouro Preto, a taxa foi de 289 por 100 mil e em Congonhas, 269. O indicador aponta a eficácia das medidas de controle visando a redução dessas doenças, que são, de acordo com a Fundação João Pinheiro, a principal causa de internação e mortalidade no Brasil. As doenças crônicas não transmissíveis são relacionadas principalmente aos hábitos e comportamento dos indivíduos, como o tabagismo, uso de álcool e drogas, sedentarismo e alimentação inadequada (obesidade, colesterol, pressão alta, etc). Elas são objeto de ações preventivas coordenadas pelo Ministério da Saúde.

A taxa de mortalidade por câncer de colo de útero também foi maior em Congonhas, pois nos demais não ocorreu óbitos em função dessa doença. A taxa revela a eficácia de programas preventivos desse tipo de enfermidade, uma vez que, se detectada precocemente, por meio do exame citopatológico Papanicolau, possui ampla possibilidade de cura.

O percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental adequado também foi mais elevado em Belo Vale, onde 0,66% das internações tiveram esse motivo.

A Estratégia de Saúde da Família – ESF alcançou em 2020 toda a população dos municípios de Congonhas e de Belo Vale. Em Ouro Preto ela atendeu 94% da população. A ESF é a política prioritária do Ministério da Saúde com vistas na expansão e consolidação da atenção básica, que é a porta de entrada e ordenadora das ações e serviços do Sistema Único de Saúde, de acordo com a Fundação João Pinheiro. Ainda segundo a instituição, o estado de Minas Gerais tem como meta atingir 80% da população atendida pela ESF. Portanto, na AER todos os municípios atingiram a meta.

“De acordo com o Ministério da Saúde, a Atenção Básica, ou primária, compreende um conjunto de ações, de caráter individual, familiar e coletivo, que envolvem promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, desenvolvida por meio de práticas de cuidado integrado e gestão qualificada, realizada com equipe multiprofissional e dirigida à população em território definido. Uma atenção primária de qualidade tem um potencial de resolução de até 85% dos problemas de saúde (MENDES, 2012)” (<http://imrs.fjp.mg.gov.br/NovoPerfil?id=202#saude>).

A proporção de internações por condições sensíveis à atenção primária tem sido utilizada como medida indireta da qualidade, uma vez que altos níveis desse tipo de internação sugerem problemas na efetividade da Atenção Básica à Saúde. Na Área de Estudo Regional, o município de Belo Vale registrou o maior percentual dessas internações, com 22,62%, seguido por Congonhas, com, praticamente, 20% e Ouro Preto com 18%.

Os óbitos por causas mal definidas representam as mortes para as quais não houve a definição da causa básica do óbito. Portanto, é um indicador de falta, ou insuficiência, da

assistência médica. Considerando os municípios avaliados, a proporção de óbitos por causas mal definidas foi mais elevada em Belo Vale, onde representaram 10,9%. Em Ouro Preto, a proporção foi de 7,3% e em Congonhas, 3,2%.

O percentual de internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião foi de 23,73% em Congonhas, 6,67% em Ouro Preto e 1,29% em Belo Vale. “De acordo com o Plano Diretor de Regionalização (PDR) do Estado, a microrregião de saúde constitui a base territorial de planejamento da atenção secundária à saúde, e deve ter capacidade para ofertar serviços ambulatoriais e hospitalares de média complexidade e, excepcionalmente, de alguns serviços de Alta Complexidade (AC), caso da Terapia Renal Substitutiva (TRS). Encaminhamentos de pacientes para outra microrregião para realizar procedimentos de média complexidade sinalizam para problemas de resolubilidade, ou seja, para a existência de “vazios assistenciais” e merecem investigação” (FJP, IMRS-Saúde, 2022).

A Tabela 37, a seguir, apresenta os indicadores de saúde dos municípios da AER.

Tabela 37. Indicadores qualitativo de Saúde na AER 2020.

MUNICÍPIOS	TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (POR 100 MIL HABITANTES)	TAXA DE MORTALIDADE POR CÂNCER DE COLO DE ÚTERO (POR 100 MIL MULHERES)	% DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO	% DA POP. ATENDIDA PELA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA - ESF.	% ÓBITOS POR CAUSAS MAL DEFINIDAS	% DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR CONDIÇÕES SENSÍVEIS À ATENÇÃO PRIMÁRIA.	% DAS INTERNAÇÕES DE MÉDIA COMPLEXIDADE DE PACIENTES DO SUS ENCAMINHADOS PARA OUTRA MICRORREGIÃO
Belo Vale	362,69	0,00	0,66	100,0	10,9	22,62	1,29
Congonhas	269,32	3,52	0,22	100,0	3,2	19,99	23,73
Ouro Preto	289,80	0,00	0,39	94,0	7,3	18,0	6,67

Fonte: Fundação João Pinheiro - FJP. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (2022).

5.3.2.7. Economia

A estrutura produtiva e de serviços dos municípios da Área de Estudo Regional está apresentada por meio da análise da participação dos setores que compõem as suas economias, com o que se busca dispor elementos para a compreensão sobre como atividade produtiva está articulada para construir a riqueza das economias municipais, expressa pelo Produto Interno Bruto – PIB.

De acordo com o IBGE, o Produto Interno Bruto dos municípios da Área de Estudo Regional foi da ordem de R\$ 6,9 bilhões, em 2020. A economia de Ouro Preto foi a de maior porte, com produção de riqueza econômica da ordem de R\$ 3,7 bilhões, 54% do total da AER, seguido por Congonhas com R\$ 2,9 bilhões, 43%, e Belo Vale, na última posição, com R\$ 208 milhões, 3% do total.

O desempenho econômico dos municípios avaliados, considerando o último quinquênio, 2016/20, foi bastante positivo, a economia de Congonhas mais que dobrou de tamanho, com crescimento nominal de 120% do PIB, a de Belo Vale cresceu 57% e a de Ouro Preto, 23%. Em 2014, a AER produziu riqueza avaliada em R\$ 4,2 bilhões, com efeito o crescimento da riqueza produzida pelos municípios da AER cresceu 65% no período avaliado.

Cabe ressaltar que de acordo com o Banco Central do Brasil a inflação acumulada do período 2016/20 foi de 42,11%. Com isso estima-se que o crescimento real da economia dos município em análise foi de 23%, resultado do desconto da taxa de inflação do período, uma vez que ela está embutida na taxa de crescimento.

Analisando o desempenho dos setores econômicos, observa-se um notável desempenho positivo do setor industrial dos municípios de Belo Vale e de Congonhas, com crescimento nominal de, respectivamente, 203% e 333%. Em Ouro Preto, a Indústria cresceu somente 14%, abaixo, portanto, da inflação acumulada. O setor terciário (Comércio e Serviços) cresceu 40% em Belo Vale, 59% em Congonhas e quase 25% em Ouro Preto. Em termos de crescimento real, observa-se que ele ocorreu somente em Congonhas, pois a sua variação superou a de inflação acumulada no período. O setor Agropecuário, que possui menor importância no que concerne a geração de riqueza, ficou estável, com tendência de queda em Belo Vale. Em Ouro Preto, o setor praticamente não se moveu, com crescimento de apenas 2,4% de sua produção no período de cinco anos. Somente no município de Congonhas o setor apresentou crescimento positivo relevante, com incremento de 50% do valor de sua produção.

No que concerne ao perfil econômico dos municípios da Área de Estudo Regional, observa-se uma forte participação do setor de Comércio, Serviços e da Administração Pública (prefeitura, escolas, sistema de saúde). Em 2020, esses ramos da economia, que formam o setor Terciário, representaram 47% da economia de Congonhas, 51% da de Ouro Preto e 54% da de Belo Vale. Em Minas Gerais, o setor Terciário também liderou na geração de riqueza, com representatividade ainda maior, 68%.

A dinâmica econômica do período avaliado transformou o perfil econômico de de Congonhas, que há cinco anos estava fortemente baseado no setor terciário, que gerava 71% do PIB, enquanto a Indústria contribuía com 28%. Em 2020, o setor industrial do município gerou 52% da riqueza econômica municipal. O crescimento da Indústria de Belo Vale conjugada com a pequena queda do Agropecuário fez com que ela se tornasse o

segundo mais importante com participação de 32% do PIB, enquanto a Agropecuária gerou 12%.

A Administração Pública que é um importante ramo do setor de Serviços, representou em 2020, 27% da economia de Belo Vale, 33% da de Congonhas e 38% da de Ouro Preto. No Estado, a sua participação foi de 17%. Isso indica maior dependência do município de Ouro Preto dos empregos e da renda gerada a partir dos salários pagos pelo setor público municipal. Quando se desconsidera a participação das prefeituras nas economias municipais, a participação do setor terciário cai significativamente. Nessa condição, o setor respondeu, em 2020, por 27% da economia de Belo Vale, 14% da de Congonhas e 12% da de Ouro Preto.

Isso aponta para a alta importância da Indústria nas economias dos municípios da Área de Estudo Regional, principalmente, em função do ramo extrativo mineral. Em Ouro Preto, a Indústria produziu uma riqueza avaliada em R\$ 1,67 bilhão, em Congonhas R\$ 1,3 bilhão e em Belo Vale, R\$ 65 milhões. Isto significou 48% da economia de Ouro Preto, 52% da de Congonhas e 32% da de Belo Vale. O que faz do setor a base das economias desses municípios.

No estado de Minas Gerais, o setor industrial apresentou participação bem menor na formação da riqueza econômica, tendo contribuído com 26% para o PIB estadual, em 2019.

A participação do setor agropecuário nas economias dos municípios da Área de Estudo Regional foi bem pequena em Congonhas e em Ouro Preto, onde representou, respectivamente, 0,10% e 0,69% da economia. Em Belo Vale, a importância do setor primário foi maior, 12,57%. No estado de Minas Gerais, a agropecuária contribuiu com 5,2% para a formação do PIB.

A Tabela 38, apresenta a evolução do PIB e a participação dos setores econômicos na formação dos PIBs dos municípios da Área de Estudo Regional, no período 2016/20, segundo os setores econômicos.

Tabela 38. Produção Econômica dos Municípios da Área de Estudo Regional – 2019 (x 1.000 R\$).

MUNICÍPIOS	Ano	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	COMÉRCIO E SERVIÇOS			VALOR ADICIONADO TOTAL - VAT	PIB A PREÇOS CORRENTES
				SOMENTE ADM. PÚBLICA	SEM ADM. PÚBLICA	TOTAL		
Belo Vale	2016	25.494	21.687	43.497	35.451	78.948	126.130	133.045
	2020	25.367	65.872	55.207	55.333	110.540	201.779	208.882
	Variação (%)	-0,50	203,74	26,92	56,08	40,02	59,98	57,00
Congonhas	2016	1.934	336.753	342.298	495.841	838.139	1.176.826	1.356.909
	2020	2.906	1.460.744	408.368	925.144	1.333.512	2.797.161	2.989.103
	Variação (%)	50,26	333,77	19,30	86,58	59,10	137,69	120,29
Ouro Preto	2016	23.404	1.461.488	384.270	1.034.702	1.418.972	2.903.864	3.045.880
	2020	23.971	1.676.243	427.899	1.343.735	1.771.634	3.471.849	3.751.176
	Variação (%)	2,42	14,69	11,35	29,87	24,85	19,56	23,16

Fonte: Produto Interno Bruto dos Municípios, IBGE. SIDRA (2023).

A

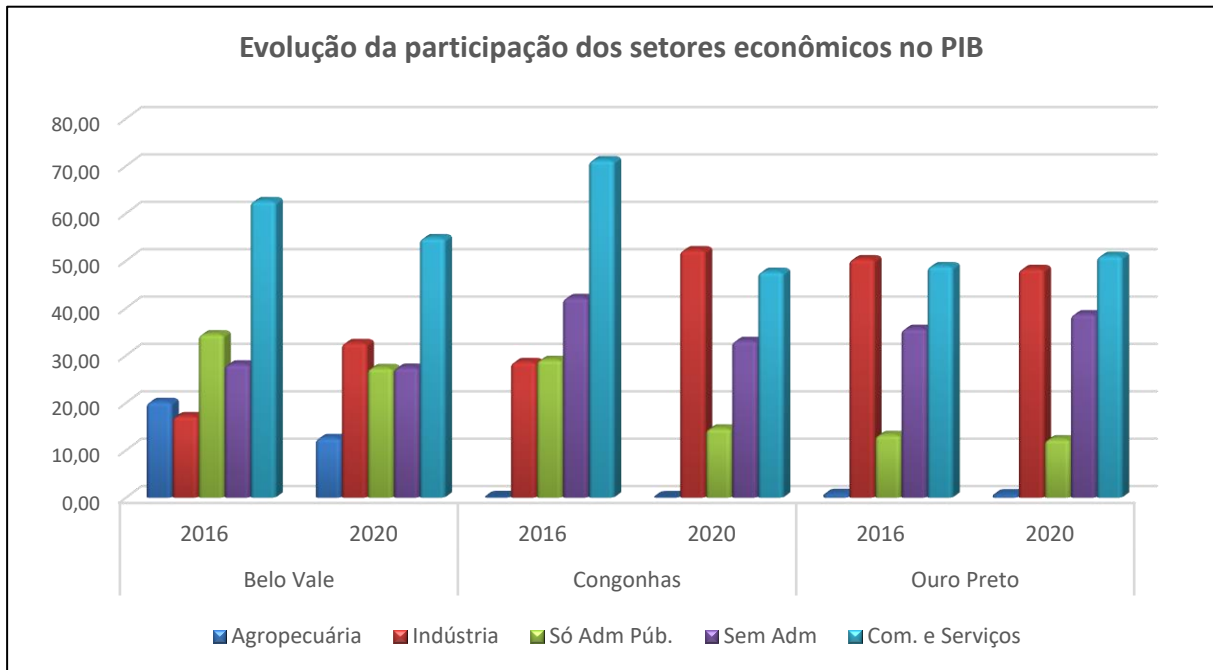


Figura 20 ilustra a evolução da participação dos setores econômicos nas economias dos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.

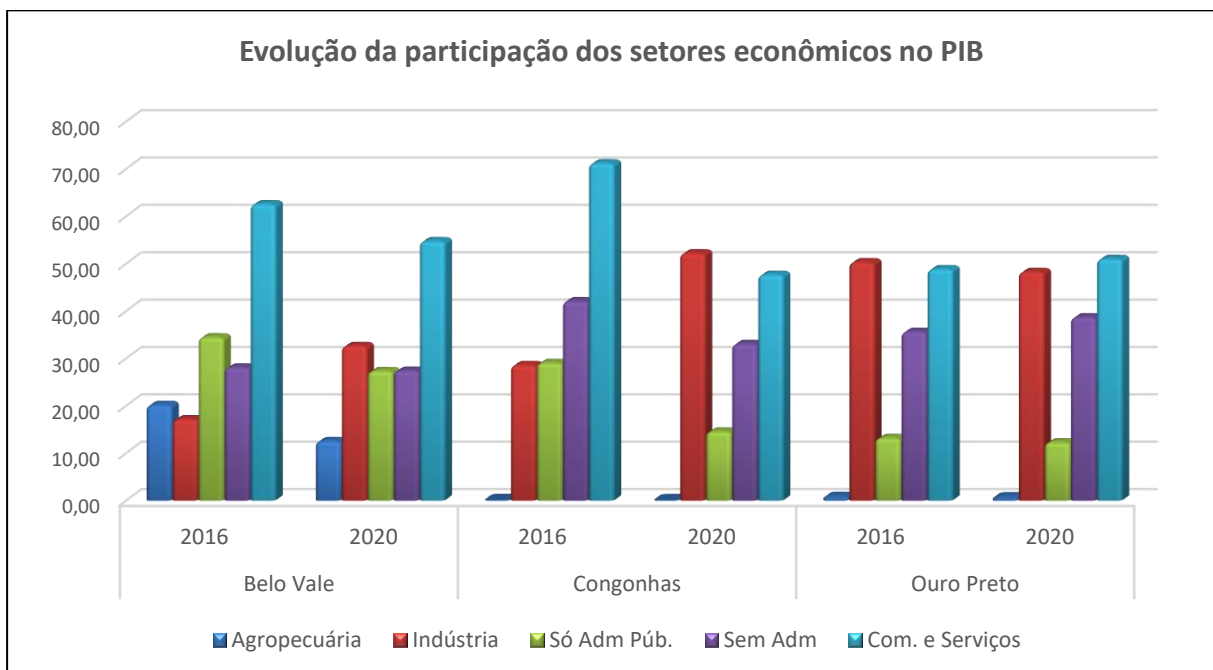


Figura 20. Participação dos setores econômicos na formação dos PIBs dos municípios da AER.

5.3.2.8. Mercado de Trabalho dos Municípios da Área de Estudo Regional.

5.3.2.8.1. População economicamente ativa, ocupada e taxa de desemprego

Em 2010, quando o IBGE fez o levantamento para averiguar a taxa de desemprego, ela era muito baixa no município de Belo Vale, onde representava menos de 5% da população economicamente ativa, o que indicava um quadro de pleno emprego. Nos demais municípios, o desemprego alcançou 9% em Congonhas e 8% em Ouro Preto.

Cabe ressaltar que essa é uma variável muito sujeita à conjuntura econômica de cada momento, o que acentua a defasagem do indicador.

A Tabela 39, a seguir, apresenta a conjuntura do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo Regional em 2010, considerando o mercado formal e o informal, segundo o Censo Demográfico 2010.

Tabela 39. População economicamente ativa, população ocupada e taxa de desemprego.

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA - PEA	POPULAÇÃO OCUPADA - POC	TAXA DE DESEMPREGO %
Belo Vale	3.235	3.082	4,72
Congonhas	23.781	21.614	9,11
Ouro Preto	35.816	32.899	8,14

Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

5.3.2.8.2. Perfil do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo, segundo ocupação e categoria de emprego.

De acordo com o Censo Demográfico 2010, o perfil do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo Regional possuíam perfis distintos quanto ao nível de informalidade das relações de trabalho. Enquanto em Congonhas e Ouro Preto o percentual de trabalhadores com carteira assinada superava 50% e eram maior do que o do Estado, em Belo Vale era de 30%. Inferior, portanto, ao de Minas Gerais, onde 46,35% dos trabalhadores possuíam carteira assinada.

Os empregados, principal categoria de ocupação, representavam 81,50% do total das pessoas economicamente ativas no município de Congonhas. Em Ouro Preto, eles representavam 74,92% e em Belo Vale 67,08%. No estado de Minas Gerais, eles eram 73,4%.

Na Área de Estudo Regional, os trabalhadores por conta própria representavam aproximadamente 20% da população ocupada de Ouro Preto, 15% da de Congonhas e 24% da de Belo Vale. Os empregadores eram 0,73% em Belo Vale, 0,61% em Congonhas e 1,33% em Ouro Preto. No Estado, 19,99%.

Os trabalhadores em regime de subsistência foram mais representativos no município de Belo Vale, onde representavam 4,10%. Em Ouro Preto eles eram 2,48%, em Congonhas 1,74% e em Minas Gerais 3,18%.

Considerando todos os números apresentados, conclui-se que Belo Vale possui um mercado de trabalho mais informal do que a média do Estado, ao contrário do que ocorre em Ouro Preto e, principalmente, em Congonhas, onde há maior incidência do estabelecimento de relações formais de trabalho.

A Tabela 40, a seguir, apresenta o perfil do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo segundo a ocupação e a categoria de trabalho.

Tabela 40. Perfil do mercado de trabalho dos municípios da Área de Estudo, percentual segundo a ocupação e categoria de trabalho.

MUNICÍPIOS		BELO VALE	CONGONHAS	OURO PRETO	MINA GERAIS
Empregados	Com carteira de trabalho	30,03	61,25	50,14	46,35
	Militares e funcionários públicos	8,76	7,99	7,83	6,42
	Sem carteira assinada	28,28	12,26	16,96	20,69
	Total	67,08	81,50	74,92	73,46
Não remunerados em ajuda a membro do domicílio		3,66	0,99	1,54	1,39
Trabalhadores na produção para consumo próprio		4,10	1,74	2,48	3,18
Empregadores		0,73	0,61	1,33	1,97
Conta própria		24,42	15,16	19,74	19,99

Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

5.3.2.8.3. Distribuição dos empregos pelos setores e ramos da economia

O Cadastro Central de Empresas - CEMPRE, realizado pelo IBGE, apresenta um retrato fidedigno do mercado de trabalho formal. “O Cadastro é formado por empresas e outras organizações e suas respectivas unidades locais formalmente constituídas, registradas no CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica. Sua atualização ocorre anualmente, a partir das pesquisas econômicas anuais do IBGE, nas áreas de Indústria,

Comércio, Construção e Serviços, e de registros administrativos, como a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS” (IBGE; <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/cempre/quadros/brasil/2020>).

De acordo com os dados do CEMPRE, o setor terciário lidera a geração de emprego nos municípios da Área de Estudo Regional. Em 2020, 79,16% dos trabalhadores formais de Belo Vale eram contratados por empresas do setor. Em Ouro Preto, 82,84% e em Congonhas, a participação era menor, 53,44%. Em Minas Gerais, o setor terciário contribuiu com 62% dos empregos formais.

Considerando os ramos do setor terciário, observa-se que o Comércio apresenta uma participação importante em todos os municípios da AER. Em Belo Vale, o setor representa 45,34% do estoque de empregos, em Ouro Preto, 18,89%, em Congonhas 13,60% e em Minas Gerais 16,35%. A Administração Pública é relevante para o mercado de trabalho dos municípios de Ouro Preto e Congonhas, e representou 14,90% e 17,51%, respectivamente. Não há dados sobre os empregos gerados por ela em Belo Vale. Essa situação ocorre quando há menos de três informantes. Nessa situação o IBGE não divulga as informações, para manter a confidencialidade.

O setor industrial é bastante relevante para o mercado de trabalho dos municípios avaliados. Em Congonhas, ele respondeu em 2020 por 46,56% dos empregos. Em Belo Vale, 19,38%. Em Ouro Preto, 17,15%. E em Minas Gerais, 21,53%. Merece destaque a importância da Indústria Extrativa para o estoque de empregos de Congonhas e de Belo Vale. No primeiro ela respondeu por quase 40,92% dos empregos, tendo gerado 6.829 postos de trabalho; e no segundo, ela empregou 14,63% dos trabalhadores. No município de Ouro Preto, a participação das Indústrias Extrativas no mercado de trabalho foi de apenas 2,12%. No município, as Indústrias de Transformação foram mais relevantes e contribuíram com 9,02% dos empregos municipais.

Em Ouro Preto, também se observou a importância do turismo para a economia municipal. O setor de Alojamento e Alimentação gerou 1.388 postos de trabalhos formais, 8,77% do mercado.

A Agropecuária possui baixa participação no mercado de trabalho dos municípios da AER. Em Belo Vale, ela representou 1,46% e nos demais não foi contabilizada. Em Minas Gerais, os empregos gerados pelo setor são mais numerosos e representaram 16,20% do total, em 2020.

A Tabela 41, a seguir, apresenta a distribuição dos empregos no mercado de trabalho formal dos municípios da AER.

Tabela 41. Distribuição dos empregos no mercado de trabalho formal dos municípios da AER

MUNICÍPIOS	BELO VALE		CONGONHAS		OURO PRETO		MINAS GERAIS
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	%
A. Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	8	1,46	-		-	-	16,2
B. Indústrias extrativas	80	14,63	6.829	40,92	336	2,12	0,94
C. Indústrias de transformação	21	3,84	251	1,50	1.429	9,02	11,81
D. Eletricidade e gás	-	-	-	0,00	-	0,00	0,22
E. Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	-	-	-	0,00	205	1,29	0,64
F. Construção	5	0,91	691	4,14	748	4,72	7,92
G. Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	248	45,34	2.270	13,60	3.006	18,98	16,35
H. Transporte, armazenagem e correio	58	10,60	2.155	12,91	1.448	9,14	4,13
I. Alojamento e alimentação	31	5,67	582	3,49	1.388	8,77	3,26
J. Informação e comunicação	4	0,73	39	0,23	303	1,91	1
K. Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	10	1,83	19	0,11	146	0,92	1,07
L. Atividades imobiliárias	-	-	34	0,20	45	0,28	0,33
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	26	4,75	170	1,02	294	1,86	2,52
N. Atividades administrativas e serviços complementares	18	3,29	295	1,77	359	2,27	2,52
O. Administração pública, defesa e seguridade social	X		2487	14,90	2.772	17,51	5,19
P. Educação	-	-	163	0,98	2.104	13,29	5,69
Q. Saúde humana e serviços sociais	29	5,30	644	3,86	1.149	7,26	3,75
R. Artes, cultura, esporte e recreação	9	1,65	61	0,37	103	0,65	0,75
S. Outras Atividades de Serviços	20	3,66	330	1,98	0,57	0,00	2,7
T. Serviços domésticos	-	-	-	-	-	-	7,58
U. Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-	-	-	-	-	0
Total	547	100,0	16.690	100,0	15.835	100,0	100,0

Fonte: IBGE Cadastro Central de Empresas (2020).

5.3.2.8.4. Dinâmica recente do Mercado de Trabalho da AER.

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, produzida pelo Ministério da Economia, e considerada uma das principais ferramentas oficiais de acompanhamento e análise do mercado de trabalho brasileiro, pois tem como base as informações dos estabelecimentos comerciais ativos no País, o desempenho dos mercados de trabalho dos municípios da Área de Estudo Regional, nos anos de 2019 e 2020, foi heterogêneo, com Congonhas e Ouro Preto apresentando saldo ligeiramente negativo, próximo à estabilidade. Em Congonhas a queda foi de -0,64% e em Ouro Preto de -0,05%. O município de Belo Vale teve desempenho distinto, com incremento de 10% do mercado de trabalho.

No município de Belo Vale, merece destaque o desempenho positivo da Indústria, que cresceu 86%, ao criar 117 postos de trabalho. Por outro lado, o desempenho do setor de Serviços foi negativo em 11,5%, com o encerramento de 43 postos de trabalho.

Em Ouro Preto, o destaque positivo foi o setor industrial que gerou 544 vagas de trabalho, incremento de quase 12%. Ressalta-se que a Construção Civil, que é um subsetor da Indústria, teve crescimento de 60%, com a criação de 444 empregos. O que pesou negativamente no cômputo geral foi o desempenho do setor de Comércio e Serviços, que são tradicionalmente grandes empregadores. No Comércio foram fechadas 176 vagas, queda de 6,6% e nos Serviços a recessão foi mais profunda com o fechamento de 814 postos de trabalho, queda de 8,6%

Em Congonhas, as movimentações do mercado de trabalho dos dois principais ramos empregadores, que são o Comércio e os Serviços foram muito pequenas, próximas a estabilidade. O Comércio perdeu uma vaga de emprego e os Serviços criaram 66, respectivamente, queda de 0,05 e incremento de 1%. O setor Industrial teve desempenho negativo, tendo perdido 216 empregos, mas a Construção Civil, seu subsetor, criou 46.

A Tabela 42, a Tabela 43 e Tabela 44, a seguir, apresentam a dinâmica dos mercado de trabalho dos municípios da AER, segundo a participação dos setores econômicos na geração de empregos.

Tabela 42. Evolução do mercado de trabalho de Belo Vale – 2019/20.

ATIVIDADE ECONÔMICA	2019	2020	Vr. Abs.	Vr. (%)
Agropecuária	90	86	-4	-4,44
Indústria	135	252	117	86,67
Construção Civil	0	21	21	0
Comércio	184	176	-8	-4,35
Serviços	374	331	-43	-11,5
Total	783	866	83	10,6

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia (2022).

Tabela 43. Evolução do mercado de trabalho de Ouro Preto – 2019/20.

ATIVIDADE ECONÔMICA	2019	2020	Vr. Abs.	Vr. (%)
Agropecuária	163	156	-7	-4,29
Indústria	4.410	4.954	544	12,34
Construção Civil	732	1.176	444	60,66
Comércio	2.666	2.490	-176	-6,60
Serviços	9.408	8.594	-814	-8,65
Total	17.379	17.370	-9	-0,05

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia (2022).

Tabela 44. Evolução do mercado de trabalho de Congonhas – 2019/20.

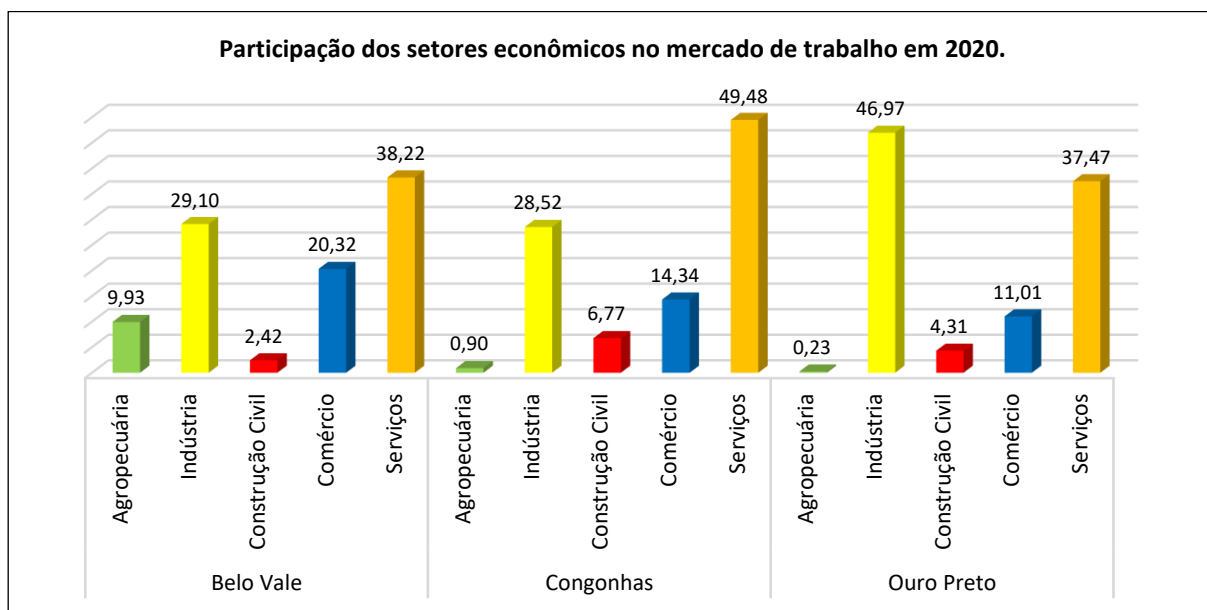
ATIVIDADE ECONÔMICA	2019	2020	Vr. Abs.	Vr. (%)
Agropecuária	41	39	-2	-4,88
Indústria	8.034	7.818	-216	-2,69
Construção Civil	671	717	46	6,86
Comércio	1.834	1.833	-1	-0,05
Serviços	6.171	6.237	66	1,07
Total	16.751	16.644	-107	-0,64

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia (2022).

No que concerne à participação dos setores da economia no mercado de trabalho dos municípios avaliados, observa-se que a Indústria possui uma participação ainda maior do que a verificada na geração de riquezas. Em 2020, a participação do setor na geração de postos de trabalho foi de 47% em Congonhas, 28,5% em Ouro Preto e 29% em Belo Vale.

O setor de Terciário, Comércio e Serviços (que inclui Administração Pública) foi o principal responsável pelos estoques de empregos dos municípios avaliados. Em Congonhas ele empregou 48% dos trabalhadores do município, em Belo Vale 58,5% e em Ouro Preto, cidade com forte potencial turístico, teve participação de 63% do mercado de trabalho.

A Figura 21, a seguir, ilustra a participação dos setores econômicos no mercado de trabalho dos municípios da AER.



Fonte: RAIS (2020).

Figura 21. Participação dos setores da economia no mercado de trabalho em 2020.

5.3.2.8.5. Finanças Públicas

A evolução das contas públicas dos municípios da Área de Estudo Regional atesta a importância da Indústria Extrativa Mineral para as economias de Belo Vale e de Congonhas, assim como apresenta indícios da maior importância do setor de Comércio e Serviços na economia ouro-pretana.

A atividade mineradora gera uma taxa, que tem como princípio a reparação à sociedade do recurso extraído, denominada taxa de Compensação Financeira pela Extração Mineral (CFEM). Ela é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. O percentual incidente sobre o minério de ferro, por exemplo, é fixado em 3,5%, e os recursos obtidos são distribuídos da seguinte forma: 12,0% para a União, 23,0% para o Estado no qual se localiza a jazida e 65,0% para o município produtor. Para esse último, conforme a Agência Nacional de Mineração (ANM), o recurso arrecadado deve ser investido em qualidade ambiental, saúde e educação, com o objetivo propiciar maior desenvolvimento humano para a população afeta aos empreendimentos.

Em 2020, nos municípios da Área de Estudo Regional, foi gerada uma arrecadação total sob a rubrica CFEM que atingiu R\$ 236 milhões, com Congonhas contribuindo com 64% do total, Belo Vale 28% e Ouro Preto 7%. No ano seguinte, as transferências sob a rubrica CFEM foram de 513 milhões de reais, o que representou crescimento de 117%. A participação do município de Congonhas foi ainda um pouco maior, 65%, a de Belo Vale caiu para 27% e a de Ouro Preto se manteve em 7%.

O CFEM tem grande relevância para as contas públicas de Belo Vale e Congonhas. No primeiro, ele contribuiu em 2020 e 2021 com 59% e 68% de toda a Receita Corrente municipal. E em Congonhas, sua participação foi de 29% e 41%, respectivamente. Em Ouro Preto o CFEM possui relevância menor para as contas públicas, em 2020 contribuiu com 4,3% e em 2021 com 7,5%.

As contas públicas mostram a importância do setor Terciário para a economia de Ouro Preto, pois a sua Receita Tributária é a maior dentre todos os analisados e contribui com 23% da Receita Corrente. A Receita Tributária é gerada de forma autônoma pelos agentes econômicos dos municípios (famílias e empresas), ela se expressa pela soma dos impostos sobre serviços (ISS) e moradia (IPTU). Cabe lembrar que o município tem potencial turístico consolidado em nível nacional e internacional. Em Congonhas, a Receita Tributária representou, em 2021, 10% da Receita Corrente e em Belo Vale 2%.

A Tabela 45, a seguir, apresenta a evolução das principais fontes de arrecadação dos municípios da AER.

Tabela 45. Principais fontes de receita/arrecadação dos municípios da AER.

NATUREZA DA RECEITA	BELO VALE			CONGONHAS			OURO PRETO		
	2020	2021	Var.%	2020	2021	Var.%	2020	2021	Var.%
Receita Corrente (R\$)	114.533.710	205.182.467	79,15	517.596.189	810.722.784	56,63	399.184.692	504.805.271	26,46
Receita Tributária (R\$)	5.417.768	4.220.251	-22,10	64.120.227	84.479.611	31,75	92.126.226	118.232.845	28,34
Transferências Correntes (R\$)	107.372.285	194.649.577	81,28	440.342.522	708.609.815	60,92	298.095.582	375.834.779	26,08
CFEM (R\$)	67.599.429	140.654.114	108,07	151.420.849	335.276.821	121,42	17.186.621	37.968.579	120,92
Participação do CFEM na Receita Corrente (%)	59,02	68,55	16,15	29,25	41,36	41,36	4,31	7,52	74,70

Fonte: Prefeituras de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto (Portal da Transparência).

5.3.2.8.6. Avaliação qualitativa da Arrecadação Pública

A Fundação João Pinheiro desenvolveu, no âmbito da consolidação do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, o IDTE - Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico. O indicador é calculado pela fórmula: $[N / (N+D)] \times 100$, onde N consiste na somatório da Receita Própria Municipal (impostos, taxas e contribuições de melhoria) e do valor de ICMS repassado pelos critérios que requerem a proatividade dos municípios (valor adicionado fiscal, educação, saúde, meio ambiente, patrimônio cultural, produção de alimentos, receita própria e municípios mineradores). D é somatório das transferências do Fundo de Participação dos Municípios, do ICMS repassado por critérios reativos (população, população dos 50 municípios mais populosos, cota mínima e área geográfica), do Fundeb e do SUS.

O indicador revela, com base na composição das principais receitas correntes e impostos da administração, seu grau de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, calcula sua capacidade de financiar os serviços que oferta à sociedade. Considerando esta premissa foi feita uma distinção entre os critérios de transferências da cota-parte do ICMS utilizados no estado de Minas Gerais, separando-os em critérios proativos e reativos. Os proativos são aqueles que exigem dos municípios certas ações direcionadas a políticas públicas no âmbito da educação, saúde, meio ambiente, patrimônio cultural, entre outros, habilitando o recebimento dos recursos. Já os critérios reativos independem, de forma direta, dessas ações, e estão relacionados ao tamanho da população (participação na população total do estado, estar entre os 50 municípios mais populosos do estado) e da área do município (participação do município na área geográfica do estado) ou, simplesmente, à sua existência (cota mínima, pelo qual os recursos são distribuídos igualmente entre os municípios do estado, independentemente de qualquer ação ou característica).

“Quanto maior o indicador, maior o grau de desenvolvimento da gestão das finanças públicas do município e, conseqüentemente, maior a capacidade da administração pública de financiar suas atividades com receitas geradas por sua base econômica. Analogamente, quanto menor o indicador, menor o grau de desenvolvimento do município, e maior, portanto, sua dependência de transferências de outros níveis de governo para a cobertura e financiamento de seus gastos”. (Fundação João Pinheiro, 2014).

Considerando os municípios analisados, observa-se que Ouro Preto apresentou IDTE superior aos demais, embora cabe a ressalva que não foram apresentados dados para o mesmo período (2019/20), logo referem-se ao biênio imediatamente anterior (2017/2018). O IDTE de Congonhas foi de 69,12% e de Belo Vale 58,04%.

A evolução do indicador foi positiva em Belo Vale e Congonhas, sendo da ordem de 6,3% no primeiro e de 0,97% no segundo. Em Ouro Preto, o indicador caiu 4,6%. Portanto, os dois primeiros passaram a ter maior autonomia para definir a alocação de recursos do seu orçamento público, ao contrário do que ocorreu em Ouro Preto.

O município de Belo Vale possui a maior Receita Corrente Líquida *Per Capita*. No município em 2020 ela foi de R\$ 14.103,98, em Congonhas, R\$ 8.713,59 e em Ouro Preto, R\$ 3.286,00. A evolução do indicador foi bastante positiva em Belo Vale, com crescimento de 59,78%. Em Congonhas houve queda de 5,26% e em Ouro Preto de 20,75%.

A receita corrente líquida *per capita* é dada pelo somatório das Receitas Tributárias e das Transferências deduzidas do custeio da máquina pública, dos custos de assistência e da previdência social, dividido pela população total do município. Hipoteticamente, indica o quanto o município possui para investir no ano por cada cidadão.

O Equilíbrio Fiscal é calculado a partir da razão entre o resultado da diferença do valor das receitas (próprias e de transferências) deduzidas das operações de crédito, das deduções para a formação do FUNDEF e do FUNDEB e do valor das despesas do município (Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais). De acordo com a Fundação João Pinheiro, o indicador reflete a capacidade do governo de financiar seus gastos com recursos próprios. Em Belo Vale e Congonhas houve Equilíbrio Fiscal durante o período avaliado, com trajetória de crescimento, que foi da ordem de 400% nos dois municípios de 2019 para 2020. No mesmo período, em Ouro Preto o Balanço Orçamentário caiu 181% e foi negativo.

Conforme aponta a FJP, o balanço orçamentário dos municípios de Belo Vale e de Congonhas apontaram para um crescimento maior das receitas em relação às despesas municipais. Por isso, à medida que ele aumenta, maior é a higidez das contas públicas municipais. Também é relevante observar a trajetória do equilíbrio fiscal, pois se ele está ficando mais robusto, a administração pública está exercendo as suas funções seguindo conceitos de Responsabilidade Fiscal (Tabela 46).

Tabela 46. Indicadores qualitativos das Finanças Públicas.

INDICADORES	BELO VALE		CONGONHAS		OURO PRETO	
	2019	2020	2019	2020	2017	2018
Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico (%)	54,57	58,04	68,45	69,12	77,46	73,86
Receita Corrente Líquida Per Capita	8.827,39	14.103,98	9.197,13	8.713,59	4.146,49	3.286
Balanço Orçamentário – Equilíbrio Fiscal (%)	1,21	6,21	1,26	6,37	3,97	-3,24

Fonte: IMRS; Fundação João Pinheiro.

5.3.2.9. Segurança Pública

Segundo o levantamento da Fundação João Pinheiro, para avaliar a qualidade do serviço de segurança pública dos municípios mineiros, expresso por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Dimensão Segurança Pública, os municípios de Ouro Preto e Belo Vale apresentaram os piores indicadores com relação à Segurança Pública, no ano de 2020. O primeiro teve as maiores taxas de crimes violentos, crimes contra o patrimônio e de menor potencial ofensivo. E Belo Vale apresentou taxas mais elevadas de crimes violentos contra a pessoa e de homicídios dolosos.

A taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) foi de 131,44 em Ouro Preto, 103,64 em Belo Vale e 101,25 em Congonhas.

A taxa de crimes contra o patrimônio de Ouro Preto foi de 92,55 para cada grupo de 100 mil habitantes, seguido por Congonhas, com 68,70 e Belo Vale, com 38,87. Ressalta-se que Ouro Preto é uma cidade com grande afluxo de turistas, o que, infere-se, aumenta a potencialidade de furtos contra o patrimônio.

A taxa de homicídios dolosos por 100 mil habitantes foi mais elevada em Belo Vale, onde ocorreu, em 2020, 12,96 homicídios por grupo de 100 mil habitantes. Em Congonhas, a taxa foi de 7,23 e em Ouro Preto, 5,36. Cabe ressaltar que a taxa de homicídios por 100 mil habitantes é considerada aceitável pelos padrões da OMS, quando se encontra abaixo de 10 por 100 mil. Acima desse patamar, a instituição considera que a violência se tornou endêmica, ou seja, de difícil controle. Portanto, de acordo com os padrões internacionais, os

municípios de Ouro Preto e Congonhas, encontravam-se em uma situação de “normalidade” no que concerne aos homicídios dolosos.

Quanto à capacidade de repressão ao crime, Ouro Preto possuía maior número de policiais militares, 178; seguido por Congonhas, com efetivo de 77 policiais e de Belo Vale, com 10. Com relação ao número de policiais civis, a hierarquia se mantém. Ouro Preto liderou com 37 policiais, seguido por Congonhas com 15 e Belo Vale com nove. A relação de habitantes por policial militar e/ou civil se mostrou mais adequada em Ouro Preto, onde, em 2020, havia 346,78 habitantes para cada policial. Em Belo Vale, a proporção foi de 406,26 e em Congonhas, 601,18. Quanto menor a relação de habitantes por policial, maior a capacidade de aplicação da lei por parte dos agentes públicos de segurança, uma vez que, cada policial precisa de “proteger” uma quantidade menor de habitantes.

A Tabela 47 apresenta os indicadores de segurança pública dos municípios da Área de Estudo Regional em 2020.

Tabela 47. Indicadores de Segurança Pública – 2020.

INDICADOR/ANO	BELO VALE	CONGONHAS	OURO PRETO
Taxa de crimes violentos (por cem mil hab.)	103,64	101,25	131,44
Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por cem mil hab.)	38,87	68,70	92,55
Taxa de crimes violentos contra a pessoa (por cem mil hab.)	38,87	27,12	26,82
Taxa de homicídios dolosos (por cem mil hab.)	12,96	7,23	5,36
Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por cem mil hab.)	712,53	884,12	1.189,68
Número de policiais militares	10	77	178
Número de policiais civis	9	15	37
Habitantes por policial civil ou militar (habitantes)	406,26	601,18	346,78

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Fundação João Pinheiro (2020).

5.3.2.10. Organização Social

A sociedade civil dos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto se organiza por meio de centenas de Associações e outros tipos de entidades civis, identificadas através de pesquisa realizada pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Economia Aplicada.

De acordo com o mapa das Organizações da Sociedade Civil, os municípios contam com entidades da sociedade civil, que são dedicadas às atividades como: defesa de direitos sociais, assistência social, apoio a educação e ao esporte, apoio às artes cênicas e espetáculos, representatividade de bairros e comunidades, pesquisa e educação, desenvolvimento regional, cooperativas, entidades de classe, bem como entidades voltadas para a preservação das tradições culturais do Congado. Nas tabelas a seguir estão listadas as principais Organizações do Terceiro Setor, que engloba as Organizações Não Governamentais – ONGs, dos municípios em análise.

Tabela 48. Organizações da Sociedade Civil do município de Ouro Preto por ano de fundação e tipo de atividade

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Inspetoria Madre Mazzarello	01/01/1978	Serviço de Assistência Social Sem Alojamento
Fundação De Educação, Artes E Cultura	01/01/1994	Educação Superior - Graduação
Irmandade Nossa Senhora Do Rosário E Santa Efigênia	01/01/1997	Atividades De Organização Religiosa
Paroquia Santa Efigênia Em Ouro Preto	01/01/1997	Atividades De Organização Religiosas
Associação Cachoeirense De Integração E Comunicação	01/01/1998	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Instituto Cultural Flavio Gutierrez - ICFG	01/01/2003	Atividades De Museus E De Exploração, Restauração artística e Conservação de Lugares e prédios Históricos e Atrações Similares
Associação De Moradores Pro Melhoramentos Do Bairro Vila Itacolomi	01/01/1974	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Instituto Geotécnico - IGEO	01/01/2013	Atividades Técnicas Relacionadas a Arquitetura e Engenharia
Associação Comercial E Empresarial De Ouro Preto	01/01/1986	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Educandário Santo Antônio	01/01/1971	Serviço de Assistência Social Sem Alojamento
Centro Acadêmico Da Escola De Minas	01/01/1976	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Dos Servidores Da Escola Tec. Fed. De O Preto	01/01/1982	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Dos Docentes Da Universidade F De Ouro Preto	01/01/1983	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Conselho Metropolitano De Ouro Preto Da S S V P	01/01/1973	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Centro De Promoção Humana Frederico Ozanan	01/01/1973	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Inspetoria Madre Mazzarello	01/01/1978	Serviço de Assistência Social Sem Alojamento
Fundação Sorria	1994	Atividades De Atenção Ambulatorial Executadas Por Médicos e Odontólogos.
Fundação Educativa De Rádio E Televisão Ouro Preto	01/01/1994	Atividades De Apoio à Educação
Fundação Antônio Francisco Lisboa O Aleijadinho	01/01/1996	Atividades De Associação de Artes e de de Defesa de Direitos Sociais
Associação Instituto Tecnológico Vale - ITV	01/01/2010	Atividades De Organização Associativas Patronais e Empresariais
Instituto Nacional De Desenvolvimento E Integração Cultural	01/01/2010	Preparação de documentos e Outros Serviços Especializados De Apoio Administrativo
Associação Republica Necrotério	01/01/2003	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Dos Amigos Do Museu Da Inconfidência	01/01/1991	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Liga Esportiva Ouro-pretana	01/01/1991	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Museu De Arte Sacra Do Carmo Paroquia De N Sra. Do Pilar	01/01/1989	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Obra Social Lírios Do Campo	01/01/1990	Atividades De Assistência Psicossocial e à saúde de Portadores De Distúrbios Psíquicos, Deficiência Mental e Dependência Química
Camping Clube Do Brasil	01/01/1974	Clubes Sociais, Esportivos E Similares
Associação Dos Proprietários Das Estancias De Glaura	01/01/2014	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Instituto Dervixe	01/01/1985	Ensino Médio
Fundação Gorceix	01/01/1966	Serviços De Assistência Social Sem Alojamento
Irmandade Da Santa Casa Da Misericórdia De Ouro Preto	01/01/1967	Atividades De Atendimento Hospitalar
Lar São Vicente De Paulo De Ouro Preto	01/01/1969	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Atlético Aluminas	01/01/1970	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Fundação Marianense De Educação	01/01/2003	Atividades De Organização Religiosas
Instituto De Serviço Inter profissional De Atendimento A Mulher	01/01/2007	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Clube Do Alumínio	01/01/1978	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Paroquia Cristo Rei Em Ouro Preto	01/01/1987	Atividades De Organização Religiosas
Paroquia N Sra De Nazaré Em Cachoeira Do Campo	01/01/1989	Atividades De Organização Religiosas
Paroquia De Nossa Senhora Do Pilar	01/01/2009	Atividades De Organização Religiosas
Associação Dos Doceiros E Agricultores Familiares De São Bartolomeu	01/01/2009	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Irmandade De Nossa Senhora Dos Prazeres De Lavras Novas	01/01/2001	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Fundação Dos Associados Da Cooperativa De Economia E Credito Mutuo Dos Empregados Da Novelis Do Brasil Ltda. - Funacoop	01/01/2001	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Fundação Dos Associados Da Cooperativa De Economia E Credito Mutuo Dos Empregados Da Novelis Do Brasil Ltda - Funacoop	01/01/2003	Comércio Varejista De Produtos Farmacêuticos Para Uso Humano E Veterinário
OCA - Organização Cultural Ambiental	01/01/2004	Artes Cênicas, Espetáculos E Atividades Complementares
Associação Dos Municípios Da Região Dos Inconfidentes - AMINC	01/01/2005	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Seicho-No-Ie Do Brasil	01/01/2011	Atividades De Organização Religiosas
Associação De Proprietários De Lotes Do Recanto Dos Pássaros	01/01/2007	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Paroquia Nossa Senhora Da Conceição Em Ouro Preto	01/01/2002	Atividades De Organização Religiosas
Paroquia São Gonçalo	01/01/2002	Atividades De Organização Religiosas
Venerável Ordem Terceira De Nossa Senhora Do Carmo De Ouro Preto	01/01/2003	Atividades De Organização Religiosas
Associação De Pais E Amigos Dos Excepcionais De Ouro Preto -Farmacêutico Hélio Harmendani	01/01/1983	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Grupo Assistencial Auta De Souza	01/01/1986	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Grupo De Jovens Liberdade Expressão - Lesalt	01/01/2012	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Escritório De Serviços Locais De Alcoólicos Anônimos Em Ouro Preto - ESL/OP-MG	01/01/1996	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Bairro Santa Luzia	01/01/1997	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Grupo Da Terceira Idade - AGTI	01/01/1997	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Morro Da Queimada	01/01/1994	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Núcleo De Apoio Aos Toxicômanos E Alcoólatras - Nata	01/01/1998	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Clube Da Maior Idade Estrela Do Oriente Cachoeirense	01/01/1998	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Republicana Arca De Noé	01/01/1997	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Centro Espirita Novo Sol Brilhante	01/01/1998	Atividades De Organização Religiosas
Liga Das Escolas De Samba De Ouro Preto	01/01/1998	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Musical Nossa Senhora Da Conceição Da Lapa	01/01/1999	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Coral Santana	01/01/1999	Artes Cênicas, Espetáculos E Atividades Complementares
Associação Comunitária Da Vila São Jose Acovis	01/01/1999	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Dos Cavaleiros Inconfidentes De Cachoeira Do Campo	01/01/1999	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Assoc. Moradores Amigos Alto Centro Histórico Ouro Preto	01/01/1994	Atividades De Jardins Botânicos, Zoológicos, Parques Nacionais, Reservas Ecológicas E Áreas de Proteção Ambiental
Primeira Igreja Batista Em Cachoeira Do Campo	01/01/1994	Atividades De Organização Religiosas
Associação Dos Antigos Alunos Da Escola De Minas	01/01/1983	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Progresso Futebol Clube	01/01/1975	Atividades De Recreação e Lazer Não Especificadas Anteriormente
União Futebol Clube De Santo Antônio Do Leite	01/01/1975	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
América Amarantina Futebol Clube	01/01/1968	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Assoc. Voluntarias Santa Casa Misericórdia Ouro Preto	01/01/1983	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação De Moradores Do Morro Do Cruzeiro	01/01/1984	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Com De Moradores Do Bairro São Cristóvão	01/01/1984	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Conselho Particular De Amarantina Da S S V P	01/01/1985	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Lions Clube De Ouro Preto	01/01/1976	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Sociedade Musical União Social	01/01/1976	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Cruzeiro Do Sul Esporte Clube	01/01/1976	Clubes Sociais, Esportivos e Similares

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Grupo Espirita Evangelho De Cristo	01/01/1977	Atividades De Organização Religiosas
Olaria Atlético Clube	01/01/1977	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Igreja Evangélica A Benção De Cristo	01/01/1976	Atividades De Organização Religiosas
Primeira Igreja Batista Em Glaura	01/01/2012	Atividades De Organização Religiosas
Conselho Comunitário De Segurança Preventiva Do Distrito De Cachoeira Do Campo De Ouro Preto, Minas Gerais	01/01/2003	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Dos Agricultores Familiares E De Produtores De Artesanato Em Pedra Sabão De Mata Dos Palmitos	01/01/2011	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Atlético Banco Do Brasil	01/01/1972	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Esporte Clube Rosário	01/01/1982	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Beneficência Padre Pedro Arbues	01/01/1983	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Associação Atlético Veteranos	01/01/1983	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Casa Branca Futebol Clube	01/01/1970	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Sociedade Musical Senhor Bom Jesus De Matosinhos	01/01/1974	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Associação De Moradores Do Bairro Residencial Dos Metalúrgicos	01/01/2012	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
Arq .Jr Projetos E Consultorias	01/01/2012	Atividades De Apoio à Educação
Associação Dos Moradores Da Vila Saramenha	01/01/1994	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Moradores Da Vila Do Cruzeiro	01/01/1994	Atividades De Assistência a Idosos, Deficientes Físicos, Imunodeprimidos e Convalescentes Prestadas Em Residências Coletivas e Particulares
Conselho Central De Ouro Preto Da Soc. São Vicente Paulo	01/01/1995	Serviços de Assistência Social Sem Alojamento
Associação Dos Agricultores Familiares De Piedade E Região	01/01/1995	Atividades De Associações de Defesa De Direitos Sociais
8 Grupo Escoteiro Ouro Preto	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Instituto Internacional De Pesquisa Ambiental	01/01/1996	Pesquisa E Desenvolvimento Experimental Em Ciências Físicas e Naturais
Academia Ouro Preto Tênis Clube De Jiu Jitsu	01/01/1996	Clubes Sociais, Esportivos e Similares
Banda De Congado Santa Efigênia E Nossa Senhora Do Rosário De Miguel Burnier	01/01/2010	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Associação Republica Taberna De Ouro Preto MG - ARET	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Centro Acadêmico Dos Estudantes De Arquitetura E Urbanismo Da Escola De Minas Da Universidade Federal De Ouro Preto - CAEAU	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Amigos Da Escola De Música Padre Simões	01/01/2010	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Associação dos Moradores do Residencial Aldebaran	01/01/2003	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Lions Clube De Cachoeira Do Campo	01/01/1991	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Grupo Esperita A Caminho Da Luz	01/01/2007	Atividades De Organização Religiosas
Associação Do Desenvolvimento Comunitário De Amarantina	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Igreja Evangélica De Jesus Senhor Do Senhor	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Comum Dos Moradores Sto. Antônio Do Leite	01/01/2007	Atividades De Organizações Associativas Ligadas a Cultura e a Arte
Coral Sagrado Coração De Jesus De Glaura	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural E Educativa De Ouro Preto	01/01/2010	Atividades De Organização Associativas Ligadas À Cultura E À Arte
Associação Comunitária Dos Deficientes De Ouro Preto	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Igreja Universal Do Reino De Deus	01/01/2011	Atividades de Organizações Religiosas
Inspetoria São João Bosco	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Casa Do Povo De Deus	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação De Caratê Bushi Dojo	01/01/2014	Atividades De Organização Associativas Ligadas a Cultura e a Arte

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Loja Maçônica Cavaleiros Da Inconfidência Mineira N 4262	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária De Santo Antônio do Monte e Adjacências	01/01/1978	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Loja Maçônica Confidentes De Vila Rica	01/01/2014	Atividades de Organizações Religiosas
Escola De Samba União Recreativa De Cachoeira Do Campo - URCCAA	01/01/1987	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Lareira De Nazaré de Ouro Preto	01/01/1987	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Associação Republica Chaparral De Ouro Preto/Mg	01/01/1987	Clubes Sociais, Esportivos E Similares
Associação Dos Artesãos E Prestação De Serviços De Santo Antônio Do Leite	01/01/1987	Atividades de Organizações Religiosas
Irmandade De São Miguel Arcanjo	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária De Engenho D'água	01/01/2007	Atividades de Organizações Religiosas
Clube Da Melhor Idade Sorrindo Para A Vida	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Bloco Do Caixão	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Sociedade Musical 13 De Junho De Santo Antônio Do Salto	01/01/2007	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação De Moradores Da Republica Bastilha	01/01/2010	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação o Atlético Acadêmica Medicina UFOP	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Igreja Recomeçar Com Deus	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação De Moradores Do Bairro Lagoa Do Gamba	01/01/2011	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Das Senhoras De Rotarianos - Casa Da Amizade De Ouro Preto	01/01/2007	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Grêmio Literário Tristão De Ataíde	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Do Bairro São Jose De Cachoeira Do Campo	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Banda Euterpe Cachoeirense	01/01/2014	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Santa Cruz Futebol Clube	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Presbiteriana Verdade E Vida	01/01/1978	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação o De Moradores Da Vila Residencial Antônio Pereira	01/01/2014	Atividades de Organizações Religiosas
Esso-Escola De Samba Sinhá Olímpia	01/01/1987	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Recreativa Cultural Ferroviária	01/01/1987	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Primeira Igreja Batista Em Antônio Pereira	01/01/1987	Clubes Sociais, Esportivos E Similares
Associação Dos Aposentados E Pensionistas De O Preto	01/01/1987	Atividades de Organizações Religiosas
Irmandade De São Miguel Arcanjo	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária De Engenho D'água	01/01/2007	Atividades de Organizações Religiosas
Clube Da Melhor Idade Sorrindo Para A Vida	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Bloco Do Caixão	01/01/2006	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Sociedade Musical 13 De Junho De Santo Antônio Do Salto	01/01/2007	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Artística E Cultural Bloco Do Mó Fio	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Rotary Club De Ouro Preto	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Centro Educacional De Antônio Pereira	01/01/1988	Serviços de Assistência Social Sem Alojamento
Primeira Igreja Batista Memorial De Ouro Preto	01/01/1988	Atividades de Organizações Religiosas
Clube Dos Lacaiois	01/01/1985	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Serra De Ouro Preto	01/01/1989	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Dos Artesãos De Ouro Preto	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Das Senhoras Artesãs	01/01/2009	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação De Costureiras Vale Da Benção	01/01/2009	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação De Serviços E Trabalho De Cachoeira Do Campo	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Loja Maçônica Padre Rolim	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Instituto Para Paz, Preservação E Segurança De Ouro Preto-Inpas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Batista Do Evangelho Pleno-Ministério Cachoeira Do Ca	01/01/2000	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Dos Produtores Rurais Do Distrito De Santa Rita	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Sociedade Campestre Vila Verde	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Amigos Do Museu Casa Guignard	01/01/2001	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Empresa Junior De Engenharia De Produção Da Escola De Minas - Projet	01/01/2002	Atividades De Apoio à Educação
Associação Cia Do Riso	01/01/2003	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Fundação Dos Associados Da Cooperativa De Economia E Credito Mutuo Dos Empregados Da Novelis Do Brasil Ltda - Funacoop	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Centro Brasileiro De Estudos, Desenvolvimento E Pesquisas Cientificas Em Turismo	01/01/1988	Serviços de Assistência Social Sem Alojamento
Associação Dos Expositores Do Largo Do Coimbra - Adelc	01/01/1988	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Cultural Amigos De Cachoeira Do Campo	01/01/1985	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Associação Dos Amigos Do Patrimônio Cultural É Natural Do Município De Ouro Preto	01/01/2001	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais s
Associação Amigos Do Reinado De Nossa Senhora Do Rosário E Santa Efigênia AMIREI	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Cia Teatral 2x2	01/01/2011	Artes Cênicas, Espetáculos e Atividades Complementares
Associação Cultural Republica Poleiro Dos Anjos	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Santa Luzia Esporte Clube	01/01/2011	Clubes Sociais, Esportivos E Similares
Kissassa Do Asfalto	01/01/2004	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Associação De Beneficiamento E Reciclagem Do Lixo Meio Ambiente E Preservação Ambiental Da Cidade De Ouro Preto	01/01/2004	Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas
Igreja Batista Missionária Luz E Vida	01/01/2004	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Cultural Bloco Cabrobó	01/01/2004	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Moradores Da Rancharia	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação de Moradores da Localidade Mottas A M M	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Instituto Trampolim	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Fórum Da Igualdade Racial De Ouro Preto	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Da Bocaina	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Dos Artesãos E Agricultores De Maciel	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Pangaré Clube	01/01/2005	Clubes Sociais, Esportivos E Similares
Associação Cultural, Educacional E Esportiva Da Região Dos Inconfidentes	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Produtores E Comerciantes De Carnes De Ouro Preto	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Brasileira Da Igreja De Jesus Cristo Dos Santos Dos Últimos Dias	01/01/1991	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Republica Sparta	01/01/1993	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Das Artesãs Arte, Amos E Flores De Antônio Pereira	01/01/2007	Atividades de Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Centro Desportivo Ouro Preto De Artes Marciais Jiu-Jitsu	01/01/2008	Ensino De Esportes
Grupo Dragaoverdeamarelo	01/01/2008	Artes Cênicas, Espetáculos E Atividades Complementares
Associação Republica Favela De Ouro Preto/Mg	01/01/2008	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Serra Do Trovão Centro Cultural E Ecológico	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Conselho Comunitário De Segurança Pública De Amarantina/Ouro Preto	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Comissão Ouro Pretana De Folclore - COF	01/01/2003	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Congregação Crista No Brasil	01/01/2002	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Orquidófila Da Região Dos Inconfidentes	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Bandalheira Folclórica Ouro-pretana	01/01/2003	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária E Ecológica de Ouro Preto	01/01/1998	Atividades De Rádio
Associação Republica Marangolo	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Ex-Alunos E Moradores Da Republica Arcádia	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Ex-Alunos E Moradores Da Republica Penitenciária-Apenitenciária	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação De Moradores E Ex-Alunos Da Republica Casanova	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Ex-Alunos E Moradores Da Republica Cassino	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Da Rua 13 De Maio	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Bloco Tutu Maluco	01/01/2007	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Exaltado E O Senhor Jesus	01/01/2008	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Dos Corredores De Rua De Ouro Preto - ACROP	01/01/2008	Atividades Esportivas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Ex-Alunos E Moradores Da Republica Verdes Mares	01/01/2010	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Republica Mara cangalha	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Pasárgada	01/01/2010	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Republica Chega Mais	01/01/2010	Atividades de Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Cultural Republica Território Xavante	01/01/2011	Outros Tipos De Alojamento Não Especificados Anteriormente
Associação De Moradores Da Republica Quarto Crescente	01/01/2010	Atividades de Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Cultural Republica Virada Pra Lua	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação De Moradores E Ex Alunos Da Republica Butantã	01/01/2009	Atividades De Assistência Social Prestadas Em Residências Coletivas E Particulares
Associação Cultural Republica Ninho Do Amor	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Gaiola De Ouro	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Moradores, Ex-Alunos E Amigos Da República Pulgatório	01/01/2010	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Republica Patotinha	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Palmares	01/01/2010	Atividades De Serviços Pessoais Não Especificadas Anteriormente
Associação Republica Castelo Dos Nobres	01/01/2011	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Republica Bem Na Boca	01/01/2011	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Republica Senzala	01/01/2011	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Republica Hospício	01/01/2011	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Republica Tabu	01/01/2011	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Das Moradoras E Ex-Alunas Da Republica Cirandinha	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Pronto Socorro	01/01/2011	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Republica Peripatus	01/01/2011	Outros Tipos De Alojamento Não Especificados Anteriormente
Associação Republica Koxixo	01/01/2000	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Dos Deuses	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Cosa Nostra	01/01/2011	Outros Tipos De Alojamento Não Especificados Anteriormente
Associação Cultural Republica Saudade Da Mamãe	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Associação Republica Lumiar	01/01/2011	Atividades de Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Republica Pif-Paf	01/01/2011	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Cultural Republica Maria Bonita	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Ovelha Negra	01/01/2012	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Republica Covil Dos Geniosa	01/01/2011	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Cultural Republica Arte Manha	01/01/2010	Atividades De Organizações Associativas Ligadas à Cultura e à Arte
Associação Cultural Republica Aquarius	01/01/2010	Atividades Associativas Não Especificadas Anteriormente
Escola De Samba Unidos Do Padre Faria	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Sociedade Musical Senhor Bom Jesus Das Flores	01/01/1978	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Soc Excursionista E Espeleol Dos Alunos Da Esc De Minas	01/01/1979	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Soc De Intercambio Cultural E Estudos Metalurgicos	01/01/1979	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Sociedade Musical Santa Cecilia	01/01/1981	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais

Fonte: IPEA, Mapa das Organizações da Sociedade Civil, 2021.

Tabela 49. Organizações da Sociedade Civil do município de Congonhas por ano de fundação e tipo de atividade.

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Casa de Convivência Dom Luciano	01/01/2012	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Congregação das Irmãs Auxiliares De Nossa Senhora Da Piedade	01/01/1974	Ensino fundamental
Aug. e Resp. Loja Maçônica Cidade Dos Profetas N 152	01/01/1984	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Aposentados, Pensionistas e Idosos de Congonhas e Região	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Liga Congonhense De Desportos	01/01/1974	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Fundação Rádio difusora de Congonhas	01/01/1976	Atividades de Rádio
Conselho Particular Ns .da Conceição Da SSVp de Congonha	01/01/1975	Atividades de organizações Religiosas
Conselho Central Da Sociedade S Vicente Paulo-Congonhas	01/01/1986	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Primeira Igreja Batista Em Congonhas	01/01/1985	Atividades de organizações Religiosas
Associação Das Cidades Históricas De Minas Gerais	01/01/2003	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comercial, Industrial E De Servicos De Congonhas	01/01/1980	Atividades de organizações Associativas Patronais e Empresariais
Associação De Pais E Amigos Dos Excep De Congonhas	01/01/1979	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Clube Recanto Da Serra	01/01/1982	Clubes sociais, esportivos e similares
Lar Comunitário Das Operarias De São Jose	01/01/1987	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Basílica Do Senhor Bom Jesus	01/01/1989	Atividades de Organizações Religiosas
União Das Associações Comunitárias De Congonhas	01/01/1989	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Paroquia De São Jose	01/01/1989	Atividades de organizações Religiosas
Paroquia De Nossa Sra. Da Conceição	01/01/1990	Atividades de Organizações Religiosas
Paroquia Nossa Senhora Mae Da Igreja	01/01/2006	Atividades de Organizações Religiosas
Fundação Jose Bonifácio Lafayette De Andrada	01/01/1997	Educação Superior - Graduação
Fundação CSN para o Desenvolvimento Social e a Construção da Cidadania	01/01/1991	Educação Profissional de nível tecnológico

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Ideal Esporte Clube	01/01/1979	Clubes sociais, esportivos e similares
Clube Esportivo De Congonhas	01/01/1978	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Dos Trabalhadores As E Aposentados E Pensionistas De Congonhas E Região - ASTRACON	01/01/1999	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Agencia Para O Desenvolvimento De Congonhas - ADECON	01/01/1999	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais
Associação Antônio Cordeiro Gomes	01/01/1999	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Nacional Do Senhor Jesus Cristo Em Congonhas	01/01/2004	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Pro Vida	01/01/2004	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Veículos Pesados - Avep	01/01/2007	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Hospitalar Bom Jesus	01/01/1968	Atividades de atendimento hospitalar
Igreja Do Evangelho Quadrangular	01/01/1984	Atividades de Organizações Religiosas
Centro Espirita Joana Darc	01/01/1984	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Desportiva Profeta	01/01/1984	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Jeeprofetas Clube De Congonhas	01/01/2013	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Dos Moradores Do Bairro Residencial São Luís	01/01/2012	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Templo Ofran Do Amanhecer De Congonhas Mg	01/01/2013	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Carnavalesca Manda Brasa	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Sociedade Ornitológica De Congonhas Do Campo	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação De Moradores Do Bairro Grand Parck	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comun De Desenv Social Da Comunid De Congonhas	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Do Resid Tancredo Neves	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Centro De Apoio Ao Menor De Congonhas - CEAMEC	01/01/1996	Atividades de Assistência Social prestadas em residências coletivas e particulares
Grupo Renascer Da Terceira Idade	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Bairro Lucas Monteiro	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Regional Para Elevação Cívica E Defesa Social	01/01/1999	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Cultural Canto Livre	01/01/1999	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Associação De Moradores Do Bairro Cristo Rei E Complementação Cristo Rei	01/01/2013	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Instituto Beneficente Geracao De Adoradores	01/01/2012	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Corporação Musical Senhor Bom Jesus	01/01/1976	Artes Cênicas, Espetáculos e atividades complementares
CAAC - Clube De Autos Antigos De Congonhas/Mg	01/01/2013	Atividades de Recreação e lazer não especificadas anteriormente
Associação De Moradores E Amigos Dos Bairros Unidos	01/01/1984	Atividades de organizações Associativas patronais e empresariais
Itacolomi Esporte Clube	01/01/1985	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
O Bloco Caricato Ordinarius	01/01/1985	Atividades de Recreação e Lazer não especificadas anteriormente
Associação De Radiodifusão Comunitária De Congonhas	01/01/2013	Atividades associativas Não especificadas anteriormente

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Grêmio Da Juventude Congonhense	01/01/1977	Ensino de Arte e Cultura
Guarda De Marujo Marinheiro Sereia Do Mar	01/01/2012	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Bloco Carnavalesco Do Brejão	01/01/2012	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Folia De Santos Reis E São Sebastiao Proteção São Jose	01/01/1995	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Dos Vendedores Ambulantes De Congonhas	01/01/1995	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária De Santa Quitéria	01/01/1995	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação dos Moradores do Distrito Alto Maranhão	01/01/1995	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Bangu Esporte Clube	01/01/1995	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Evangélica	01/01/1996	Atividades de Organizações Religiosas
Fraternidade Feminina Cidade Dos Profetas	01/01/1996	Serviços de Assistência Social sem alojamento
Associação Comunitária Nossa Senhora Aparecida	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Povoado Do Pequeri	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Carnavalesca Tequila	01/01/2003	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Igreja Universal Do Reino De Deus	01/01/2003	Atividades de Organizações Religiosas
Igreja Internacional Da Graça De Deus	01/01/2009	Atividades de Organizações Religiosas
Banda Congado B Flor Campinho N S Rosário E S Benedito	01/01/1981	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Sociedade Columbófila De Congonhas	01/01/1982	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Esportiva Ferroviária	01/01/1988	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação De Moradores Dos Bairros Basílica E Cruzeiro	01/01/1988	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comun Dos Moradores Dos Bairros Rosário E Alvorada	01/01/1988	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Palestra Esporte Clube	01/01/1988	Clubes sociais, esportivos e similares
29 De Maio Esporte Clube	01/01/1988	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Comunitária Dos B Bom Jesus E V Lamartine	01/01/1988	Atividades de Assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
Associação Comunitária Dos Amigos De Congonhas	01/01/1988	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação De Moradores Do Bairro Jardim Profeta	01/01/1988	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Bairro Novo Rosário	01/01/1990	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Charola De S Sebastiao E Bom Jesus Do M De Congonhas	01/01/1990	Atividades de jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais, reservas ecológicas e áreas de proteção ambiental
Instituto Cultural Profetas Em Arte	01/01/1990	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Assoc. Moradores Bairros Vila Andreza E J Vila Andreza	01/01/1991	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Bloco Carnavalesco Banda Do Ratinho	01/01/1992	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Kyoei Kay Khân Karate - Do	01/01/1993	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Dos Moradores Do B Boa Vista E complementação	01/01/1993	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Rotaract Clube De Congonhas	01/01/1991	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Bloco Caricato Romper Da Alvorada	01/01/1991	Clubes sociais, esportivos e similares

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Bloco Carnavalesco Marimbondo	01/01/2006	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Segunda Igreja Batista Nacional Em Congonhas	01/01/2006	Atividades de Organizações Religiosas
ACICON Associação Ciclística De Congonhas	01/01/2006	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Associação Dos Moradores Da Vila Cardoso E Monjolos - AMOVIAN	01/01/2011	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Corporação Musical Ari Barroso	01/01/1977	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Marujos Nossa Senhora Do Rosário E Santa Efigênia	01/01/1977	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Lions Clube De Congonhas	01/01/1978	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Amigos Da Biblioteca Djalma Andrade	01/01/2009	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Associação Comunitária Do Bairro Nova Cidade	01/01/2009	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação De Capoeira União Praia Grande	01/01/2009	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Associação Dos Amigos Taxistas De Congonhas	01/01/2009	Transporte Rodoviário de Táxi
Dir. Reg. De Congado De N Sra. Do Rosário, Folias De Reis E Pastorinhas De Congonhas/MG	01/01/1995	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Guarda De Marujos De Nossa Senhora Do Rosário	01/01/2000	Atividades de organizações Religiosas
AUC - Associação Dos Universitários De Congonhas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Vida Nova	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Orquidófila De Congonhas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Aposentados E Pensionistas Dos Servidores Municipais De Congonhas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Pescadores Amadores E Preservadores Ambientais De Congonhas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Renovada são Padre Pio	01/01/2001	Atividades de Organizações Religiosas
associação Dos Muladeiros De Congonhas	01/01/2011	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Igreja Pentecostal Conexão Divina	01/01/2012	Atividades de Organizações Religiosas
Associação De Pequenos Produtores E Artesãos Da Agricultura Familiar De Congonhas	01/01/2004	Atividades de pã³s-colheita
Igreja Da Renovação Em Jesus Cristo	01/01/2004	Atividades de Organizações Religiosas
Comunidade Evangélica Graça E Vida	01/01/2008	Atividades de Organizações Religiosas
Grêmio Recreativo Beira Galo	01/01/2005	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Federação Mineira De Kyokushinkaikan Karate	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Do Jeep Clube De Congonhas/Mg - Amantes Da Trilha	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Mulher Cidadania E Paz	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Bairro Do Pires - COBAPI	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Catadores De Papel E Materiais Recicláveis De Congonhas	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Do Bairro Ipiranga - AMORIP	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Associação De Dança, Arte E Cultura De Congonhas ADAC	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Do Bairro Do Campinho - ASCOC	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Brasileira Da Igreja De Jesus Cristo Dos Santos Dos Últimos Dias	01/01/2001	Atividades de Organizações Religiosas
Centro Espirita A Casa Do Caminho	01/01/1993	Atividades de Organizações Religiosas
Trail Clube De Congonhas	01/01/1993	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação De Moradores Do Novo Belvedere E Belvedere - Anbbel	01/01/2007	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Gollaco - Esporte E Cidadania	01/01/2007	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Congonhense De Caminhadas - Pelas Trilhas	01/01/2007	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Igreja Pentecostal Geracao De Adoradores	01/01/2008	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Associação Comunitária Da Vila Nereu E Adjacencias	01/01/2008	Atividades associativas Não Especificadas Anteriormente
Fundação Educativa E Cultural De Congonhas	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Primeira Igreja Batista Nacional Em Congonhas	01/01/2002	Atividades de Organizações Religiosas
Instituto Educacional Kaio Felipe Jardim Do Eden	01/01/2002	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Do Bairro Eldorado - ASMOBEL	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Fundação Marianense De Educação	01/01/2012	Atividades de Assistência Social prestadas em residências coletivas e particulares
Associação Comunitária De Dr Joaquim Murtinho	01/01/1990	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Do Evangelho Quadrangular	01/01/1992	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária De Lobo Leite	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Sociedade Musical Nossa Senhora D Ajuda Alto Maranhão	01/01/1977	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Palmital Fazenda Clube	01/01/1979	Clubes sociais, esportivos e similares
Centro Artístico Cultural De Congonhas	01/01/1982	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Clube Do Cavalo De Congonhas CCG	01/01/1987	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Igreja Renovada Reino Da Paz	01/01/1992	Atividades de Organizações Religiosas
Bloco Carnavalesco Mistura De Q	01/01/2004	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Carnavalesca Ladeira Folia	01/01/2009	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Ej Cg	01/01/2010	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Laranja Mecânica Esporte Clube	01/01/2011	Atividades de recreação e lazer não especificadas anteriormente
Estradeiros Da Real Moto Clube	01/01/2016	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Associação Congonhense Dos Rádios Amadores	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Folia De Santos Reis De São Sebastiao De Congonhas	01/01/2014	Atividades de organizações associativas ligadas à Cultura e à Arte
Associação Dos Pilotos De Kart Do Alto Paraopeba	01/01/2015	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação De Moradores E Proprietários Do Chacreamento Parque Do Monjolos	01/01/2016	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Congonhense Lgbt	01/01/2016	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Sociedade Esportiva Glicose	01/01/2014	Clubes sociais, esportivos e similares

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Igreja Universal Volta De Cristo Independente	01/01/1998	Atividades de Organizações Religiosas
Ordem Espiritualista Vale Do Sol	01/01/1984	Atividades de Organizações Religiosas
Bloco Carnavalesco As Dorminhocas	01/01/1993	Clubes sociais, esportivos e similares
Academia De Ciências , Letras E Artes De Congonhas	01/01/2000	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores E Amigos Do Esmeril	01/01/2004	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Dos Bairros Vila Rica, Fonte Dos Moinhos, Fonte Das Aguas E Adjacências	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
AMBLA - Associação Dos Moradores Dos Bairros Bom Jesus E Lamartine	01/01/2006	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Grêmio Recreativo Bloco Pracintucada	01/01/2005	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
IPRA - Instituto De Pesquisa E Recuperação Ambiental	01/01/2013	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Sociedade Musical Nossa Senhora Da Conceição	01/01/1995	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Loja Maçônica Acadêmica Mestre Aleijadinho	01/01/2019	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais

Fonte: IPEA. Mapa das Organizações da Sociedade Civil, 2022.

Tabela 50. Organizações da Sociedade Civil do município de Belo Vale por ano de fundação e tipo de atividade.

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Carijós Atlético Clube	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Do Patrimônio Histórico A E A De Belo Vale	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação o De Desenvolvimento Social E Cultural De Belo Vale-ADESC-BV	01/01/2009	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Laranjeira Futebol Club	01/01/2012	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Comunitária Dos Produtores Rurais De Joao Alves	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Mitra Arquidiocesana De Belo Horizonte	01/01/1978	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária Da Boa Morte	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Evangélica De Belo Vale	01/01/1998	Atividades de Organizações Religiosas
Casa De Auxilio E Fraternidade Luz Do Vale	01/01/1998	Atividades de Organizações Religiosas
Associação De Desenvolvimento Comunitário De Palmital-ASDECOPA	01/01/1984	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Católica Esportiva Belovalense	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Instituto Aqua XXII	01/01/2010	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Banda De Música Sta. Cecilia De S Gonçalo Da P Em B Vale	01/01/1989	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Universal Do Reino De Deus	01/01/2013	Atividades de Organizações Religiosas
Assoc. Congado N Senhora Do Rosário De Vargem De Santana	01/01/1990	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Guarda De Moçambique N Sra Do Rosário B Vale	01/01/1990	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Ruralista De Belo Vale	01/01/1992	Atividades de Assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
Vasco Esporte Clube De Rocas Nova De Baixo	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Igreja Batista Betel Nacional	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Congregação Crista No Brasil	01/01/2009	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Comissão E Coordenação Organizadora Da	01/01/2012	Clubes sociais, esportivos e similares

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Capela Do Senhor Dos Passos Dos Costas		
Associação Do Desenvolvimento Rural De Noiva Do Cordeiro	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Moradores Das Lages E Região - Amolar	01/01/1978	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária Da Chacrinha - ACC	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Dos Zeladores Da Igreja De Santana Do Paraopeba	01/01/1998	Atividades de Organizações Religiosas
OSCIIP Purbasiun Vitae	01/01/1998	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária Do Bairro Santo Antônio E Adjacentes-ACSAA	01/01/1984	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Santana Do Paraopeba	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação De Moradores Do Bairro Vila Carijos	01/01/2010	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Esporte Clube Melo Viana	01/01/1989	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Comunitária Da Boa Morte	01/01/2009	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Evangélica De Belo Vale	01/01/2012	Clubes sociais, esportivos e similares
Casa De Auxilio E Fraternidade Luz Do Vale	01/01/1998	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Católica Esportiva Belovalense	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Igreja Do Evangelho Quadrangular	01/01/1986	Atividades de Organizações Religiosas
Fundação Assistencial Nossa Senhora Do Perpetuo Socorro	01/01/1999	Atividades de profissionais da Área de Saúde, exceto médicos e odontólogos
Conselho Comunitário De Segurança Publica De Belo Vale - CONSEP	01/01/2013	Segurança e Ordem Pública
Associação Esporte Pintos	01/01/2016	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Associação Dos Moradores Da Chácara Dos Cordeiros E Região	01/01/2012	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Liga Desportiva De Belo Vale	01/01/2016	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Folia Irmãos Rezende	01/01/1996	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Da Localidade Dos Pintos	01/01/1997	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação Hospitalar São Gonçalo	01/01/1990	Atividades de Assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
Associação Dos Moradores Vitimas Das Enchentes De Belo Vale/Minas Gerais	01/01/2009	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Dos Catadores De Materiais Recicláveis De Belo Vale - ASCABEV	01/01/2010	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Hospitalar Henrique Penido	01/01/2013	Atividades de atendimento hospitalar
Igreja Mundial Do Poder De Deus	01/01/2015	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária Vila Gameleira	01/01/1999	Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais
Associação De Motociclistas Moto clube Maxx Adventure	01/01/2014	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação chácara Dos Cordeiros Esporte Clube	01/01/2017	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Projeto Educar Para Crescer - PEC De Belo Vale	01/01/2017	Ensino fundamental
Associação Dos Barraqueiros De Belo Vale	01/01/2017	Atividades de organizações associativas profissionais
Chacrinha Futebol Clube	01/01/2018	Clubes sociais, esportivos e similares
Botafogo Futebol Clube	01/01/1982	Clubes sociais, esportivos e similares
Sociedade Esportiva Vila Nova	01/01/1983	Clubes sociais, esportivos e similares
Conselho De Pastores, Lideres E Teólogos Evangélicos De Belo Vale	01/01/2018	Atividades de Organizações Religiosas
Associação Comunitária Dos Moradores Do	01/01/2018	Atividades de Associações de Defesa

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Moreira		de Direitos Sociais
Instituto Cidadão Do Mundo	01/01/2019	Ensino de arte e cultura
Igreja Evangélica Ministério Da Libertação	01/01/2019	Atividades de Organizações Religiosas
Igreja Evangélica Sabedoria Divina	01/01/2018	Atividades de Organizações Religiosas

Fonte: IPEA. Mapa das Organizações da Sociedade Civil, 2022.

5.3.2.11. Conflitos Socioambientais

O levantamento de informações sobre os conflitos envolvendo disputas e situações de expropriação de territórios e de seus recursos no âmbito dos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto se pautou pela pesquisa de fontes documentais e bases de dados disponibilizadas virtualmente e que são referência para o tema, tais como o documento *Conflitos no Campo no Brasil 2021* (CPT, 2021) e o *Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil* disponível no sítio eletrônico mantido pela Fiocruz.

Segundo informações do documento *Conflitos no Campo no Brasil 2021*, produzido pela Comissão Pastoral da Terra, houve cinco registros de conflitos nos municípios da AER, três motivados por questões que envolvem a terra e dois relacionado com recursos hídricos (água). Conforme mostra a Tabela 51 a seguir no município de Ouro Preto foram três conflitos e nos demais teve um conflito em cada.

Tabela 51. Conflitos socioambientais nos municípios da AER – 2021.

MUNICÍPIO	NOME DO CONFLITO	DATA	FAMÍLIAS	CATEGORIA
Belo Vale	Comunidades Quilombolas Chacrinha dos Pretos e Boa Morte/Rompimento da barragem Mina do Feijão/VALE.	04/05/2021	70	Quilombola
Congonhas	Comunidade Barnabé – Uso e preservação da água.	22/03/2021	-	Diminuição do acesso à água.
Ouro Preto	Com. Antônio Pereira/Barragem Doutor/Mina de Timbopeba/Vale	15/02/2021	78	Pequeno proprietário.
Ouro Preto	Comunidade Maciel	23/09/2021	43	Pequeno proprietário.
Ouro Preto	Com. Antônio Pereira/Barragem Doutor/Mina de Timbopeba/Vale	15/02/2021	30	Barragens e Açudes/ Falta de projeto de reassentamento

Fonte: Comissão Pastoral da Terra – CPT. <https://www.cptnacional.org.br/>

Por sua vez, o “Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil” produzido pela Fiocruz não identificou nenhum conflito nos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto.

5.3.2.12. Uso e Ocupação do Solo

No presente capítulo é apresentada uma análise sobre as principais formas de uso e ocupação da área rural, com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e na Pesquisa Agropecuária Municipal 2020. Desta forma, foram levantados dados referentes ao uso do solo, bem como à produção que vem sendo gerada pela área rural do município.

5.3.2.12.1. Utilização das terras nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo o número de estabelecimentos agropecuários.

As principais forma de utilização e ocupação das terras agrícolas nos municípios da Área de Estudo Regional eram, de acordo com o Censo Agropecuário 2017, a pecuária, principalmente, bovina, que se destacou tanto no total de estabelecimentos em que era desenvolvida, como na área ocupada. E as lavouras permanentes que foram a principal

forma de utilização das terras em 54,71% dos estabelecimentos agropecuários de Belo Vale.

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, a pecuária era a principal atividade de 51,37% dos estabelecimentos agrícolas de Ouro Preto e de 64,49% de Congonhas. Em Belo Vale, a participação era menor, 36,57%.

As lavouras temporárias que eram desenvolvidas em 21,15% dos estabelecimentos agropecuários de Ouro Preto e 21,51% em Congonhas, só perdiam para a atividade agropecuária. Em Belo Vale, as lavouras temporárias eram desenvolvidas em 7,03% dos estabelecimentos agropecuários.

A Horticultura e Fruticultura se mostrou importante para o setor agrícola de Ouro Preto, onde era desenvolvida em quase 15,80% dos estabelecimentos agrícolas e em Congonhas onde predominava em 8,41% das propriedades agrícolas.

A Tabela 52 apresenta o total de estabelecimentos agropecuários nos municípios da Área de Estudo, bem como as atividades econômicas que eram desenvolvidas neles em 2017.

Tabela 52. Utilização das terras por classes de atividades nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo total de estabelecimentos agropecuários.

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS	BELO VALE		OURO PRETO		CONGONHAS	
	ESTAB.	%	ESTAB.	%	ESTAB.	%
Lavoura temporária	50	7,03	154	21,15	23	21,50
Horticultura e fruticultura	8	1,13	115	15,80	9	8,41
Lavoura permanente	389	54,71	41	5,63	1	0,93
Sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	-		-		-	
Pecuária e criação de outros animais	260	36,57	374	51,37	69	64,49
Produção florestal – florestas plantadas	2	0,28	38	5,22	3	2,80
Produção florestal – florestas nativas	-		3	0,41	1	0,93
Pesca	-		-		-	
Aquicultura	2	0,28	3	0,41	1	0,93
Total	711	100,0	728	100,0	107	100,00

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário (2017).

5.3.2.12.2. Ocupação das terras nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo a área e o modo de utilização.

A pecuária foi a principal forma de ocupação dos estabelecimentos agrícolas nos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto, nos quais representou, respectivamente, 58,88%, 59,20% e 76,28% da ocupação.

As lavouras temporárias foram a segunda forma de ocupação do solo predominante em Ouro Preto e Congonhas, tendo representatividade de, respectivamente, 14,50% e 20,12%. Em Belo Vale, a segunda forma de ocupação mais representativa era feita pelas lavouras permanentes, que ocupavam 36,28% do território agrícola.

A Horticultura e Fruticultura destacaram-se em Ouro Preto, com ocupação de 10,00% da área dos estabelecimentos rurais e as lavouras permanentes ocuparam 9,30%.

A Tabela 53 apresenta as principais formas de ocupação das áreas agrícolas dos municípios da Área de Estudo Regional.

Tabela 53. Utilização das terras por classes de atividades nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo total de estabelecimentos agropecuários.

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS	BELO VALE		OURO PRETO		CONGONHAS	
	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%
Lavoura temporária	800	4,67	2.489	14,5	743	20,12
Horticultura e fruticultura	29	0,17	1.712	10,0	87	2,36
Lavoura permanente	6.210	36,28	1.598	9,3	-	-
Sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	-	-	-	-	-	-
Pecuária e criação de outros animais	10.079	58,88	10.131	59,2	2.817	76,28
Produção florestal – florestas plantadas	-	-	1.179	6,9	46	1,25
Produção florestal – florestas nativas	-	-	-	-	-	-
Pesca	-	-	-	-	-	-
Aquicultura	-	-	-	-	-	-
Total	17.118	100,0	17.109	100,0	3.693	100,00

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário (2017).

5.3.2.12.3. Estrutura fundiária dos municípios da Área de Estudo Regional

A estrutura fundiária refere-se ao modo como as propriedades agrárias de uma região estão organizadas em termos numéricos, de tamanho e de distribuição social.

A análise empreendida nesta seção tomará por base os dados do Censo Agropecuário do IBGE 2017 relativos ao número e ao tamanho dos estabelecimentos agropecuários existentes nos municípios da Área de Estudo Regional.

Nos municípios avaliados predominavam os estabelecimentos agropecuários que possuíam área de até 50 hectares. Eles representavam 89,87% do total de estabelecimentos de Belo Vale, 89,13% dos de Ouro Preto e 85,05% dos de Congonhas.

Na Área de Estudo Regional não havia estabelecimento agropecuário com mais de 1.000 hectares. E os estabelecimentos com área na faixa de 500 a 1.000 hectares são mais predominantes no município de Belo Vale, onde foram contados três com esse porte, o que representou 0,42% do total.

A Tabela 54 apresenta o número de estabelecimentos agrícolas dos municípios da Área de Estudo Regional, segundo os grupos de área total.

Tabela 54. Número de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total, nos municípios da Área de Estudo Regional.

ESPAÇOS DE INTERESSE	BELO VALE		OURO PRETO		CONGONHAS	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
Menos de 10 ha	371	52,18	369	50,83	27	25,23
De 10 a menos de 20 ha	158	22,22	126	17,36	19	17,76
De 20 a menos de 50 ha	110	15,47	152	20,94	45	42,06
50 a menos de 100 ha	40	5,63	48	6,61	7	6,54
De 100 a menos de 200	22	3,09	18	2,48	6	5,61
De 200 a menos de 500	7	0,98	12	1,65	3	2,80
De 500 a menos de 1.000 ha	3	0,42	1	0,14		
Mais de 1.000ha						
Produtor sem área						
Total	711	100,0	726	100,0	107	100,00

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário (2017).

5.3.2.12.4. Principais Cultivos Agrícolas dos Municípios da Área de Estudo Regional.

Conforme já apontado, o setor primário dos municípios da Área de Estudo Regional tem pouca significância nas economias municipais, quando comparado com outros setores de suas economias. A exceção cabe a Belo Vale, onde a Agropecuária tem mais relevância. Os dados apresentados, na Tabela 55 e na Tabela 56, mostram a predominância de cultivos de permanentes, que ocuparam, em 2020, 2.572 ha, enquanto que as lavouras permanentes ocuparam somente 794 ha. O valor da produção das lavouras permanentes foi de R\$ 41 milhões e das temporárias foi de pouco mais de R\$ 4 milhões.

De acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal – 2020, a predominância dos cultivos permanentes tanto no valor da produção como na ocupação do território agrícola deve-se principalmente ao cultivo de tangerina, que é muito intenso no município de Belo Vale e também aparece na pauta agrícola de Congonhas. O cultivo da fruta, em Belo Vale, respondeu por 96% da receita de todas os cultivos permanentes e ocupou 97% da área a eles destinada.

Com relação aos cultivos temporários, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) - 2020, os principais cultivos foram o de batata inglesa, em Ouro Preto, cujo o valor da produção alcançou R\$ 900 mil; o milho, em Belo Vale, que gerou R\$ 731 mil; e o feijão em Congonhas, com produção avaliada em R\$ 340 mil. Também merece destaque o cultivo de milho em Ouro Preto, que ocupou 150 hectares e gerou produção avaliada em R\$ 470 mil.

A Tabela 55 e Tabela 56, a seguir, apresentam os dados das lavouras permanentes e temporárias dos municípios da Área de Estudo Regional.

Tabela 55. Dados de lavouras permanentes, em 2020, nos municípios da Área de Estudo Regional.

MUNICÍPIOS	TIPO DE CULTIVO	QUANTIDADE PRODUZIDA (T)	VALOR DA PRODUÇÃO (x 1.000 reais)	ÁREA PLANTADA (ha)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Belo Vale	Tangerina	37.500	40.084	2.500	15.000
	Abacate	200	342	10	20.000
	Maracujá	150	302,0	10	15.000
Congonhas	Café	20	150	15	1.333
	Tangerina	70	77	7	10.000
	Limão	10	13	1	10.000
Ouro Preto	Banana	126	189	14	9.000
	Café	14	111	7	2.000
	Laranja	280	293	8	35.000
Total	-	-	41.561	2.572	-

Fonte: IBGE Pesquisa Agrícola Municipal (2020).

Tabela 56. Dados das lavouras Temporárias, em 2020, nos municípios da Área de Estudo Regional.

MUNICÍPIOS	TIPO DE CULTIVO	QUANTIDADE PRODUZIDA (T)	VALOR DA PRODUÇÃO (x 1.000 reais)	ÁREA PLANTADA (ha)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Belo Vale	Cana-de-açúcar	1.654	215	47,0	35.191
	Milho	840	731	200	4.200
	Feijão	20	84	33	606
Congonhas	Feijão	85	340	80	1.063
	Milho	274	274	60	4.567
	Cana-de-açúcar	420	48	10	42.000
Ouro Preto	Batata inglesa	750	900	25	30.000
	Cana-de-açúcar	2.580	323	43	60.000
	Feijão	90	379	110	818,0
	Milho	495	470	150	3.300
	Mandioca	360	252	36	10.000
Total	-	-	4.016	794	-

Fonte: IBGE Pesquisa Agrícola Municipal (2020).

5.3.2.12.5. Pecuária

A pecuária, de acordo com os dados da Pesquisa Pecuária Municipal, realizada pelo IBGE em 2020, foi a segunda mais importante atividade econômica do meio rural dos municípios da Área de Estudo Regional, tendo liderado a ocupação das terras, mas gerado menos riqueza do que as lavouras permanentes devido à produção de tangerina. A produção leiteira do rebanho bovino dos municípios alcançou 10,4 milhões de litros e gerou R\$ 16 milhões.

Os rebanhos bovinos são os maiores. Em Ouro Preto foram contadas quase 9.000 cabeças, em Belo Vale 14.315, e em Congonhas 3.504. Também merece destaque o rebanho equino que alcançou 1.124 animais em Ouro Preto, 851 em Belo Vale e 730 em Congonhas (Tabela 57).

Tabela 57. Pecuária nos municípios da Área de Estudo Regional, em 2020.

MUNICÍPIOS	BOVINO	SUÍNO	CAPRINO	EQUINO	OVINO	GALINÁCEOS	AQUICULTURA (kg)
Belo Vale	14.315	421	13	851	36	10.850	530
Ouro Preto	8.941	868	60	1.124	340	16.300	10.030,0
Congonhas	3.504	950	59	730	111	3.650	7.100

Fonte: IBGE Pesquisa Pecuária Municipal (2020).

A Tabela 58 apresenta a quantidade produzida e o valor da produção de leite e de mel de abelha de cada município avaliado. Destaca-se no cenário o valor da produção leiteira de Belo Vale, que supera R\$ 8 milhões.

Tabela 58. Quantidade produzida e valor da produção de leite da Área de Estudo Regional, em 2020.

MUNICÍPIOS	LEITE DE VACA		MEL DE ABELHA	
	QUANTIDADE (kg)	VALOR (x 1.000 R\$)	QUANTIDADE (kg)	VALOR (x 1.000 R\$)
Belo Vale	5.244	8.286,0	5.400	65,0
Congonhas	2.111	2.914,0	250	5,0
Ouro Preto	3.113,0	4.982,0	11.500	213,0

Fonte: IBGE Pesquisa Pecuária Municipal (2020).

5.3.2.12.6. Zoneamento Municipal

Tendo como pressuposto a necessidade de regularização de seu espaço territorial, os mecanismos legislativos, como Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo, procuram estabelecer um zoneamento no território do município, considerando as particularidades geoambientais e os usos atuais. Tais medidas avaliam, como critérios fundamentais, o meio físico, a cobertura vegetal existente e remanescente, as características gerais dos recursos hídricos superficiais, a tipologia das aglomerações urbanas e o grau de intervenção e influência antrópicos.

Em atendimento aos arts. 182 e 183 da Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, e em consonância com o art. 41 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, a aprovação do Plano Diretor pela Câmara Municipal é obrigatória para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI – incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Em relação aos municípios inscritos na Área Diretamente Afetada apenas Ouro Preto possui Plano Diretor aprovado pela Câmara Municipal, enquanto Belo Vale, por ser um município com menos de vinte mil habitantes e não se enquadrar nos demais incisos do art. 41 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, não possui Plano Diretor municipal aprovado.

Em Ouro Preto, o Plano Diretor é estabelecido pela Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006 e alterações posteriores. Em seu art. 39, o território do município apresenta as categorias de diferenciação territorial, em áreas urbanas e rurais, bem como as zonas resultantes da divisão das áreas urbanas. Analisando o macrozoneamento de Ouro Preto, observa-se que a ADA do Projeto que se encontram em seu território, estão localizadas fora das áreas urbanas, portanto, em área rural.

A seguir (Figura 22), é mostrado no mapa a localização do Projeto em relação ao macrozoneamento dos municípios de Belo Vale e Ouro Preto.

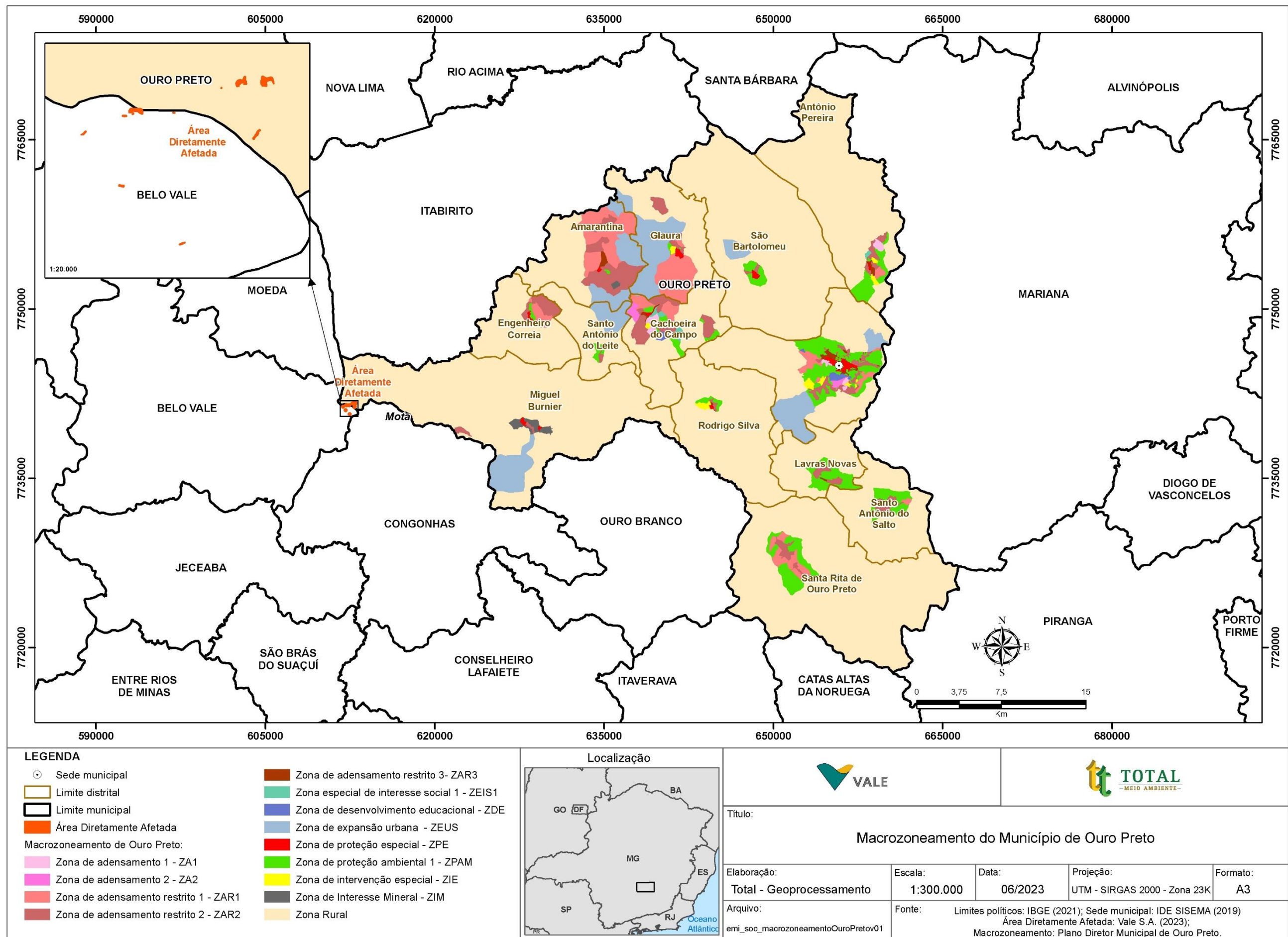


Figura 22. Macrozoneamento na ADA.

5.3.3. AREA DE ESTUDO LOCAL

A Área de Estudo Local Projeto de Supressão de Vegetação para a Construção da Rede de Drenagem Superficial da PDE Marés I abrange o território inscrito em um raio de até 500 metros a partir das áreas que serão suprimidas para a instalação da rede de drenagem da PDE Marés I. Além dessa área considerou-se relevante incluir a comunidade quilombola de Boa Morte, já que parte da drenagem natural da área em que o Projeto será inscrito verte para os cursos d'água que abastecem a comunidade.

A visita de campo conjugada com a análise das imagens de satélite mostrou de modo conclusivo que a atividade mineradora domina o uso e a ocupação do solo, sendo a principal característica da paisagem local da Área Diretamente Afetada – ADA, bem como da área contida no buffer de quinhentos metros. A supressão de vegetação que ira permitir a construção da rede de drenagem será realizada na estrutura da PDE Marés I, que é um equipamento de grande porte voltado para a gestão ambiental do Complexo Minerário da Mina de Fábrica. Portanto, só tem acesso a ADA pessoas que estejam a serviço da mineradora.

As áreas inscritas na circunferência de 500 metros, que concentra os impactos que podem decorrer da implantação e operação do Projeto, também são voltadas para a exploração mineral. Ressalta-se que nesse trecho da AEL o acesso só é permitido para colaboradores e/ou contratados que estejam envolvidos com o Complexo Minerário da Mina de Fábrica. A área na porção leste da AEL é ocupada exclusivamente pela atividade minerária e apresenta solo desnudo em função da operação do Complexo. Na parte sul essa condição de uso e ocupação se repete, porém no lado sudoeste há maior cobertura vegetal, mas ainda dentro dos domínios da Vale. No lado oeste, predomina a cobertura vegetal, com predomínio de vegetação rasteira, além de estruturas do Complexo Minerário como a barragem Marés. Observa-se também algumas manchas com cobertura vegetal. Na parte norte, o cenário é o mesmo, com cobertura de vegetação baixa e solo desnudo devido a ação da atividade de mineração. Com efeito, não há residências, tampouco moradores, nesse trecho da AEL (Figura 23 a Figura 27).



Figura 23. Vista da paisagem ao norte do empreendimento.



Figura 24. Vista para a parte oeste do empreendimento.



Figura 25. Vista para a parte leste do empreendimento.



Figura 26. Barragem Marés ao fundo a paisagem da porção sul do empreendimento.



Figura 27. Vista, no sentido sul-norte da barragem Marés e ao fundo a Área Diretamente Afetada do Projeto.

A aproximadamente 500 metros dos limites da AEL, no sentido norte-sul, destaca-se a rodovia MG – 442. Trata-se de uma rodovia de ligação estadual e liga o município de Belo Vale à rodovia federal BR – 040. A infraestrutura viária é o único elemento que possibilita a aproximação de pessoas que não possuem relação com o empreendimento, ainda assim o acesso a ele é restrito (Figura 28 a Figura 29).



Figura 28. Portão trancado impedindo ao acesso a AEL.



Figura 29. Trecho da rodovia MG 442 próximo a AEL.

O predomínio da atividade da mineração, com a presença de grandes empresas do setor, determina a configuração das relações econômicas locais. No trecho observado, há pouco espaço para áreas cultiváveis, seja para os cultivos agrícolas ou o desenvolvimento

da criação pecuária. Predominam as relações de trabalho geradas pela mineração, com a presença constante de caminhões e veículos à serviços das mineradoras.

As imagens a seguir mostram a ausência de moradias no trecho da MG 442 inscrito na Área de Estudo Local, assim como a forte presença da atividade mineradora (Figura 30 a Figura 31).



Figura 30. Vista no sentido leste da MG - 442.



Figura 31. Vista no sentido oeste da MG - 442.

5.3.3.1. Comunidade de Boa Morte

Conforme apresentado na metodologia, a Área de Estudo abrange as comunidades mais próximas, uma vez que elas podem concentrar situações que resultam em um incremento da sensibilidade por parte de seus moradores. Tais como, por exemplo, quando ocorre incremento da demanda por serviços públicos de saúde, educação, segurança; ou há alguma piora dos aspectos ambientais relacionados à qualidade do ar, e a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Com esse sentido, foi incluída a comunidade quilombola de Boa Morte que pertence ao município de Belo Vale. O principal motivo da inclusão deve-se à possível sensibilidade da comunidade ao potencial impacto que o empreendimento pode gerar para os cursos de água que servem a comunidade, uma vez que eles estão situados na drenagem natural da área do empreendimento.

O estudo em tela apresenta algumas considerações apresentadas por lideranças da comunidade de Boa Morte e por moradores que foram entrevistados no âmbito do estudo socioeconômico para o licenciamento da Pilha de Disposição de Estéril de Marés II. As entrevistas ocorreram no dia 22 de novembro de 2022, logo ainda estão atualizadas. Para o estudo em tela foram selecionadas as informações relacionadas ao diagnóstico socioeconômico da comunidade.

A comunidade Quilombola de Boa Morte está localizada a pouco mais de quatro quilômetros dos limites da Área Diretamente Afetada do Projeto. De acordo com o Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva – CEDEFES (Organização Não-Governamental que tem como objetivo “promover a informação e formação cultural e pedagógica, documentar, arquivar, pesquisar e publicar temas do interesse do povo e dos movimentos sociais” (<https://www.cedefes.org.br/quem-somos/>), a comunidade de Boa Morte foi constituída no século XVIII. Seus habitantes descendem de escravos que trabalhavam nas fazendas locais. Destaca-se, nesse sentido, a Fazenda Boa Esperança, que foi morada do Barão de Paraopeba, e contava com grande número de escravos, prováveis antepassados dos atuais moradores da Boa Morte.

Com o sentido de obter informações atualizadas sobre a comunidade foram entrevistadas duas lideranças locais. O presidente da Associação Comunitária de Boa Morte – ACB, morador da comunidade e secretário da Fazenda do município de Belo Vale (Figura 32).



Figura 32. Vista da comunidade quilombola de Boa Morte, a partir da Laje Alta, importante ponto de contemplação e lazer para os seus moradores.

De acordo com as entrevistas, a comunidade possui em torno de 350 pessoas. Com relação aos aspectos relacionados com a infraestrutura, observou-se que se trata de uma comunidade com casas com padrão de construção simples e unifamiliares. A grande maioria em bom estado de conservação. A água que abastece as residências provém de nascentes localizadas numa região conhecida como Água Fria e vem por meio da força da gravidade. Segundo o líder local, ela é de boa qualidade. Embora em função da atividade mineradora tiveram que mudar recentemente o ponto de captação. Porém, segundo uma das lideranças, a qualidade da água é regular, pois falta tratamento. Não há rede de esgoto, as casas possuem fossas. Há rede de energia elétrica sob a responsabilidade da CEMIG. A coleta de lixo ocorre uma vez por semana e foi avaliada como suficiente.

Na comunidade de Boa Morte não há escola e os alunos precisam se deslocar até às escolas localizadas no centro de Belo Vale. Segundo o líder comunitário, há problemas no transporte escolar, pois não consegue atender às crianças mais novas, por falta de alguém que possa tomar conta. Elas, então, precisam ser levadas pelos pais ou outros parentes.

Atualmente, o atendimento às demandas de saúde é realizado no edifício da escola desativada. Está sendo construído uma casa para abrigar o futuro posto de saúde. O atendimento médico ocorre quinzenalmente. As principais necessidades da população são atendidas no sistema de saúde da sede do município.

Os moradores entrevistados avaliam a comunidade como segura. Com relação às áreas de lazer, elas se limitam a uma quadra e uma ampla praça na área central, que conta com bancos públicos, árvores frondosas e equipamentos de ginástica (Figura 33 a Figura 35).

As principais formas de renda da população decorrem dos empregos gerados nas mineradoras e fazendas da região. No âmbito geral também se destacam a agricultura familiar de subsistência; os empregos criados pela prefeitura, que conta atualmente com oito moradores da comunidade; os estabelecimentos comerciais de Belo Vale, além da renda proveniente da aposentadoria e do Bolsa Família.

Segundo os entrevistados os sinais de telefonia, rádio e internet são fracos.

A principal manifestação cultural da comunidade é a festa de Nossa Senhora da Boa Morte, realizada em 15 de agosto.



Figura 33. Praça principal da comunidade de Boa Morte.



Figura 34. Igreja de Nossa Senhora de Boa Morte.



Figura 35. Rua principal da comunidade de Boa Morte.

No âmbito da pesquisa para o licenciamento da PDE Marés II, observou-se que há preocupações por parte dos moradores com os impactos da atividade mineradora, que ocorre no entorno da comunidade. Há uma sensação de abandono, pois eles têm dificuldade em aproveitar as oportunidades criadas por falta de capacitação. Também ressentem da falta de investimentos das empresas de mineração na comunidade.

Eles apontaram a tranquilidade e o ar puro como as principais qualidades da comunidade de Boa Morte. E de negativo, os impactos ambientais decorrentes da mineração, bem como a distância dos equipamentos públicos de infraestrutura social, como escolas e postos de saúde. Os entrevistados afirmaram que há impacto sonoro (ruídos), de material particulado (poeira), além de uma apreensão constante com relação à água e aos riscos de acidentes com barragens, que é simbolizado pela presença das sirenes de alerta, bem como com a realização dos eventos teste, que, de acordo com os entrevistados, são frequentes.

5.3.3.2. Pesquisa de Percepção Ambiental em Boa Morte

5.3.3.2.1. Introdução

A pesquisa de percepção ambiental foi realizada, em 22 de novembro de 2022, na comunidade Quilombola de Boa Morte, no município de Belo Vale, no âmbito dos estudos para o licenciamento ambiental da PDE Marés II. Ressalta-se que ela está distante do raio de quinhentos metros que delimita a área de maior sensibilidade aos impactos diretos do empreendimento, representado pela Área de Estudo Local. Porém, considerou importante estudá-la para obter um diagnóstico atualizado sobre a sua realidade socioeconômica, bem como avaliar a potencial suscetibilidade que seus moradores possam ter em relação aos impactos previstos para serem gerados pelo empreendimento em tela.

5.3.3.2.2. Metodologia

A pesquisa de percepção teve início com um estudo prévio da comunidade que seria objeto do estudo, para buscar identificar os principais aspectos que deveriam ser avaliados, com vistas a produzir um questionário adequado à realidade em foco. A partir dessa avaliação foram produzidos os questionários utilizados nas pesquisas qualitativas, realizadas com as lideranças comunitárias, e na quantitativa ora em tela.

Os questionários foram submetidos à aprovação dos envolvidos no processo de licenciamento em tela, e tendo sido considerados adequados, foram instituídos como a principal ferramenta de coleta dos dados.

Após a elaboração do questionário, teve início o trabalho de definir o universo da pesquisa, bem como o tamanho das amostras. Com relação ao universo, considerou-se que estariam aptos a serem pesquisados os moradores das comunidades que tivessem mais de 14 anos. Esse grupo etário representa, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, 20% da população de Belo Vale. Para definir o tamanho da amostra foi realizada uma redução percentual da população estimada da comunidade, com vistas a reduzir o peso estatístico da população infanto-juvenil.

Cabe ressaltar que o quando a população a ser pesquisada é pequena, como é a situação de Boa Morte, o número de entrevistas torna-se, comparativamente mais elevado. Ainda assim cabe ressaltar que 5% de sua população adulta foi entrevistada.

O nível de confiança da pesquisa apresentada é de 90%, ou seja, essa é a probabilidade de que ela reflita a realidade sobre os dados pesquisados. E o erro amostral é de 12% em Boa Morte, com isso, afirma-se que os resultados podem ser até 12% menores ou maiores, caso se optasse por fazer uma pesquisa censitária, que abrangeria toda a população.

A Tabela 59 a seguir apresenta o universo da pesquisa, o tamanho da amostra, o nível de confiança e o erro amostral.

Tabela 59. Dados da pesquisa quantitativa nas comunidades do entorno.

COMUNIDADE	POP. ESTIMADA	AMOSTRA (- 20% A 22%)	NÚMERO DE QUESTIONÁRIOS	NÍVEL DE CONFIANÇA	ERRO AMOSTRAL
Boa Morte	400	320	17	90%	12%

A definição do nível de confiança e do erro amostral foi feita com base na metodologia de calculadora amostral fornecida pela Comentto (<https://comentto.com>), empresa de pesquisa de mercado.

Na comunidade quilombola de Boa Morte foram entrevistadas 17 pessoas, 11 homens (65%) e 6 mulheres (35%).

5.3.3.2.3. Resultados

5.3.3.2.3.1. Avaliação da qualidade do ensino

A qualidade do ensino ofertada na comunidade de Boa Morte foi avaliada como ruim por 88,24% dos entrevistados. Cabe ressaltar que não há no momento escola em funcionamento na comunidade. Os alunos são levados para escolas no centro de Belo Vale em transporte cedido pela prefeitura. Porém, há problema, pois, o serviço não atende às crianças da pré-escola, por dificuldade em garantir a segurança das crianças menores. Esse aspecto influencia fortemente na avaliação do serviço.

O problema relacionado à qualidade de ensino mais citados foi a má qualidade do transporte escolar.

A Figura 36 a seguir apresenta os resultados da avaliação sobre a qualidade o ensino.

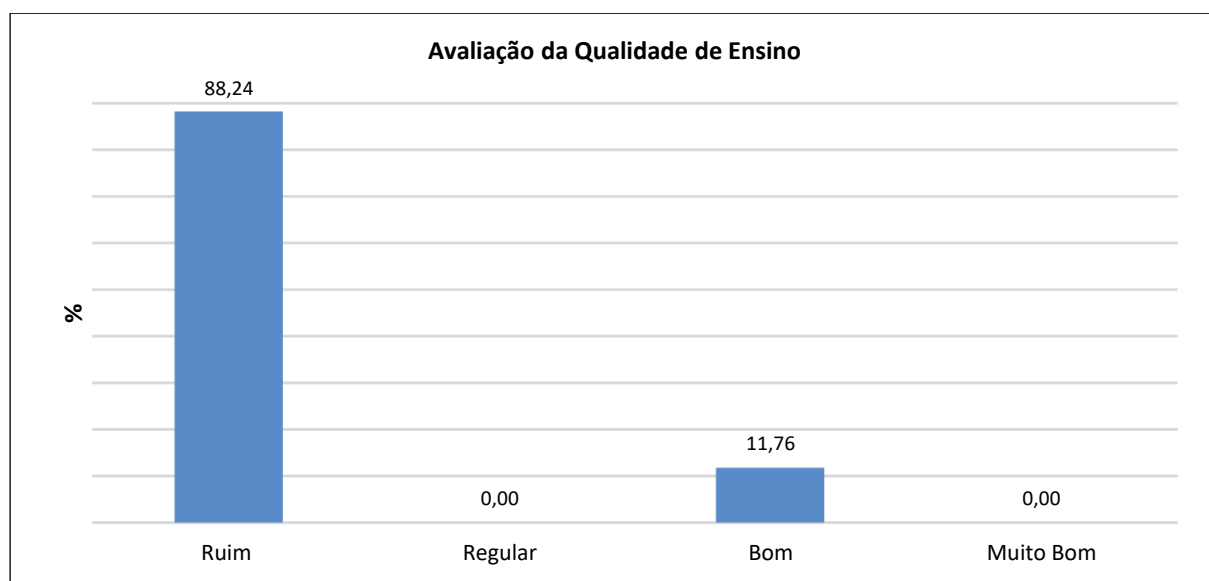


Figura 36. Avaliação da qualidade de ensino em Boa Morte.

5.3.3.2.3.2. Avaliação da qualidade do serviço de saúde

O serviço de saúde oferecido na comunidade foi bem avaliado, com 82,35% considerando como bom ou muito bom o atendimento; apesar da comunidade não estar com um posto de saúde regular em funcionamento. O atendimento tem sido prestado quinzenalmente nas dependências da escola desativada (Figura 37).

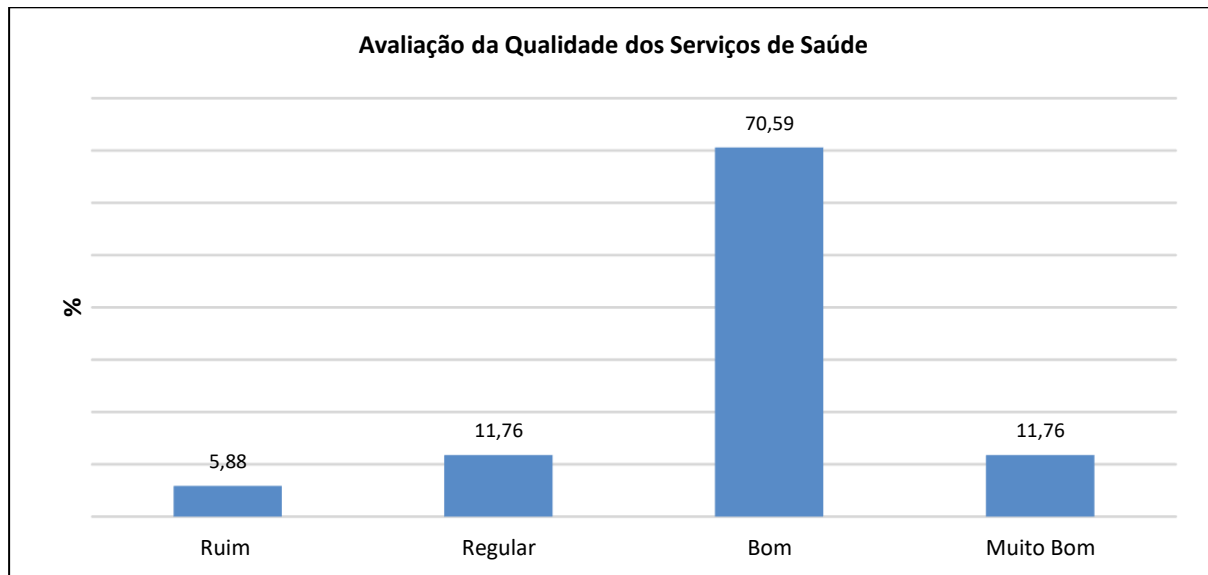


Figura 37. Avaliação da qualidade dos serviços de saúde em Boa Morte.

5.3.3.2.3.3. Avaliação da Segurança Pública

Os moradores de Boa Morte entendem que há pouco policiamento, sendo esse um aspecto comum na avaliação dos moradores. Ainda assim os que avaliaram o nível de segurança como bom ou muito bom somaram 29,41%. Os que avaliaram o nível de segurança como ruim somaram 29,41%. Os problemas de segurança mais citados foram pouco policiamento e consumo/venda de drogas, com, respectivamente, 11 e 7 menções (Figura 38).

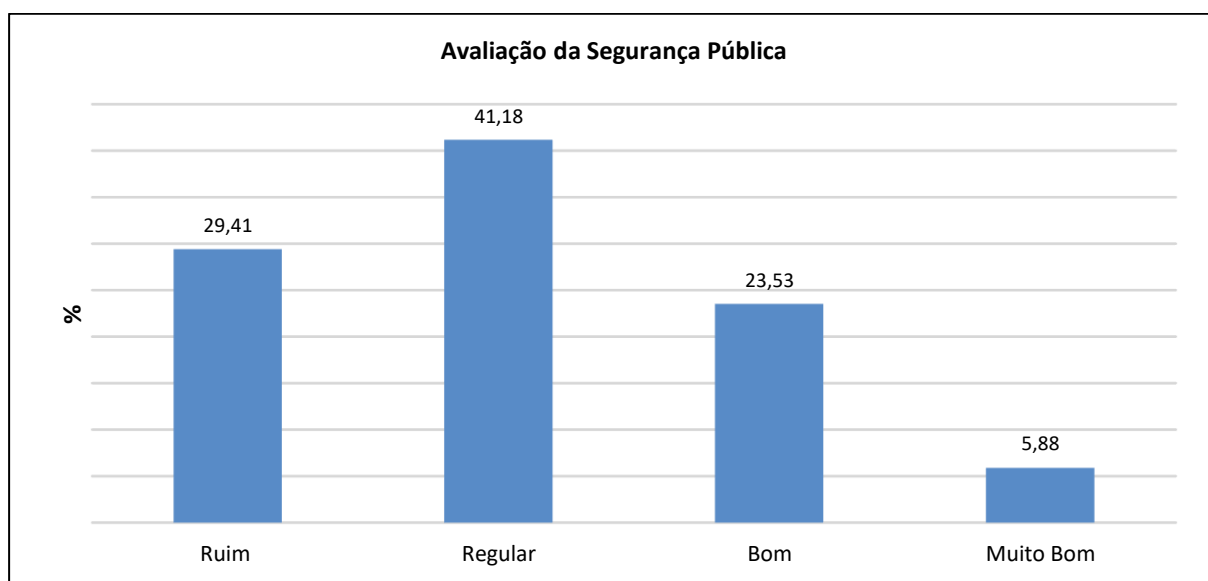


Figura 38. Avaliação da segurança pública em Boa Morte.

5.3.3.2.3.4. Avaliação da Oferta de Empregos

Questionados sobre se consideram a comunidade um local bom para conseguir empregos, 47,06% dos moradores da comunidade avaliaram como boa.

Dentre os aspectos que fazem o mercado de trabalho ser avaliado como bom, destaca-se a mineração que foi citada seis vezes. Os que avaliam o mercado de trabalho local como ruim somam 29,41% da população quilombola. A soma das avaliações ruins e regulares alcança 52,94% do total. Dentre os problemas mais citados foram: falta priorização a mão de obra local, falta de capacitação da mão de obra local, o que aumentaria a empregabilidade e falta de vagas para o público feminino (Figura 39).

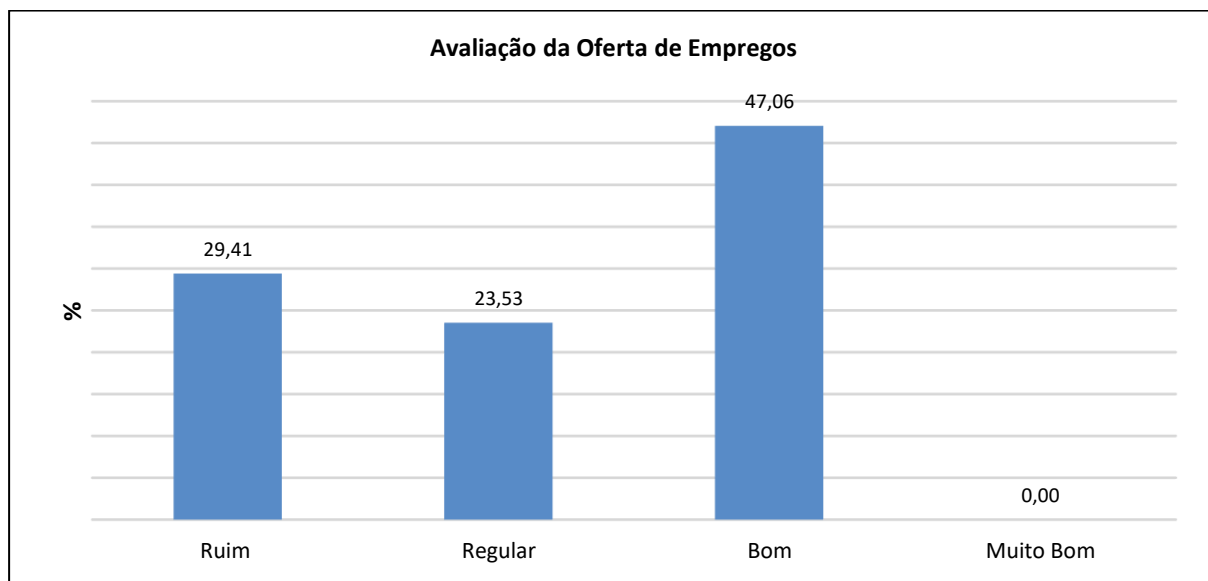


Figura 39. Avaliação da oferta de empregos em Boa Morte.

5.3.3.2.3.5. Avaliação da Oferta de Opções de Lazer e esportes

A oferta de opções de esporte e lazer que pode ser representada por quadras poliesportivas de uso público, praças com equipamentos de ginástica, trilhas para caminhadas, campos de futebol, projetos voltados para o desenvolvimento do esporte, etc, foi muito mal avaliada pela comunidade.

Na comunidade Boa Morte 58,82% declarou que é ruim a oferta de esporte e lazer. Os moradores ressentem da falta de investimento público nessa área (Figura 40).

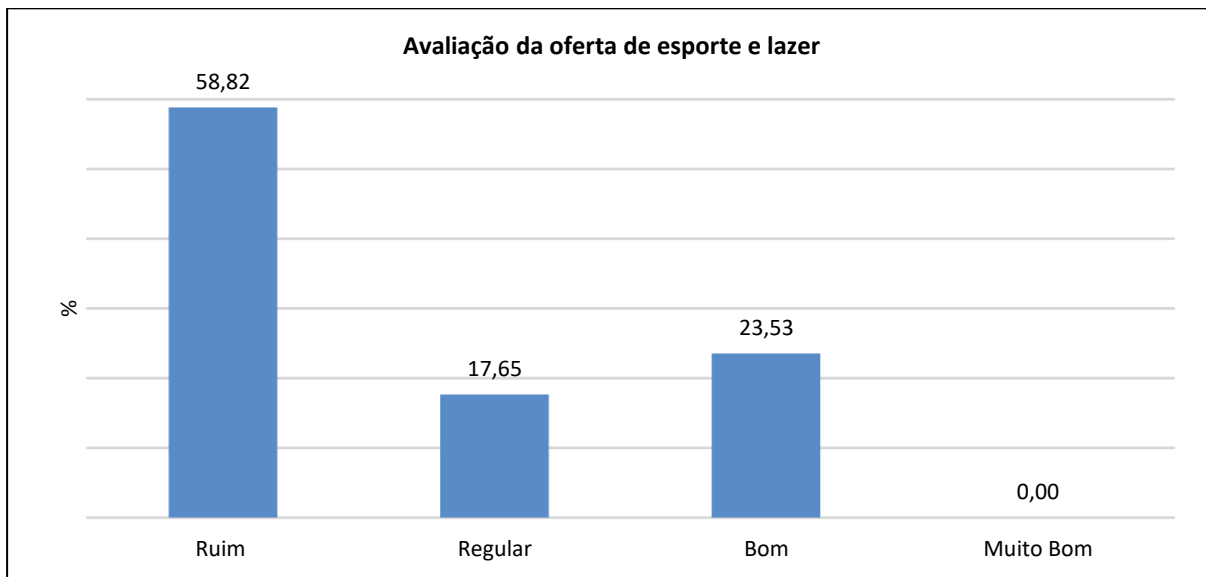


Figura 40. Avaliação da oferta de esporte e lazer em Boa Morte.

5.3.3.2.3.6. Avaliação da Qualidade do Transporte Público

A avaliação da qualidade da oferta de transporte público em Boa Morte foi bem negativa, com apenas 11,76% de aprovação e quase 65% o avaliando como ruim. Em Boa Morte, o serviço de transporte funciona somente nos dias de semana. Há uma viagem às 7h em direção ao distrito sede de Belo Vale e outra que sai de Belo Vale às 16h:30 em direção à comunidade. Esse problema se reflete na avaliação feita por 70% dos cidadãos de que há pouco ônibus disponível (Figura 41).

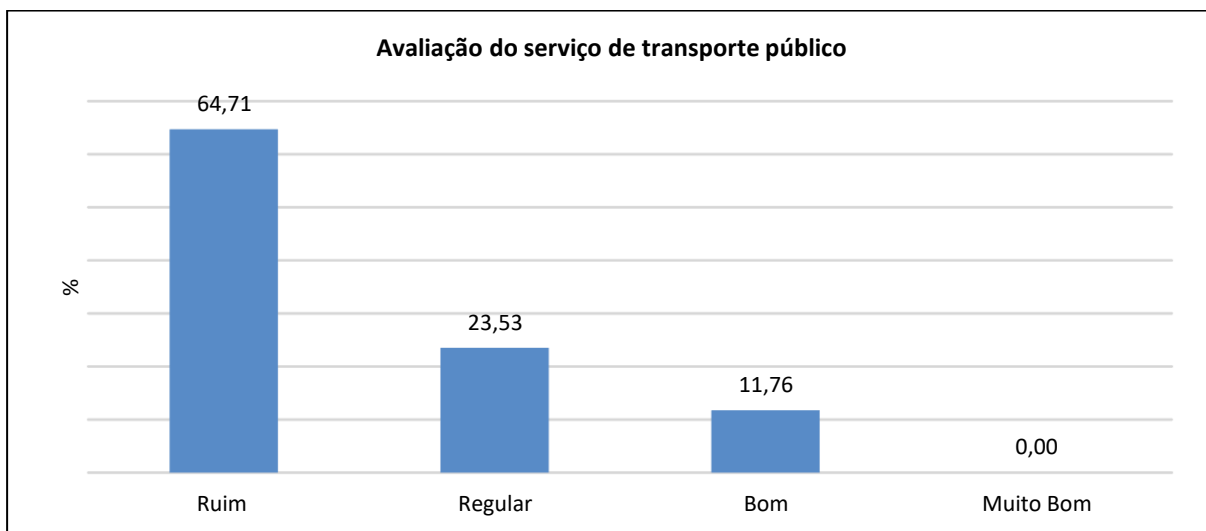


Figura 41. Avaliação do serviço de transporte público em Boa Morte.

5.3.3.2.3.7. Avaliação da Qualidade do Abastecimento de Água

A comunidade pesquisada gerencia autonomamente a oferta e o tratamento da água que abastece as suas residências. Não há operação de concessionária, como a Copasa ou modelo de SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), quando este é fornecido pela prefeitura municipal. Essa é uma situação que permeia boa parte da análise que os moradores fazem quanto à qualidade e disponibilidade do serviço. Enquanto a ausência de uma empresa de saneamento básico torna o recurso gratuito, beneficiando economicamente

os moradores; isso também dificulta que a água chegue às residências na qualidade e disponibilidade esperada.

Observa-se que esse é um tema de grande relevância para a população pesquisada, pois depende do recurso natural preservado, logo sempre há uma preocupação quanto à manutenção das condições ambientais, que mantenha a disponibilidade e a qualidade da água que os abastecem.

Na comunidade quilombola de Boa Morte a qualidade da água foi avaliada como boa e muito boa por 88,23% dos entrevistados (Figura 42).

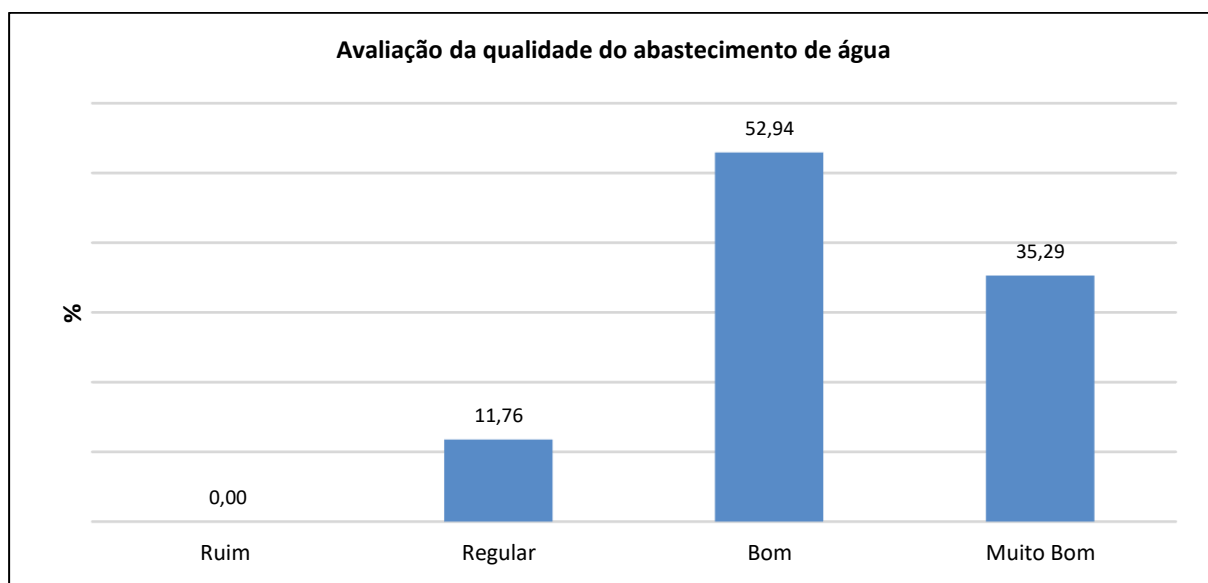


Figura 42. Avaliação da qualidade do abastecimento de água em Boa Morte.

5.3.3.2.3.8. Avaliação da Qualidade da Rede Geral de Esgoto

A comunidade de Boa Morte não possui rede geral de esgoto, todas as casas possuem fossas. Não por acaso, o sistema foi reprovado por todos os entrevistados (Figura 43).

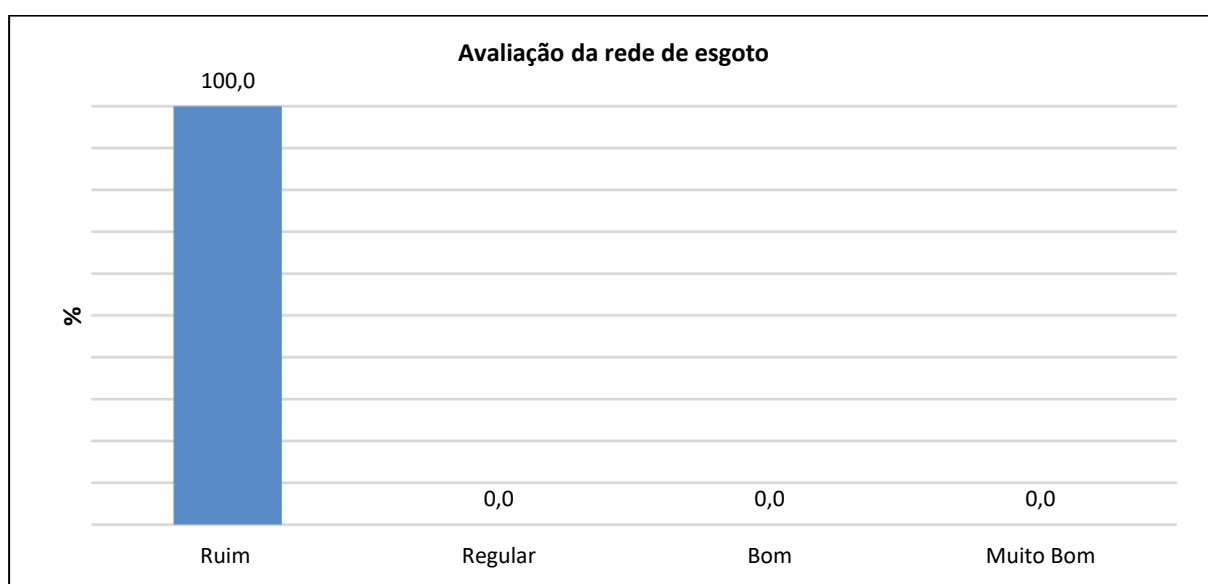


Figura 43. Avaliação do serviço de esgotamento sanitário em Boa Morte.

5.3.3.2.3.9. Avaliação do nível de ruídos (conforto acústico)

De acordo com as entrevistas, 47,06% da população se sente incomodada com o nível de ruídos. Em Boa Morte, os ruídos de fundo decorrentes da operação da atividade mineradora foram citados como o principal problema (Figura 44).

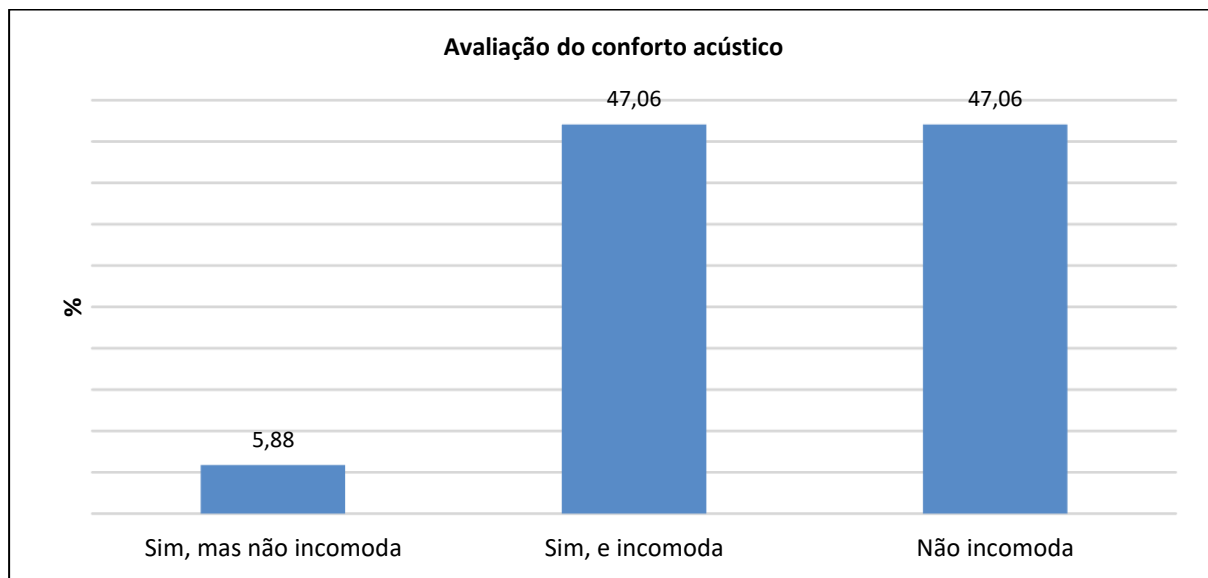


Figura 44. Percepção sobre o nível de ruídos em Boa Morte.

5.3.3.2.3.10. Avaliação do nível de material particulado (poeira)

A quantidade de material particulado no ar é um problema que incomoda 58,82% dos entrevistados (Figura 45).

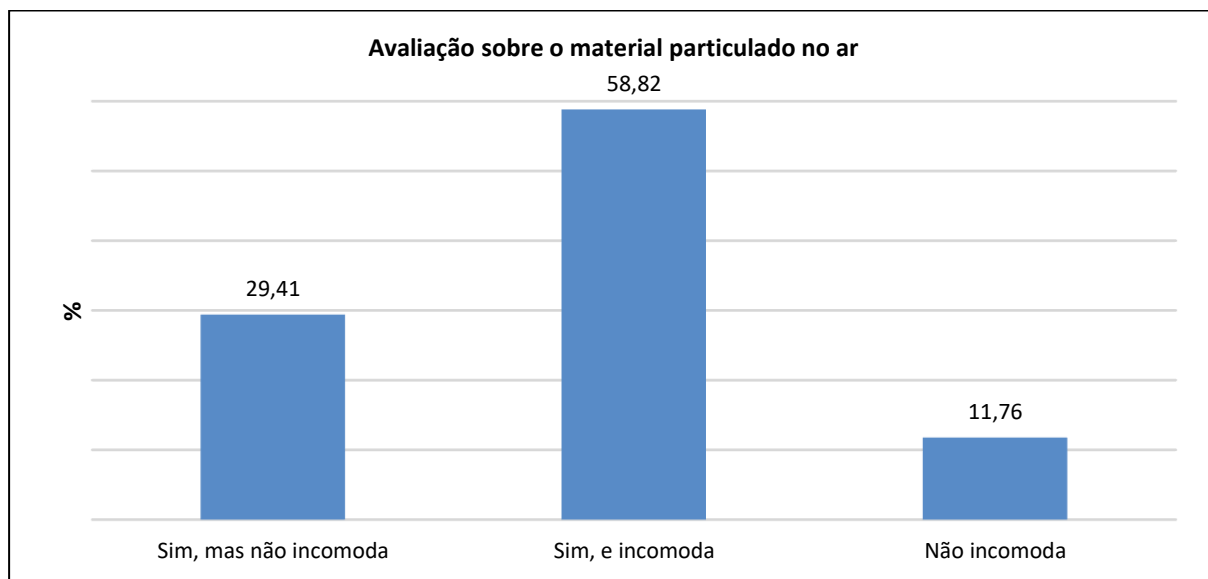


Figura 45. Percepção sobre o nível de material particulado em Boa Morte.

5.3.3.2.3.11. Avaliação do nível de tráfego viário

A qualidade da trafegabilidade nas vias das comunidades pesquisadas foi muito bem avaliada em Boa Morte, refletindo a sua característica pacata. Lá 94% da população entrevistada avalia o tráfego como bom ou muito bom (Figura 46).

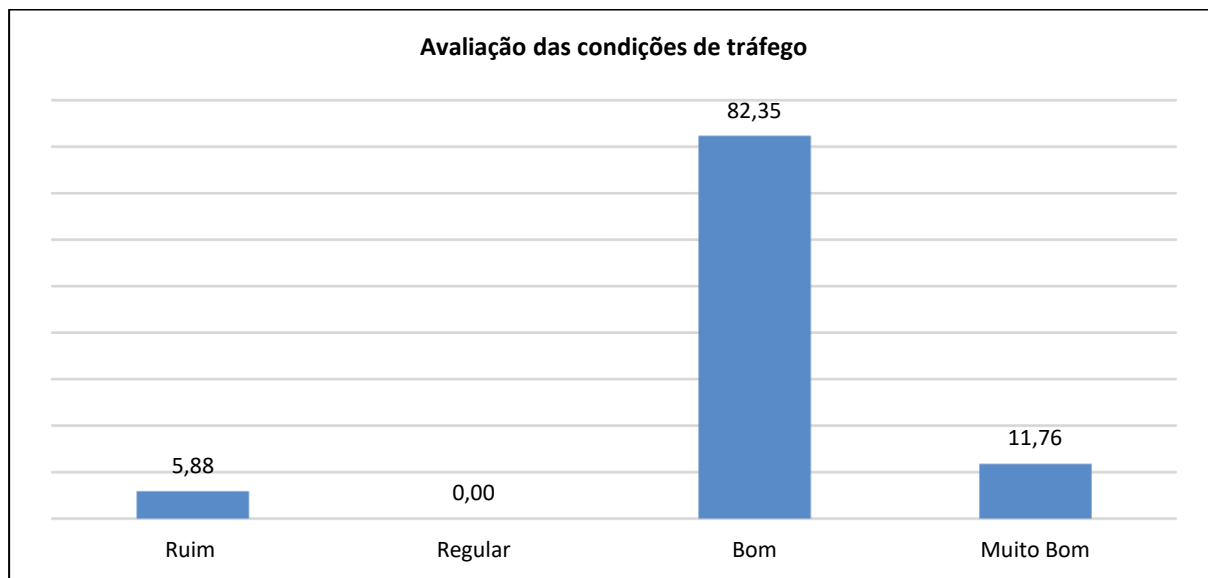


Figura 46. Percepção sobre as condições de trafegabilidade em Boa Morte.

5.3.3.2.3.12. Você tem vontade de trabalhar na mineração?

Questionados se gostariam de trabalhar na mineração, os entrevistados de Boa Morte foram pouco propensos a almejar uma vaga no setor, com mais de 70% sem esse interesse. Ressalta-se que essa questão é muito influenciada pela idade do entrevistado. Em Boa Morte, há durante os dias de semana uma presença relativamente maior de idosos, pois os jovens estão trabalhando fora. Isso pode ter influenciado na alta taxa de respostas negativas às oportunidades que possam ser criadas pelo setor (Figura 47).

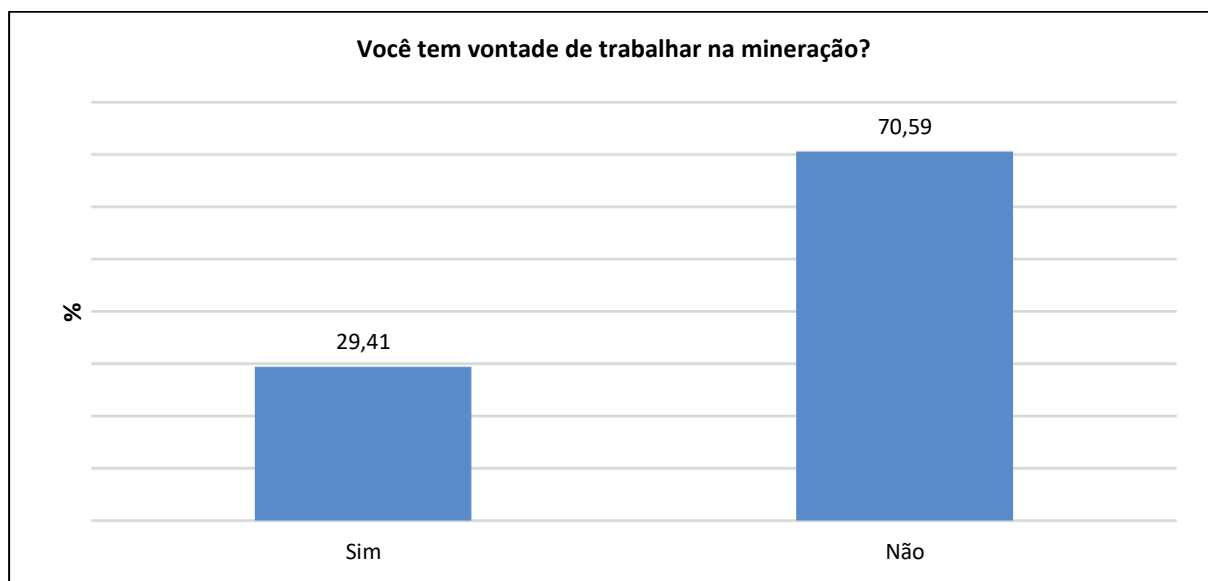


Figura 47. Percepção quanto ao desejo de trabalhar na mineração em Boa Morte.

5.3.3.2.3.13. Você acredita que os empregos criados na mineração podem beneficiar algum parente?

A questão sobre se os empregos criados pela mineração podem beneficiar algum parente reflete bem, a importância que o setor possui para a comunidade pesquisada. Ela obteve um índice de afirmativas positivas bem superior à questão sobre se os entrevistados gostariam de trabalhar na mineração. Com efeito, mesmo que eles não tenham a vontade de trabalhar no setor, ainda assim há uma crença de que os empregos que são criados incrementam as chances de que as famílias residentes sejam beneficiadas, de algum modo. Em Boa Morte, 82% dos entrevistados responderam que os empregos criados pelo setor podem beneficiar algum parente ou conhecido (Figura 48).

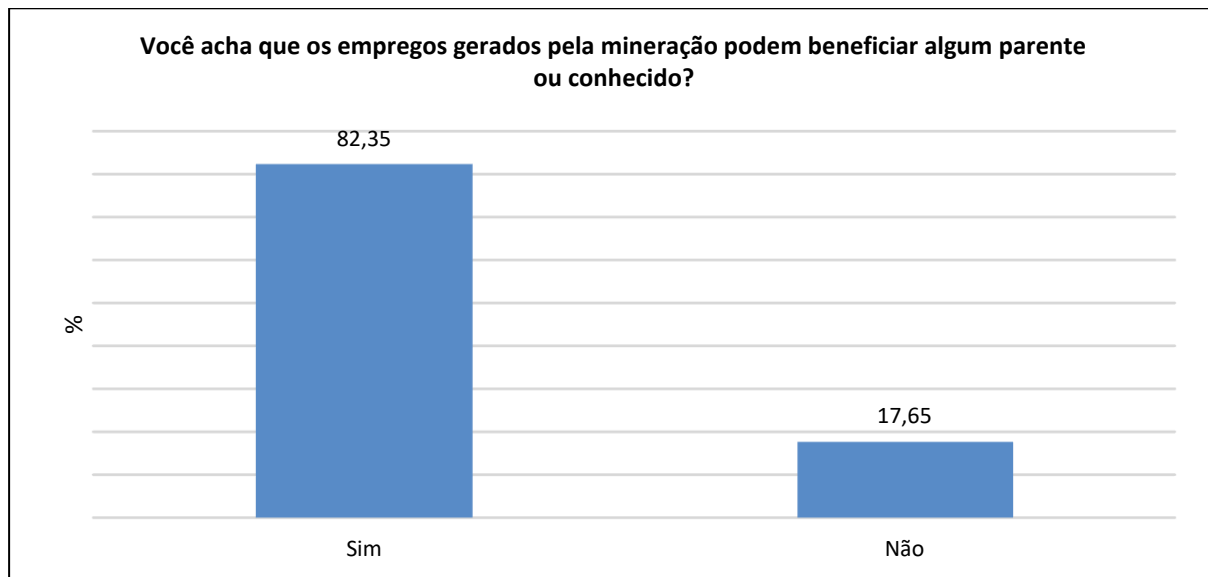


Figura 48. Percepção quanto a importância dos empregos gerados pela mineração para a população de Boa Morte.

5.3.3.2.4. Conclusão

Com relação ao Projeto de Supressão de Vegetação para a Construção da Rede de Drenagem Superficial da PDE Marés I, a percepção dos moradores indica a necessidade de buscar formas que incrementem a participação da população economicamente ativa nas oportunidades de empregos que serão criadas. Oito em cada dez entrevistados atribuíram grande importância aos empregos criados pela mineração. Com relação à percepção que eles possuem sobre impactos ambientais que atribuem à mineração, o Projeto em tela tem pouco potencial para afetar a comunidade, uma vez que a supressão da vegetação é um processo com menor potencial de geração de impactos negativos. Ainda assim, fica claro que os moradores da comunidade Boa Morte consideram que a atividade tem gerado incômodos e sido motivo de apreensão, em função de questões relacionadas aos riscos que dela decorrem.

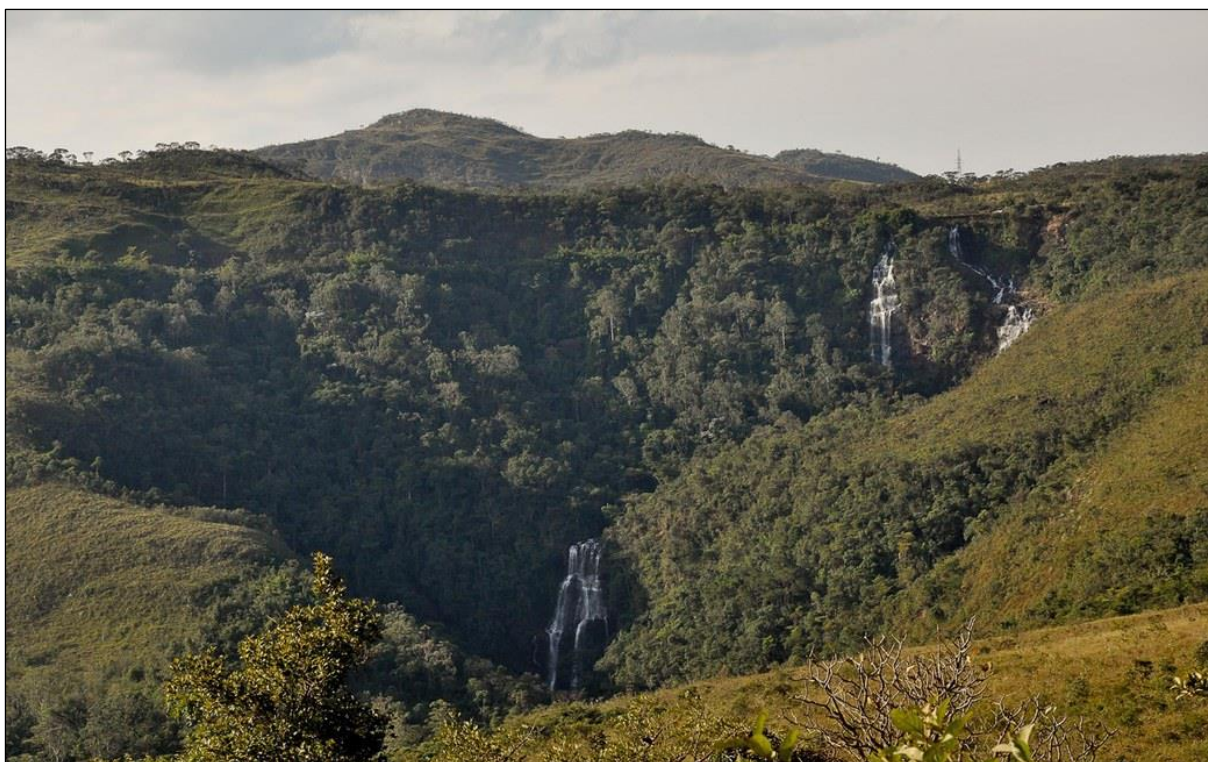
5.3.4. PATRIMÔNIO NATURAL DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

Na Área de Estudo Regional, no município de Ouro Preto, estão inscritas importantes Unidades de Conservação, como o Parque Nacional da Serra do Gandarela, a Floresta Estadual do Uaimií, o Parque Estadual Cachoeira das Andorinhas e a APA Sul da RMBH.

5.3.4.1. Parque Nacional Serra do Gandarela

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, o Parque Nacional da Gandarela foi criado em 13 de outubro de 2014 e possui 31.270,83 hectares, estando inscrito no território de oito municípios: Caeté, Itabirito, Mariana, Ouro Preto, Raposos, Rio Acima e Santa Bárbara. O bioma Mata Atlântica é predominante em seu território. Segundo o sítio “Turismo em Minas”, a vegetação do Gandarela é composta por um dos mais contínuos fragmentos de Mata Atlântica de Minas Gerais em transição com formações de cerrado.

O Parque se destaca também por representar significativas áreas de recarga de aquíferos, com grande ocorrência de córregos e rios que drenam para as bacias dos rios Doce e das Velhas, tomando-se estratégico para o abastecimento presente e futuro da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Esse fator também contribui para a ocorrência de dezenas de cachoeiras, que compõem uma esplêndida beleza cênica e oferecem opções de turismo e lazer gratuitos para a população local e da Região Metropolitana (Figura 49).



Fonte: ICMBio (2022).

Figura 49. Vista Geral do Parque Nacional Serra do Gandarela.

A questão da segurança hídrica para a RMBH está na origem da criação do PARNA Gandarela. Foi por meio do pedido de várias organizações civis, que temiam que a expansão da mineração causasse impactos sobre os mananciais da região, que o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) preparou a proposta de criação

do parque. A proposta original de 2010 previa uma área de 38.220 hectares, que foi reduzida para os atuais pouco mais de 31 mil hectares.

De acordo com o decreto de sua criação, o parque foi criado com o objetivo de garantir a preservação de amostras do patrimônio biológico, geológico, espeleológico e hidrológico associado às formações de canga do Quadrilátero Ferrífero, incluindo os campos rupestres e os remanescentes de floresta semi-decidual, as áreas de recarga de aquíferos e o conjunto cênico constituído por serras, platôs, vegetação natural, rios e cachoeiras (Figura 50).



Cachoeira do Viana.



Cachoeira das 27 voltas.

Fonte: ICMBio (2022).

Figura 50. Cachoeiras localizadas no Parque do Gandarela.

O Parque inclui paisagens inusitadas, como várias lagoas em áreas de altitude, configuração peculiar e rara, grandes mirantes de belíssimas paisagens (Figura 51), com estradas de acesso já existentes e inúmeras trilhas, incluindo a travessia histórica de Capanema ao Caraça, com cerca de 300 anos de existência. Esta diversidade possibilita um rico trabalho de interpretação ambiental que abre os horizontes, principalmente para a população dos municípios envolvidos e vizinhos, para trabalhos de educação ambiental e patrimonial.



Fonte: ICMBio (2022).

Figura 51. Mirante da Serra do Gandarela.

Além dos atrativos ligados à natureza, o Parque Nacional da Serra do Gandarela inclui alguns sítios históricos que, além de demandarem cuidados para sua preservação, aumentam ainda mais o potencial turístico da unidade de conservação. Na porção sul, na região da serra de Capanema e Batatal, há importante acervo histórico (ruínas) dos séculos XVIII e XIX, citadas em importantes trabalhos de naturalistas do século XIX que por ali passaram, dentre eles: Spix e Martius, Richard Burton, Barão de Escheweg e Saint-Hilaire.

5.3.4.2. Floresta Estadual Uaimií

De acordo com o sítio “Turismo em Minas”, Uaimií era a denominação indígena para o rio das Velhas, que depois foi alterada para Guaicuí, que quer dizer “rio das velhas tribos descendentes”. O rio possui grande relevância ambiental e econômica na formação do estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2022).

O principal destaque da FLOE Uaimií, em relação às demais UCs de Minas Gerais, é o fato de admitir a utilização dos recursos naturais de forma sustentável. A escolha desta categoria de manejo foi indicada em estudos anteriores, visando contribuir para o aproveitamento dos recursos naturais da área dentro da perspectiva do uso múltiplo sustentável da floresta.

Trata-se da segunda Floresta Estadual de Minas, que abriga um importante remanescente de mata atlântica e espécies endêmicas de flora e fauna. Foram registradas 36 espécies de mamíferos na região, das quais oito estão ameaçadas de extinção.

As quedas d’água e pequenas cachoeiras estão presentes em abundância. A FLOE Uaimií, em conjunto com os Parques Estaduais do Itacolomi e Rola Moça, o Parque Natural do Caraça, a Estação Ecológica do Tripuí, a Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas e o Parque Natural Municipal das Andorinhas, formam um mosaico de unidades

de conservação que, somadas, possuem uma área de cerca de 25 mil hectares de áreas protegidas na região do Quadrilátero Ferrífero.

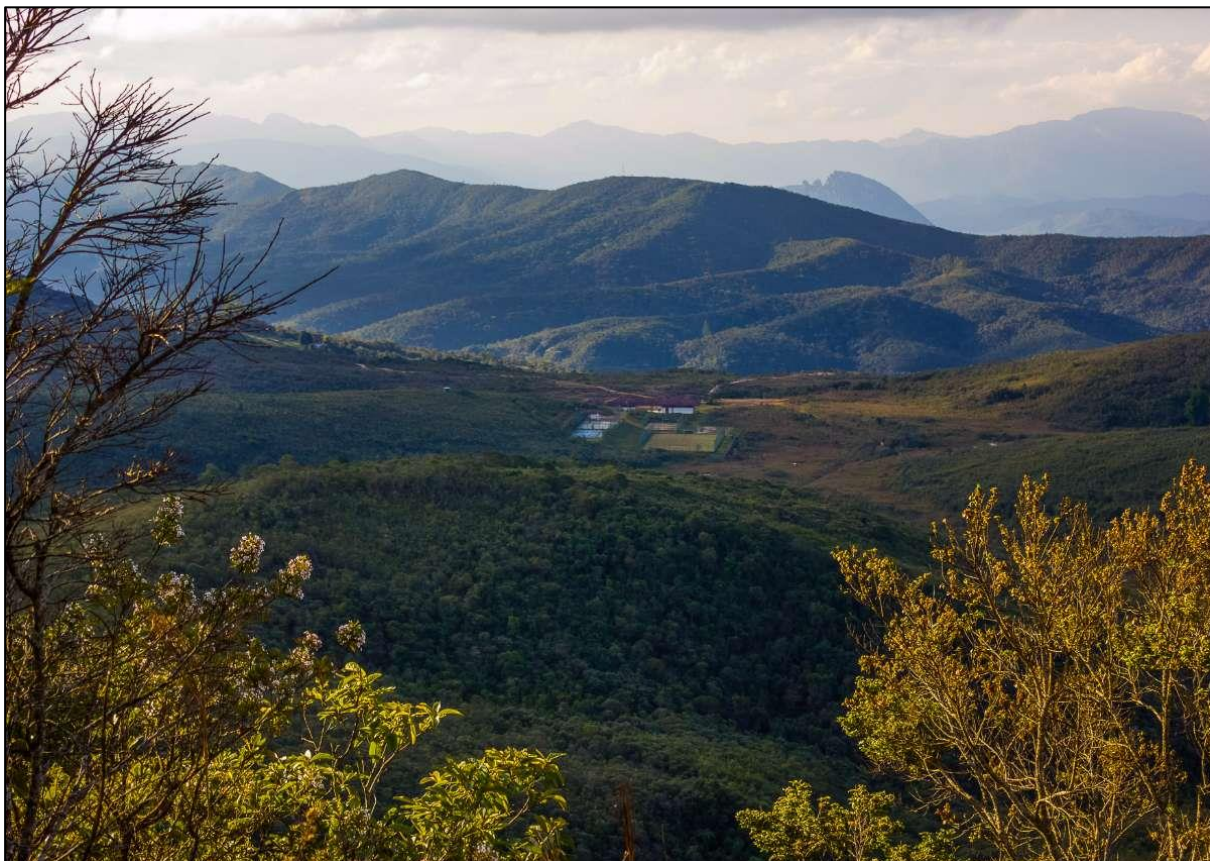
Grande parte da FLOE está inserida na APA Estadual Cachoeira das Andorinhas e representa um dos mais destacados conjuntos de ecossistemas altimontanos em Minas Gerais. A região da Floresta Estadual do Uaimií possui um relevo de colinas e cristas com vales encaixados. Possui também uma grande quantidade de rochas, que com os períodos climáticos mais secos acabaram se desgastando com o passar do tempo. A característica física que se destaca em Uaimií é a variação altimétrica. São aproximadamente 900 m de desnível entre o ponto mais alto - 1.854 m, na serra do Batatal, e o mais baixo - 950 m no córrego d'Ajuda.

Na FLOE Uaimií e entorno, as águas, a diversidade de paisagens, a biodiversidade, a floresta e a montanha são os elementos que mais chamam a atenção quando se pensa em uso público para lazer, recreação, aventura, ecoturismo e atividades pedagógicas. Geograficamente, está inserido no complexo da serra do Espinhaço, que é uma Reserva da Biosfera, e integra a travessia de longa distância Transespinhaço. A UC integra a área de abrangência da Estrada Real, o circuito das cidades históricas mineiras e o Circuito Turístico do Ouro.

A entrada principal da FLOE Uaimií está situada no distrito de São Bartolomeu, em Ouro Preto.

5.3.4.3.APA Estadual Cachoeira das Andorinhas

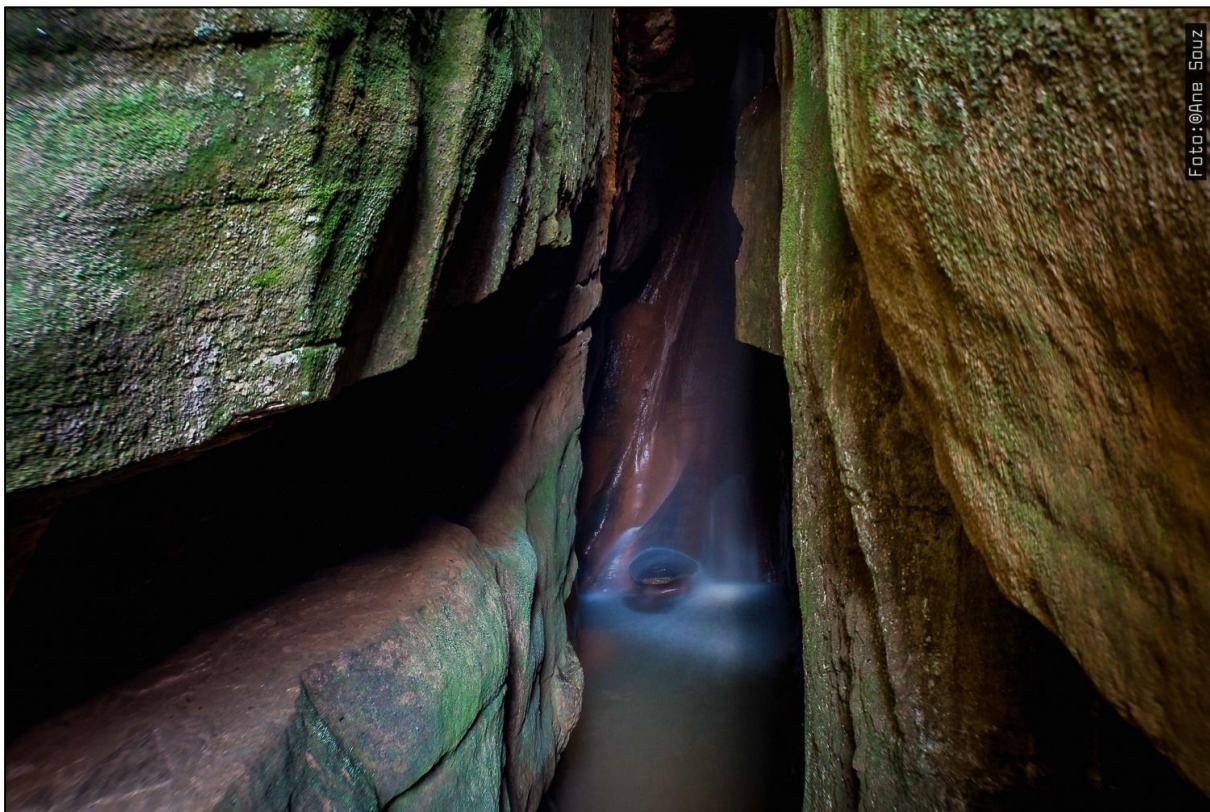
De acordo com o sítio Wikiparques (2022), A Área de Proteção Ambiental da Cachoeira das Andorinhas foi criada em 1989 e possui uma área de 18,7 mil hectares. A unidade de conservação abriga a nascente do rio das Velhas, a Floresta Estadual do Uaimií e o Parque Natural Municipal das Andorinhas. A reserva ambiental inicia-se na divisa de Ouro Preto com o distrito de São Bartolomeu e vai no sentido Norte até a divisa com os municípios de Itabirito e Santa Bárbara (Figura 52).



Fonte: <https://andorinhas.eco.br/parque/> (2022).

Figura 52. Vista Geral da APA Estadual Cachoeira das Andorinhas.

A Cachoeira das Andorinhas (Figura 53) é famosa por sua beleza natural singular. A sua queda-d'água, com aproximadamente 10 metros de altura, está situada no interior de uma formação rochosa que se assemelha a uma gruta. Seu nome deriva das andorinhas que frequentam a formação rochosa durante a primavera - verão.



Fonte: Turismo Ouro Preto, (2022).

Figura 53. Cachoeira das Andorinhas.

5.3.4.4. Parque Ecológico da Cachoeira, em Congonhas

“Cercado por uma natureza exuberante e banhado pela cachoeira de Santo Antônio, o Parque Ecológico da Cachoeira, de Congonhas, oferece uma estrutura completa de esporte, lazer e entretenimento para congonhenses e turistas. Além de piscinas para adultos e crianças, o espaço conta com quadras poliesportivas, campo de futebol, área de churrasco, camping, lanchonete e estacionamento (Figura 54).



Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de Congonhas (2022).

Figura 54. Parque Ecológico da Cachoeira.

O Parque funciona das 8h às 18h, de terça-feira a domingo. O valor do ingresso de terça a sexta-feira é R\$ 4. No sábado, R\$ 5. Já em domingos e feriados, a entrada custa R\$ 10. A área de camping pode ser utilizada durante 24h, ao preço de R\$ 25 por pessoa. Crianças menores de 12 anos e adultos com idade superior a 60 anos têm garantida a entrada gratuita. Estudantes e funcionários da Prefeitura de Congonhas pagam meia-entrada, mas é necessário apresentar os documentos de identificação na bilheteria.” (PREFEITURA DE CONGONHAS, 2022).

5.3.5. PATRIMÔNIO CULTURAL

O termo patrimônio cultural, de acordo com a UNESCO³⁵, caracteriza-se por *“monumentos, grupos de edifícios ou sítios que tenham valor universal excepcional do ponto de vista histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico. Incluem obras de arquitetura, escultura e pintura monumentais ou de caráter arqueológico, e, ainda, obras isoladas ou conjugadas do homem e da natureza”*.

A legislação brasileira reconhece que o patrimônio cultural é parte integrante do meio ambiente e o divide em bens materiais e imateriais, buscando facilitar a salvaguarda, difusão e promoção dos mesmos. Os bens culturais, por sua vez, são categorizados em função das suas características podendo ser arqueológicos, natural, paleontológico, ferroviário, celebrações, saberes, fazeres, dentre outros. Indiferente da sua classificação, os patrimônios culturais são regulamentados por meio de diferentes dispositivos legais nos âmbitos federais, estaduais e municipais visando sua proteção, divulgação e salvaguarda.

³⁵<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/24#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20UNESCO%2C%20o,vista%20hist%C3%B3rico%2C%20est%C3%A9tico%2C%20arqueol%C3%B3gico%2C%20cient%C3%ADfico%2C%20etnol%C3%B3gico%20ou%20antropol%C3%B3gico.>

A legislação brasileira e estadual reúnem leis, decretos e portarias que ressaltam a importância da preservação do patrimônio cultural nacional. Entre estes diplomas legais, aqueles que dispõem especificamente sobre o Patrimônio Cultural são os seguintes:

- ✓ Constituição Federal de 1988, em seus arts. 23, 24, 30, 215, 216;
- ✓ Lei Federal nº 9.605/1998, sobre Crimes Ambientais, que impõe sanções penais e administrativas a condutas de atividades lesivas ao meio ambiente, sendo que o Capítulo 5, Seção 4, trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural;
- ✓ Decreto Federal nº 3551/2000, que institui o registro dos Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem o Patrimônio Cultural Brasileiro;
- ✓ Decreto-Lei nº 25, de 30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 001/86, que instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), regulamentou as diretrizes quanto à proteção do meio ambiente e incluiu a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais;
- ✓ Instrução Normativa IPHAN/MinC nº 01, de 25/03/2015, que estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- ✓ Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015, que disciplina a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA. Entidades estas, a saber, a Fundação Nacional do Índio/FUNAI, da Fundação Cultural Palmares/FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN e do Ministério da Saúde. Esta Portaria revoga a Portaria Interministerial nº 419, de 26/10/2011;
- ✓ Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Patrimônio Cultural – CONEP Nº 007/2014 de 3 de dezembro de 2014, que estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais;
- ✓ Portaria IEPHA Nº 52/2014, que estabelece os procedimentos para elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC).

Cita-se, ainda, a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Material de 17/10/2003, resultado da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/UNESCO, realizada em Paris em 29 de setembro 2003.

O presente item apresenta informações acerca dos bens culturais no município da Área de Estudo Regional (AER) do empreendimento, a saber: Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto e na Área de Estudo Local (AEL) composta por buffer de 500 metros e a localidade de Boa Morte, em Belo Vale/MG. Buscando compor esta itemização foram realizadas consultadas de fontes secundárias, principalmente, junto aos estudos já realizados para o empreendimento em questão, dados disponíveis nas prefeituras municipais dos três municípios inseridos na AER, além de pesquisas nos sites eletrônicos dos órgãos competentes, saber: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA) e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

5.3.5.1. Política de Proteção ao Patrimônio Cultural nos municípios da AER

No contexto do estudo em tela, é importante observar alguns indicadores que refletem a qualidade da gestão municipal do patrimônio cultural. Para isso, foi adotado como referência para a análise alguns indicadores elaborados para a dimensão cultural no âmbito do Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS, desenvolvido pela Fundação João Pinheiro.

Para a dimensão da cultura, a Fundação construiu uma série de indicadores que tiveram como objetivo avaliar o tema sob a dimensão situacional, com foco na existência de equipamentos culturais; e administrativa, cujo enfoque se dá sobre as ações de gestão e preservação do patrimônio cultural. As pontuações apresentadas pelos indicadores adotam como base critérios do IEPHA/MG em sua política de valorização do patrimônio cultural dos municípios mineiros.

Os municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto obtiveram boa avaliação de sua política pública de gestão do patrimônio cultural, tendo realizado ações voltadas para a preservação cultural em todos os anos avaliados, além de possuir equipamentos fundamentais para o enriquecimento cultural da população como biblioteca, museu, cinema e teatro. Pontua-se que apenas o município de Belo Vale não apresentou esta pluralidade para o desenvolvimento cultural.

A “Estrutura e gestão participativa voltadas para o patrimônio cultural” está relacionada ao atendimento pelo município das exigências apresentadas pelo IEPHA para a estruturação institucional na área de patrimônio cultural. Observa-se que nos anos avaliados, todos os municípios inseridos na AER apresentam crescimento neste indicador, exceto Ouro Preto que decresceu no ano de 2021 em relação aos anos de 2019 e 2020.

O indicador “Ações de preservação do patrimônio cultural” foi criado com o intuito de se avaliar as ações de preservação empreendidas pelo poder público municipal:

- ações e investimentos na preservação de bens culturais materiais e imateriais;
- apresentação anual dos laudos do estado de conservação dos conjuntos e categorias dos bens culturais; e
- ações de recriação e salvaguarda de bens imateriais.

Os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto/MG aderiram às políticas de salvaguarda estadual e como desdobramento da implantação do referido sistema exibe tombamentos, inventários e registro dos bens locais.

O estado de Minas Gerais estabeleceu uma política de valorização da gestão do patrimônio cultural. Esta tem como o seu principal pilar a criação do ICMS Patrimônio Cultural. Este é uma fonte de recurso para o desenvolvimento da política cultural dos municípios, pois é um dos critérios da Lei Robin Hood para a transferência dos recursos estaduais para estes. Segundo o IEPHA, trata-se de um “programa de incentivo à preservação do patrimônio cultural do Estado, por meio de repasse dos recursos para os municípios que preservam seu patrimônio e suas referências culturais através de políticas públicas relevantes”³⁶

Um dos resultados práticos desses trabalhos vem na forma de repasses do ICMS do governo estadual para o município. Dessa forma, os repasses do ICMS – Patrimônio Cultural (Lei Estadual nº 13.803/2000) que cada município recebe anualmente a partir da avaliação da documentação enviada ao IEPHA-MG merece destaque dentro desse diagnóstico, pois indica a produção de documentos relacionados às ações de gestão do patrimônio cultural. Em outras palavras, o setor cultural passa a ser objeto de maior visibilidade e de atenção por parte da gestão pública de cada município. Outro aspecto importante do ICMS Patrimônio Cultural é que o setor tem um incremento na sustentabilidade de sua gestão, pois passa a gerar recursos financeiros para os municípios.

³⁶ (<http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoas/icms-patrimonio-cultural>)

Em relação ao indicador ICMS Patrimônio Cultural, verifica-se que o repasse aos municípios inseridos na AER tem aumentado ao longo dos anos. Este acréscimo considerável nos repasses justifica-se pela estrutura e gestão do patrimônio cultural no âmbito municipal.

A Tabela 60, a seguir, apresenta os indicadores analisados.

Tabela 60. Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural na AER.

INDICADORES	BELO VALE			CONGONHAS			OURO PRETO		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Estrutura e gestão participativa voltada para o patrimônio cultural	9,90	9,90	10,45	7,95	7,95	9,19	9,20	9,20	8,30
Ações de preservação do patrimônio cultural	12	12	12	17,67	17,67	20	48	48	22,09
Gestão e preservação do patrimônio cultural	21,90	21,90	22,45	25,62	25,62	29,19	57,20	57,20	30,39
ICMS Patrimônio Cultural (R\$ corrente)	398146,3	390384,1	453288,6	415734	507909,9	589362	939047	499286,4	612995,5
Existência de lei de preservação do patrimônio cultural	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Existência de Biblioteca	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pluralidade de equipamentos culturais	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Existência de Conselho de Patrimônio Cultural	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.

De acordo com o IEPHA, em 2023, Belo Vale apresentou pontuação total de 24,30; Congonhas de 33,38 e Ouro Preto de 55,58 . Das ações de salvaguarda pontuadas no referido programa estadual, nos municípios de Congonhas e Ouro Preto, mais de 60% da pontuação corresponde a ações destinadas aos bens materiais. Em Belo Vale, o destaque da pontuação está no amadurecimento das políticas de proteção.

Com relação à gestão do patrimônio cultural e às políticas municipais de preservação e salvaguarda, de acordo com os gestores públicos locais, os três municípios contam com Secretaria Municipal de Cultura que tem o objetivo de salvaguardar, divulgar, promover e preservar o patrimônio cultural local. O desdobramento da implantação das políticas públicas de salvaguarda, Belo Vale conta com 09 bens tombados, Congonhas tem 20 bens registrados e Ouro Preto apresenta mais de 90 bens materiais acautelados, conforme pode ser observado na Tabela 61 abaixo.

Tabela 61. Bens Culturais Acautelados na AER do Projeto em tela.

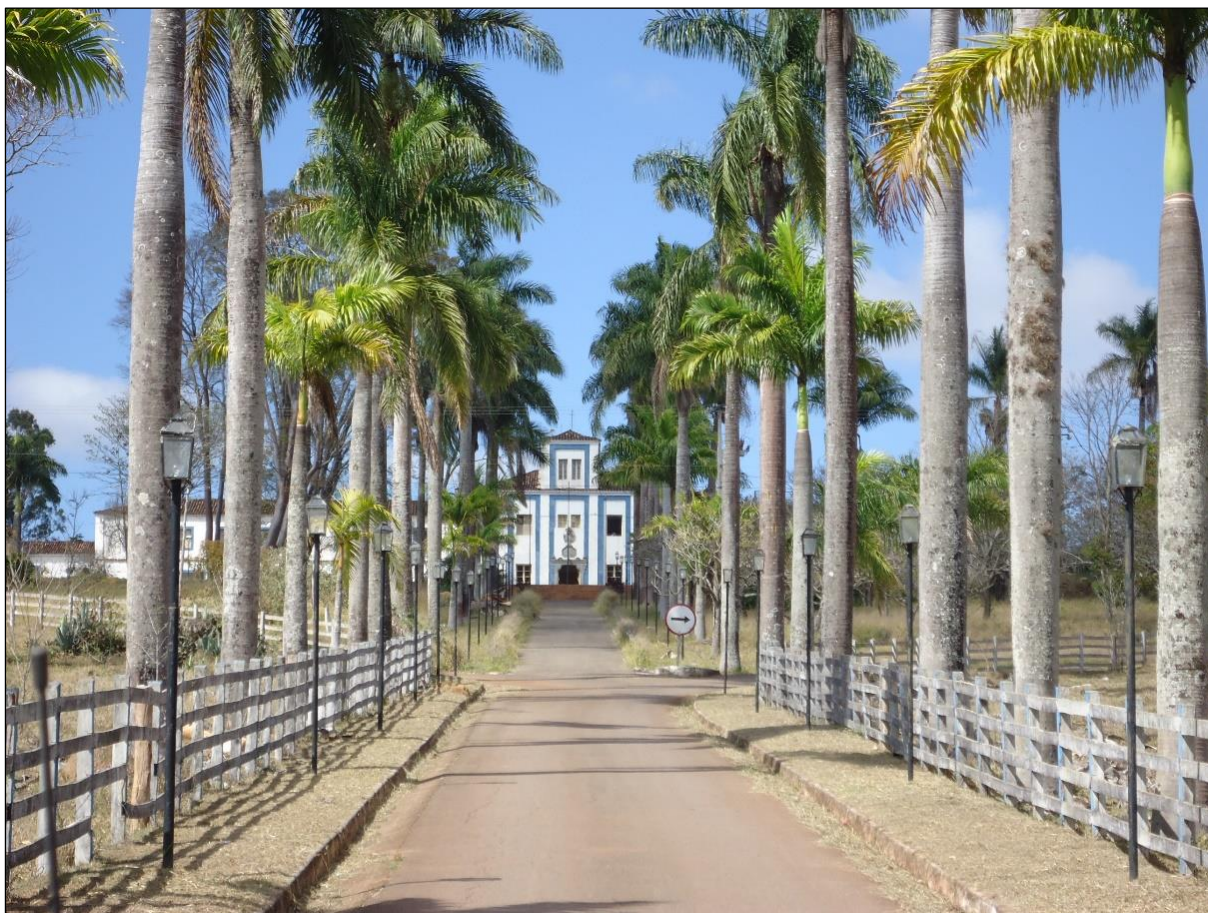
MUNICÍPIO	TOMBAMENTO	REGISTRO
Belo Vale/MG	09	05
Congonhas/MG	27	20
Ouro Preto/MG	92	11

Fonte: IEPHA, Prefeitura Municipal de Ouro Preto, Prefeitura Municipal de Belo Vale e Prefeitura Municipal de Congonhas (2022).

A seguir, é apresentado, de forma sucinta, o patrimônio material e imaterial identificado na área de estudo.

5.3.5.2. Patrimônio Cultural Material

Na AER, conforme visualizado na Tabela 63 e Figura 55 aFigura 57, os patrimônios culturais de natureza material acautelados concentram-se na sede municipal de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto. Observa-se que a grande maioria dos bens tombados estão atrelados a vida religiosa (templos religiosos e seus bens moveis associados), atividades minerárias pretéritas e cotidiano (teatro, biblioteca, dentre outros). Compreende-se que os bens culturais materiais acautelados na AER retratam o passado das cidades cristalizado ao longo do tempo permitindo, assim, o resgate da memória e afirmação das identidades. A concentração dos bens nas sedes municipais e distritais revela a importância destas localidades na organização espacial, social, política, econômica e cultural da AER.



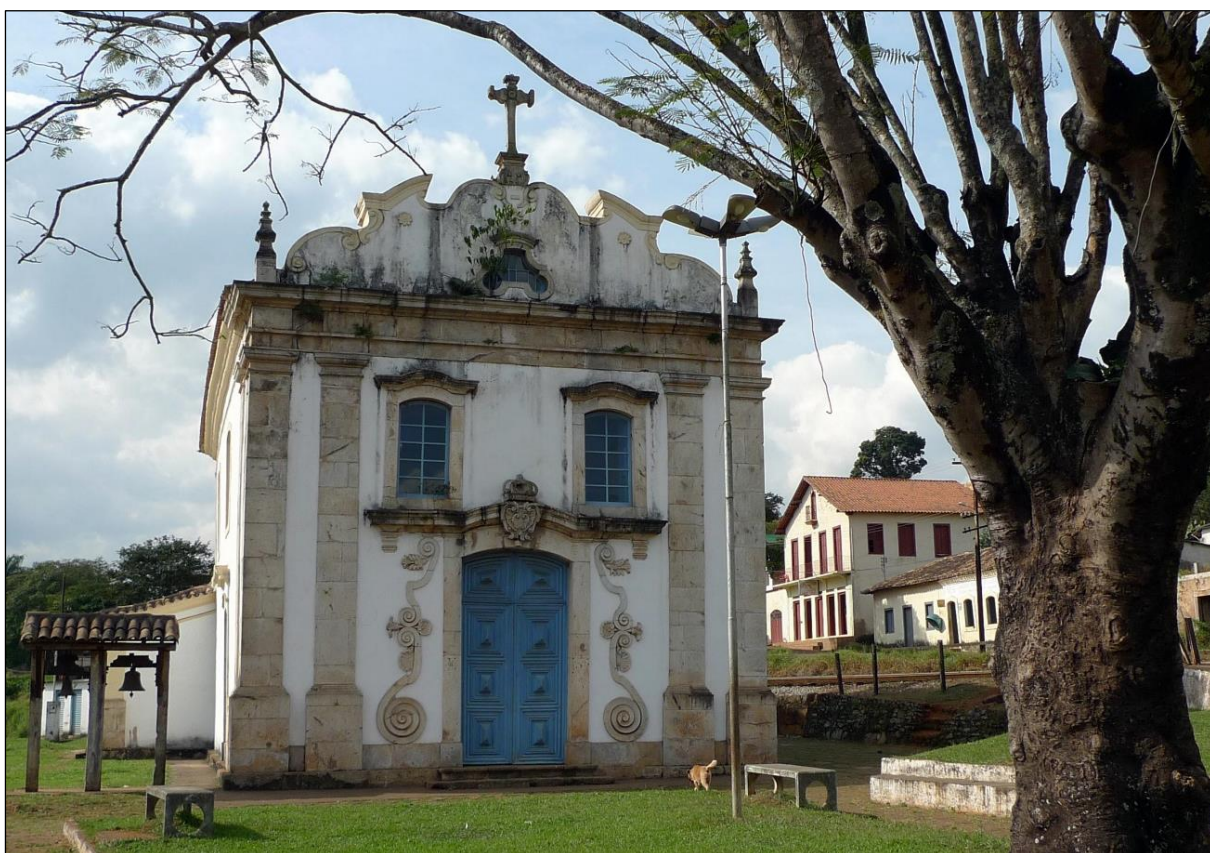
Fonte: IEPHA, (2023).

Figura 55. Conjunto arquitetônico, paisagístico e arqueológico das Escolas Dom Bosco, no distrito de Cachoeira do Campo, Ouro Preto, é tombado no âmbito estadual desde 2014.



Fonte: IEPHA, (2023).

Figura 56. Fachada principal da Fazenda Boa Esperança, no município de Belo Vale, é acutelada pelo IEPHA desde 1975.



Fonte: IEPHA, (2023).

Figura 57. Capela Nossa Senhora da Soledade, no distrito de Lobo Leite Congonhas, é tombado desde 1978 pelo IEPHA.

Na AEL, conforme observado no mapa a seguir, caracteriza-se uma zona rural, com ausência de bens materiais acautelados e baixa densidade populacional dentro do buffer estabelecido, uma vez que a delimitação encontra-se dentro da propriedade do empreendedor. Já na localidade de Boa Morte, no município de Belo Vale, a Capela em honra a Santa homônima da localidade tradicional é acautelada pela administração municipal, através do decreto 16/2004. Informações históricas, segundo o Dossiê de tombamento, associam a origem de Boa Morte a uma área de fortificação militar, Forte das Casas Velhas, que atualmente encontra-se em ruínas e acauteladas como patrimônio arqueológico (Figura 58).



Fonte: Jornal Estado de Minas (2022).

Figura 58. Capela Boa Morte é um exemplo da expressão barroca mineira no município de Belo Vale.

A Capela de Nossa Senhora da Boa Morte foi construída no início do século XVIII e é uma expressão do barroco mineiro. No seu frontispício traz a inscrição de 1760, ano de sua inauguração, mas segundo o arquivo eclesiástico de Mariana³⁷, a capela já era utilizada principalmente para batizado de filhos de escravos desde 1731 (Figura 59).

³⁷ Dossiê de Tombamento da Capela de Nossa Senhora da Boa Morte elaborado pela Prefeitura Municipal de Belo Vale em 2021. Disponível em http://www.belovale.mg.gov.br/Especifico_Cliente/18363937000197/Arquivos///Arquivos_2022/Dossie_capela_Boa_Morte.pdf



Fonte: Jornal Estado de Minas (2022).

Figura 59. Capela Boa Morte, em Belo Vale, passou por restauração entre o ano de 2021 e 2022.

Devido aos danos severos do tempo, a Capela Boa Morte passou por uma restauração que incluía o altar-mor, os retábulos colaterais, o púlpito, a pia batismal, as pias de água benta, arco cruzeiro e 25 imagens de madeira policromada e gesso. O projeto de restauração foi elaborado em 2011 pela Associação do Patrimônio Histórico, Artístico e Ambiental de Belo Vale (APHAA-BV) em parceria com a MITRA – Arquidiocese de Belo Horizonte, para a gestão e coordenação. As obras iniciaram em junho de 2021³⁸ com o financiamento do Fundo Estadual dos Direitos Difusos (FUNDIF), através de edital público do Conselho Estadual dos Direitos Difusos (CEDIF), SEDESE, Estado de Minas Gerais. Em junho de 2022, a Capela foi devolvida a população com a realização de carreata, missa festiva com apresentação de grupos culturais locais.

Em relação aos bens arqueológicos, segundo o CNSA/IPHAN, na AER há 54 sítios cadastrados, como pode ser observado no quadro abaixo. Entre os sítios cadastrados no IPHAN, 04 encontram-se dentro dos limites estabelecidos para a AEL, a saber: Estrada Carroçável da Serra dos Mascates, Galeria de mineração Serra dos Mascates, Sítio Arqueológico Casa Velha e Muro de pedra da comunidade Boa Morte. Todos os sítios arqueológicos presentes na AEL são do período histórico com predomínio de estruturas associadas a mineração do ouro (Tabela 62).

Tabela 62. Sítios arqueológicos presentes na AER do Projeto em Tela..

COD. CNSA	NOME SÍTIO	MUNICÍPIO
MG01189	Muro de curral Fazenda Maripa	Belo Vale
MG01190	Sítio do Geraldo	Belo Vale
MG02476	Escavação na vertente	Belo Vale
MG02477	Estação belo vale	Belo Vale
MG02479	Estação de arrojado lisboa	Belo Vale
MG02484	Mancha de carvões e terra queimada	Belo Vale

³⁸ <https://mega98fm.com.br/portal/belo-vale-boa-morte-reabertura-da-igreja-nossa-senhora-da-boa-morte-domingo-dia-1206/>

COD. CNSA	NOME SITIO	MUNICÍPIO
MG02492	Porteira de ferro 2	Belo Vale
MG02494	Parada 537	Belo Vale
MG02496	Parada chacrinha	Belo Vale
MG02497	Rota alternativa	Belo Vale
MG02498	Ruina de Fazenda	Belo Vale
MG02585	Galeria de mineração da serra dos mascates	Belo Vale
MG02586	Estrada Carroçável da Serra dos mascates	Belo Vale
MG02587	Muro de pedras da comunidade de Boa Morte	Belo Vale
MG02588	Sítio pré-histórico da Fazenda dos Paiva	Belo Vale
MG02589	Chacrinha dos Pretos	Belo Vale
MG02590	Estação Ferroviária Arrojado Lisboa	Belo Vale
MG02591	Fazenda Barão	Belo Vale
MG02592	Habitação rural no pé da Serra do Esmeril	Belo Vale
MG01191	Fazenda Simão	Congonhas
MG01405	Bichento	Congonhas
MG01406	Esmeril-Aqueduto	Congonhas
MG01407	Carvalho	Congonhas
MG01408	Casquinha	Congonhas
MG01409	Chuvisco	Congonhas
MG01410	Cruzeiro	Congonhas
MG01411	Marimbondo	Congonhas
MG01412	Pasto do Paulo	Congonhas
MG01413	Pé de Mexerica	Congonhas
MG01414	Pinheiro	Congonhas
MG01415	Relâmpago	Congonhas
MG01416	Pastorzinho	Congonhas
MG01417	Escancarado	Congonhas
MG01418	Esmeril	Congonhas
MG02475	Canal hidráulico	Congonhas
MG02482	Estação casa de pedra	Congonhas
MG02486	Mineração histórica 4	Congonhas
MG02487	Minerações histórica 6	Congonhas
MG02489	Mineração histórica 7	Congonhas
MG02491	Possível mineração histórica 5	Congonhas
MG01005	Morro da Queimada	Ouro Preto
MG01006	Ruínas do Tombadouro	Ouro Preto
MG01064	Lavra da Voçoroca	Ouro Preto
MG01066	Valo Velho	Ouro Preto
MG02034	Campina	Ouro Preto
MG02584	Usina Patriótica	Ouro Preto
MG02654	Capão do Lana	Ouro Preto
MG02748	Sítio do Praia I	Ouro Preto
MG02750	Sítio do Praia II	Ouro Preto
MG02849	Villa Emma	Ouro Preto
MG02858	Fazenda Braço Livre	Ouro Preto
MG02859	Estruturas de Pedra	Ouro Preto
MG02860	Rservatório Mãe D'água	Ouro Preto
MG02861	Ruínas dos Padres	Ouro Preto
MG01005	Morro da Queimada	Ouro Preto
MG01006	Ruínas do Tombadouro	Ouro Preto
MG01064	Lavra da Voçoroca	Ouro Preto

COD. CNSA	NOME SÍTIO	MUNICÍPIO
MG01066	Valo Velho	Ouro Preto
MG02034	Campina	Ouro Preto
MG02584	Usina Patriótica	Ouro Preto
MG02654	Capão do Lana	Ouro Preto
MG02748	Sítio do Praia I	Ouro Preto
MG02750	Sítio do Praia II	Ouro Preto
MG02849	Villa Emma	Ouro Preto
MG02858	Fazenda Braço Livre	Ouro Preto
MG02859	Estruturas de Pedra	Ouro Preto
MG02860	Rservatório Mãe D'água	Ouro Preto
MG02861	Ruínas dos Padres	Ouro Preto

Fonte: CNSA/IPHAN (2022).

Considerando as características do empreendimento (etapas, métodos e procedimentos a serem adotados), distância entre a atividade interventiva e os bens culturais acatados, compreende-se que não haverá impacto sobre o patrimônio material presente na área de estudo (Figura 60).

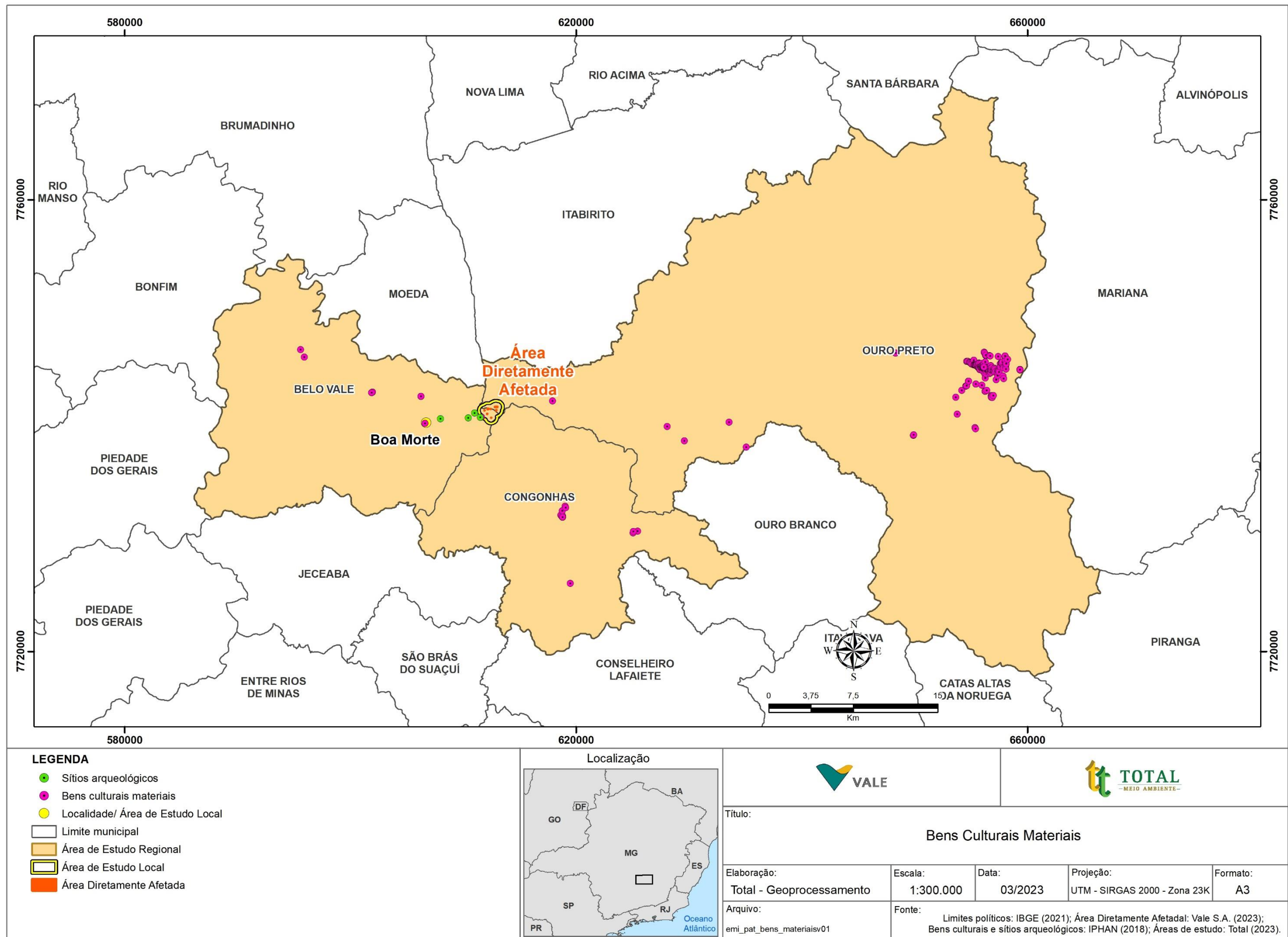


Figura 60. Bens culturais materiais edificados na ERA.

Tabela 63. Bens Culturais Materiais Edificados Acautelados na AER do Projeto em tela.

BEM CULTURAL MATERIAL ACAUTELADO	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Casa da Bica	Tombamento Municipal	Belo Vale	Distrito Santana do Paraopeba
Edificação na Praça Claudio Pinheiro,112 – construção do casarão dos Araújo	Tombamento Municipal	Belo Vale	Sede
Igreja de Santana	Tombamento Municipal	Belo Vale	Distrito Santana do Paraopeba
Casa Fazenda Boa Esperança	Tombamento Estadual	Belo Vale	Zona Rural
Imagem São Gonçalo do Amarante	Tombamento Municipal	Belo Vale	Sede
Conjunto Arqueológico e Paisagístico das Ruínas das Casas Velhas e Calçadas de Pedras	Tombamento Municipal	Belo Vale	Serra dos Mascates
Conjunto Paisagístico, Artístico e Histórico da Fazenda Boa Esperança	Tombamento Estadual	Belo Vale	Zona Rural
Igreja Matriz de São Gonçalo	Tombamento Municipal	Belo Vale	Sede
Igreja Boa Morte	Tombamento Municipal	Belo Vale	Distrito da Boa Morte
Núcleo Histórico Urbano	Tombamento Municipal e Federal	Congonhas	Sede
Núcleo Histórico de Lobo Leite	Tombamento Municipal	Congonhas	Distrito de Lobo Leite
Conjunto arquitetônico, paisagístico e escultórico do Santuário de Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Municipal e Federal	Congonhas	Sede
Conjunto das Capelas dos Passos da Paixão	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Núcleo Histórico Urbano	Tombamento Municipal e Federal	Congonhas	Sede
Núcleo Histórico de Lobo Leite	Tombamento Municipal	Congonhas	Distrito de Lobo Leite
Conjunto arquitetônico, paisagístico e escultórico do Santuário de Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Municipal e Federal	Congonhas	Sede
Conjunto das Capelas dos Passos da Paixão	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Coleção de 89 ex-votos pintados do Santuário de Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Senhor Morto da Basílica do Santuário de Bom Jesus de Matozinhos.	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Basílica do Santuário de Bom Jesus de Matozinhos.	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Capela de Nossa Senhora da Soledade	Tombamento Estadual	Congonhas	Distrito de Lobo Leite
Edificação à Alameda Cidade de Matozinhos de Portugal, n 153. Romaria	Tombamento Municipal e Estadual	Congonhas	Sede
Edificação à Rua Bom Jesus, 250. Museu da Imagem e da Memória de Congonhas	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Edificação à Rua José Júlio,163	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Estação Ferroviária de Congonhas	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Estação Ferroviária de Lobo Leite	Tombamento Municipal	Congonhas	Distrito de Lobo Leite
Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição	Tombamento Federal e Municipal	Congonhas	Sede

BEM CULTURAL MATERIAL ACAUTELADO	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Igreja Nossa Senhora da Ajuda	Tombamento Estadual e Municipal	Congonhas	Distrito de Alto Maranhão
Igreja Nossa Senhora do Rosário	Tombamento Municipal	Congonhas	Sede
Anjo Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo com a cruz do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo na coroação de espinhos do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo na flagelação do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo no horto do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo no passo da prisão do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Cristo no passo na última ceia do Santuário Bom Jesus de Matozinhos	Tombamento Federal	Congonhas	Sede
Conjunto Arquitetônico e Urbanístico	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
*Casa dos Contos	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
*Museu da Inconfidência (Antiga casa de Câmara e Cadeia)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Escola de Minas (Antigo Palácio dos Governadores)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela do Senhor Bom Jesus das Flores	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Nossa Senhora da Piedade	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Nossa Senhora das Dores	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Nossa Senhora do Rosário (ou Capela do Padre Faria)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Santana	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de São João Batista do Ouro Fino	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de São Sebastião	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela do Senhor do Bonfim	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Oratório da Rua Barão do Rio Branco, esquina com a Rua Santa Efigênia	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Nossa Senhora das Mercês e Perdões (Mercês de Baixo)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Nossa Senhora do Carmo	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Conjunto Arquitetônico e Urbanístico	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Casa dos Contos	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Museu da Inconfidência (Antiga casa de Câmara e cadeia)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Escola de Minas (Antigo Palácio dos Governadores)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela do Senhor Bom Jesus das Flores	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Nossa Senhora da Piedade	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Nossa Senhora das Dores	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede

BEM CULTURAL MATERIAL ACAUTELADO	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Capela de Nossa Senhora do Rosário (ou Capela do Padre Faria)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de Santana	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de São João Batista do Ouro Fino	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela de São Sebastião	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Capela do Senhor do Bonfim	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Oratório da Rua Barão do Rio Branco, esquina com a Rua Santa Efigênia	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Nossa Senhora das Mercês e Perdões (Mercês de Baixo)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Nossa Senhora do Carmo	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Nossa Senhora do Rosário	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de Santa Efigênia	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de São Francisco de Assis	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de São Francisco de Paula	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja de São José	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja do Senhor Bom Jesus de Matosinhos	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Igreja Nossa Senhora das Mercês e Misericórdia (Mercês de Cima)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Ponte Seca	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Praça Tiradentes (esquina com a Rua Conde de Bobadela ou "Rua Direita")	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Rua Getulio Vargas	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Rua São José	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo de Antônio Dias	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz do Gloria	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz do Largo Marília	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz de São José ou dos Contos	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz do Alto da Cruz	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz do Alto das Cabeças	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz de Antônio Dias	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte da Barra	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte de Marília (Ponte de Antônio Dias)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte dos Contos (Ponte de São José)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede

BEM CULTURAL MATERIAL ACAUTELADO	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Ponte do Pilar	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte do Rosário	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte Seca	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Ponte dos Contos (Ponte de São José)	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Praça Tiradentes (esquina com a Rua Conde de Bobadela ou "Rua Direita")	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Rua Getulio Vargas	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo da Rua São José	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Passo de Antônio Dias	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Chafariz do Glória	Tombamento Federal	Ouro Preto	Sede
Fazenda São José do Manso	Tombamento Estadual	Ouro Preto	Parque do Itacolomy
Ponte Zero	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 6.90
Ponte da Rancharia 1	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 7.70
Ponte da Rancharia 2	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 8.05
Ponte da Rancharia 3	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 8.10
Ponte Falcão	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 8.50
Ponte do Caveira	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 10.70
Bueiro Serra do Itatiaia	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 11.60
Arrimo de Bueiro Curvo	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 14.00
Bueiro Conjunto Calixto	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 14.10
Ponte do Calixto	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Estrada Ouro Preto-Ouro Branco (Estrada Real) Km 14.60
Cemitério, Capela de São Miguel Arcanjo e seu acervo	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Rua Hugo Soderi, s/nº Saramenha
Conjunto de Bustos , Relicários (04 peças) atribuído à Oficina de Aleijadinho	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Museu Aleijadinho – Santuário de N. Sra. Da Conceição de Antônio Dias
Imagem de Santana do Aleijadinho	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Lavras Novas
Capela de Santana e seu acervo	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Lavras Novas
Casa Bandeirista ou Setecentista	Tombamento Federal	Ouro Preto	Distrito de Amarantina
Igreja Matriz de São Gonçalo	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Amarantina
Igreja Matriz de N. Sra. De Nazaré	Tombamento Federal	Ouro Preto	Distrito de Cachoeira do Campo
Cadeira Dom Pedro	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Cachoeira do Campo
Capela de Nossa Senhora das Dores	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Cachoeira do Campo
Igreja Santo Antônio	Tombamento Federal	Ouro Preto	Distrito de Glaura

BEM CULTURAL MATERIAL ACAUTELADO	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Ponte Ana de Sá	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Glaura
Ruínas da Fábrica de Ferro Patriota	Tombamento Federal	Ouro Preto	Distrito de Miguel Burnier
Conjunto Ferroviário de Miguel Burnier	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Miguel Burnier
Igreja Nossa Senhora Auxiliadora de Calastróis	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Miguel Burnier
Igreja Nossa Senhora da Conceição do Chiqueiro dos Alemães	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Miguel Burnier
Pedra e Gruta do Vigia	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Miguel Burnier
Igreja Matriz de São Bartolomeu	Tombamento Federal	Ouro Preto	Distrito de São Bartolomeu
Chafariz Dom Rodrigo	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de São Bartolomeu
Núcleo Histórico São Bartolomeu	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de São Bartolomeu
Núcleo Histórico Rodrigo Silva	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Rodrigo Silva
Capela de Nossa Senhora dos Remédios	Tombamento Municipal	Ouro Preto	Distrito de Santo Antônio do Salto

5.3.5.3. Patrimônio Cultural Imaterial

Nos municípios de Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto os bens imateriais, bem como o patrimônio cultural material edificado, refletem o histórico de ocupação atrelado a descoberta do ouro e sua exploração. Assim, as manifestações culturais exibem traços religiosos e de sincretismo bem marcados.

Neste sentido, os bens culturais imateriais registrados na AER são as folias de reis³⁹, o congado⁴⁰ – em processo de registro, viola de minas⁴¹ e as festas dos santos padroeiros, que assumem características comuns: procissão, missa festiva, hasteamento de mastro e barraquinhas para comercialização de comidas típicas e bebidas não alcoólicas, conforme observado na Tabela 64, a seguir.

A Roda de Capoeira e Ofício de Mestre de Capoeira, também, estão presentes na AER. Observa-se que todas as manifestações identificadas concentram-se nas sedes municipais e distritais. Na zona rural dos municípios há presença pontual de professores de capoeira associados, geralmente, as instituições de ensino e/ou associações comunitárias (Figura 61 a Figura 63).



Fonte: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/capoeiristas-de-congonhas-trocarao-experiencias-com-outros-do-brasil-e-exterior-durante-festival/> (2023)

Figura 61. Roda de capoeira na sede de Congonhas é uma das ações do festival de cultura que promove o diálogo e troca de experiência entre os capoeiristas. A ação é realizada por um grupo da cidade.

³⁹ As Folias de Minas foram registradas como patrimônio cultural de Minas Gerais, no dia 06 de janeiro de 2017. A tradição, de origem ibérica, faz parte das celebrações mais antigas e difundidas no estado de Minas Gerais e no Brasil, e, ao longo dos anos, foi se tornando um componente de considerável importância na construção do imaginário, identidade e memória individual e coletiva dos mineiros. As Folias reúnem em torno de si diversas práticas culturais, saberes, formas de expressão, ritos e celebrações, representando uma parte importante do patrimônio cultural mineiro (IEPHA,2022).

⁴⁰ É uma forma de celebração da devoção a Nossa Senhora do Rosário e/ou São Benedito, Santa Efigênia e outros santos da devoção católica. Como em outras experiências religiosas no Brasil, o Congado também guarda relações com as formas expressas na religiosidade africana. Muitos congadeiros preferem dizer Reinado de Nossa Senhora do Rosário. O Iphan está realizando o Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC) dessa manifestação cultural (IPHAN,2022).

⁴¹ Foi registrada como bem imaterial no dia 14 de junho de 2018. A viola é definida como um instrumento musical constituído, comumente, por dez cordas de cinco ordens duplas ou triplas, por um formato cinturado e eventualmente, por adornos de madeira chamados de marchetaria. Desse instrumento se origina uma musicalidade que é vista como parte integrante da paisagem sonora mineira e que gera uma multiplicidade de afinações, de gêneros musicais, de ritmos, de toques e de modos de tocar presente em diversos contextos da cultura mineira, especialmente nas Folias, Catiras, Danças de São Gonçalo, Rodas de Viola, Congados, Batuques, Lundus, Sussas, entre outras (IEPHA,2022).



Fonte: <http://www.ouropreto.com.br/noticia/2630/saiba-mais-sobre-a-semana-santa-em-ouro-preto> (2023)

Figura 62. Na Semana Santa em Ouro Preto os ritos religiosos remontam ao século XVIII.



Fonte: <https://oepucminas.com/festa-de-nossa-senhora-do-rosario-sao-benedito-e-santa-efigenia-em-belo-vale/> (2023)

Figura 63. Encontro de de Guardas de Congado em Belo Vale mostra a fé, cultura e tradição do povo.

AEL caracteriza-se por uma área rural com baixo adensamento populacional e uso e ocupação destinado às atividades minerárias, desde o século XVIII. Neste contexto, apenas nos aglomerados populacionais mais próximos, a saber: Boa Morte há presença de estruturas para desenvolvimento sociocultural da população. Segundo os dados disponíveis, apenas na localidade de Boa Morte, no município de Belo Vale, há registro de manifestação cultural não consagradas.

A Capela de Boa Morte é a principal referência religiosa da região, onde são realizados os ritos católicos: missas, batismos e casamentos, e a festividade em homenagem da Santa padroeira (Figura 64).



Fonte: Facebook Comunidade Quilombola Boa Morte (2022).

Figura 64. Festa de Nossa Senhora da Boa Morte e São Sebastião, no distrito de Boa Morte, Belo Vale/MG.

A celebração em honra a Nossa Senhora da Boa Morte e São Sebastião representa a história, identidade e cultura dos moradores da comunidade homônima. A festividade ocorre durante três dias com missa festiva, procissão, hasteamento de mastro, participação do Coral de Boa Morte e a Banda Santa Cecília, queima de fogos de artifício, barraquinhas e shows com artistas locais (Figura 65).



Fonte: Facebook Comunidade Quilombola Boa Morte (2022).

Figura 65. Oficina de capoeira sendo realizada no distrito de Boa Morte.

A localidade é um ponto de cultura promovido pela Associação do Patrimônio Histórico, Artístico e Ambiental de Belo Vale, em parceria com a Prefeitura Municipal. " O maior objetivo deste projeto é impulsionar o desenvolvimento social, prover o resgate cultural e reconhecer talentos deste lugar tão significativo na História de Minas e do Brasil.⁴²"

O ponto de cultura na referida localidade oferece variadas oficinas como: "capoeira, artesanato, música, canto, flauta, violão, tambores, adobe, tinta ecológica, e o número de inscritos é um sucesso, cada dia que passa aparecem mais pessoas querendo aprender coisas novas e diferentes".

Ainda que não sejam acauteladas as manifestações culturais realizadas na localidade de Boa Morte, essas refletem a cultura, identidade e história de seu povo.

Considerando a dispersão das manifestações culturais acauteladas, a característica do empreendimento em tela, a natureza dos impactos, a ausência de bens acautelados na AEL, compreende-se que não haverá danos ambientais sobre o patrimônio imaterial acautelado no Projeto em tela (Figura 66).

⁴² <https://aphaabv.blogspot.com/2009/11/o-projeto-ponto-de-cultura-arraial-da.html>

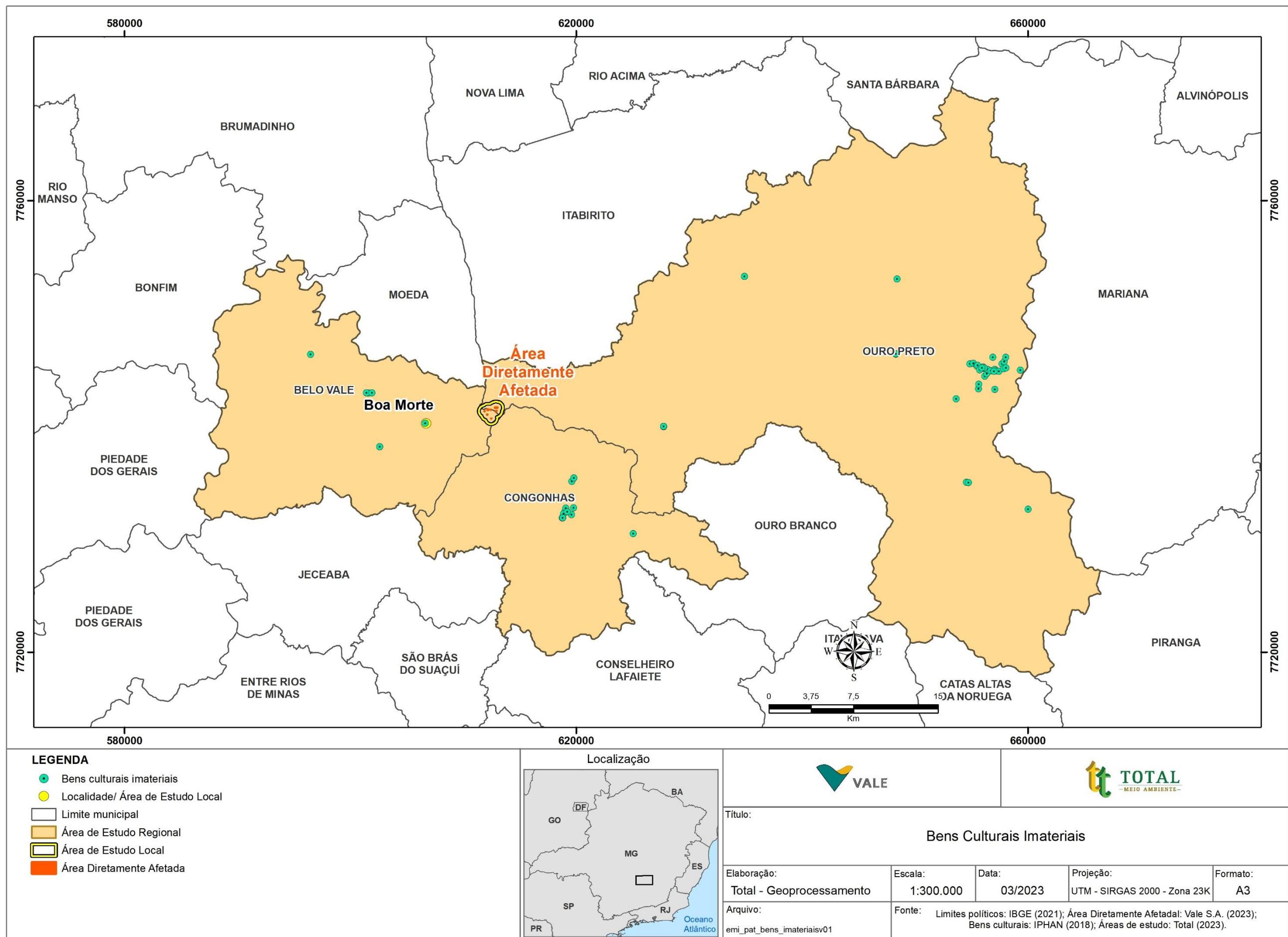


Figura 66. Bens culturais imateriais na AER.

Tabela 64. Bens Culturais Imateriais Acautelados na área de estudo.

BEM CULTURAL	TIPO DE PROTEÇÃO	LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Congado de Belo Vale	Registro Municipal	AER	Belo Vale	Sede
Roda de Capoeira e Ofício de Mestre de Capoeira	Registro Federal	AER	Belo Vale	Sede
Folia de Reis	Registro Estadual	AER	Belo Vale	Sede, Distrito Santana do Paraopeba
Comunidade Quilombola Chacrinha dos Petros	Registro Municipal	AER	Belo Vale	Povoado Chacrinha dos Pretos – Distrito São Sebastião Lajes
Banda de música Santa Cecília	Registro Municipal	AER	Belo Vale	Sede
Linguagem dos Sinos e ofício de sineiro	Registro Federal	AER	Congonhas	Sede
Violas de Minas	Registro Estadual	AER	Congonhas	Sede
Roda de Capoeira e Ofício de Mestre de Capoeira	Registro Federal	AER	Congonhas	Sede
Congado Beija Flor	Registro Municipal	AER	Congonhas	Bairro Campinho
Corporação Musical Bom Jesus do Matozinhos	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Festa Nossa Senhora da Conceição	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Festa Nossa Senhora de Lourdes	Registro Municipal	AER	Congonhas	Bairro Campinho
Festa Nossa Senhora do Rosário	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Festa Santa Cruz	Registro Municipal	AER	Congonhas	Bairro Campinho
Festival de Quitandas	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Folia de Reis e São Sebastião com proteção de São José	Registro Estadual	AER	Congonhas	Sede
Festa Nossa Senhora da Soledade	Registro Municipal	AER	Congonhas	Distrito Lobo Leite
Jubileu do Bom Jesus de Matozinhos	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Personalidade: Emir Santos Macedo	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Personalidade: Luciano de Bastos	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Personalidade: Luciomar Sebastião de Jesus	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Personalidade: Zé Arigó	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Planta Congonhas	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Celebrações Semana Santa	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Tapetes ornamentais de rua	Registro Municipal	AER	Congonhas	Sede
Linguagem dos sinos e ofício de sineiro	Registro Federal	AER	Ouro Preto	Sede
Festa Nossa Senhora dos Remédios	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Distrito Santo Antônio do Salto
Produção artesanal de doce	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Distrito São Bartolomeu
Roda de capoeira e Ofício de Mestre de capoeira	Registro Federal	AER	Ouro Preto	Sede

BEM CULTURAL	TIPO DE PROTEÇÃO	LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Festa de Nossa Senhora do Rosário e Santa Efigênia	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Sede
Ofício das Bordadeiras e Rendeiras	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Sede
Festa Nossa Senhora do Remédios	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Subdistrito Fundão do Cintra
Celebração do Divino Espírito Santo	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Distrito São Bartolomeu e Lavras Novas
Cavalhada	Registro Municipal	AER	Ouro Preto	Distrito Amarantina
Folia de Reis	Registro Estadual	AER	Ouro Preto	Sede, Distrito Santo Antônio do Salto e Lavras Novas
Violas de Minas	Registro Estadual	AER	Ouro Preto	Sede e distrito Amarantina

5.3.5.4. Comunidades Tradicionais

As comunidades tradicionais congregam indivíduos dotados de direitos e garantias, em nível jurídico, diferenciados. A princípio, a formação desses grupos compreende processos históricos específicos, marcados pela singularidade cultural, dependência de uma territorialidade e compartilhamento de métodos e técnicas correlatos aos processos de reprodução social da coletividade.

Ao longo do extenso e incompleto debate jurídico, desde a constituinte de 1988, há diversas interpretações possíveis para a natureza das comunidades tradicionais. Ademais, os mecanismos de proteção e preservação das chamadas comunidades tradicionais remetem a diversos aspectos da atual conformação social do Brasil.

Primeiramente, os modos de fazer, conceito que congrega ações, pensamentos, práticas e produtos de uma cultura, são específicos, tanto na temporalidade quanto na espacialidade, indicando a necessária conservação de seus preceitos dentro do arrolamento do patrimônio cultural, material e imaterial, componente da Memória Nacional.

Paralelamente, as comunidades tradicionais são preservadas e protegidas tendo em vista um processo de reparação histórica. Ao longo do processo civilizatório brasileiro, escravos, indígenas e colonos, além de outros grupos étnicos, sofreram eventos de repressão. Essa ação, deliberadamente coordenada pelas antigas legislações e ordenamentos culturais brasileiros, ocasionou, no presente, uma desigualdade primitiva no acesso aos bens e serviços que conformam uma boa qualidade de vida. Entende-se, portanto, os processos de reconhecimento étnico e posterior demarcação de territórios como mecanismos de reparação dessa diferença histórica, responsável parcial pelas adversas condições socioeconômicas dessas coletividades na atualidade.

As garantias aos grupos tradicionais são, parcialmente, pautadas na legislação. Atualmente, os povos indígenas e as comunidades remanescentes de quilombos são as tipologias tradicionais amparadas pela legislação, ainda que ciganos, pescadores, vazanteiros, ribeirinhos e colonos partilhem de características tradicionais, sem, contudo, a devida regulamentação legal.

A legislação brasileira possui uma definição de aspectos caracterizadores das comunidades e povos tradicionais. Seriam, assim, elementos indispensáveis para a compreensão dessas populações dentro de uma esfera diferenciada de cidadania. O art. 3 do decreto federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, define Comunidades Tradicionais como:

I – “Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”

A reprodução da vida social, especialmente em comunidades com tais características, demanda a existência de um território, espaço de realização das atividades cotidianas, sejam elas imanentes ou transcendententes. Com efeito, a legislação brasileira define o conceito de territórios tradicionais, espaços fundamentais para tais comunidades:

II – “Territórios Tradicionais: os espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas,

respectivamente, o que dispõem os artigos 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações.”

Para além dessa definição, as comunidades tradicionais são entendidas enquanto grupos historicamente referenciados, com vínculos territoriais e sociais específicos. Nesse sistema, articulam-se elementos como parentesco, espacialidade, culturas, modos de fazer e percepções simbólicas. O princípio fundamental para uma comunidade ser reconhecida como tradicional é o autoreconhecimento. Um sentimento individual, partilhado pelas comunidades, de pertencimento a um grupo étnico.

O presente item traz o levantamento na Área de Estudo de populações tradicionais. Foram consideradas as comunidades objeto de legislação específica para quem às formas de relação com o território e os usos dos recursos naturais são essenciais para sua reprodução social, econômica e cultural, dentro de uma perspectiva histórica.

Atendendo a este critério estão contempladas neste item dois grupos de populações tradicionais: a comunidades quilombolas e povos indígenas. O levantamento sobre a existência de populações tradicionais na área de estudo baseou-se na consulta dos dados junto à Coordenação de Geoprocessamento da Funai, disponibilizados no portal dos povos indígenas da FUNAI, e a Fundação Cultural Palmares (FCB).

De acordo com as informações levantados juntos a base de dados dos órgãos competentes, há presença de comunidades quilombolas apenas no município de Belo Vale. As comunidades de Chacrinha dos Pretos e Boa Morte encontram-se, respectivamente, a 10,16 km e 5,13 km de distância do Projeto em tela, conforme visualizado na Figura 67.

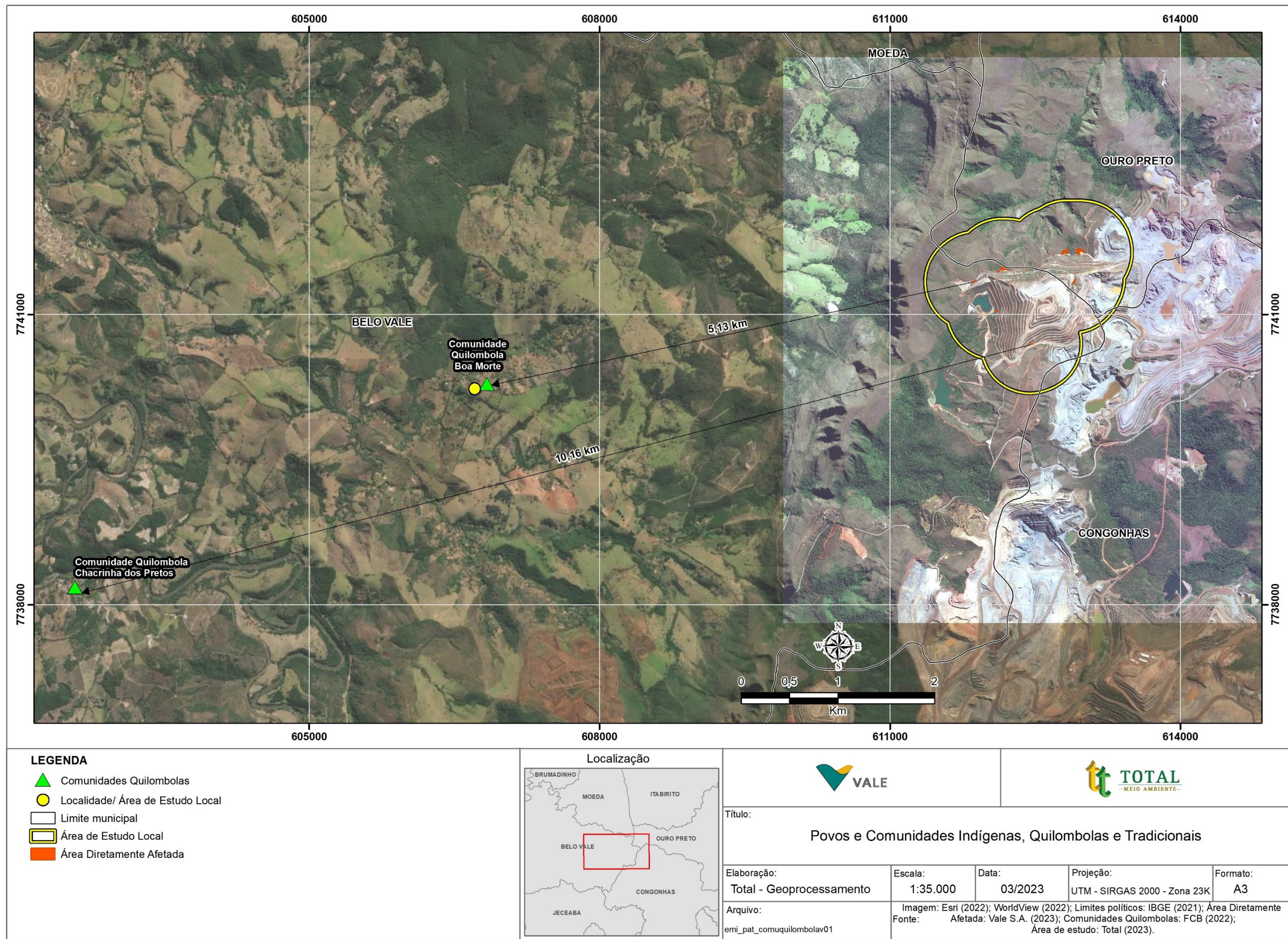


Figura 67. Comunidades tradicionais mais próximas do Projeto.

A comunidade quilombola Chacrinha dos Pretos situa-se na zona rural de Belo Vale/MG, na Serra da Moeda. De acordo com os fatos históricos, antes da esposa do português José de Paula Peixoto falecer, alforriou todos os escravos e deixou a fazenda e outros bens para os cativos. As ruínas da antiga fazenda do XVIII foram tombadas como sítio arqueológico por meio de decreto municipal, devido à grande riqueza cultural (Figura 68).



Fonte: <https://pt-br.facebook.com/photo/?fbid=654526651245647&set=ecnf.100069749479662> (2023)

Figura 68. Sítio Arqueológico Ruínas Chacrinha dos Pretos é um bem acautelado na comunidade quilombola homônima.

Segundo o CEDEFES⁴³, a comunidade tem aproximadamente 140 habitantes. O saneamento básico é precário, não há posto de saúde e a água consumida não é de boa qualidade. A pacata comunidade ganha novas cores e contorno na festa em honra a padroeira, Nossa Senhora do Bom Parto, em setembro. No local ainda existem parteiras e benzedeiras, que utilizam práticas tradicionais. Tocadores de caixas da Guarda de Congado de Belo Vale, também, são moradores da comunidade.

Em 2007, a comunidade foi reconhecida como quilombola pela Fundação Cultural Palmares, por meio da declaração de autoreconhecimento. Apesar do reconhecimento, ainda não ocorreu à regularização fundiária. Em 2016, o poder público local registrou a comunidade tradicional como patrimônio imaterial, na categoria lugar reconhecendo, assim, todas as práticas e manifestações culturais presentes na localidade.

A comunidade Chacrinha dos Pretos, bem como Boa Morte, possui um ponto de cultura que busca divulgar as ações culturais, bem como difundir as histórias do Quilombo Chacrinha, por sinal super curiosas⁴⁴. O ponto de cultura oferece diversas oficinas, destaca-se as atividades da capoeira que visam resgatar a cultura, história e raízes da população tradicional (Figura 69).

⁴³ <https://www.cedefes.org.br/chacrinha-dos-pretos/>

⁴⁴ <https://pontodeculturachacrinha.blogspot.com/p/ponto-de-cultura.html>



Fonte: <https://pt-br.facebook.com/photo/?fbid=614635068568139&set=ecnf.100069749479662> (2023)

Figura 69. Ponto de cultura do Chacrinha oferece diversas oficinas na comunidade.

A comunidade Boa Morte, tem seu nome baseado na devoção de Nossa Senhora da Boa Morte, trazida pelos Bandeirantes portugueses Paiva Lopes e Gonçalves Alvares. A igreja construída em honra a santa padroeira da localidade foi construída no século XVIII e tem assinatura do Mestre Ataíde na sacristia. A edificação religiosa é tombada a nível municipal, devido a suas características arquitetônicas e artísticas.

De acordo com o CEDEFES⁴⁵, a comunidade conta com cerca de 560 habitantes, aproximadamente 60 casas, saneamento básico precário, uma escola que oferta até o quinto ano do ensino fundamental I, não tem posto de saúde, as visitas médicas são escassas e existe uma associação de moradores (Figura 70).

⁴⁵ <https://www.cedefes.org.br/boa-morte/>



Fonte: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=157980134399642&set=pb.100080263105105.-2207520000> (2023).

Figura 70. Aulas de capoeira no ponto de cultura na comunidade de Boa Morte.

Em 2005, a comunidade Boa Morte, por meio do auto reconhecimento, foi reconhecida pela Fundação Palmares como sendo uma comunidade tradicional. Com a auto declaração iniciou o processo de titularização, no entanto até o presente momento não houve a regularização fundiária (Figura 71).



Fonte: Facebook Comunidade Quilombola Boa Morte (2023).

Figura 71. As moradias de pau a pique ajudam a manter o ar nostálgico e tradicional da comunidade Boa Morte.

Em termos de licenciamento ambiental, destaca-se a Portaria Interministerial 60/2015, a qual determina a distância mínima entre empreendimentos dentro e fora da Amazônia Legal e áreas quilombolas. Segundo a normativa, apenas são passíveis de licenciamento ambiental das comunidades tradicionais empreendimentos pontuais como a mineração que estejam situados a menos de 08 km lineares dessas comunidades.

Considerando a localização da comunidade Boa Morte em relação ao presente Projeto e, também, as intervenções na mina de Fábrica na mesma região, consultou-se o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) que indicou através do Ofício nº 13372/2021/DF/SEDE/INCRA-INCRA a necessidade de elaboração de Estudo de Componente Quilombola (ECQ) para a comunidade de Boa Morte, conforme as orientações constantes do Termo de Referência Específico (SEI nº 8383412), processo INCRA nº 54000.114788/2020-11.

O Estudo de Componente Quilombola da Comunidade de Boa Morte, em Anexo IX, diagnosticou que haverá impactos decorrentes das atividades de implantação e operação das mineradoras existentes associam-se com os demais efeitos adversos gerados pela Mina de Fábrica na região podendo ser potencializados, no caso da comunidade, a geração de expectativas na comunidade, alteração da paisagem e qualidade ambiental, alteração do cotidiano, alteração na economia local, além do descaso histórico e interferência na infraestrutura viária, são intensificados pela Mina de Fábrica (WSP,2022).

O referido documento aponta, também, medidas de mitigação buscando controlar e mitigar os impactos identificados decorrentes das atividades minerárias. Neste contexto,

compreende-se que os fortuitos impactos do empreendimento em tela serão mitigados pelas ações do Plano Básico Ambiental Quilombola da Mina de Fábrica.

5.3.6. ARQUEOLOGIA

A seguir, apresenta-se uma pesquisa arqueológica em função do licenciamento ambiental para a supressão de vegetação e implantação de um sistema de drenagem superficial na PDE Marés I (Vale S.A.), envolvendo os municípios de Belo Vale e Ouro Preto, no centro do estado de Minas Gerais, em região conhecida como Quadrilátero Ferrífero⁴⁶ (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Este estudo se limitou a uma pesquisa bibliográfica, sem o levantamento de novos dados em campo, direcionada para a caracterização arqueológica da Área de Estudo Regional⁴⁷ que incorpora o território de dois municípios – Belo Vale e Ouro Preto – assim como a própria ADA do empreendimento e seu *buffer* (de 200m) que serão tratados na sequência como Área de Estudo Local

Depois da apresentação de uma periodização geral da pré-história de Minas Gerais, feita em termos de estágios de desenvolvimento cultural, e uma contextualização histórica geral, como forma de introduzir o assunto, apresenta-se as diferentes evidências arqueológicas encontradas nos municípios envolvidos. Essa descrição é precedida por uma caracterização ambiental sucinta da região enfocando a geomorfologia, a geologia, a hidrografia e a vegetação.

Partiu-se, para a identificação dos sítios situados nos municípios de Belo Vale e Ouro Preto do registro existente no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (CNSA/IPHAN), complementado por artigos especializados no assunto e/ou na área em questão e por relatórios de consultoria arqueológica, esses últimos disponibilizados no Sistema Eletrônico de Informação (SEI) do IPHAN. Também utilizou-se um arquivo em KMZ de 2018 disponibilizado pelo IPHAN com a localização de sítios arqueológicos no território do Brasil.

⁴⁶ Utiliza-se a abreviação QF para designar o Quadrilátero Ferrífero.

⁴⁷ A Área de Estudo Regional foi estabelecida a partir dos municípios que participam do *buffer* de 200m; o empreendimento encontra-se na extremidade leste do município de Belo Vale e extremidade oeste do município de Ouro Preto, ou seja, se estendendo pelo território desses dois municípios.

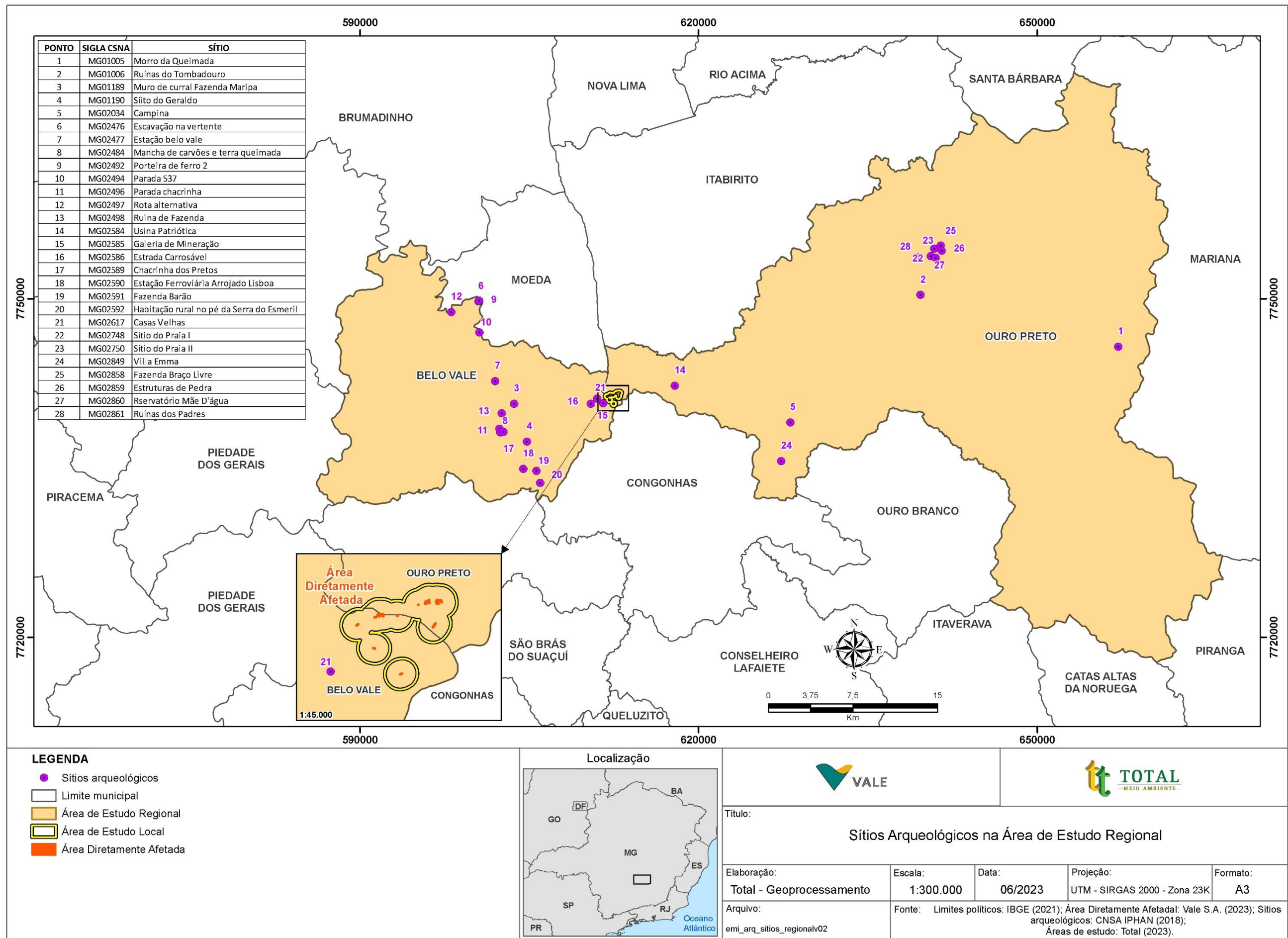


Figura 72. Mapa com a localização da ADA e da AEL do empreendimento em foco, situado nos limites de dois municípios do centro mineiro: Ouro Preto e Belo Vale.

5.3.6.1. Contextualizações

5.3.6.1.1. Contexto Ambiental

Neste item apresenta-se uma caracterização breve do contexto ambiental do Quadrilátero Ferrífero (QF), região no sudoeste da qual se encontra a Pilha de Estéril Marés I, enfocando a geologia e geomorfologia, a hidrografia e a vegetação.

5.3.6.1.1.1. Geomorfologia e Geologia

O QF representa um conjunto de relevos acidentados com altitudes elevadas, que variam de 1.000 a 1.700 m, sendo que na serra do Caraça atingem até 2.064 metros acima do nível do mar. Configura-se como unidade morfoestrutural onde a estrutura geológica exerceu um importante controle no processo de dissecação do relevo, no qual sobressaem os alinhamentos de cristas com vales encaixados e vertentes ravinadas.

Representa uma região com uma complexa geologia pré-cambriana, composto pelo embasamento granito-gnáissico e o Supergrupo Rio das Velhas do período Arqueano e pelo Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço do período Proterozóico, além de coberturas sedimentares posteriores, do período Cenozóico (**Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

A riqueza mineral e relevância econômica atual da região estão fortemente associadas à Formação Cauê do Grupo Itabira (itabiritos, dolomitos ferruginosos e filitos hematíticos), de idade paleoproterozóica, e inserida no Supergrupo Minas (BICHO DO MATO, 2017:12; COSTA, 2014). O ouro, por sua vez, é encontrado em veios de quartzo aurífero abaixo dos quartzitos pertencentes ao Grupo Caraça.

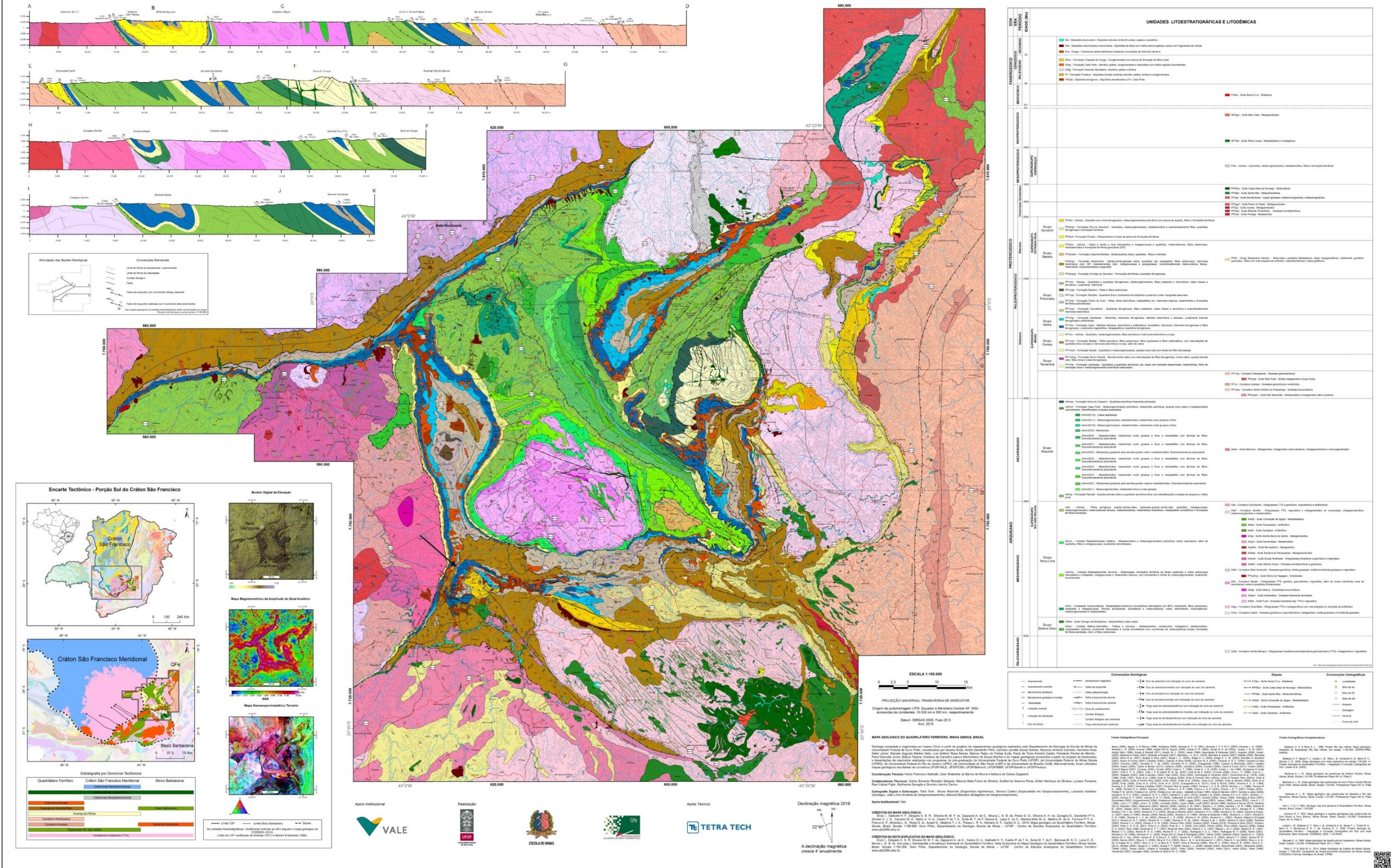
COBERTURAS SEDIMENTARES RECENTES				
PROTEROZÓICO	SUPERGRUPO ESPINHAÇO	Grupo Conselheiro Mata	Formação Cambotas	
		Grupo Itacolomi		
	SUPERGRUPO MINAS	Grupo Sabará		
		Grupo Piracicaba	Formação Barreiro	
			Formação Taboões	
			Formação Fecho do Funil	
			Formação Cercadinho	
		Grupo Itabira	Formação Gandarela	
			Formação Cauê	
	Grupo Caraça	Formação Batatal		
Formação Moeda				
ARQUEANO	SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS	Grupo Maquiné	Formação Casa Forte	
			Formação Palmital	
		Grupo Nova Lima	Xisto metassedimentar e metavulcânico	
		Grupo Quebra-Osso	Associação metavulcânica máfica-ultramáfica	
TERRENOS GRANITO-GNÁISSICOS-ARQUEANOS				

Figura 73. Coluna lito-estratigráfica simplificada do Quadrilátero Ferrífero⁴⁸.

⁴⁸ Fonte: https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/geoparques/estrada_real/geologia_estratigrafia.html. Acesso em: maio de 2020.

MAPA GEOLÓGICO DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO, MINAS GERAIS, BRASIL (2019)

Mapa dedicado ao cinquentenário de Dorr (1969)



Fonte: Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero versão 2019, escala 1:150.000; Revisado e atualizado do original de DORR, 1969 pela Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP: <https://qfe2050.ufop.br/mapa-geologico-do-quadrilatero-ferrifero> (2019).

Figura 74. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero: a PDE Marés I encontra-se na porção sudoeste da região e sua localização (aproximada) está indicada com uma seta preta

5.3.6.1.1.2. Hidrografia

O Quadrilátero Ferrífero se porta como um importante divisor de duas grandes bacias hidrográficas, o rio Doce a leste e o rio São Francisco a oeste. A área da PDE Marés I encontra-se, mais especificamente, no interflúvio das sub-bacias dos rios Paraopeba (a oeste) e das Velhas (a nordeste), ambos afluentes da margem direita do rio São Francisco.

5.3.6.1.1.3. Vegetação

No que concerne à vegetação, a região do Quadrilátero Ferrífero apresenta uma complexa diversidade de fisionomias, situada em uma região alta e com muitos afloramentos rochosos, constituindo uma transição entre o Cerrado, a oeste, e a Mata Atlântica, a leste, inserido na porção sul da Cadeia do Espinhaço que recorta os territórios central e setentrional de Minas Gerais em sentido sul/norte.

Pode-se distinguir uma série de estratos que estão relacionados à altitude e tipo de solo onde ocorrem formações vegetacionais de características peculiares e com grande potencial de ocorrência de endemismos. O uso do solo se restringe à silvicultura de eucalipto e a campos de pastagens, apresentando formações florestais e campestres, incluindo a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado (*sensu lato*). Os campos rupestres e campos de altitude distribuem-se pelas superfícies rochosas das porções de maior altitude (COSTA, 2014:30).

5.3.6.1.2. Contexto Histórico e Pré-Histórico

Subdivide-se a história geral do Brasil em dois períodos principais, o período anterior à chegada dos portugueses ao continente sulamericano no ano de 1500 depois de Cristo (d.C.)⁴⁹, chamado de período *pré-colonial* (ou *pré-histórico*), seguido pelo período *histórico*, referente ao período após essa chegada até os dias de hoje. Pode-se também identificar transformações culturais dentro de cada um desses dois grandes períodos, tanto para a pré-história quanto o período histórico, resultando em subdivisões. A seguir, uma caracterização sucinta desses diferentes momentos da história do nosso país, servindo como introdução à descrição das evidências arqueológicas encontradas nos municípios de Belo Vale e Ouro Preto.

5.3.6.1.2.1. A Pré-História e seus Estágios de Desenvolvimento Cultural⁵⁰

A pré-história, principalmente a ocupação mais antiga, depende quase que exclusivamente de fontes fornecidas pela arqueologia, mas que podem ser complementadas, através de um trabalho de analogia, por informações etnográficas de grupos “primitivos” ainda existentes em diferentes partes do mundo como na África e na Austrália, por exemplo, conhecidos como grupos caçadores-coletores (ver descrição abaixo). Para a pré-história mais recente, também conhecida como proto-história, pode-se, além de dados arqueológicos, ainda recorrer a relatos escritos por pessoas de origem europeia que entraram em contato com os grupos indígenas, como Pero Vaz de Caminha, Hans Staden e Jean de Léry, entre vários outros.

⁴⁹ A chegada dos portugueses a diferentes partes do continente aconteceu de forma desigual, o que significa que o período pré-histórico terminou em momentos distintos dependendo da localização dentro do Brasil, começando na região costeira em direção ao interior. Sítio pré-históricos do final do século XVI, por exemplo, são conhecidos para a região cárstica de Lagoa Santa, situada a noroeste do Quadrilátero Ferrífero.

⁵⁰ O desenvolvimento cultural, como entendido aqui, abrange também aspectos sociais, econômicos e políticos.

A pré-história pode ser subdividida em três momentos de desenvolvimento cultural, que são os períodos *Paleoíndio*, *Arcaico* e *Formativo*. A seguir, uma caracterização sucinta de cada um deles.

O período mais antigo, o Paleoíndio, remonta a pelo menos 11.000 anos Antes do Presente (AP) até cerca de 7.000 anos AP, ou aparecendo no registro até períodos mais recentes, como ocorre nas regiões de Lagoa Santa (MG) e Pains (MG). Os principais vestígios associados a esse estágio, marcado pela ausência de materiais cerâmicos e plantas domesticadas nos depósitos arqueológicos, são as evidências de pedra lascada, como instrumentos uni- e/ou bifaciais (pontas de projétil, raspadores, etc.), lascas e núcleos, assim como sepultamentos, restos faunísticos, vegetais não-domesticados e estruturas de combustão (fogueiras). Muitas pinturas e gravuras rupestres encontradas em abrigos naturais também são associadas à ocupação paleoíndia. Esses vestígios podem ser atribuídos a grupos relativamente pequenos de caçadores-coletores de alta mobilidade e suas evidências (em contextos que podem ser datados) foram encontradas principalmente em abrigos naturais, mas também a céu aberto.

O Arcaico representa o estágio menos conhecido na arqueologia brasileira, com exceção da cultura sambaquieira localizada ao longo da costa, ocupando um intervalo cronológico - entre cerca 7.000 e 3000 anos AP - de transição entre um estilo de vida caçadora-coletor e horticultor. Em termos materiais, apesar da escassez de evidências, supõe-se que o estágio arcaico apresenta traços mistos: não havia ainda o cultivo de plantas domesticadas e o uso da cerâmica, no entanto, havia uma intensificação da exploração de alimentos vegetais não-domesticados através do processamento de grãos com mós em aldeias situadas próximas a locais com recursos disponíveis ao longo de todo o ano (peixe, principalmente), como ao longo dos grandes cursos d'água. O sítio mais rico conhecido em Minas Gerais para esse estágio é o sítio Caixa d'Água, localizado no município de Buritizeiro, situado em barranco alto na margem esquerda do rio São Francisco (ALVES, 2010). A técnica de lascamento de pedra, como visto no estágio anterior, pode ter sobrevivido por algum tempo.

O Formativo começa por volta de 3000 anos AP, dependendo da localização no território nacional, com o aparecimento de plantas domesticadas e cerâmica nos registros arqueológicos. Portanto, já manejavam a técnica da agricultura (do tipo coivara), plantando roças, cujos produtos principais eram milho, abóbora, cabaça, amendoim e algodão, formando aldeias mais sedentárias do que os estágios anteriores, no entanto, ainda móveis (podendo permanecer no mesmo local por dezenas ou até centenas de anos). Na alimentação, além dos produtos cultivados, entram toda sorte de animais caçados, e aves e peixes, além de frutos e mel silvestre. Esses grupos representavam contingentes populacionais maiores que dominavam também a técnica de fabricação da cerâmica, utilizando a argila coletada nas várzeas com a qual faziam potes e panelas, que serviam para cozinhar, estocar os alimentos e enterrar os mortos. Em termos de material lítico, apresentam lascas não-retocadas e uma variedade de instrumentos polidos.

5.3.6.1.2.2. O Período Histórico

O período histórico, assim como o pré-histórico, pode ser subdividido em diferentes momentos de desenvolvimento cultural dependendo do enfoque adotado, começando com a chegada dos portugueses às nossas costas. Na perspectiva econômica pode-se argumentar em favor de “ciclos”, iniciando-se no século XVI com o da extração do pau-brasil, o ciclo de produção do açúcar na região costeira, passando por um ciclo de apresamento de índios, para atingir o ciclo do ouro no final do século XVII com a descoberta de ouro em grandes quantidades, primeiro no atual estado de Minas Gerais, mas também, logo depois, no Mato Grosso e em Goiás. Concomitante à exploração aurífera, e com crescente força após o declínio dessa exploração e a chegada da corte portuguesa ao Brasil em 1808, a exploração agro-pecuária ganha em importância econômica. Ao longo do século XIX a produção mais intensiva de ouro em Minas Gerais se concentrou nas mãos de grandes empresas de capital predominantemente estrangeiro. Na segunda metade do século XIX e primeira metade do século XX conhece-se a expansão e declínio do transporte ferroviário, sendo quase todo desmantelado, virando vestígio arqueológico, a partir dos anos 1980. No século XX inicia-se a exploração de minério de ferro e outros minerais em maior escala e aparece uma indústria para a produção de aço. Cada atividade econômica deixou suas marcas na paisagem, sendo que, para a região do QF, a exploração do ouro ao longo do século XVIII foi a que deixou as mais importantes evidências arqueológicas na paisagem.

O centro mineiro, onde se encontram os municípios aqui em estudo, foi o berço da ocupação colonial no atual território do estado de Minas Gerais. Foi aqui que os primeiros assentamentos mais estáveis surgiram a partir do final do século XVII com a chegada dos bandeirantes paulistas vindos do sul e, logo em seguida, dos baianos vindos do norte pelas trilhas das vacarias nas margens do rio São Francisco, tendo grande desenvolvimento no século seguinte. Isso foi possível graças à descoberta de ouro de aluvião nos inúmeros córregos e ribeirões que recortam o Quadrilátero Ferrífero e a Serra do Espinhaço (ciclo do ouro).

Ouro Preto é o local onde foram encontrados os primeiros sinais da existência de ouro na região. De acordo com Antonil, as primeiras descobertas de ouro em abundância no Brasil, ocorreram no final do século XVII, no *cerro Tripuí no ribeiro (...) que hoje chamam do Ouro Preto (...) nas minas gerais dos Cataguás* (ANTONIL 1982:239). Nessa região, o ouro foi encontrado em aluviões, nos filões de quartzo e pirita e no itabirito friável, o que determinou a implantação de Ouro Preto em local pouco propício para o estabelecimento de uma cidade. Na opinião de Ferrand, não teria sido possível fazer escolha pior (1974: 366). De fato, muitas vilas do século XVIII se estabeleceram nas proximidades das primeiras jazidas auríferas encontradas e resultaram em ocupações anárquicas sem qualquer planejamento.

Tais descobertas iniciaram uma grande movimentação nas vilas paulistas e outras regiões do Brasil. Expedições se organizavam para a aventura no sertão, que acenava com ricas minas de ouro. Pessoas afluíam de todas as partes, do reino e da colônia. A região era extremamente rica. Povoados foram surgindo ao longo dos riachos, arraial da Boa Morte, arraial do Bom Sucesso, arraial de Antônio Dias e outros. Em 1711, todos esses arraiais foram unificados na Vila Rica do Pilar do Ouro Preto. No ano 1721, passa a ser a capital da recém criada Capitania das Minas Gerais. A região de Ouro Preto, no apogeu da produção aurífera, entre 1735 e 1750, produziu mais de 10 toneladas anuais, com métodos rudimentares. Nesse período, a população local chegou a aproximadamente 80.000 habitantes.

Com a decadência da extração do ouro, a partir da segunda metade do século XVIII, a participação do comércio e da agropecuária na economia cresce e ocorre um deslocamento populacional a partir do centro mineiro, em todas as direções, para novas áreas agricultáveis, em movimento centrífugo. Com a queda na produção de ouro, a região experimentou um decréscimo populacional acentuado. Muitos moradores abandonaram a mineração e se voltaram para a agricultura, buscando terras férteis em outras regiões de Minas Gerais. No final do século XIX a população de Ouro Preto não chegava a 12.000 habitantes.

A chegada da corte portuguesa no Rio de Janeiro, expulsa pelas tropas napoleônicas de Portugal, reforça essa tendência, significando também a chegada de novos consumidores de produtos agropecuários. Inicia-se naquela época uma nova fase de desenvolvimento em que o governo tenta criar ou intensificar certas atividades econômicas, em muitos casos proibidos anteriormente, como a produção de ferro, de pólvora, etc. Para realizar esses objetivos, abre o Brasil para os estrangeiros, permitindo a presença de pesquisadores de fora no território, e importa mão de obra especializada. Eschwege, o fundador da Usina Patriótica cujas ruínas podem ainda hoje serem avistadas nas dependências da Mina de Fábrica, situada a nordeste da PDE Marés I (ver descrição abaixo), foi uma dessas figuras que trabalhou para os portugueses.

Após a independência, em 24 de fevereiro de 1823, ganhou o título de Imperial Cidade de Ouro Preto. Apesar da decadência da mineração, a cidade prosseguiu o seu curso. A Vila Rica já não mais existia, entrava-se na era Ouro Preto. Havia perdido sua base econômica, mas não o posto de capital administrativa da Província de Minas Gerais.

O desenvolvimento, aos poucos, ia chegando à capital da província. Uma estação da Companhia das Linhas Telegráficas do Interior foi instalada em 1871 e a comunicação com a capital do Império passa a ser feita com certa rapidez. Uma novidade fabulosa começava a funcionar em julho de 1886 - a telefonia. Linhas telefônicas ligavam o palácio do governo às repartições públicas.

A estação de Ouro Preto foi inaugurada em 1888, período em que a cidade ainda era a capital da Província de Minas Gerais. O local escolhido foi o bairro da Barra, por ser uma das poucas áreas planas da cidade. Um ano depois D. Pedro II desembarcava com D. Teresa Cristina, a princesa Isabel e o príncipe D. Pedro Augusto na estação, para a inauguração oficial do tráfego ferroviário⁵¹. Não era a primeira vez que o Imperador visitava a cidade, pois, em março de 1881, já havia feito uma visita oficial. Seu pai também esteve lá por duas vezes: a primeira, em 1822, ainda como príncipe regente, e a segunda, em 1831.

Até 1980 havia transporte de passageiros que utilizavam trens mistos, depois, a estação foi fechada e os trilhos arrancados em grande parte do trajeto. A partir de 2006, após uma grande reforma, a estação passou a ser o ponto inicial do trem turístico de Ouro Preto a Mariana, operado pela FCA.

Em 1889, José Cesário de Faria Alvim assumia, no velho palácio dos governadores, o cargo de primeiro governador de Minas do período republicano. No dia 12 de dezembro de 1897, era inaugurada a nova capital do Estado, Belo Horizonte. Dessa forma, Ouro Preto,

⁵¹ Funcionou inicialmente como E. F. Dom Pedro II (1888-1889), em seguida como E. F. Central do Brasil (1889-1973), depois RFFSA (1973-1996) e finalmente CVRD/FCA (www.estacoesferroviarias.com.br).

após 176 anos, incluindo o período colonial, imperial e republicano, deixava de ser a capital de Minas Gerais.

A grande importância arquitetônica e histórica da cidade de Ouro Preto a transformou, em 1933, em Monumento Nacional. A mineração continua uma importante fonte de renda para o município, no entanto, o turismo impulsionou a área de prestação de serviços, hoje uma importante fonte de recursos na região.

A bandeira de Fernão Dias Paes, em 1674, seria a primeira a explorar a localidade onde hoje se situa Belo Vale, tendo participado desta expedição, seu filho Garcia Rodrigues Paes, seu genro Manuel de Borba Gato e o mestre de campo Matias Cardoso de Almeida. Um dos objetivos desta expedição era a descoberta de esmeraldas (BARBOSA, 1981:9-23).

No início do século XVIII, a região conhecida como Roças de Matias Cardoso, passa a ser denominada Passagem do Paraopeba e, mais tarde como São Gonçalo da Ponte, São Pedro do Paraopeba, posteriormente distrito de Santana do Paraopeba. Estas denominações e localidades, compõe hoje o município de Belo Vale (BARREIROS, 1979:60).

5.3.6.1.3. Arqueologia dos Municípios de Belo Vale e Ouro Preto

No Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN⁵² foram encontradas 19 sítios para o município de Belo Vale e 14 referências de sítios arqueológicos para o município de Ouro. Nos dois municípios existem sítios que remetem tanto ao período pré-histórico quanto histórico, mas predominam sítio do período histórico. O sítio Casas Velhas (MG–2617), apesar de representar o sítio mais próximo à ADA, encontra-se fora dos limites do *buffer* de 200m estabelecido para este projeto e, portanto, é tratado na AER.

Antes de entrar na descrição dos sítios situados nesses dois municípios, coloca-se algumas considerações acerca da relação entre os diferentes tipos de sítios do Quadrilátero Ferrífero e a variedade do substrato rochoso, com enfoque para a região situada entre a PDE Marés I e o rio Paraopeba, no município de Belo Vale (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Essa descrição, no entanto, não afirma que existem todos esses sítios para o intervalo descrito, apenas que *podem* ocorrer tendo em vista as características da geomorfologia local, o que, em grande medida, está relacionado ao tipo de aproveitamento econômico que cada um desses substratos favorece.

Pode-se dizer, portanto, que existe uma relação entre a presença/ausência de sítios arqueológicos e os tipos de sítio com a paisagem e a geomorfologia, representada pelo substrato rochoso, na região do QF. Observa-se, por exemplo, para a região situada entre a PDE Marés I e o rio Paraopeba (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), a existência de três substratos que ocorrem em camadas sucessivas⁵³: em nível inferior, os “Pelitos”; acima deles os “Quartzitos” e, finalmente, no topo da estratigrafia, os “Itabiritos” cobertos por uma carapaça de canga formada por intemperismo. Para cada compartimento pode-se relacionar um ou mais tipos de sítio arqueológico, distribuídos da seguinte forma:

- ✓ Pelitos: aqui ocorrem, devido ao solo e relevo favoráveis à agricultura na parte inferior do vale do rio Paraopeba, sítios pré-históricos pertencentes a grupos de agricultores-ceramistas associados à tradição Arartu-Sapucai (nº1 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e fazendas do período histórico, como a famosa Fazenda Boa Esperança (nº2 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**); na

⁵² Consulta realizada dia 18 de setembro de 2022.

⁵³ Indicados com algarismos romanos na Figura 4.

parte mais alta do vale, no encontro dos Pelitos com os Quartzitos, onde ocorrem os veios de quartzos auríferos, são encontrados sítios do período histórico ligados à mineração de ouro, tanto os que exploravam o ouro de aluvião quanto o ouro retido em veios (nº3 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**);

- ✓ **Quartzitos:** Nas áreas onde afloram quartzitos, formando frequentemente abrigos sob lajes inclinadas, podem existir sítios com pinturas rupestres que estão associadas à tradição Planalto (nº4 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**);
- ✓ **Itabiritos/Canga:** Nos terrenos onde afloram itabiritos é possível encontrar abrigos naturais em cavidade de canga onde podem existir sítios pré-históricos com material lítico lascado e bruto, e fragmentos cerâmicos (nº5 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), como aqueles que foram detectados nos anos 2000 na região do Capão Xavier; finalmente, indicou-se a localização do sítio “Casas Velhas” (nº6 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), um sítio do período histórico.

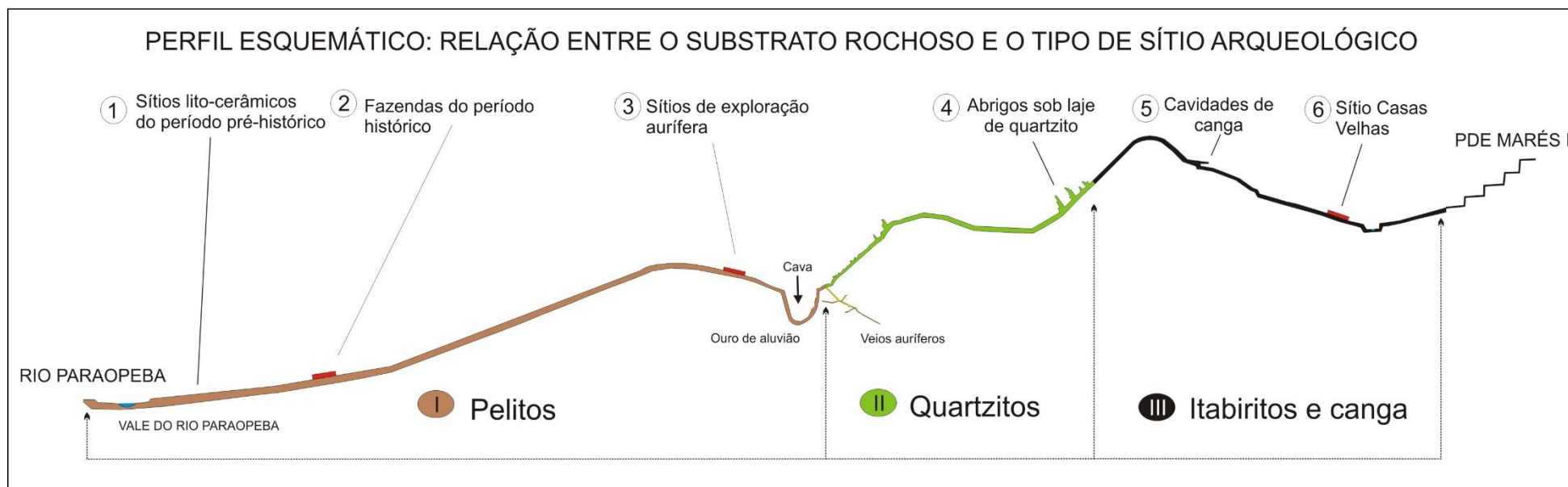


Figura 75. Perfil esquemático da região localizada entre a PDE Marés I (na direita) e o rio Paraopeba (na esquerda) no município de Belo Vale, com a descrição da variedade de sítios arqueológicos que podem ser encontrados nos diferentes substratos rochosos existentes (Pelitos, Quartzitos ou Itabiritos/Canga); o único sítio indicado nominalmente foi o “Casas Velhas” (n°6) que se encontra no limite da AID do presente empreendimento e que será caracterizado aparte no item sobre a Área de Estudo Local (AEL).

BELO VALE

Praticamente todos os sítios registrados para o município de Belo Vale remetem ao período histórico, e nenhum sob abrigo natural, com o predomínio de estruturas de fazenda, como sedes de fazenda, currais, muros de pedra, valas, etc. e elementos associados à mineração ao ouro (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), além de estruturas ferroviárias representado por duas estações antigas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**: Estação Belo Vale (MG-2477) e Estação do Arrojado Lisboa (MG-2479).

O único sítio pré-histórico cadastrado para o município é o Sítio Pré-histórico da Fazenda dos Paiva (MG-2588) representando um sítio a céu aberto, situado a 200m do Ribeirão dos Paivas, onde foi encontrado e escavado uma urna funerária contendo ossos e dentes humanos, com grande probabilidade pertencente à tradição Aratu-Sapucaí⁵⁴.



Figura 76. A Estação Belo Vale (foto da esquerda)⁵⁵ foi reformada e encontra-se em boas condições, enquanto a Estação Arrojado Lisboa (foto da direita)⁵⁶ está arruinado; essa estação homenageia o diretor da Central do Brasil, Miguel Arrojado Lisboa, na época de sua inauguração em 1917.

⁵⁴ Essa informação não consta na ficha.

⁵⁵ Fonte: http://www.ipatrimonio.org/wp-content/uploads/2018/11/ipatrimonio_Belo-Vale-Esta%C3%A7%C3%A3o-Ferrovi%C3%A1ria-1.jpg

⁵⁶ Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/fotos/arrojadolisboa0181.jpg

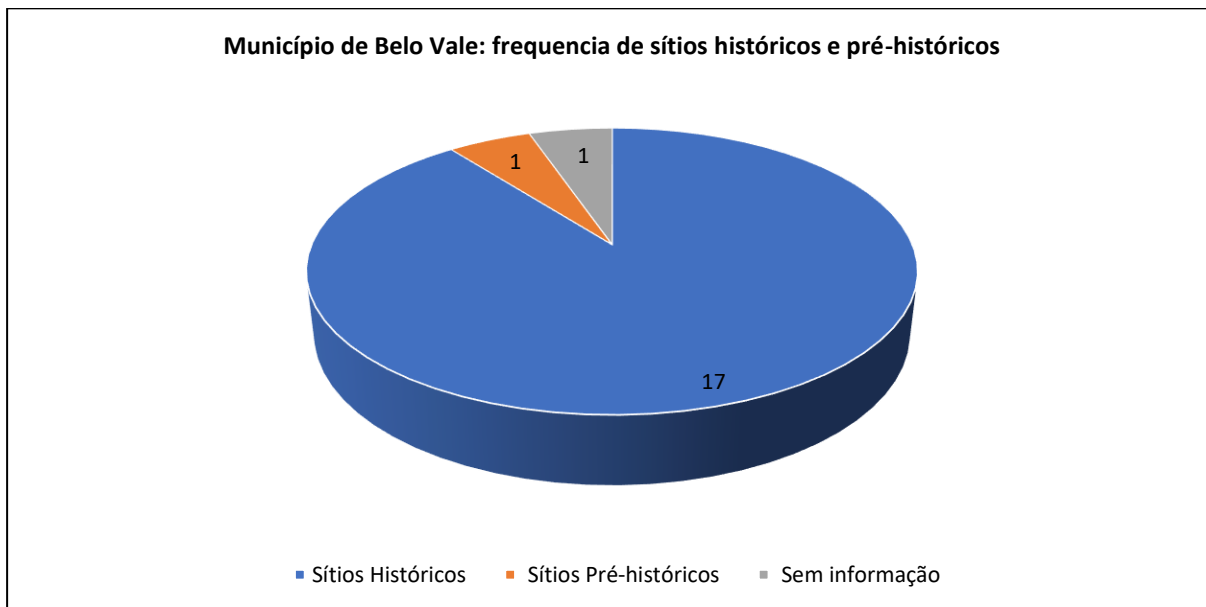


Figura 77. Relação quantitativa entre os sítios históricos e pré-históricos cadastrados no município de Belo Vale (MG).

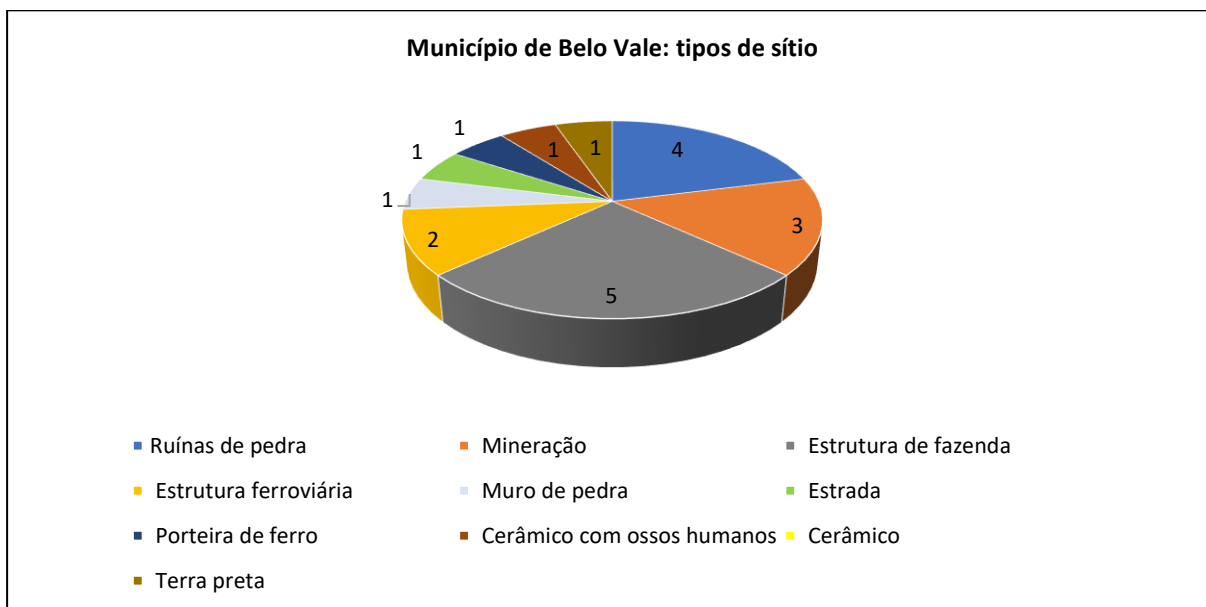


Figura 78. Frequência dos diferentes tipos de sítios cadastrados para o município de Belo Vale (MG).

Os sítios do período histórico estão ligados a atividades agro-pecuárias e minerárias. A seguir, dois exemplos de sítios situados no município de Belo Vale.

O sítio Casas Velhas, o mais próximo da ADA deste projeto, encontra-se em uma área de mata no fundo de um vale de altitude - a cerca de 1400 metros acima do nível do mar - na extremidade sul da Serra da Moeda e insere-se em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural criada pela Vale, a “RPPN Casas Velhas”. As encostas que delimitam o vale são escarpadas, diminuindo em declividade na medida que se aproxima do pequeno riacho perene que corre no seu fundo, margeando o sítio Casas Velhas no seu limite nordeste (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Figura 79. Vista do vale de altitude onde se encontra o sítio Casas Velhas cuja localização está indicada com uma seta preta.

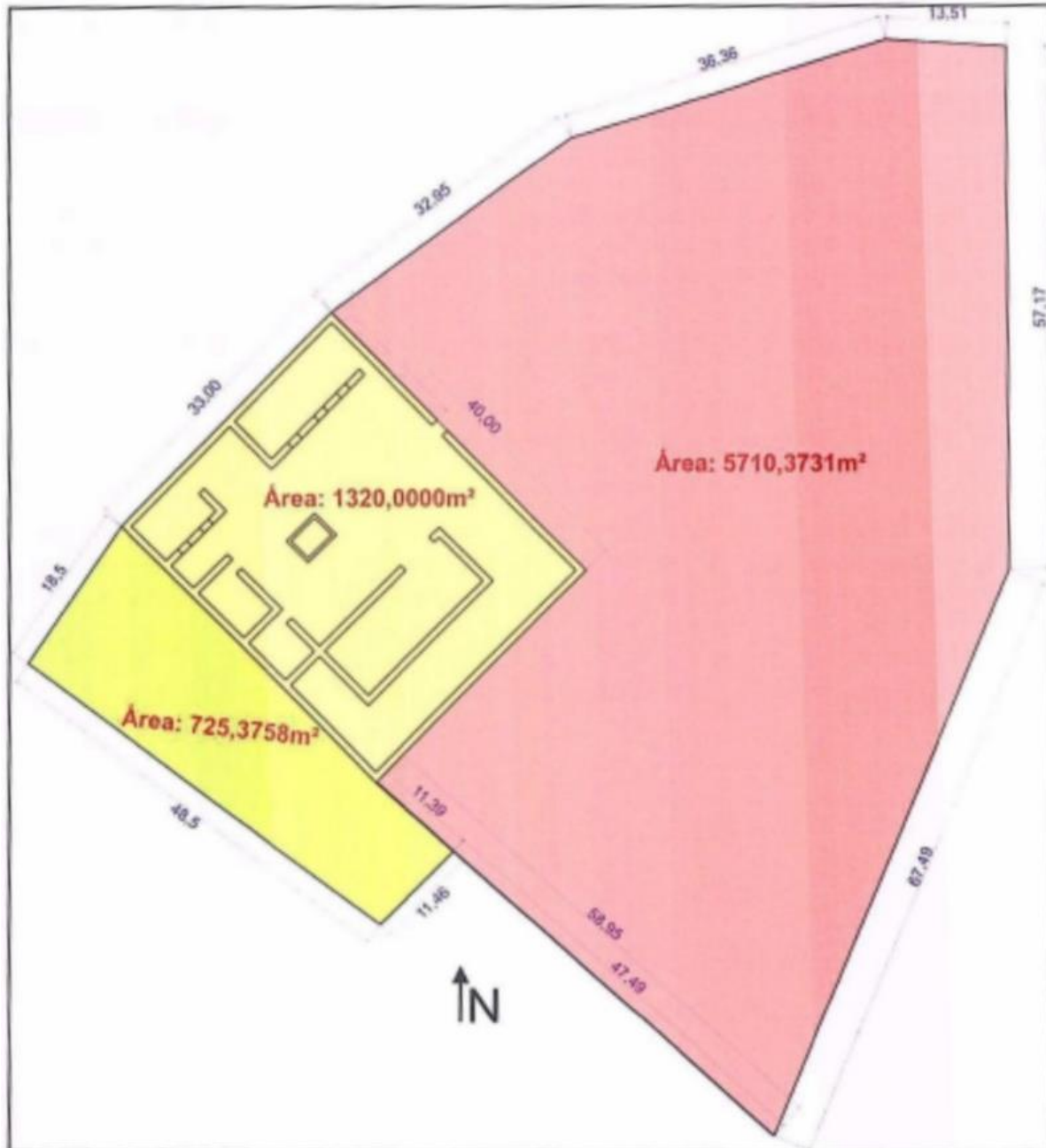
A estrutura física do sítio é formada por um conjunto de ruínas de edificações em pedra (canga e itabirito) onde foram utilizadas tanto a técnica de junta seca quanto a da argamassa, com 200m por 220m de Área Diretamente Afetada, situada a 2km do córrego Lagoa Velha que pertence à bacia do rio Paraopeba, bacia do rio São Francisco (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Figura 80. Vista da porção central da ruína principal.

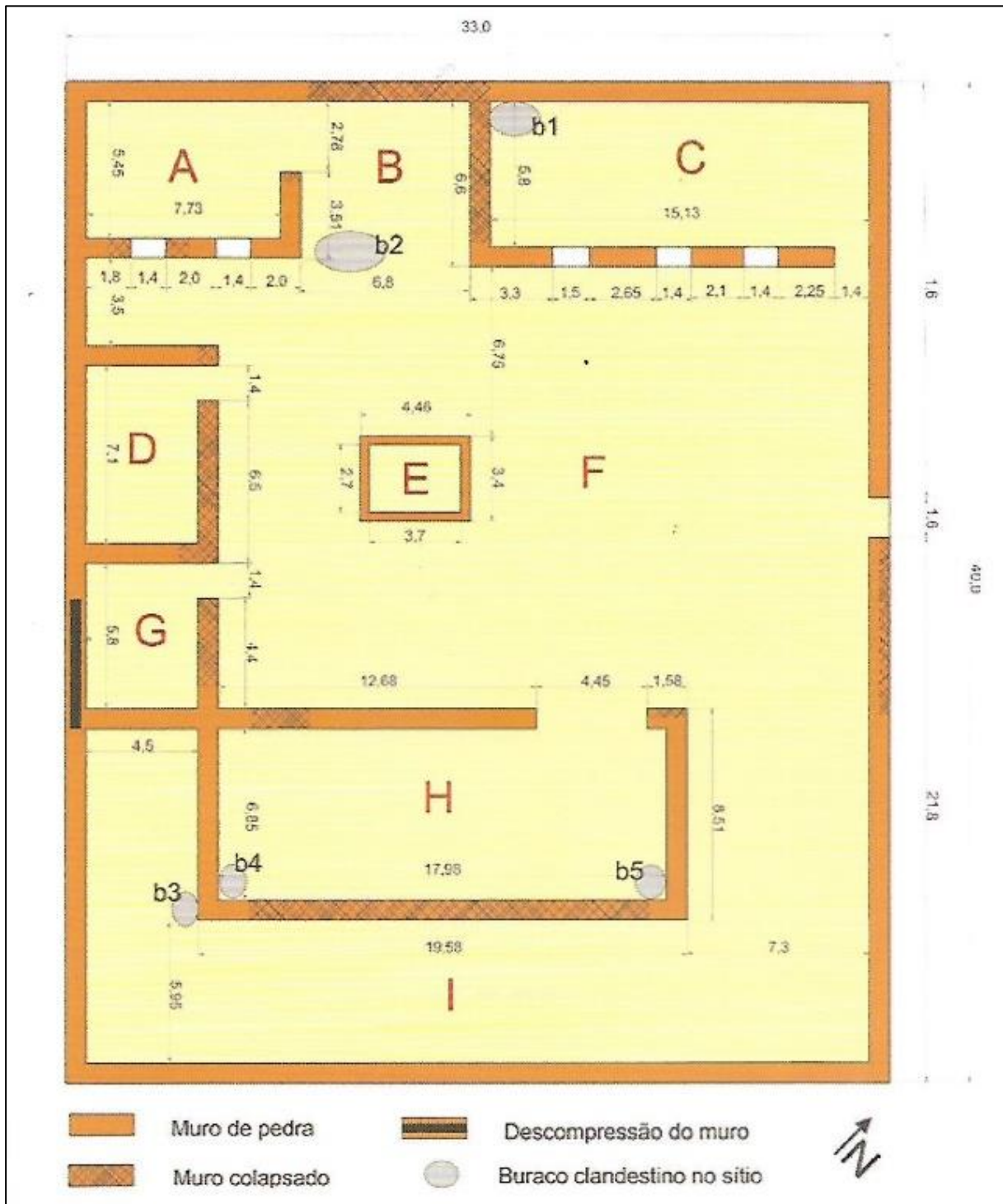
Por suas características robustas, com muros espessos e relativamente altos, e apresentando apenas uma entrada, o sítio Casas Velhas pode ser classificado como sendo uma “edificação fortificada” apresentando, inclusive, buracos na altura do ombro nas paredes externas conhecidos como “seteiras”, apesar de não estar posicionada no topo da

vertente. Além da construção principal compõem o conjunto ainda duas áreas cercadas por muros contínuos de pedra (espécie de currais), uma menor e outra maior. As características das estruturas edificadas, assim como sua localização na paisagem, sugerem se tratar de um pouso protegido para tropeiros do século XVIII (**Erro! Fonte de referência não encontrada.e Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Fonte: BRANDT Meio Ambiente (2013:72).

Figura 81: Planta-baixa do sítio Casas Velhas com as três principais estruturas, uma ruína cercada por um curral menor a SW (em amarelo) e outro maior a NE (em rosa)



Fonte: BRANDT Meio Ambiente (2013:73).

Figura 82: Planta-baixa da ruína pertencente ao sítio Casas Velhas

O sítio do Geraldo (MG-1190) é um sítio histórico a céu aberto associado à exploração de ouro situado na margem direita do rio Paraopeba com fragmentos cerâmicos, de pedra e de louça localizados em superfície, em área com cerca de 40 metros de diâmetro (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Alguns fragmentos cerâmicos apresentam marcas de torno, ou de incisões decorativas (TERRA FIRME, 2010).



Fonte: TERRA FIRME (2010).

Figura 83. O rio Paraopeba na altura onde foram encontradas as evidências no Sítio do Geraldo, aqui apresentando afloramentos de rocha em sua margem direita (foto da esquerda); e, na foto da direita, fragmentos de vasos cerâmicos e de pedra do período histórico.



Figura 84. Três fragmentos em destaque: na linha de cima, uma borda de panela de pedra; na intermediária um fragmento de louça (prato) e na de baixo, um fragmento cerâmico com uma decoração na face externa em forma de incisão curvilínea.

O Muro de Curral Fazenda Maripá (MG-1189) representa um curral coberto com área no entorno cercada por muro de pedra centenário ainda em atividade (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A área murada, de forma retangular, apresenta 26,4m por 23m, com cerca 80 cm de largura e até 1,5m de altura (TERRA FIRME, 2010).



Figura 85. Parte da área cercada por muro de pedra pertencente ao curral da Fazenda Maripá, com detalhes do muro de pedra na área coberta do curral e na parte a céu aberto.

Apesar de não representar um sítio arqueológico propriamente dito mas um patrimônio histórico edificado, vale a pena mencionar a Fazenda Boa Esperança, tombada pelo IPHAN e cujos proprietários na primeira metade do século XIX foram sócios de Eschwege no empreendimento da Usina Patriótica localizada na Mina de Fábrica (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Figura 86. Sede da Fazenda Boa Esperança (esquerda) e seu engenho (direita).

Com apenas um sítio pré-histórico cadastrado para o município, evidências pré-históricas mesmo assim podem ser encontradas no *Museu do Escravo* com sede na cidade de Belo Vale (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), onde instrumentos polidos como machados e mãos de pilão, e até um machado semi-lunar típico da tradição Aratu-Sapucai. Além dessas peças do período pré-histórico o museu também apresenta uma coleção histórica de grande interesse como armas, capacetes e uma armadura de peitoral, assim como objetos ligados à escravidão (**Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Fonte: TERRA FIRME (2010).

Figura 87. Fachada principal do Museu do Escravo na cidade de Belo Vale



Fonte: arquivo Edward Koole (2023).

Figura 88. Um capacete militar antigo (esquerda) e uma armadura de peitoral, ambas peças encontradas no Museu do Escravo



Figura 89. Peças pré-históricas localizadas no Museu do Escravo em Belo Vale (MG); trata-se aqui de um machado polido (esquerda), uma mão de pilão (centro) e um machado semi-lunar (direita).

OURO PRETO

No município de Ouro Preto são também raras as evidências de ocupações pré-coloniais ou pré-históricas, apenas 3 dos 14 sítios cadastrados (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), sendo dois sítios com pedra lascada e um com pedra lascada associada a fragmentos cerâmicos, todos três a céu aberto.

Portanto, sítios históricos predominam, e entre eles o tipo de sítio mais comum é a *ruína de pedra*, um nome genérico que pode representar uma variedade de coisas.

O sítio Morro da Queimada⁵⁷ (Morro do Ouro Podre ou do Pascoal Silva), situado na Serra de Ouro Preto, por exemplo, um bairro antigo da cidade que foi incendiado⁵⁸, está associado a um acontecimento histórico ocorrido em 1720 conhecido como a *Sedição de Vila Rica* ou *Revolta de Felipe dos Santos*⁵⁹, uma sublevação da população de Ouro Preto contra a intensificação da fiscalização na cobrança de impostos por parte do estado português em cima da produção aurífera, a partir do recolhimento do quinto (20%) nas casas de fundição. Uma das consequências da revolta, reprimida em um mês pelo Conde de Assumar, então governador, foi a separação, em 1721, da Capitania de Minas Gerais da Capitania de São Paulo, aumentando assim o controle do estado sobre a região. Entre as ruínas pode-se encontrar as fundações e muros de pedra de casas residenciais e comerciais, de igrejas e capelas (São João, Santana, Piedade e São Sebastião), além de túneis de serviços minerais para a extração de ouro e resquícios de becos e ruas. Outra ruína de pedra de valor arqueológico significativo no município de Ouro Preto é o sítio Ruínas do Tombadouro, representado por estruturas de pedra sem argamassa pertencentes a sete conjuntos edificadas do século XVIII com cerâmica histórica associada.

A maioria das ruínas de pedra e estruturas arqueológicas, no entanto, remete a atividades de mineração ao ouro, principalmente do século XVIII, representando as evidências arqueológicas mais comuns na região do QF. Trata-se frequentemente de estruturas associadas aos chamados *trabalhos d'água* ou galerias escavadas nas vertentes dos morros, atividades que foram intensificadas após a depleção dos depósitos auríferos aluvionais encontrados nos leitos e nas margens dos córregos, mais fáceis de serem extraídos (*faisqueiras*). Os trabalhos d'água consistiam no desmonte dos conglomerados auríferos utilizando grandes quantidades de água transportada por canais e acumulada acima dos depósitos. Em seguida, a água era liberada em intervalos de tempo controlados e armazenada em mundéus, onde o concentrado era retido e processado, resultando em uma variedade de evidências arqueológicas, tanto construídas como escavadas, que ainda persistem na paisagem.

Entre os tipos de sítios encontra-se também o *valo de divisa*, utilizado com frequência na zona rural para marcar os limites das propriedades.

Com o término do ciclo do ouro, outros tipos de evidências aparecem no registro arqueológico, como a Usina Patriótica, por exemplo, a ruína de uma fundição e forja da primeira metade do século XIX para a produção de barras ferro em escala maior do que as forjas de fundo de quintal que já existiam, um conjunto de estruturas que se encontra nas

⁵⁷ <http://morrodaqueimada.fiocruz.br/historico-2.php>

⁵⁸ O local foi reocupado após a queima, mas depois abandonado definitivamente.

⁵⁹ Felipe dos Santos, um dos revoltosos, pagou pela sublevação popular com sua vida: foi arrastado pelas ruas da cidade e esquartejado.

dependências da Mina de Fábrica e que representa um fruto da importação de mão de obra especializada após a chegada da corte de Portugal em 1808.



Figura 90. Relação quantitativa entre os sítios históricos e pré-históricos cadastrados no município de Ouro Preto (MG).

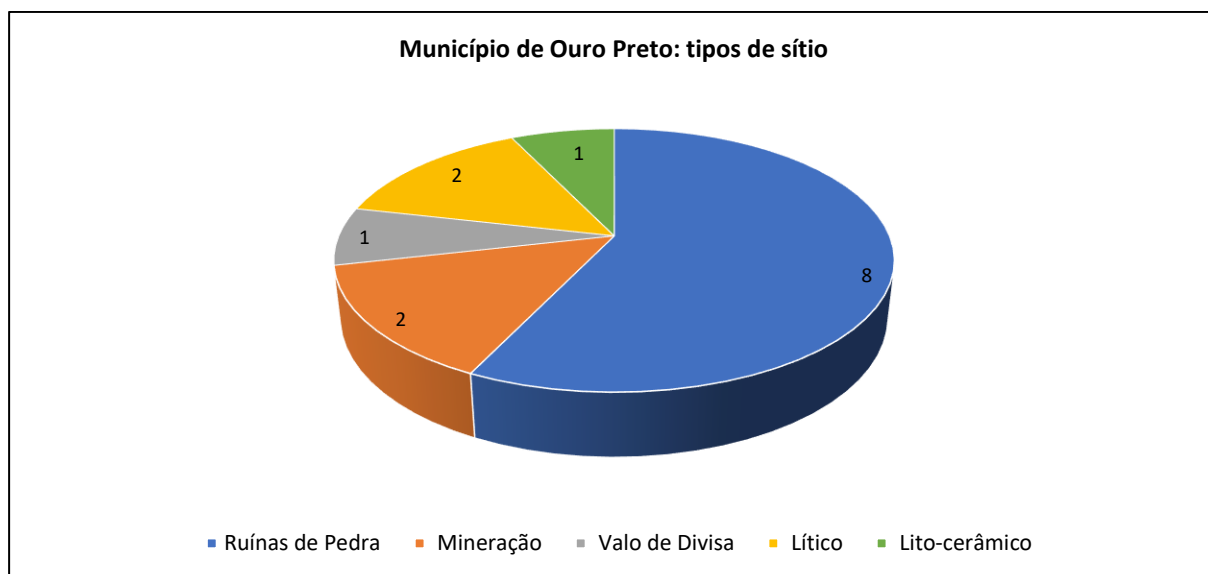


Figura 91. Frequência dos diferentes tipos de sítios cadastrados para o município de Ouro Preto (MG).

Usina Patriótica (MG – 2584)

José Vieira Couto já tinha apontado que, após o declínio do ouro, tinha ficado mais urgente um melhor aproveitamento de outro recurso abundante em Minas Gerais - o ferro - pedindo, ainda no final do século XVIII, a instalação de fábricas reais. Entretanto, foi somente com a mudança da corte portuguesa para o Brasil em 1808 que houve, efetivamente, a promoção de estudos sobre seu potencial metalúrgico. D. João VI atraiu então cientistas e exploradores europeus ao território nacional com o intuito de abrir novas possibilidades econômicas e promover seu desenvolvimento. Como Barão Eschwege já era conhecido da coroa, pois permaneceu em Portugal de 1802 a 1810 como diretor das fábricas de ferro nacionais, sob a supervisão de José Bonifácio, então Intendente Geral das Minas e Metal do Reino, ele foi convidado em 1810 para ir ao Brasil para dirigir o Real

Gabinete de Mineralogia. Ele foi então encaminhado a Minas Gerais com o objetivo de verificar as possibilidades do desenvolvimento da siderurgia e de outras indústrias na Província (LUME, 2010:64).

Barão Eschwege operou, de 1811 a 1822, uma usina de produção de ferro particular às margens do ribeirão da Prata – Usina Patriótica – em Congonhas do Campo (atual Congonhas)⁶⁰, cujas ruínas ainda podem ser avistadas em área preservada da Mina de Fábrica.

Existiam na época ainda outras iniciativas para a produção de ferro em território nacional, como a *Fábrica de Ferro Real do Morro do Pilar*, perto de Conceição do Mato Dentro, dirigida por Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt e Sá, o Intendente Câmara, e a *Fábrica de Ferro de São João do Ipanema*, atual município de Iperó, região de Sorocaba, estado de São Paulo, inicialmente dirigida por Varnhagen.

O relativo sucesso da Fábrica Patriótica em termos financeiros, em contraste com as outras iniciativas nesse sentido, se deveu a uma combinação de fatores. Ao contrário das duas fábricas acima citadas, por exemplo, a Fábrica Patriótica não era administrada pelo Governo mas particular (privada), tendo como acionistas das 10 ações⁶¹, o Conde de Palma, Governador de Minas Gerais (1 ação), o próprio Eschwege (2 ações), e os irmãos Monteiro de Barros, Romulado José (Barão de Paraopeba) e Lucas Antônio (Barão de Congonhas do Campo), com as restantes 7 ações. Funcionando com fornos menores - uma fábrica pequena, para a produção de pregos, ferraduras, etc. - e com uma relativa boa acessibilidade voltada para os incipientes mercados locais - conectada à Fazenda Boa Esperança (ver descrição abaixo) e a outros caminhos para tropas ou carroças – estava mais adequada ao mercado brasileiro da época.

A Usina Patriótica (**Erro! Fonte de referência não encontrada. a Erro! Fonte de referência não encontrada.**) foi projetada para produzir ferro em escala comercial para o comércio local, visto que o transporte de mercadorias para regiões mais afastadas encarecia o produto, não permitindo que o mesmo pudesse competir com o similar importado (LUME, 2010:61).

Na mesma época em que a Usina Patriótica esteve em funcionamento, existiam outras forjas menores na região, como nos atuais municípios de Itabirito, Sabará e Belo Horizonte (Curral Del Rei), por exemplo. Entretanto, apesar dos esforços, a produção não se expandiu significativamente, ou seja, continuou em pequena escala até cerca a segunda década do século XX, com a criação da Belgo-Mineira, e teve um incremento imenso a partir do surgimento da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) em 1942 na cidade de Itabira.

A experiência de francês João Monlevade também vale a pena ser mencionada: chegou no Brasil em 1817; comprou terra no Arraial de São Miguel do Piracicaba (Rio Piracicaba); usou uma forja catalã erguida nos anos 1830; produzia martelos, cravos, machados, ferraduras, freios para animais, etc. e mapeou o potencial regional para a exploração do minério de ferro, que considerou muito grande. A sua fábrica foi vendida por seus descendentes em 1890 para o Barão de Mauá, passou por outros proprietários e faliu no final do século XIX. No século XX passa para as mãos da Belgo-Mineira que começou com altos-fornos em Sabará em 1917.

⁶⁰ A antiga usina fica mais perto dessa cidade do que Ouro Preto, no entanto, hoje em dia encontra-se dentro dos limites do município de Ouro Preto.

⁶¹ A *Sociedade Fábrica Patriótica*.

A indústria de ferro entrou em nova era com a chegada das ferrovias no início do século XX, principalmente a Vitória-Minas, forçando o desaparecimento das forjas de fundo de quintal de Minas Gerais.

Os moradores de Minas Gerais fabricavam ferro em pequena escala para consumo próprio, sem qualquer padronização, desde o início da ocupação e mesmo sob proibição do estado português. Utilizavam os cadinhos, menos eficientes (consumiam mais carvão), e fornos de vários tamanhos e formatos e, assim como o método sueco, eram aquecidos com carvão vegetal (LUME, 2010:34).

Eschwege fez uma adaptação dessas técnicas locais e introduziu novidades como, por exemplo, o martelo hidráulico, para a forja de ferro, e a trompa hidráulica também. Ele acreditava que, devido aos grandes problemas de transporte, seria mais viável as pequenas forjas se espalharem pelo território atendendo a mercados locais.

A escolha do local de sua usina foi o primeiro desafio, uma vez que tinha que ter mata suficiente no entorno para produzir carvão, havia de ter a matéria-prima principal em abundância – o ferro bruto ou hematita – e a área tinha que fornecer água abundante para gerar a força hidráulica necessária para acionar a roda que, por sua vez, fazia funcionar os pilões, as trompas e os martelos. O local então escolhido foi o Ribeirão do Prata, inserido na bacia do rio das Velhas, pela presença dessas matérias-primas e devido à proximidade com os principais acionistas, os irmãos Monteiro de Barros, que a assim poderiam fiscalizar melhor o empreendimento.

No ano de 1811 iniciaram-se os trabalhos de implantação da Usina Patriótica. O terreno foi nivelado e um canal aberto para o fornecimento de água e corte de madeira. Provisoriamente foram levantadas cafuas para os trabalhadores, uma vez que as habitações mais próximas ficavam a meia légua de distância da região. Um carpinteiro foi contratado e, sob a supervisão do próprio Eschwege, executou todos os serviços. Os malhos, as luvas, as bigornas, dentre outros instrumentos, foram importados da Inglaterra, tendo em vista a dificuldade em produzi-los sem as condições adequadas. A encomenda foi efetivada pelo governo, segundo as medidas fornecidas pelo engenheiro, que a forneceu como presente à Sociedade (LUME, 2010:68).

Em 12 de dezembro de 1812 fora forjado o primeiro ferro em escala industrial no Brasil. O primeiro plano da fábrica era composto por 4 pequenos fornos, 2 forjas de ferreiro, 1 malho e 1 engenho de socar, todos instalados em um único edifício. A água para as trompas de forno, das forjas e das rodas era represada em um grande reservatório de madeira. Entretanto o nível de água era bastante variável, devido ao consumo irregular pela roda de malho e, por conseguinte, exercia uma pressão nas colunas de água. A partir dessa experiência, Eschwege concluiu que a insuflação de ar era irregular. Para reparar essa irregularidade e aumentar o número de fornos de fundição, foi construído mais tarde, em um nível inferior, um telheiro para o malho e duas forjas de ferreiro, alocadas de acordo com o projeto inicial. O malho foi colocado entre as forjas e, destarte, houve espaço, no primeiro edifício, para mais 4 pequenos fornos de fundição. Esses oito fornos trabalhavam alternadamente, de modo que quatro sempre estavam em funcionamento (LUME, 2010:69).

Então, com funcionava a produção de ferro? A hematita, – 8 libras por vez ou cerca de 3,6kg⁶². 80% de hematita; era colocada em cadinhos dentro dos fornos, aquecida com carvão cujo fogo era matido alto por trompas hidráulicas; após 4 ou 5 horas, a lupa era

⁶² 1libra = 454 gramas

retirada e pilada (com pilão hidráulico) para compactar um pouco e retirar as escórias agarradas e depois, em forma de ligote, descia para as forjas onde era caldeada, esticada e transformada em barras (após reaquecimento); cada forno tinha 3 ou 4 cadinhos de alvenaria (LUME, 2010).

As instalações da usina eram compostas, no final, por uma casa do administrador, uma casa de fundição com oito (8) fornos, um depósito de moldes, uma casa de forja com dois (2) fogos, um depósito de ferro, cozinha, casa dos escravos, canal, reservatório d'água, pátio para bois, pátio siderúrgico, britador (pilões acionados por roda hidráulica), tambores de água, jardim, aqueduto e caminho.



Fonte: LUME (2010)

Figura 92. Planta da Fábrica Patriótica com suas diferentes partes identificadas.

O estado de preservação das ruínas depende de um conjunto de processos envolvendo todos os fenômenos que contribuíram para deixarem os vestígios e estruturas do jeito que se encontram hoje. O estudo desses processos, que podem ser de origem natural e/ou cultural (ação humana), permite ao arqueólogo uma melhor contextualização das amostras e estruturas que tem em mãos (SCHIFFER, 1976).

O tombamento do sítio Fábrica Patriótica ainda em 1930 permitiu que o local fosse relativamente bem preservado, apesar do entorno ter sofrido alterações significativas. As ruínas encontram-se em uma área protegida dentro dos limites da Mina de Fábrica, a nordeste da barragem Grupo, parcialmente expostas e cobertas por gramado que pode facilmente ser acessado, e parcialmente dentro de uma área de mata no entorno.

A área foi objeto de uma pesquisa arqueológica em 2010 quando as diferentes estruturas que compõem a usina foram identificadas e colocadas em planta. Também realizou-se a abertura de sondagens e trincheiras. O limites foram estabelecidos e uma zona de amortecimento de 100m no entorno do local foi fixada para proteger o sítio.



Figura 93. Em primeiro plano, a casa do administrador e, mais em baixo, as outras estruturas da usina.



Figura 94. A entrada da casa do administrador.



Figura 95. Ruínas da casa de fundição com resquícios dos fornos.

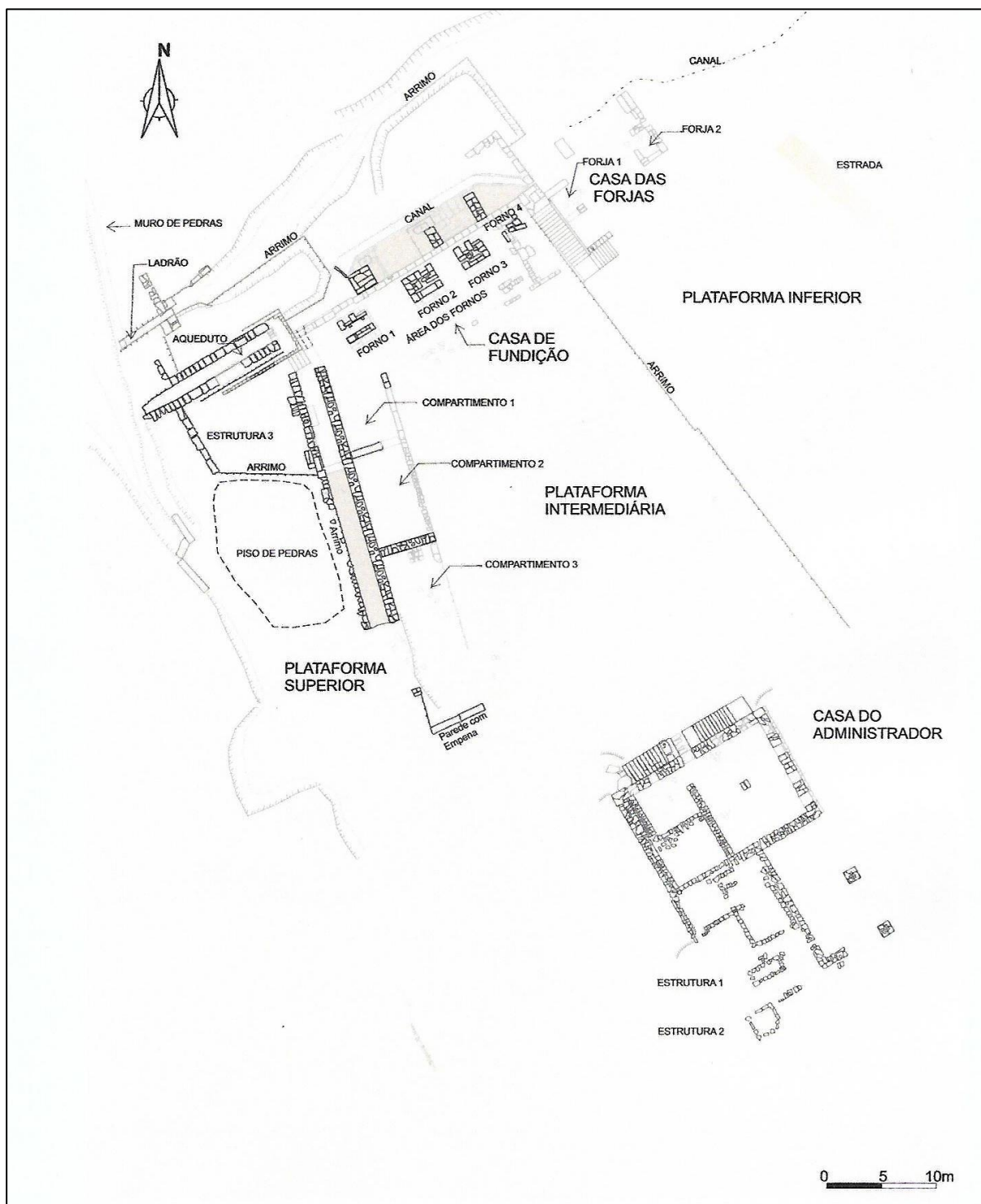


Figura 96. Planta feita em 2010 com a localização das diferentes estruturas em ruínas (GUIMARÃES et al., 2010).

NÚM.	SIGLA CNSA	SÍTIO	PERÍODO		CONTEXTO		TIPOS DE VESTÍGIOS/ESTUTURAS													MUNICÍPIO			
			PRÉ-HISTÓRICO	HISTÓRICO	CÉU ABERTO	ABRIGO NATURAL	LÍTICO LASCADO	LÍTICO POLIDO	CERÂMICA	OSSOS HUMANOS	TERRA PRETA	VALO DE DIVISA	PORTEIRA DE FERRO	CANAL	MURO DE PEDRA	RUÍNAS DE PEDRA	ESTRUTURA FERROVIÁRIA	ESTRADA	ESTRUTURA DE MINERAÇÃO		ESTRUTURA DE FAZENDA		
12	MG - 2859	Estruturas de Pedra			X												X						OP
13	MG - 2860	Reservatório Mãe d'Água			X												X						OP
14	MG - 2861	Ruínas dos Padres*			X												X						OP
15	MG - 1189	Muro de Curral Fazenda Maripa		X	X																X		BV
16	MG - 1190	Sítio do Geraldo		X	X				X														BV
17	MG - 2476	Escavação na Vertente		X	X																?		BV
18	MG - 2477	Estação Belo Vale		X	X													X					BV
19	MG - 2479	Estação do Arrojado Lisboa***		X	X													X					BV
20	MG - 2484	Manchas de carvões e terra quemada	?		X						X												BV
21	MG - 2492	Porteira de Ferro 2		X	X								X										BV
22	MG - 2494	Parada 537		X	X												X						BV

NÚM.	SIGLA CNSA	SÍTIO	PERÍODO		CONTEXTO		TIPOS DE VESTÍGIOS/ESTUTURAS													MUNICÍPIO				
			PRÉ-HISTÓRICO	HISTÓRICO	CÉU ABERTO	ABRIGO NATURAL	LÍTICO LASCADO	LÍTICO POLIDO	CERÂMICA	OSSOS HUMANOS	TERRA PRETA	VALO DE DIVISA	PORTEIRA DE FERRO	CANAL	MURO DE PEDRA	RUÍNAS DE PEDRA	ESTRUTURA FERROVIÁRIA	ESTRADA	ESTRUTURA DE MINERAÇÃO		ESTRUTURA DE FAZENDA			
31	MG - 2590	Estação Ferroviária Arrojado Lisboa***		X	X												X							BV
32	MG - 2591	Fazenda Barão		X	X																		X	BV
33	MG - 2592	Habitação Rural no Pé da Serra do Esmeril		X	X																		X	BV
34	MG - 2617	Sítio Arqueológico Casas Velhas		X	X												X							BV
*Ruínas apresentando pedra e madeira.																								
**Sítios cerâmicos atribuídos à tradição Aratu-Sapucai.																								
***Esse sítio foi registrado duas vezes: MG-2479 e MG-2590.																								

5.3.6.1.4. Área de Estudo Local

Nenhum sítio arqueológico encontra-se na ADA ou dentro do buffer de 200m estabelecido para esse projeto. O sítio mais próximo à ADA, o sítio Casas Velhas, situa-se também fora desse perímetro, na Área de Estudo Regional, e não será afetado pelo presente projeto (Figura 97).

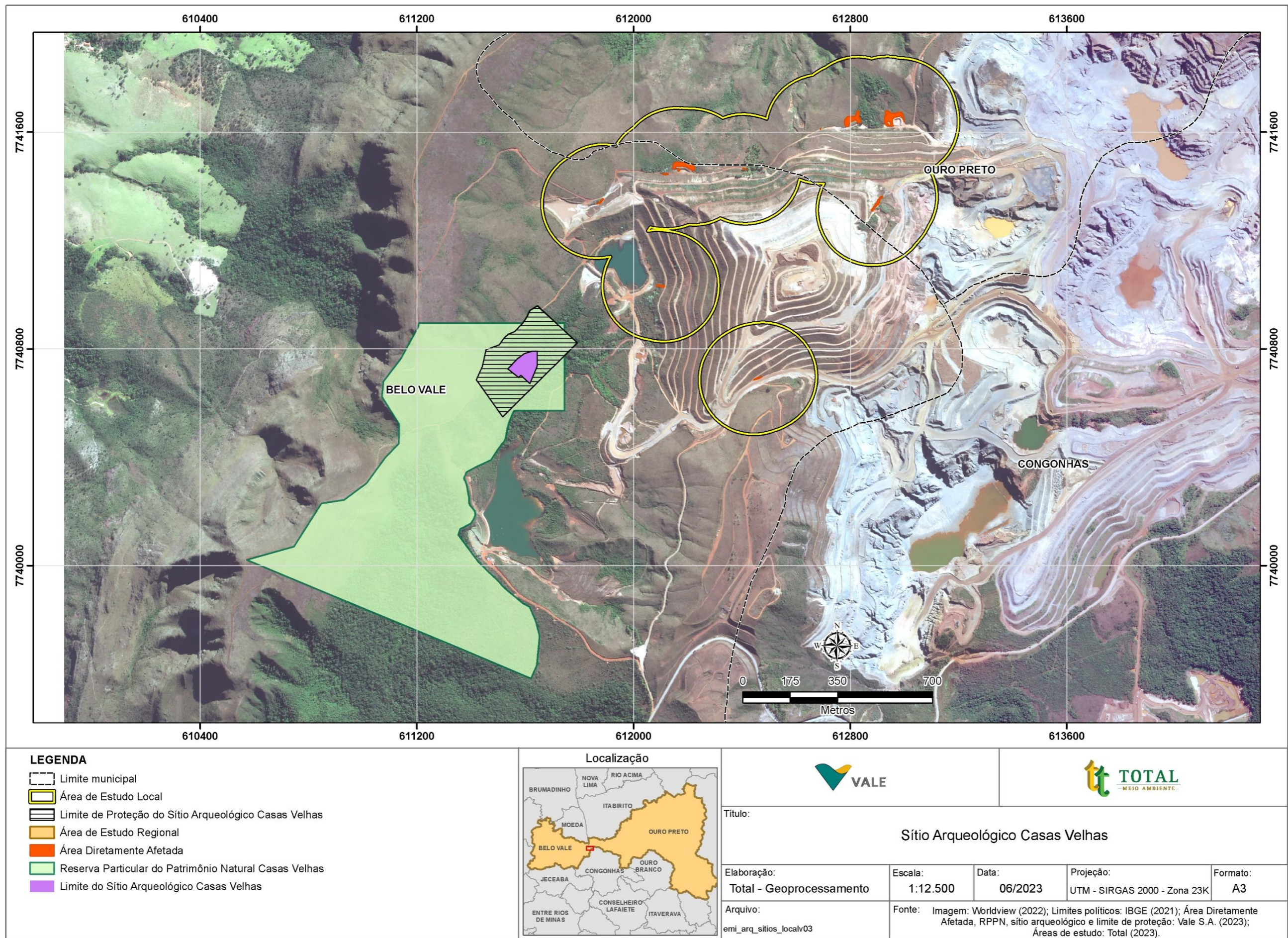


Figura 97. Mapa com a localização da ADA, o buffer de 200m (AEL) e indicando a localização do sítio Casas Velhas, o sítio mais próximo à ADA, inserido em uma área de proteção ambiental, a RPPN Casas Velhas, pertencente à VALE.

5.3.6.2. Considerações Finais

A partir de um levantamento de dados bibliográficos, impressos e/ou disponíveis para consulta na internet, apresentou-se as evidências arqueológicas que existem para os municípios de Belo Vale e Ouro Preto, situados no centro do estado de Minas Gerais, na região do Quadrilátero Ferrífero. Isso ocorreu no âmbito do licenciamento ambiental para a supressão de vegetação e implantação de um sistema de drenagem superficial na PDE Marés I (Vale S.A.).

Constatou-se que existem predominantemente sítios que remetem ao período histórico, como ruínas e estruturas ligadas a atividades minerárias e agropastoris, mais numerosos do que os pré-históricos para os municípios de Ouro Preto e Belo Vale.

Pela distância dos sítios em relação à ADA, todos eles localizados na AER, nenhum sítio arqueológico será impactado, direta- ou indiretamente, pelo presente empreendimento.

5.4. ANÁLISE INTEGRADA

O Projeto está localizado na mina de Fábrica, na porção central do estado de Minas Gerais. As atividades da mina de Fábrica compreendem a exploração e beneficiamento de minério de ferro e a mina possui toda infraestrutura necessária à sua operação (pilhas de estéril, barragem de rejeitos, estruturas administrativas e operacionais, diques e barragem de contenção de sedimentos etc.).

O sistema de drenagem superficial proposto para a PDE Marés I foi concebido com o objetivo de coletar as águas provenientes da precipitação direta, incidente sobre a área da pilha e áreas de contribuição adjacentes e conduzi-las, de forma ordenada, até o local de descarte adequado no interior do reservatório da barragem Marés I ou em sumps, estrategicamente posicionados, evitando o desenvolvimento de processos erosivos e promovendo a coleta de sedimentos.

O sistema de drenagem superficial da PDE será desenvolvido observando as diretrizes da norma NBR 13.029 – Elaboração e Apresentação de Projeto de Disposição de Estéril em Pilha em Mineração (ABNT, 2017): para os dispositivos de pequenas vazões, como canaletas de berma, será atendido um tempo de retorno (TR) de 100 anos, e para os dispositivos de grandes vazões, tais como descidas de água e canais periféricos, será necessário o atendimento de um TR de 500 anos.

A ocupação inicial dos municípios de Congonhas, Ouro Preto e Belo Vale – municípios aos quais o Complexo de Fábrica influencia – se deu de modo relativamente homogêneo. O território foi percorrido pelos bandeirantes, em sua procura por ouro e pedras preciosas, e à medida que tais bens foram sendo encontrados, iniciava-se a atividade de exploração no local.

Pode-se afirmar que a história da região em estudo está diretamente ligada à de Minas Gerais, estado que carrega a atividade mineradora no nome e em sua história social e econômica. O que atraía indivíduos para fornecer os alimentos, utensílios domésticos, roupas e tudo mais necessário ao cotidiano dos trabalhadores envolvidos na produção aurífera. Com efeito, ao redor das províncias minerárias surgiam fazendas que produziam alimentos, bem como a região passava a fazer parte dos percursos feitos pelos mercadores, que andavam em tropas de cavalos e burros e eram denominados tropeiros. Esse foi o processo de ocupação.

A Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se sob o domínio do Bioma Mata Atlântica, abrangendo ambientes pertencentes as fitofisionomias típicas deste bioma, os quais são considerados como ecossistemas que apresentam grande endemismo e diversidade biológica. Devido ao elevado grau de ameaça por degradação antropogênica a que está submetido, esse bioma faz parte dos *hotspots* mundiais considerados prioritários para a conservação da biodiversidade global (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Segundo o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (Período de 2015 a 2016, divulgados pela Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (2017), o estado de Minas Gerais possuía 2.836.004 ha de remanescentes de vegetação nativa pertencentes à Mata Atlântica, ou seja, 10,30% da vegetação original que ocupava o estado (27.622.623,00 ha).

Nesta região ocorre uma grande variedade de fitofisionomias incluindo ambientes florestais e campestres, uma vez que ela está situada em zona de contato entre os Biomas da Mata Atlântica e do Cerrado. Entretanto, embora sob influência desses dois Biomas, o Projeto está inserido no Bioma Mata Atlântica e encontra-se sob o regime jurídico aplicado ao bioma Mata Atlântica, de acordo com o Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008).

O clima atuante sobre a área em análise é do tipo climático Cwb, Clima subtropical de altitude, marcado por invernos frios e secos e verões quentes e chuvosos. A precipitação total anual na região é de aproximadamente 1.500 mm, com variações sazonais em dois períodos distintos: um seco, compreendido entre abril e setembro, com precipitação média próxima de 30 mm por mês; e um chuvoso, compreendido entre outubro e março, com precipitação média próxima de 210 mm por mês, sendo dezembro o mês com maior incidência de chuva e julho, o mês mais seco (INMET, 2023).

O Projeto está localizado no extremo-sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, no Sinclinal Moeda, próximo à conexão com o Sinclinal Dom Bosco, megaestruturas que compõem as bordas oeste e sul do QF, respectivamente, cujos eixos encontram-se orientados segundo N-S e E-W. O relevo das áreas de estudo é notadamente forte-ondulado, abrangendo a vertente leste da serra dos Mascates.

A Área Diretamente Afetada está inserida no divisor de águas das sub-bacias do rio das Velhas, que drena a porção norte, e do rio Paraopeba, que banha a porção sul e oeste. A porção norte da PDE Marés I é drenada pelo córrego da Almas, afluente do ribeirão Mata Porcos, afluente do rio Itabirito. A porção sul das áreas de estudo do meio físico está inserida na cabeceira de um córrego sem denominação, afluente do córrego Lagoa Velha, subafluente do córrego dos Moreiras, que aflui para o rio Paraopeba, onde as elevações variam de 1.255 metros, observado nas porções próximas à margem do córrego, até 1.550 metros, em direção ao topo (na encosta da cava João Pereira, no contexto da serra da Bandeira) (BRASIL, 1977, 2005a; MINAS GERAIS, 2005).

Na ADA há o predomínio da Formação Cercadinho, base do Grupo Piracicaba, recoberta por sedimentos laterizados como as cangas. Os solos observados na ADA pertencem às classes do Latossolo Vermelho e Neossolo Litólico, com predomínio do primeiro, embora o relevo marcado por elevadas declividades, como o das serras dos Mascates e da Bandeira, não propiciam a formação de solos profundos e bem desenvolvidos (BRASIL, 2005a, 2005b).

Quanto a hidrogeologia, regionalmente foram identificados o Sistema Granular (formado pelas cangas e outras coberturas detrito-lateríticas), Sistema Itabirítico (itabiritos

da Formação Cauê) e Sistema Quartzítico e Quartzítico Cercadinho e pelo aquífero Batatal (BRASIL, 2005c).

Em relação aos monitoramentos ambientais, a Vale S.A. realiza, no âmbito da mina de Fábrica, os monitoramentos da qualidade das águas superficiais, do conforto acústico (níveis de ruído) e da qualidade do ar.

Para a avaliação da qualidade da água foram analisados os dados de três pontos de monitoramento localizados nas microbacias que drenam o Projeto – córregos dos Moreiras e das Almas, integrantes da rede de monitoramento executado na mina de Fábrica, considerando os anos de 2020 e 2021.

Os pontos localizados na microbacia do córrego dos Moreiras (FAB-COR-13-AS e FAB-COR-18) apresentaram a maior parte dos parâmetros em conformidade com os padrões ambientais determinados pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08/2022 para águas doces de classe 1.

No primeiro ponto (FAB-COR-13-AS) foi constatado um bom nível de qualidade em termos de condição ambiental, oxigenação, pH e DBO. As exceções ocorreram para os parâmetros sólidos suspensos totais (correlacionados ao carreamento de material para o interior do curso d'água monitorado devido às chuvas), fósforo total (presença de matéria orgânica no curso de água), ferro dissolvido e manganês total (que podem ocorrer em função das características geológicas e/ou em virtude de atividades minerárias na região).

No segundo ponto (FAB-COR-18), as exceções ocorreram para os parâmetros turbidez, correlacionado ao carreamento de material para o interior do curso d'água monitorado, *Escherichia coli*, fósforo total, sugerindo a presença de matéria orgânica no curso de água e/ou de fezes de animais de sangue quente que circulam no local, e manganês total, em função das características geológicas e/ou em virtude de atividades minerárias na região.

As águas monitoradas no afluente do córrego das Almas (FAB-COR-24), apresentaram resultados que indicam um bom nível de qualidade em termos de condições ambientais, oxigenação, DBO, pH, turbidez, cor verdadeira e sólidos. Todas as amostras analisadas atenderam aos limites estabelecidos.

Para a qualidade do ar foram avaliadas três estações, em Pires, Mota e Igreja Matriz. Em relação às médias obtidas para as concentrações de PTS, de PM10 e de PM2,5, o ponto Estação Pires apresenta uma tendência em se manter um pouco acima da referência legal, devido, principalmente, ao período de estiagem. No entanto, não é esperado que o Projeto em pauta afete a qualidade do ar dos pontos monitorados. Cabe ressaltar que a estação de Pires, Mota e Matriz estão localizadas em região caracterizada por atividade industrial e urbana.

Em relação ao ruído, foram avaliados os dados também das estações localizadas em Pires e Mota. Para o período analisado, os resultados obtidos nos pontos de monitoramento apontaram, tanto no período diurno quanto noturno, para níveis acústicos condizentes com os níveis recomendados pela legislação, o que demonstra a eficiência das medidas de controle.

A Área Diretamente Afetada (ADA) apresenta um total de 0,58 hectares, sendo composta pelo seguinte uso do solo e cobertura vegetal: Área antropizada com árvores isoladas, Campo limpo em estágio médio de regeneração, Campo sujo em estágio inicial de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração e Floresta

estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso (Tabela 66).

Tabela 66. Uso do solo e cobertura vegetal da Área diretamente afetada

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA (HECTARES)
Área antropizada com árvores isoladas	0,20
Campo limpo em estágio médio de regeneração	0,09
Campo sujo em estágio inicial de regeneração	0,19
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	0,09
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso	0,01
Total	0,58

De forma geral, fragmentos de vegetação nativa são de suma importância no abrigo de diversas espécies da flora brasileira, principalmente, espécies endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção. Contudo, devido às atividades minerárias exercidas na região, a vegetação se apresenta, em sua maioria, já antropizada ou com sinais de intervenção.

Por meio do inventário florestal realizado na ADA do P verificou-se a ocorrência de indivíduos pertencentes à espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA Nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências), na categoria “Em Perigo” (*Calibrachoa elegans*).

De acordo com o banco de dados do Re flora (2023), Rede Species Link (2022) e Oliveira-Filho (2006), a espécie *Calibrachoa elegans* não é endêmica da Área Diretamente Afetada do empreendimento. No entanto, cabe ressaltar que a espécie *C. elegans* é endêmica de regiões de altitude acima de 1200 m em Minas Gerais, sendo restrita a região do quadrilátero ferrífero, nas serras do Itabirito, da Mutuca, da Moeda, entre outras.

Para a fauna, a área encontra-se inserida em uma região comumente relacionada a ambientes importantes para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, devido à alta diversidade e ao elevado nível de endemismo (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Para a avifauna, considerando os registros primários listados para a AEL e ADA, destacaram-se as espécies relevantes quanto a conservação, endêmicas e presentes em listas de ameaça. Quanto ao endemismo, foram listadas 17 espécies endêmicas deste bioma, (MOREIRA-LIMA, 2013; VASCONCELOS). Destacou-se ainda a espécie *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo), espécie que apresenta registros escassos no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017), e atualmente classificada como “Vulnerável” (VU) em âmbito estadual e global (COPAM, 2010; IUCN, 2022-2), e *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho) listada pela IUCN sob *status* de “Quase Ameaçada” (NT), cuja definição deste *status* é “*Táxon que não atinge, mas está próximo de atingir os critérios de ameaça, ou provavelmente estará ameaçado em curto tempo*”.

O levantamento de dados da herpetofauna resultou em 23 espécies listadas para a AEL / ADA considerando os dados primários, sendo quatro delas endêmicas da Mata Atlântica. Das espécies registradas, merece atenção a *Rhinella diptycha*, classificada como “Deficiente de dados” (DD) pela IUCN. Embora assim classificada, é uma espécie que merece pouca atenção devido a sua ampla distribuição, boa adaptação às áreas antrópicas, sendo inclusive observadas nas iluminações públicas predando insetos nos períodos chuvosos (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Para a mastofauna, não foram registradas espécies endêmicas, contudo, foram registradas quatro espécies ameaçadas de extinção, a saber: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a onça-parda (*Puma concolor*), classificadas como “Vulnerável” na lista estadual, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), classificado como “Vulnerável” na lista estadual e nacional e citado como “Quase Ameaçado” na global, e o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) classificado em âmbito global como “Em Perigo”.

Em relação ao Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, no que se refere aos canídeos, a espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-gaurá) é englobada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres. No que tange aos felinos, a espécie *Puma concolor* (onça-parda) está inserida no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos.

Considerando os resultados obtidos e discutidos nesse estudo, assim como a lista de espécies elaborada por meio da compilação de dados disponíveis sobre a fauna da região, o objetivo primário deste estudo foi alcançado, gerando informações que embasarão uma avaliação dos impactos ambientais incidentes na fauna, imposta com a implantação do Projeto minerário.

O estudo socioeconômico sobre os municípios de Congonhas, Belo Vale e Ouro Preto, que compõem a Área de Estudo Regional do Projeto, mostrou algumas importantes características deles, com destaque para a busca e a exploração de riquezas minerais, que está relacionada às suas origens e à sua história. E ainda é muito relevante para as suas economias pelos empregos, renda e tributos que gera.

De acordo com o Censo 2010, o município de Belo Vale possuía 7.536 habitantes, sendo de pequeno porte demográfico, o que é usualmente, associado à menor porte econômico e baixo nível de diversidade, complexidade e qualidade do setor de serviços. Os municípios de Ouro Preto e Congonhas são médio porte, e suas populações possuíam, respectivamente, 70.281 e 48.519 habitantes.

No que concerne à hierarquia urbana, o município de Belo Vale foi classificado pelo IBGE como Centro Local (5), que é a posição mais baixa quanto à capacidade de centralidade, o que indica, que apresenta somente o básico dentre as condições que os centros urbanos oferecem. Os municípios de Ouro Preto e de Congonhas foram classificados como Sub-Regional 3B, ou seja, ocupam a 8ª posição no nível de hierarquia urbana, em uma escala que vai até a posição 11ª.

Segundo o IBGE, os municípios da Área de Estudo estão inseridos na região de influência do Arranjo Populacional de Belo Horizonte (metrópole 1C). Essa é uma condição bastante relevante enquanto definidora das relações sociais e econômicas vigentes neles, pois a proximidade com a metrópole propicia o acesso à uma vasta rede de relações humanas e comerciais, que ao mesmo tempo que atende aos seus moradores, inibe a consolidação de estabelecimentos de maior porte nos municípios sobre essa influência.

Os municípios de Congonhas e Ouro Preto tinham 97% e 87% de suas populações residindo na zona urbana, mais do que em Minas Gerais, com 85%. Já o município de Belo Vale possuía um perfil rural, com taxa de urbanização 43,72%.

Desde a sua criação, em 1991, o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH tem apresentado evolução positiva nos municípios avaliados. Com efeito, no último Censo, em 2010, os municípios de Ouro Preto e de Congonhas atingiram a classificação de alto desenvolvimento humano, com IDH situado na faixa de 0,700 a 0,799. Por sua vez, o

município de Belo Vale, com IDH de 0,655, se encontrava no nível de médio desenvolvimento humano. Em Minas Gerais o IDH foi de 0,730 (alto).

No que se refere à estrutura para o atendimento à saúde da população, observa-se que os municípios de Ouro Preto e de Congonhas possuem sistema de saúde com capacidade para realizar o atendimento ambulatorial e hospitalar até média complexidade. O sistema de Belo Vale se mostrou com menor disponibilidade de equipamentos. Cabe observar que os municípios estão na área de influência do Região Metropolitana de Belo Horizonte, por meio da qual podem acessar os serviços de saúde de alta complexidade.

Com relação à Educação, observa-se o predomínio do setor público no acolhimento das matrículas, com o sistema municipal recebendo a maior parte delas nos ensinos pré-escolar e fundamental e o estadual no ensino médio. O setor privado, embora atenda à menos alunos, ofertou vagas e recebeu matrículas em todos os níveis de ensino.

O Produto Interno Bruto – PIB dos municípios somou R\$ 6,9 bilhões em 2020. A economia de Ouro Preto foi a de maior porte, com produção de riqueza econômica da ordem de R\$ 3,7 bilhões, 54% do total da AER, seguido por Congonhas com R\$ 2,9 bilhões e Belo Vale, na última posição, com R\$ 208 milhões.

No que tange ao perfil econômico dos municípios da Área de Estudo Regional, observa-se uma forte participação do setor Terciário, que engloba o Comércio e os Serviços, este último inclui a Administração Pública (prefeitura, escolas, sistema de saúde). Em 2020, o setor representou 47% da economia de Congonhas, 51% da de Ouro Preto e 54% da de Belo Vale. Em Minas Gerais, o setor Terciário gerou 68% da riqueza. Porém, quando se desconsidera a participação das prefeituras nas economias municipais, a participação do setor terciário cai significativamente, passando a ser de 27% da economia de Belo Vale, 14% da de Congonhas e 12% da de Ouro Preto.

Isso aponta para a alta importância da Indústria nas economias dos municípios avaliados, em função do ramo extrativo mineral. Em Ouro Preto, ela produziu uma riqueza avaliada em R\$ 1,67 bilhão, em Congonhas R\$ 1,3 bilhão e em Belo Vale, R\$ 65 milhões. O que representou 48% da economia de Ouro Preto, 52% da de Congonhas e 32% da de Belo Vale, o que faz do setor a base das suas economias.

Nesse sentido, importa destacar que, em 2021, a arrecadação de CFEM atingiu R\$ 335 milhões em Congonhas, R\$ 37,9 milhões em Ouro Preto e R\$ 140 milhões em Belo Vale. O que representou 41% da Receita Corrente de Congonhas, 7,5% da de Ouro Preto e 68% da de Belo Vale.

A participação do setor agropecuário nas economias dos municípios da Área de Estudo Regional foi bem pequena, à exceção de Belo Vale, onde contribuiu com 9,5% para a formação da riqueza econômica. Em Congonhas, o setor representou apenas 0,13% da economia, e em Ouro Preto 0,69%. Em Minas Gerais, a agropecuária contribuiu com 5,2% para a formação do PIB.

O mercado de trabalho dos municípios da AER somou pouco mais de 35 mil trabalhadores formais. No que concerne à participação dos setores da economia no mercado de trabalho dos municípios avaliados, observa-se que a Indústria possui uma participação ainda maior do que a verificada na geração de riquezas. Em 2020, a participação do setor na geração de postos de trabalho foi de 47% em Congonhas, 28,5% em Ouro Preto e 29% em Belo Vale.

A Área de Estudo Local possui característica bastante vinculada ao perfil econômico dos municípios avaliados, principalmente, o que caracteriza os municípios de Congonhas e Ouro Preto, com forte participação da indústria extrativa mineral na geração de empregos, renda e tributos. Isso porque o Projeto está localizado no interior do Complexo Minerário da Mina de Fábrica e o seu entorno de até quinhentos metros também está nesse contexto. Não há morador nem propriedades de terceiros nessa área, que tem o seu uso e ocupação integralmente voltados para a atividade mineradora.

Também foi inscrita na AEL a comunidade quilombola de Boa Morte que possui aproximadamente 400 habitantes. A principal fonte de emprego e renda da população decorre das mineradoras e propriedades rurais situadas no entorno. A comunidade também é sensível à atividade de mineração, devido ao fato de as nascentes dos cursos d'água que a abastecem estarem próximas às áreas extrativas. Isso uma preocupação constante.

6. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

De acordo com o Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (TR-EIA/SEMAD), tratando-se da supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, é necessário a avaliação dos serviços ecossistêmicos prestados pela presença desta cobertura vegetal.

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios diretos e indiretos prestados pela natureza aos seres vivos, ou seja, são processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies no planeta e têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas (GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002). A conservação e recuperação dos ambientes naturais (e dos serviços ecossistêmicos) é uma ação fundamental para as populações que vivem diretamente destes sistemas, assim como para todo o planeta (WWF, 2014).

Conforme Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millenium Ecosystem Assessment - MEA*), os serviços ecossistêmicos podem ser classificados em quatro categorias: suporte, provisão, regulação e culturais:

- ✓ **serviços de suporte:** propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser utilizados pela sociedade. Os benefícios são em sua maioria, de maneira indireta, sendo significativos em longo prazo, como por exemplo: a formação e a manutenção da fertilidade do solo e a ciclagem de nutrientes. Vale destacar que a diversidade biológica, encontrada em ambientes naturais, são de suma importância para todo o funcionamento e manutenção dos ecossistemas, os quais poderão ser mais resilientes às mudanças externas. Nos demais serviços, os benefícios são classificados como diretos, podendo ocorrer em prazos menores;
- ✓ **serviços de provisão:** são produtos oriundos dos ecossistemas que podem ser ofertados diretamente à sociedade, como: alimentos, fibras naturais, madeira, água, material genético, entre outros;
- ✓ **serviços de regulação:** são benefícios obtidos pela sociedade por meio da regulação natural dos processos ecossistêmicos, tais como: manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição; regulação do clima; regulação do regime hídrico (ciclo hidrológico) e o controle das enchentes; controle da erosão; purificação da água; regulação de aquíferos; redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico; regulação de danos naturais e a polinização de plantas agrícolas e silvestres;
- ✓ **serviços culturais:** são benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que poderão afetar o bem-estar da sociedade, como: enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação.

Assim, de modo a avaliar os impactos diretos e indiretos do empreendimento, quanto às funções da vegetação nativa a ser suprimida para a biodiversidade local e regional, com

base na metodologia proposta pela MEA, foi elaborada uma listagem dos potenciais serviços ecossistêmicos, uma breve definição e escala de relevância de cada um, apresentados na Tabela 67. Ressalta-se que para a classificação da escala de relevância de cada serviço ecossistêmico perante os impactos, adotou-se a escala descrita por Munk (2015), com os seguintes critérios: Irrelevante (I), Pouco relevante (PR) e Relevante (R).

Com base na avaliação, nota-se que 50% dos serviços ecossistêmicos são caracterizados como relevantes em relação aos impactos sobre a flora. Nesse contexto, tendo em vista a sua relevância, os serviços ecossistêmicos poderão auxiliar na discussão, estímulo e formulação de diretrizes e ações para recomposição desses serviços, em uma abrangência Local e / ou Regional.

Tabela 67. Listagem e breve definição dos potenciais serviços ecossistêmicos.

CATEGORIA	SERVIÇOS	DEFINIÇÃO	IMPACTOS SOBRE A FLORA	
			REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL
PROVISÃO	Material biológico	Madeira de espécies nativas	Pouco Relevante	Irrelevante
		Lenha de espécies nativas	Relevante	Irrelevante
		Fibras e resinas de produtos não madeireiros	Pouco Relevante	Irrelevante
		Resíduos orgânicos / Serrapilheira	Relevante	Pouco Relevante
		Recursos genéticos da flora: sementes e banco de plântula	Relevante	Relevante
		Medicina natural	Pouco Relevante	Irrelevante
REGULAÇÃO	Qualidade do ar	Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraíndo gases	Relevante	Pouco Relevante
	Hidrologia	Regulação da recarga hídrica e fluxo de água	Relevante	Pouco Relevante
	Processos erosivos	Manutenção e retenção do solo	Relevante	Pouco Relevante
	Qualidade do solo	Capacidade do ambiente em manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes	Relevante	Pouco Relevante
	Fluxo gênico	Polinização das espécies (transferência de pólen das flores)	Relevante	Relevante
CULTURAL	Pesquisas	Desenvolvimento de pesquisas para conhecimento da diversidade florística	Relevante	Pouco Relevante
SUPORTE	Habitat	Ambientes naturais ou seminaturais que mantém as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios	Relevante	Irrelevante
	Ciclagem de nutrientes	Fluxo de nutrientes nos ecossistemas	Relevante	Pouco Relevante
	Produção primária	Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes	Relevante	Pouco Relevante
	Variabilidade genética	Manutenção da biodiversidade	Relevante	Relevante

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1. METODOLOGIA

7.1.1. ETAPAS METODOLÓGICAS

Para a identificação dos impactos ambientais, serão analisadas as atividades associadas ao desenvolvimento do Projeto, bem como os aspectos por este gerados, que podem interagir e influenciar nas características dos parâmetros ambientais diagnosticados. Os conceitos de aspecto ambiental e de impacto ambiental são apresentados abaixo, de acordo com a ABNT NBR ISO 14001:2015.

- ✓ **Aspecto Ambiental:** componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.
- ✓ **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte no todo ou em parte dos efeitos ambientais da organização.

Na Tabela 68 está descrito o exemplo de aspecto e impacto ambiental.

Tabela 68. Exemplos de aspecto e impacto ambiental.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Geração de material particulado	Ex: Alteração da qualidade do ar
Geração de gases de combustão	
Supressão da vegetação	Ex: Perda da cobertura vegetal nativa

A identificação e avaliação dos impactos potenciais visam à interação entre os fatores ambientais analisados nos itens anteriores, conforme o fluxo de atividades apresentado na Figura 98, a seguir.

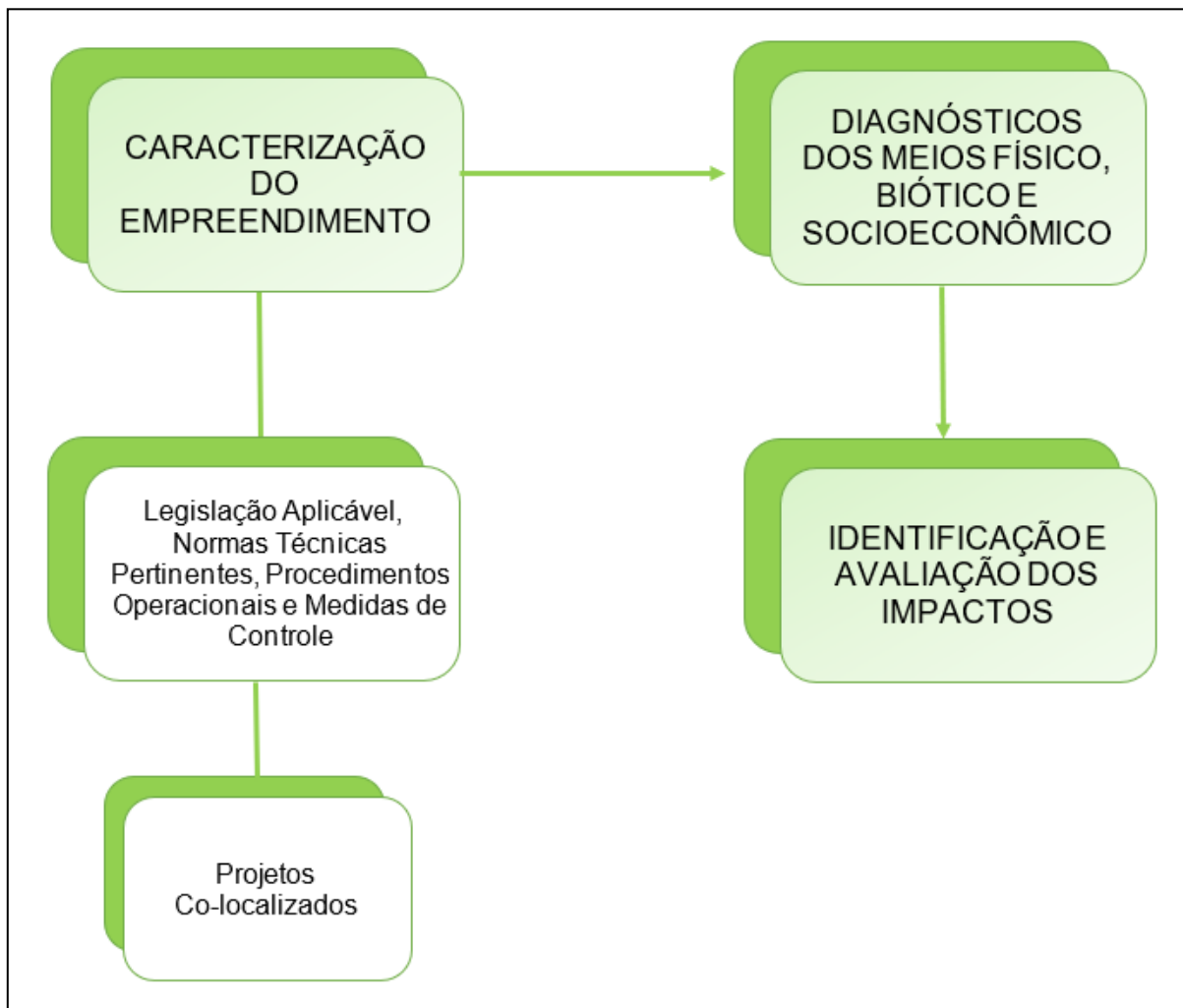


Figura 98. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.

A identificação de impactos ambientais abrangerá os seguintes passos:

- ✓ Identificação dos aspectos ambientais (elementos geradores de impactos);
- ✓ Determinação dos fatores e componentes ambientais impactados;
- ✓ Identificação, propriamente dita, dos impactos ambientais relacionados a cada fase do Projeto;
- ✓ Avaliação das medidas de controle já em execução;
- ✓ Avaliação dos impactos identificados.

Para a avaliação dos impactos ambientais foram adotados os seguintes critérios, baseados nas determinações da Resolução CONAMA N° 01/86 e no livro Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos (SÁNCHEZ, 2006). Cabe salientar que para este item será considerado, na elaboração, também o Termo de Referência, emitido pelo SISEMA em dezembro de 2021.

7.1.1.1. Critérios

7.1.1.1.1. Natureza

Refere-se à melhoria (natureza positiva) ou deterioração (natureza negativa) da qualidade ambiental. Alguns impactos podem ter as duas naturezas.

- ✓ **Positiva (P) / Benéfica (B):** alteração de caráter benéfico;
- ✓ **Negativa (N) / Adversa (A):** alteração de caráter adverso.

7.1.1.1.2. Localização ou Espacialização (Abrangência)

Refere-se ao espaço geográfico de ocorrência do impacto, considerando-se toda a sua área de incidência.

- ✓ **Pontual (P):** quando se restringe a um ou mais pontos localizados na área em que se dará a intervenção (Área de Ocupação do Projeto);
- ✓ **Local (L):** a alteração ocorre em áreas mais abrangentes, porém restritas à Área de Estudo Local;
- ✓ **Regional (R):** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar na Área de Estudo Regional ou até mesmo além dela.

7.1.1.1.3. Fase de Ocorrência

Refere-se à fase do Projeto que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim (planejamento, implantação, operação e desativação / fechamento).

- ✓ **Planejamento:** constitui-se na fase de elaboração de estudos técnicos, econômicos e ambientais visando a implantação do Projeto;
- ✓ **Implantação:** constitui-se na fase que será construída a infraestrutura necessária para permitir a operação do Projeto;
- ✓ **Operação:** fase no qual é executado o objetivo do Projeto, ou seja, no qual as atividades visam a execução da finalidade do Projeto;
- ✓ **Desativação / Fechamento:** nesta fase considera-se o fechamento de todas as atividades / estruturas visando um novo uso para a área do Projeto.

7.1.1.1.4. Incidência

Refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma atividade decorrente do Projeto ou se originar de um impacto desencadeado por este.

- ✓ **Direta (D):** alteração que decorre diretamente de uma atividade do Projeto;
- ✓ **Indireta (I):** alteração que decorre como consequência de uma atividade indireta.

7.1.1.1.5. Duração

Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, podendo ser classificado como impacto temporário, permanente ou cíclico.

- ✓ **Temporário (T):** a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à duração da fase do Projeto considerada e tende a retornar às suas condições originais quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Permanente (P):** a alteração passível de ocorrer permanece durante a fase do Projeto considerada e persiste, mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Cíclico (C):** a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

7.1.1.1.6. Temporalidade

Refere-se ao tempo em que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim de sua ocorrência.

- ✓ **Imediato (I):** alteração que ocorre imediatamente a sua manifestação;
- ✓ **Médio prazo (M):** alteração que ocorre em médio prazo (intervalo superior a 1 ano e inferior ou igual a 5 anos) após sua manifestação;
- ✓ **Longo prazo (L):** alteração que ocorre em longo prazo (tempo superior a 5 anos) após sua manifestação.

7.1.1.1.7. Reversibilidade

Refere-se a capacidade do parâmetro ou fator ambiental afetado retornar, ou não, às suas condições originais ou próxima das originais, em um prazo previsível.

- ✓ **Reversível (R):** é aquela situação na qual, cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode recompor a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido;
- ✓ **Irreversível (I):** o meio se mantém alterado, mesmo quando cessada a causa responsável pelo impacto.

7.1.1.1.8. Ocorrência

Refere-se a possibilidade de ocorrência de cada impacto ambiental identificado.

- ✓ **Certa (C):** situação em que a ocorrência do impacto é certa, ou seja, ele certamente será verificado;
- ✓ **Provável (P):** situação em que se espera que o impacto ocorra, mas não é certo que isso acontecerá;
- ✓ **Improvável (I):** situação em que a probabilidade do impacto ocorrer é baixa.

7.1.1.1.9. Magnitude

Reflete a intensidade de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros:

- ✓ **Baixa Intensidade (B):** o impacto é passível de ser percebido ou verificável, sem caracterizar perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Média Intensidade (M):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Alta Intensidade (A):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência.

7.1.1.1.10. Cumulatividade e Sinergismo

A cumulatividade é a capacidade do mesmo impacto sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, associado ou não ao Empreendimento / Projeto ou atividade em análise. A sinergia representa a capacidade de um impacto, ao interagir com outro ou outros impactos, induzir a ocorrência de um novo impacto, não necessariamente associado ao mesmo Empreendimento / Projeto ou atividade em análise.

- ✓ **Cumulativo:** quando as alterações previstas tendem a se somar aos efeitos de outras atividades que sejam geradoras do mesmo impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Não cumulativo:** quando as alterações previstas não tendem a incrementar ou agir de forma combinada a outras atividades geradoras de impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Sinérgico:** quando o impacto é resultante da interação entre dois ou mais impactos;
- ✓ **Não Sinérgico:** quando o impacto não resulta da interação entre dois ou mais impactos.

7.1.1.1.11. Importância

Considera os critérios anteriores e a influência do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá. Trata-se de uma avaliação que deverá ser realizada pelo especialista e deve sintetizar o significado do impacto em relação ao atributo diagnosticado.

- ✓ **Irrelevante (IN):** a alteração não é percebida ou verificável;
- ✓ **Baixa importância (B):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Média Importância (M):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Alta importância (A):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Os impactos concernentes as atividades do Projeto são descritos a seguir.

7.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O Projeto contempla a supressão da vegetação para a implantação e manutenção dos sistemas de drenagem superficial da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) Marés I.

O sistema de drenagem superficial proposto foi concebido com o objetivo de coletar as águas provenientes da precipitação direta, incidente sobre a área da pilha e áreas de contribuição adjacentes e conduzi-las, de forma ordenada, até o local de descarte adequado no interior do reservatório da barragem Marés I ou em *sumps* estrategicamente posicionados, evitando o desenvolvimento de processos erosivos e promovendo a coleta de sedimentos.

A drenagem superficial será composta por canaletas de bermas (CA), canais periféricos (CP), descidas de água (DA) e transposições em trilhos, além da instalação de caixas de passagem para regiões de confluência dos dispositivos e de mudanças bruscas de direção dos canais. Toda a água captada pelo sistema de drenagem superficial será conduzida para os *sumps* 1, 2, 3 e Rodrigues para conter os sedimentos provenientes da pilha. Para o *sump* Rodrigues, será realizada uma validação na capacidade de contenção de sedimentos, bem como da capacidade do extravasor verter a cheia de projeto. Já os *sumps* 1, 2 e 3 terão seus volumes e extravasores redimensionados.

O sistema de drenagem superficial da PDE será desenvolvido observando as diretrizes da norma NBR 13.029 – Elaboração e Apresentação de Projeto de Disposição de Estéril em Pilha em Mineração (ABNT, 2017).

Por se tratar da supressão de vegetação que antecederá às obras, as fases de implantação e operação do Projeto são coincidentes, não havendo ainda, a fase de desativação, que vem a ser as obras para a implantação e manutenção dos sistemas de drenagem da PDE Marés I.

Dessa forma, os impactos descritos a seguir são relacionados às fases de implantação/ operação da supressão da vegetação que permitirá a implantação e manutenção dos sistemas de drenagem superficial da PDE Marés I.

7.2.1. MEIO FÍSICO

7.2.1.1.1. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

A alteração da qualidade das águas superficiais é um impacto previsto para ocorrer nas fases de implantação/operação do Projeto devido ao possível aumento de sólidos suspensos e de assoreamento dos cursos d'água por meio do carreamento de sedimentos aos corpos hídricos.

A origem dos sedimentos está relacionada à exposição dos substratos dos solos que ocorrerá pela supressão da vegetação e o decapeamento das camadas superiores do solo para a instalação das estruturas de drenagem. Desse modo, as camadas inferiores ficarão suscetíveis às intempéries, podendo ocorrer o carreamento para as drenagens adjacentes por meio das águas pluviais.

A PDE Marés I conta com um sistema de contenção de sedimentos (*sumps* 1, 2, 3 e Rodrigues) que será otimizado, além de estar posicionada a montante da barragem Marés I, que recebe a contribuição da pilha e da área adjacente.

Além dos controles de sedimentos, a Vale S.A. executa, no âmbito da mina de Fábrica, o monitoramento da qualidade das águas superficiais para aferir a qualidade das águas de entorno. Com essa avaliação, caso ocorram alterações na qualidade da água dos cursos d'água que possuem influência com o Projeto, será possível planejar ações a fim de mitigar tais alterações.

Evidencia-se que após a execução do Projeto é esperada uma melhoria na qualidade das águas, uma vez que os dispositivos de drenagem e contenção previstos neste Projeto estarão em operação e serão benéficos a qualidade ambiental. O impacto aqui analisado compreende as fases de implantação/operação do Projeto, relativos as ações de supressão da vegetação.

A alteração da qualidade das águas superficiais prevista para ocorrer nas fases de implantação/operação é considerada de **natureza negativa ou adversa**, pois pode promover a degradação ambiental. É de **incidência indireta**, uma vez que decorrerá como consequência indireta da supressão da vegetação. É um impacto cuja **especialização é regional**, pois pode extrapolar os limites da área de estudo local. É um impacto **cíclico**, pois pode se manifestar de maneira mais perceptível no período chuvoso a modificação na qualidade das águas tende a retornar às condições originais quando cessada a geração de sedimentos. A temporalidade é **imediate**, uma vez que sua manifestação será perceptível assim que houver a exposição do solo e emissão de material inconsolidado para os cursos d'água e **reversível**, pois ações podem ser executadas a fim de retornar a uma situação próxima à inicial. De ocorrência **improvável**, pois medidas de controle serão executadas a fim de se prevenir esse impacto. É de **baixa intensidade**, pois embora o impacto possa acarretar perdas na qualidade ambiental, a duração do Projeto é curta, e será seguida da implantação de um sistema de drenagem superficial e melhorias no sistema de contenção de sedimentos que visam mitigar os prejuízos ambientais sobre os recursos hídricos.

A alteração da qualidade das águas superficiais é um impacto que pode ser considerado **cumulativo**, pois há no âmbito da mina de Fábrica outras atividades com potencial para alteração da qualidade das águas e **não sinérgico**, uma vez que a alteração na qualidade das águas superficiais pelo aporte de sedimentos não decorre da associação de dois ou mais impactos.

Sendo assim, o impacto sobre a qualidade das águas superficiais durante a fase de desativação é considerado como de **baixa intensidade**.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando que serão mantidos todos os sistemas de controle e monitoramento ambiental. No entanto, caso sejam constatadas alterações na qualidade ambiental dos cursos d'água inseridos na área de estudo, as medidas mitigadoras e planos de controle deverão ser revisados e/ou ampliados.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 69, a seguir.

Tabela 69. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da qualidade das águas superficiais.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireta
Duração	Cíclico
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Para mitigar e minimizar os impactos sobre a qualidade das águas superficiais, o Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais deverá ser mantido durante todas as fases do Projeto.

7.2.1.1.2. Alteração da Qualidade do Solo e Águas Superficiais por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

O impacto da alteração da qualidade do solo e águas superficiais por resíduos sólidos e efluentes líquidos é previsto para ocorrer na fase de implantação/operação do Projeto.

A alteração da qualidade do solo e da água superficial por resíduos sólidos e efluentes líquidos poderá ocorrer pelo contato acidental com resíduos sólidos e efluentes sanitários, e por vezes oleosos, gerados pelos funcionários, máquinas e veículos envolvidos na supressão da vegetação. Esses resíduos e efluentes, se manuseados ou armazenados de maneira inadequada, poderão causar contaminação das águas e do solo.

Os resíduos que forem gerados durante as atividades de supressão da vegetação deverão ser direcionados para a Central de Materiais Descartáveis (CMD) existente na mina de Fábrica.

Para os resíduos recicláveis, serão disponibilizados coletores pequenos, devidamente padronizados, conforme definição do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da mina de Fábrica.

Os resíduos perigosos, se existentes, serão acondicionados em tambores metálicos devidamente certificados com tampa e anel de vedação, identificados com etiqueta adesiva na cor padrão. Caso o resíduo seja líquido o tambor deverá permanecer em local com piso impermeável e com a devida bacia de contenção.

Será instalado próximo a cada fonte geradora um Depósito Intermediário de Resíduos (DIR), a fim de realizar o armazenamento temporário dos resíduos, para seu posterior envio

à Central de Materiais Descartados (CMD). O acondicionamento dos resíduos no DIR obedecerá a padronização de cores e identificação conforme estabelecido no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

A CMD destina-se ao recebimento e armazenamento de resíduos gerados nas atividades do empreendimento, com o objetivo de garantir a segregação e acondicionamento temporário, a adoção dos controles ambientais necessários à gestão dos resíduos e a rastreabilidade da destinação deles.

Os efluentes armazenados em banheiros químicos serão coletados, conforme frequência necessária, pela empresa subcontratada responsável, seguindo a legislação vigente.

Com menor representatividade, poderão haver eventuais vazamentos de óleos provenientes de máquinas e veículos, mas que devem ser considerados por possuírem potencial para degradar a qualidade do solo e/ou da água. Tais vazamentos serão mitigados por meio de manutenções preventivas. A manutenção dos veículos, máquinas e equipamentos deverá ser realizada em locais apropriados, para evitar qualquer tipo de contaminação.

Considerando as análises, este impacto é classificado como de **natureza negativa ou adversa**, e de incidência **indireta** por não ser consequência direta de uma ação inerente ao Projeto. A duração é **permanente**, pois tende a se manter caso não sejam executadas medidas de controle. A temporalidade é **imediate**, pois poderá ser verificada tão logo comecem as atividades de supressão. A espacialização do impacto pode ser classificada como **local**, pois seus efeitos poderão ser verificados até na área de estudo local. É considerado **reversível**, pois é possível atingir uma situação próxima a inicial com a execução de ações reparadoras e mitigadoras. A ocorrência do impacto é **improvável**, pois as ações e programas atualmente em execução tendem a impedir o impacto. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois na mina de Fábrica há outras atividades com potencial de causarem esse impacto e **não sinérgico**, uma vez tal impacto não é originado a partir da interação de outros dois impactos já existentes. O impacto pode ser considerado de **baixa magnitude**, devido ao seu baixo potencial de expressividade.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando que serão mantidas as ações de controle de resíduos e efluentes já em execução na mina de Fábrica.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 70, a seguir.

Tabela 70. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do solo e águas superficiais por resíduos sólidos e efluentes líquidos.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E ÁGUAS SUPERFICIAIS POR RESÍDUOS SÓLIDOS E AFLUENTES LÍQUIDOS
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Indireta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa magnitude-
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras, poderá ser executado o Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Programa de Manutenção de Veículos, Máquinas e Equipamentos.

7.2.2. MEIO BIÓTICO

7.2.2.1. Flora

7.2.2.1.1. Redução dos Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica

O Projeto prevê a supressão da vegetação nativa em: Campo limpo em estágio médio de regeneração, Campo sujo em estágio inicial de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração e indivíduos arbóreos nativos presentes na tipologia de Área antropizada com árvores isoladas.

A redução de remanescentes é caracterizada não somente pela alteração direta na vegetação, mas pela perda de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitam a continuidade de vida de um organismo naquele local, além da geração de efeito de borda nos fragmentos florestais. Nesse contexto de diminuição do tamanho populacional e perda da qualidade de matrizes, os indivíduos restantes se tornam mais homogêneos geneticamente, ou seja, ocorre a diminuição da variabilidade genética.

O Bioma Mata Atlântica se caracteriza por uma série de fitofisionomias e ecossistemas associados, com um alto grau de endemismo e diversidade biológica. Devido ao elevado grau de ameaça por degradação antropogênica a que está submetido, esse bioma faz parte dos *hotspots* mundiais considerados prioritários para a conservação da biodiversidade global (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Não obstante, a área em estudo está inserida em um complexo minerário em operação, cujos fragmentos de vegetação sofreram intervenções ambientais ao longo dos anos.

Considerando, dessa forma, a importância de conservação dos remanescentes de vegetação nativa, levando-se em conta, ainda, a fragmentação do bioma, que compromete a manutenção das populações de espécies da flora, pode-se classificar o impacto aqui tratado como de **natureza negativa / adversa**; de **abrangência regional**, visto que afetará o quantitativo de remanescentes de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica na Área Diretamente Afetada; que **ocorrerá na fase de implantação**, de **incidência direta**, pois decorrerá de uma fase do Projeto, no caso, da supressão da vegetação; de **duração permanente**, uma vez que persistirá mesmo quando cessada a atividade que será executada; de **temporalidade imediata a longo prazo**, pois ocorrerá imediatamente a sua manifestação e perdurará por tempo indeterminado; **irreversível**, pois o meio se manterá alterado após a implantação do Projeto; de **ocorrência certa**, uma vez que o impacto de redução do remanescente florestal ocorrerá com a supressão da vegetação; com **magnitude de média intensidade** e de **média importância**, uma vez que a alteração é passível de ser percebida ou verificada e o impacto caracteriza perdas na qualidade ambiental da área de abrangência (Tabela 71).

O impacto é **cumulativo**, pois o Projeto insere-se em um complexo minerário, que já passou por alterações na paisagem original no âmbito da mineração; e **não-sinérgico**, uma vez que não é oriundo da interação entre dois ou mais impactos.

Tabela 71. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA
	IMPLANTAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Regional
Fase de ocorrência	Implantação
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Média intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não-sinérgico
Importância	Média Importância

Como forma de amenizar o impacto de redução do remanescente de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Resgate de Flora, Programa de Compensação Ambiental / Florestal e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

7.2.2.1.2. Redução das Populações de Espécies da Flora de Interesse Ecológico Especial

Na Área Diretamente Afetada (ADA), conforme a Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção da Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022 (atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA Nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências), verificou-se a ocorrência de indivíduos pertencentes à espécie ameaçada de extinção, classificada na categoria “Em Perigo”: *Calibrachoa elegans* (Tabela 72).

Tabela 72. Lista das espécies classificadas como ameaçadas de extinção e/ou especialmente protegidas, encontradas em ambientes da ADA.

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	FAMÍLIA	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, IMUNE DE CORTE OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA
<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	Solanaceae	-	Subarbusto	EN (MMA Nº 148/2022)

Legenda: Espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria MMA Nº 443 de 17 de dezembro de 2014); EN= Em Perigo.

De acordo com o banco de dados do REFLORA (2023), Rede *SpeciesLink* (2023) e Oliveira-Filho (2006), a espécie ameaçada de extinção não é restrita a Área Diretamente Afetada, no entanto é endêmica de regiões de altitude acima de 1200 m em Minas Gerais, sendo restrita a região do quadrilátero ferrífero, nas serras do Itabirito, da Mutuca, da Moeda, entre outras.

Portanto, a supressão vegetal afetará a espécie da flora de interesse ecológico especial, reduzindo, com isso, a diversidade e a variabilidade genética local, além de interferir no processo de dispersão de sementes para as comunidades vegetais vizinhas. Conforme Garwood (1989), a perpetuação de determinada espécie depende, basicamente, desses fatores mencionados.

Como forma de amenizar o impacto de redução da população da espécie da flora de interesse ecológico especial (identificada em campo e descrita no diagnóstico de flora), se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Resgate de Flora.

Neste contexto, caso seja realizado o resgate de todos os indivíduos da espécie ameaçada de extinção, a supressão vegetal presente na ADA do Projeto não acarretará na perda de indivíduos de espécie de interesse ecológico especial, gerando o impacto classificado como de natureza **negativa /adversa**; de **abrangência regional**, visto que o resgate dos indivíduos de interesse especial impactará nas suas respectivas populações; **ocorrerá na fase de implantação**; de **incidência direta**, pois decorrerá do resgate de flora em função da supressão da vegetação do Projeto; de **duração permanente**, já que a alteração das comunidades permanece após a supressão da vegetação; de **temporalidade imediata a longo prazo**, pois ocorrerá imediatamente a sua manifestação e perdurará por tempo indeterminado; **irreversível**, pois o meio se mantém alterado após a ocorrência; de **ocorrência certa**, uma vez que, mesmo com a adoção de resgate, haverá redução da população da espécie ameaçada devido à supressão de indivíduos pertencentes à essa espécie; com **magnitude de baixa intensidade** e de **baixa importância**, uma vez que a alteração é passível de ser pouco percebida ou verificada e o impacto caracteriza-se pela baixa perda na qualidade ambiental da área de abrangência, tendo em vista que se trata de somente uma espécie da flora de interesse ecológico especial.

O impacto de redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial é **cumulativo**, pois tende a se somar aos efeitos de outras atividades no âmbito da mineração; e **não-sinérgico**, uma vez que não há interatividade com dois ou mais impactos, conforme pode-se verificar na Tabela 73, a seguir.

Tabela 73. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL
	IMPLANTAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Regional
Fase de ocorrência	Implantação
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não-sinérgico
Importância	Baixa Importância

Como forma de amenizar o impacto de redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial, se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Resgate de Flora e Programa de Compensação Ambiental / Florestal.

7.2.2.2.Fauna

7.2.2.2.1. Alteração de Habitats

O impacto da Perda / Alteração de Habitats está associado à atividade de supressão da vegetação. Este impacto irá ocorrer negativamente durante a fase de implantação / operação do Projeto, associado ao aspecto remoção da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada.

O habitat representa um limite espacial com atributos físicos e bióticos necessários para o completo ciclo de vida de uma espécie. Essa definição é usada, no sentido de estabelecer as condições ou recursos ambientais adequados à permanência de suas populações nos locais. Para a fauna serão necessários, dentre outros recursos, a disponibilidade de abrigos, alimentos, locais apropriados à nidificação e à reprodução.

Ainda que a ADA esteja inserida em um ambiente descaracterizado em relação ao seu estado original, devido ao histórico de ocupação do território e às atividades antrópicas, com destaque para a mineração, deve-se considerar a existência dos elementos faunísticos na região.

Desta forma, este impacto é classificado como de natureza **negativa** ou **adversa**, de abrangência **pontual**, já que se restringirá à Área Diretamente Afetada, e de incidência **direta**, pois decorrerá diretamente da atividade de supressão da vegetação. Sua duração é **permanente**, pois a alteração dos habitats irá ocorrer e permanece durante a fase de implantação e operação, podendo persistir mesmo após cessada a atividade de supressão da vegetação, e **imediate**, se iniciando concomitantemente às atividades de supressão vegetal. É **irreversível**, pois se mantém após o fim da ação geradora, e de ocorrência **certa**, pois haverá alteração da paisagem em decorrência das atividades de supressão da vegetação. A magnitude pode ser classificada como de **baixa intensidade**, pois a supressão vegetal resultará em perda de qualidade ambiental em áreas que já estão sob intensas pressões antrópicas. O impacto é **cumulativo**, pois irá somar com outros impactos já existentes para a área de atividade minerária, já modificado em relação à paisagem original no âmbito da mina de Fábrica e **sinérgico**, uma vez que é um impacto que surgirá da interação entre os impactos de Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, Alteração da Qualidade do Ar e Alteração da Qualidade do Solo e Águas Superficiais por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, e Alteração da Dinâmica Erosiva em função dos animais com habitats fossoriais. Devido aos fatores analisados, este impacto é classificado como de **baixa importância**.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando que serão mantidos todos os sistemas de controle e monitoramento da qualidade das águas, além dos controles e monitoramentos da qualidade do ar, o Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos também deve ser continuado.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 74, a seguir.

Tabela 74. Critérios de avaliação do impacto ambiental da Perda / Alteração de Habitats da Fauna.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DE HABITATS
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Pontual
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo / Sinérgico
Importância	Baixa Importância

Como medidas mitigadoras, sugere-se a execução do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação.

7.2.2.2.2. Afugentamento da Fauna

O impacto Afugentamento da Fauna ocorrerá durante as fases de **implantação / operação** do Projeto, gerado pelos aspectos remoção da cobertura vegetal, geração de ruídos, em função das atividades de supressão da vegetação e movimentação veículos, máquinas, equipamentos e pessoas e emissão de material particulado nas frentes de trabalho, em função do trânsito adicional temporários de máquinas e veículos de obra.

Ainda que o afugentamento, por si só, não provoque efeitos deletérios sobre as populações animais, esta dispersão poderá gerar impactos indiretos, tais como a perda de indivíduos.

Em relação às aves, com a eliminação de seus habitats, as populações atingidas deverão se deslocar para áreas adjacentes, podendo causar um desequilíbrio populacional, resultante de disputas territoriais entre os indivíduos residentes e os migrados.

O impacto afugentamento da fauna é considerado de natureza **negativa** ou **adversa**, pois promoverá um desequilíbrio ambiental, e de **incidência direta**, uma vez que o impacto está relacionado aos ruídos decorrentes principalmente da movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos envolvidos na atividade da supressão da vegetação. É um impacto cuja espacialização é **local**, pois extrapola o entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção. A duração do impacto é **permanente**, pois os efeitos dos eventos ecológicos provocados pelo afugentamento permanecem, mesmo quando cessada as atividades de supressão da vegetação. Considerando a temporalidade do impacto, pode-se classificá-lo como de **imediate a médio prazo**, pois inicia-se concomitantemente à supressão, podendo manter-se nos fragmentos adjacentes após finalizadas as atividades de supressão da vegetação. É **irreversível**, pois o meio o qual foi retirada a vegetação continuará alterado, e de ocorrência **certa**, pois o afugentamento da fauna acontecerá com a realização das atividades de supressão vegetal, contudo ocorrerá de forma controlada em face do Programa de Acompanhamento de Supressão da Vegetação e Eventual Salvamento da Fauna. É de **baixa intensidade**, pois o impacto caracteriza perdas na qualidade ambiental da ADA. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois tende a se somar aos efeitos de outras atividades no âmbito da mina de Fábrica e **sinérgico**, uma vez que esse impacto se relaciona diretamente com o impacto de Redução dos Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

e Alteração da Qualidade do Solo e águas superficiais por Resíduos sólidos e Efluentes Líquidos. Desta forma, após análise destes fatores, esse impacto é classificado como de **baixa importância**.

Com isso, a importância ambiental do impacto em questão é apresentada na Tabela 75, a seguir.

Tabela 75. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.

CRITÉRIOS	AFUGENTAMENTO DA FAUNA
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a médio prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medida mitigadora, sugere-se a execução do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação.

7.2.2.2.3. Perda de Indivíduos da Fauna

O impacto da Perda de Indivíduos da Fauna poderá ocorrer nas etapas de **implantação / operação** do Projeto, associado ao aspecto remoção da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada.

Este impacto poderá suceder sob espécies que apresentam menor capacidade de dispersão, coloração críptica, hábitos discretos, espécies fossoriais, cinegéticas, xerimbabos, dentre outras, em consequência da atividade de supressão da vegetação. Além disso, a fuga de indivíduos da área sob intervenção, poderá promover nas comunidades do entorno, já estabelecidas, um aumento na densidade populacional, resultando em um desequilíbrio, e conseqüentemente, perda de exemplares até a estabilização dessas comunidades.

Devido ao aumento do trânsito de veículos e máquinas na área do Projeto, poderá ocorrer um aumento no atropelamento de espécimes da fauna. Os animais são atraídos para as estradas por uma variedade de razões, seja a fim de se deslocarem em busca de abrigo, afugentamento frente às atividades de supressão da vegetação ou naturalmente como o caso dos animais ectotérmicos, como serpentes e lagartos, que podem procurar essas áreas para se aquecer, alguns pássaros usam cascalho coletado na estrada para auxiliar na digestão das sementes, muitos mamíferos ou aves podem ser atraídos para as estradas para se alimentarem de outros animais atropelados ou simplesmente pelo fato da estrada ser uma área mais fácil para se deslocarem.

A Perda de Indivíduos da Fauna é classificado como de natureza **negativa** ou **adversa**, de abrangência **local**, pois a alteração é extensiva às áreas adjacentes e de incidência **direta**, pois é resultante das atividades de supressão. Sua duração é **permanente** e **imediate**. É **irreversível**, visto que poderão ocorrer mortes de indivíduos e

sua ocorrência é **improvável**, pois com os mecanismos de controle é possível que a alteração não seja sentida. O impacto pode ser classificado como de **baixa intensidade**, pois a Área Diretamente Afetada está inserida em um contexto antropizado. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois a supressão da vegetação ocorre em áreas já alteradas historicamente pelo contexto minerário, e **sinérgico**, uma vez que haverá interatividade com o impacto de Perda / Alteração de Habitat, Afugentamento da Fauna e Alteração da Qualidade do Solo e Águas Superficiais por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Considerando os fatores analisados, este impacto é classificado como de **baixa importância**.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando que serão mantidas todas as ações educativas e regulamentárias já aplicadas no âmbito da mina de Fábrica.

Com isso, a importância ambiental do impacto em questão é apresentada na Tabela 76, a seguir.

Tabela 76. Critérios de avaliação do impacto de Perda de Indivíduos da Fauna

CRITÉRIOS	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medida de mitigação do impacto, sugere-se a continuidade de ações educativas já aplicadas no âmbito da mina de Fábrica, a execução do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação.

7.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

7.2.3.1. Incremento da Empregabilidade nos Municípios da Área de Estudo Regional

A etapa de implantação do Projeto de supressão irá envolver o emprego de menos de trinta (30) trabalhadores. A maior parte dos postos de trabalho será ocupada por funcionários da Vale. Com isso, a previsão é os empregos adicionais que serão criados é ainda menor.

A criação de um posto de trabalho adicional promove rebatimentos positivos sobre o ambiente social e econômico ao possibilitar a manutenção das relações comerciais e de trabalho que vigoram no âmago das famílias. Em outras palavras, a criação de empregos institui um ciclo econômico virtuoso com potencial para gerar vagas adicionais de trabalho na cadeia produtiva envolvida, além de incrementar a renda agregada, que é a soma dos rendimentos da população. Porém, esse efeito é bastante limitado no caso do Projeto em análise, porque além do número de empregos ser modesto, o tempo de duração também é curto.

Importa mencionar que além dos empregos que serão criados diretamente, a implantação do Projeto irá contribuir para a manutenção dos empregos do Complexo Minerário da Mina de Fábrica, pois compõe o rol de ações necessárias para a implantação da rede de drenagem da PDE Marés I.

O impacto do incremento da empregabilidade nos municípios da Área de Estudo Regional é de natureza **benéfica**. A sua abrangência é **regional**, pois incide sobre o mercado de trabalho do município de Congonhas, principalmente, mas também é possível que sejam contratados trabalhadores de Belo Vale. O mercado de trabalho de Ouro Preto tende a não ser sensível ao Projeto em função da longa distância. A ocorrência será nas fases de **implantação e operação**, ambas concomitantes e sem distinção entre elas, pois a supressão da vegetação para a implantação da rede de drenagem, objeto da análise em tela, não gera ações operacionais após concluído o processo de corte. A incidência é **direta**, pois não se prevê rebatimentos sobre o ambiente econômico da AER. A duração é **temporária**, pois ao fim da implantação os empregos cessam. A temporalidade é **imediate**, pois os efeitos da geração de empregos iniciam-se juntamente com as contratações. É um impacto **reversível**, pois ao cessar o projeto as condições de emprego tendem a retornar às que o antecederam. A ocorrência é **certa**, pois é necessário haver contratação de trabalhadores. A magnitude é de **baixa intensidade**, pois o impacto é passível de ser percebido somente pelos trabalhadores que foram empregados na atividade de supressão, ou seja, pode ser verificável. Porém, em função do porte da economia e do mercado de trabalho dos municípios inscritos na Área de Estudo Regional a geração de emprego não irá caracterizar perdas ou ganhos perceptíveis pelas suas populações. É um impacto **cumulativo**, pois os empregos criados se somam aos demais do mercado de trabalho. Porém, **não sinérgico**, pois não tem como origem impactos gerados por outros empreendimentos (Tabela 77). A importância do impacto é baixa.

Com o intuito de promover a potencialização do impacto o processo de contratação dará prioridade à mão de obra local. será realizado Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais, que contará com ações de comunicação social e definição de critérios de contratação que beneficiem a mão de obra inscrita no município de Congonhas e de Belo Vale, com ênfase na comunidade de Boa Morte.

Tabela 77. Critérios de avaliação do impacto ambiental do Incremento da empregabilidade nos municípios da Área de Estudo Regional

CRITÉRIOS	INCREMENTO DA EMPREGABILIDADE NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Benéfica
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Baixa Importância

7.2.3.2. Incremento da Renda Agregada por Meio do Pagamento de Salários e da Aquisição de Insumos, Máquinas e Equipamentos.

A geração de novos empregos, como a que está prevista para ocorrer na fase de implantação/operação do Projeto, tem como processo correlato o pagamento dos salários e encargos aos trabalhadores, o que os beneficia diretamente e suas famílias. Porém, cabe ressaltar, que a massa salarial criada não é o único aspecto pelo qual a economia é irrigada por novos recursos financeiros. As compras de insumos, como combustíveis, energia elétrica, bem como a contratação de serviços de engenharia e/ou a compra de máquinas pelo empreendedor também tem esse efeito.

Com efeito, observa-se que haverá incremento da renda agregada, soma dos salários, lucros, juros, aluguéis, etc, dos municípios da Área de Estudo Regional, configurando em um impacto positivo para eles. Inclusive há potencial para ser difusamente sentido em outros municípios, devido a possibilidade de realização de contratos com empresas de fora da AER.

Com tudo isso, avalia-se o impacto do incremento da renda agregada como de natureza **positiva**. A sua ocorrência se dará durante a fase de **implantação/operação** do Projeto. A incidência é **direta e indireta**, primeiro há o impacto direto na renda das famílias e das empresas envolvidas no Projeto, e em um segundo momento há a utilização da renda, promovendo a circulação monetária. A duração é **temporária**, pois o impacto termina quando cessa o seu fator gerador. A abrangência é **regional**, uma vez que tende a ocorrer no ambiente econômico dos municípios da AER. A ocorrência é **certa**, pois a contratação de novos trabalhadores é necessária para a implantação do Projeto. A temporalidade é **imediate**, pois os empregos criados e as compras efetuadas geram pagamentos. A magnitude é **baixa intensidade** e a importância é **irrelevante**, uma vez que é improvável que seja percebido pela população dos municípios da AER. Bem como, em função do território, do porte demográfico e econômico deles infere-se que o incremento da renda não será possível de ser mensurável pelos órgãos responsáveis por essa avaliação. O impacto é **cumulativo**, já que a renda gerada especificamente pelos investimentos necessários para a realização da supressão se somará aos demais investimentos que estão sendo desenvolvidos nos municípios de Ouro Preto, Congonhas e Belo Vale. **Não sinérgico**, pois é resultado da própria atividade e não da interação de dois ou mais impactos (Tabela 78).

O Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais tem o potencial para potencializar o impacto do incremento da renda agregada, ao visar a maior participação dos agentes econômicos locais nos investimentos que serão feitos.

Tabela 78. Critérios de avaliação do impacto ambiental do Incremento da renda agregada por meio do pagamento de salários e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos.

CRITÉRIOS	INCREMENTO DA RENDA AGREGADA POR MEIO DO PAGAMENTO DE SALÁRIOS E DA AQUISIÇÃO DE INSUMOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Positiva
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta e Indireta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Irrelevante

7.2.3.3. Incremento da Arrecadação Tributária dos Municípios da AER.

A movimentação econômica que irá decorrer da implantação do Projeto, que envolve contratação de trabalhadores e de serviços de engenharia, dentre outros, tem o potencial para incrementar a arrecadação pública dos municípios inscritos na AER, que tem como fonte de recursos os tributos pagos pelas famílias e empresas, e eles são proporcionais ao nível da receita das empresas e da renda das famílias. Ora, se, como vimos, a implantação do Projeto promove a criação de empregos diretos e realiza compras locais, logo ele tem o potencial para incrementar a arrecadação dos três entes federativos, em função da natureza dos tributos pagos.

Portanto, considera-se que o incremento da arrecadação pública é um impacto de natureza **positiva ou benéfica**, de incidência **indireta**, já que a arrecadação dos tributos ocorre em um momento posterior ao seu fator gerador. A sua fase de ocorrência se dará durante a fase de **implantação/operação** do Projeto. É um impacto **regional**, pois incide sobre as receitas correntes deles. A sua duração é **temporária**, pois ocorrerá somente durante a execução do Projeto e é **reversível**, já que uma vez cessado o Projeto, o nível de arrecadação retornará às condições originais (*ceteris paribus* – tudo o mais constante). Sua temporalidade é **imediate**, uma vez que o prazo para o pagamento da maior parte dos tributos é inferior a um ano, após a ocorrência do fato gerador. De ocorrência **certa**, pois o incremento da massa salarial e, possivelmente, do nível de compras locais, gera rebatimentos econômicos positivos, o que reflete na Receita Corrente das prefeituras. O impacto será **irrelevante**, pois é improvável que seja mensurável. O impacto do incremento da arrecadação é **cumulativo**, pois soma-se a ele todos os tributos pagos pelos agentes econômicos dos municípios da AER. O impacto é **não sinérgico**, por que outros processos econômicos não concorrem para criação dos tributos devidos pelo Projeto (Tabela 79).

O Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais também contribui para incrementar o impacto sobre a arrecadação pública, pois tende a aumentar a participação dos agentes econômicos nas oportunidades que serão criadas, resultando em um maior pagamento dos tributos.

Tabela 79. Critérios de avaliação do impacto do Incremento da arrecadação tributária dos municípios da AER

CRITÉRIOS	INCREMENTO DA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA DOS MUNICÍPIOS DA AER
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Positiva / Benéfica
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireto
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato a curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Irrelevante

7.2.3.4. Incômodos Decorrentes da Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

A supressão da vegetação para a implantação da rede de drenagem da PDE Marés I tem o potencial para gerar alteração da qualidade das águas superficiais em função do aumento de sólidos suspensos e de assoreamento dos cursos d'água por meio do carreamento para os corpos hídricos de sedimentos oriundos dos locais que serão objeto das intervenções.

Cabe ressaltar que a área estudada para implantação do Projeto encontra-se na bacia de contribuição para a barragem de Marés I, que é uma estrutura de contenção de sedimentos. Ela será responsável por suportar o aporte de sedimentos da implantação da supressão da vegetação para a construção da rede de drenagem da PDE Marés I. Cabe ressaltar que a rede de drenagem foi dimensionada de acordo com as normas técnicas da ABNT, relacionadas às construções dessa natureza. Porém, durante a fase de implantação/operação do Projeto em tela, ela ainda não estará construída, já que a retirada da vegetação é uma etapa prévia à sua construção. Isso aumenta o potencial de que os sedimentos sejam levados pela drenagem natural, o que se não for contido pela barragem poderá alterar a qualidade dos cursos d'água da região, podendo impactar o abastecimento da comunidade de Boa Morte. Ressalta-se que após a barragem de Marés I há a de Marés II, o que reduz ainda mais a possibilidade do impacto ocorrer.

Com o sentido de avaliar a emergência de algum dano, a Vale S/A realiza o monitoramento da qualidade das águas superficiais para aferir as condições das águas do entorno. Com essa avaliação, caso ocorram alterações na qualidade dos cursos d'água que são suscetíveis aos impactos do Projeto, será possível planejar ações a fim de mitigá-las.

O incômodo decorrente da alteração da qualidade das águas superficiais é um impacto de natureza **negativa ou adversa**, pois os recursos hídricos são fundamentais para todos que estão em sua bacia. A sua ocorrência se dará durante a fase de **implantação/operação** do Projeto. É de **incidência indireta**, uma vez que decorrerá como consequência indireta das atividades do Projeto. É um impacto cuja espacialização é **regional**, pois pode extrapolar os limites da área de estudo regional, devido à dinâmica das águas. É um impacto **temporário**, pois a alteração na qualidade das águas tende a retornar às condições originais quando cessada a geração de sedimentos e **reversível**. Considerando a **temporalidade** do impacto, pode-se classificá-lo como **imediate a longo prazo**, pois a alteração pode ocorrer logo após o primeiro carreamento de sedimentos, podendo manter-se durante a execução do Projeto. De ocorrência **improvável**, pois considera-se que os mecanismos de controle evitarão a alteração sobre a qualidade das águas, e de **baixa intensidade**, pois os diversos mecanismos de controle, bem como a dimensão reduzida do Projeto em tela, ele tem pequeno potencial de causar alterações nos corpos hídricos. É um impacto tendencialmente **cumulativo**, pois se soma a outros possíveis fatores de degradação dos recursos hídricos. E é um impacto **não sinérgico**, pois a alteração da qualidade das águas superficiais analisadas se refere somente ao Projeto em tela (Tabela 80).

Tabela 80. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre o Incômodos decorrentes da alteração da qualidade das águas superficiais.

CRITÉRIOS	INCÔMODOS DECORRENTES DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Adversa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Baixa Importância

7.2.3.5. Incômodos Decorrentes do Incremento da Circulação de Veículos

Na fase de implantação/operação da supressão da vegetação para a implantação da rede de drenagem da PDE Marés I haverá pouca necessidade de transportar trabalhadores para as obras e de lá o retorno para suas residências.

Mesmo considerando a fase de pico das obras, o quantitativo de veículos é de um ônibus por dia para levar e buscar os trabalhadores. Haverá pontos de ônibus distribuídos nos canteiros de obras e nas frentes de obra para embarque e desembarque dos empregados. Portanto, não se observa que o processo de transporte dos trabalhadores terá o potencial para se configurar em um impacto sensível à população usuária das vias utilizadas na logística.

O incômodo decorrente do incremento da circulação de veículos é um impacto de natureza **negativa ou adversa**, pois tendencialmente pode provocar engarrafamento, que gera custo econômico e redução da produtividade, bem como aumentar a insegurança das vias. A sua ocorrência se dará durante a fase de **implantação/operação** do Projeto. É de **incidência indireta**, uma vez que decorre da necessidade de transporte dos trabalhadores. É um impacto cuja espacialização é **regional**, pois pode atingir vias públicas. É um impacto **temporário**, pois a alteração no trânsito retorna às condições originais quando cessado o Projeto. É **reversível**, pelo mesmo motivo anterior. Considerando a **temporalidade** do impacto, pode-se classificá-lo como **imediate a longo prazo**, pois a alteração pode ocorrer logo após o início da circulação dos veículos. De ocorrência **improvável**, pois a necessidade de se realizar o transporte de trabalhadores, máquinas e equipamentos é reduzida. A intensidade é **irrelevante**, pois o impacto tende não ser notável pelos usuários das vias. É um impacto tendencialmente **cumulativo**, pois se soma aos demais veículos que utilizam as vias. É um impacto **não sinérgico**, pois gerado exclusivamente em função do Projeto (Tabela 81).

Tabela 81. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre o Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos.

CRITÉRIOS	INCÔMODO DECORRENTES DO INCREMENTO DA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Adversa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Irrelevante

7.2.3.6. Manutenção da Movimentação Econômica Decorrente da Operação do Complexo Minerário da Mina de Fábrica

A supressão da vegetação com vistas a possibilitar a implantação da rede de drenagem da PDE Marés I tem como objetivo final garantir a continuidade operacional da mina de Fábrica. Trata-se de uma etapa essencial para que a PDE possa ser mantida com níveis de segurança adequada e, por conseguinte, em condições de ser utilizada. De todo modo, trata-se de um Projeto que não produz algum bem comercializável, logo não gera receita. Ainda assim contribui para que a produção do minério de ferro seja mantida ao possibilitar a implantação da rede de drenagem, fundamental para a estabilidade da PDE Marés I. Com isso, garante a vida útil do empreendimento, bem como seus empregos e o nível de compras e contratos que são realizados pelo mesmo. Sob esse aspecto, o benefício da supressão da vegetação para a implantação da rede de drenagem da PDE Marés I é bastante significativo.

O impacto da manutenção da movimentação econômica decorrente da operação do complexo minerário da Mina de Fábrica é um impacto de natureza **positiva ou benéfica**, pois mantém em funcionamento um importante empreendimento para os municípios da AER. A sua ocorrência se dará durante a fase de **implantação/operação** do Projeto, mas como a manutenção da operação do Complexo estende-se temporalmente além do término do Projeto em estudo, entende-se que ele contribuirá indiretamente para a produção do Complexo Minerário. É de incidência **indireta**, uma vez que a continuidade das operações da mina decorre da secundariamente da consolidação do empreendimento. É um impacto cuja espacialização é **regional**, pois a movimentação econômica da Mina de Fábrica atinge os três municípios da AER. É um impacto **temporário**, pois cessa ao término dos recursos minerais. E é **reversível**, pelo mesmo motivo anterior. Considerando a **temporalidade** do impacto, pode-se classificá-lo como de **médio prazo**, pois seus benefícios se dão com a operação da PDE Marés I. De ocorrência **provável**, pois sem a rede de drenagem haverá dificuldade para utilizar a PDE. A intensidade é **média**, devido a importância do complexo minerário. É um impacto tendencialmente **cumulativo**, pois a continuidade das operações do complexo minerário se soma aos demais que estão inscritos nos municípios da AER. E é um impacto **não sinérgico**, pois o Projeto da PDE Marés I tem como objetivo garantir exclusivamente a operação do Complexo Minerário da Mina de Fábrica (Tabela 82).

Tabela 82. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre a Manutenção da movimentação econômica decorrente da operação do Complexo Minerário da Mina de Fábrica.

CRITÉRIOS	MANUTENÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO ECONÔMICA DECORRENTE DA OPERAÇÃO DO COMPLEXO MINERÁRIO DA MINA DE FÁBRICA
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Positiva ou benéfica
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Magnitude	Média Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Média Importância

8. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Neste item apresenta-se uma tabela correlacionando os programas considerando a análise de cada impacto identificado para o Projeto (Tabela 83).

Ressalta-se que os programas serão apresentados de forma detalhada no Plano de Controle Ambiental – PCA.

Tabela 83. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.

MEIO	IMPACTOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS
Físico	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Programa de Controle e Monitoramento e da Qualidade das Águas Superficiais
	Alteração da Qualidade do Solo e Águas Superficiais por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)
		Programa de Manutenção de Veículos, Máquinas e Equipamentos
Flora	.Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica	Programa de Resgate de Flora Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Compensação Ambiental / Florestal
	Redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial	Programa de Resgate de Flora Programa de Compensação Ambiental / Florestal
Fauna	Alteração de Habitats	Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal e Eventual Salvamento / Resgate da Fauna
	Afugentamento da Fauna	
	Perda de Indivíduos da Fauna	
Socioeconomia	Incremento da empregabilidade nos municípios da Área de Estudo Regional	Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais
	Incremento da renda agregada por meio do pagamento de salários e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos	Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais
	Incremento da arrecadação tributária dos municípios da AER	Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais
	Incômodos decorrentes da alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
	Incômodos decorrentes do incremento da circulação de veículos	Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar
	Manutenção da movimentação econômica decorrente da operação do complexo minerário da Mina de Fábrica	Programa de Priorização da Mão de Obra e dos Fornecedores Locais

9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

9.1. MEIO FÍSICO

Área de Influência Indireta – AI:

A Área de Influência Indireta do Meio Físico foi definida considerando, ao norte, a microbacia de drenagem do alto curso do córrego das Almas, das nascentes até a confluência com uma drenagem sem nome, e; ao sul, considerando a microbacia de drenagem de trecho de curso d'água sem nome (que deságua no córrego da Lagoa Velha), das nascentes até a barragem Marés II, que funciona como dispositivo de contenção de sedimentos. Dessa forma, os limites da Área de Influência Indireta foram os mesmos da Área de Estudo Regional.

Área de Influência Direta – ADA:

A Área de Influência Direta do Meio Físico foi definida considerando, ao norte, a microbacia do primeiro braço de drenagem formador do córrego das Almas, e; ao sul, considerando as drenagens artificiais (canaletas de acessos) no entorno do projeto, incluindo a barragem Marés I, que funciona como dispositivo de contenção de sedimentos.

A Figura 99 apresenta as Áreas de Influência do Meio Físico.

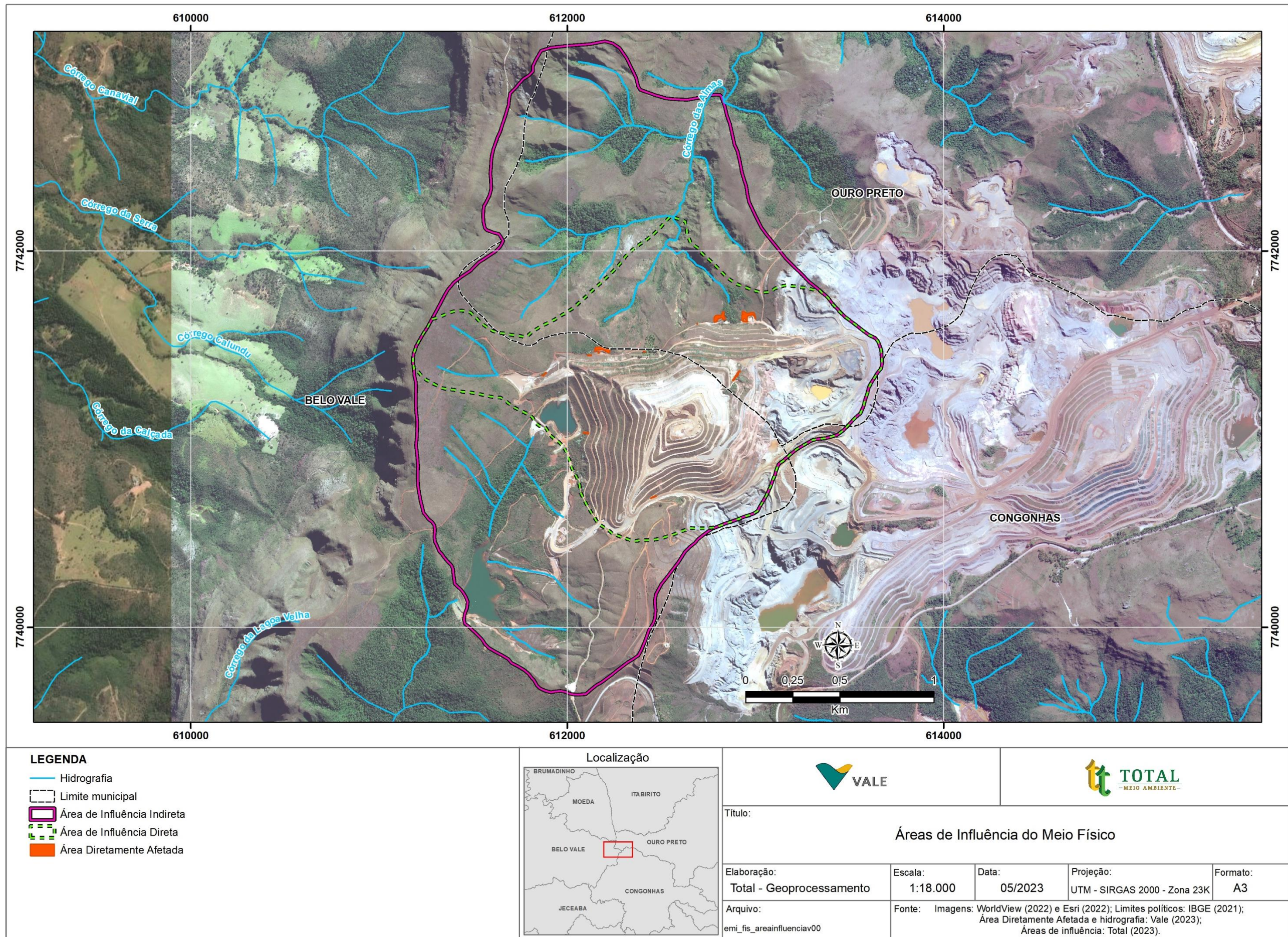


Figura 99. Áreas de Influência do Meio Físico.

9.2. MEIO BIÓTICO

9.2.1. FLORA

Área de Influência Indireta – AII:

A Área de Influência Indireta (Figura 100) da Flora foi definida considerando: ao norte, aspectos topográficos, vegetação adjacente a ADA e rede de drenagem dos córregos sem nomes afluentes do córrego das almas; ao sul, aspectos topográficos e córrego sem nome a montante da Barragem Marés II; a oeste, aspectos topográficos e vegetação circundante; e a leste, acesso da estrutura minerária.

Área de Influência Direta – AID:

A Área de Influência Direta (AID) da Flora (Figura 100), foi definida considerando: ao norte, a vegetação circundante a ADA, aspectos topográficos e córrego sem nome afluente do córrego das almas; ao sul, aspectos topográficos, vegetação circundante e córrego sem nome a montante da Barragem Marés II; a oeste, aspectos topográficos e vegetação circundante; e a leste, acesso da estrutura minerária.

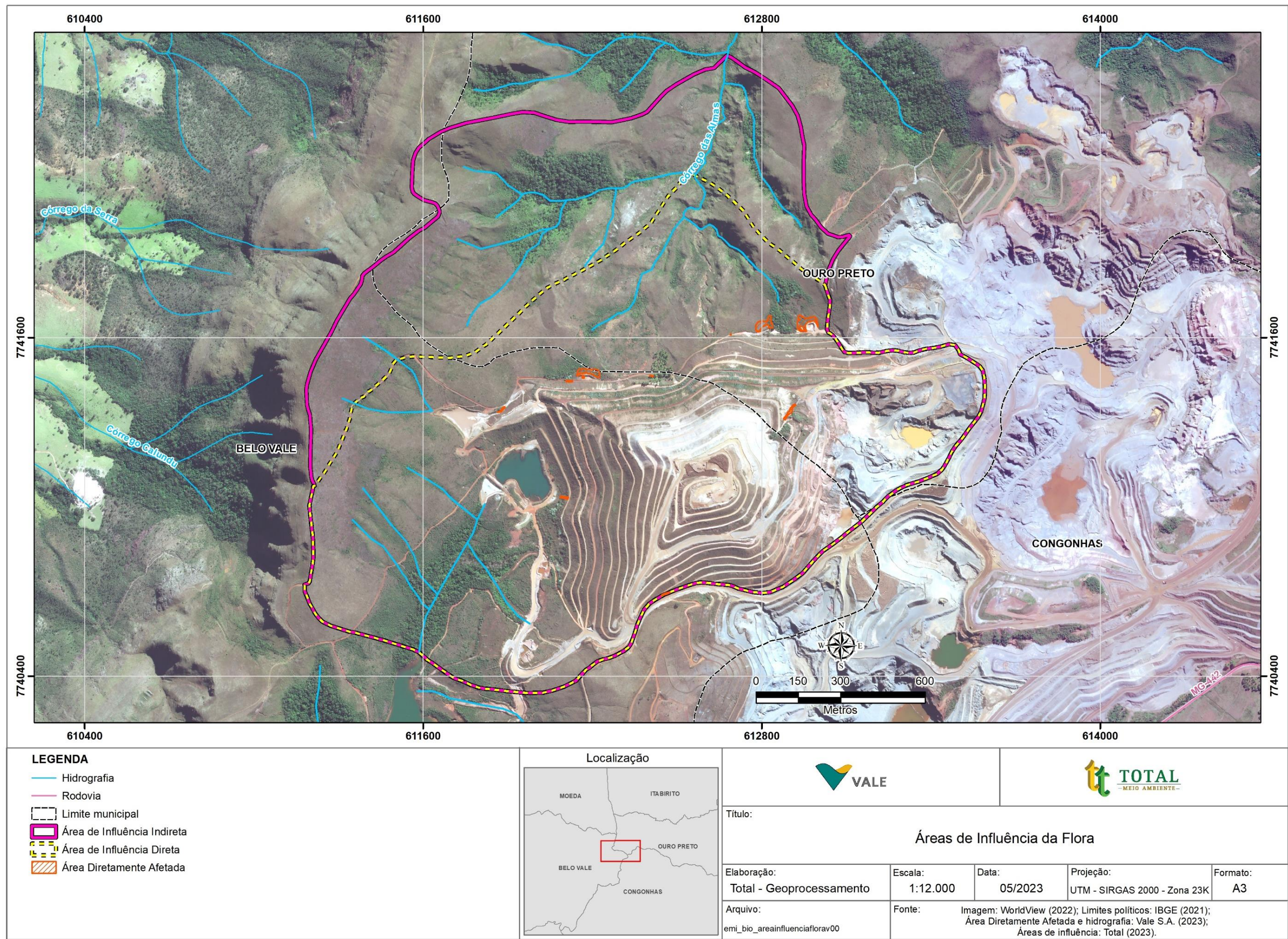


Figura 100. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Flora) do Projeto.

9.2.2. FAUNA

Área de Influência Indireta – AI:

A Área de Influência Indireta (Figura 101) da Fauna foi definida considerando: ao norte, aspectos topográficos e rede de drenagem do córrego das Almas; ao sul, aspectos topográficos e os afluentes do córrego da Lagoa Velha, a montante da barragem Marés II; a oeste, aspectos topográficos; e a leste, acesso da estrutura minerária.

Área de Influência Direta – AID:

A Área de Influência Direta (AID) da Fauna (Figura 101), foi definida considerando: ao norte, a vegetação circundante a ADA, aspectos topográficos e córrego sem nome afluente do córrego das Almas; ao sul, aspectos topográficos, vegetação circundante e córrego sem nome a montante da Barragem Marés II; a oeste, aspectos topográficos e a leste, acesso da estrutura minerária.

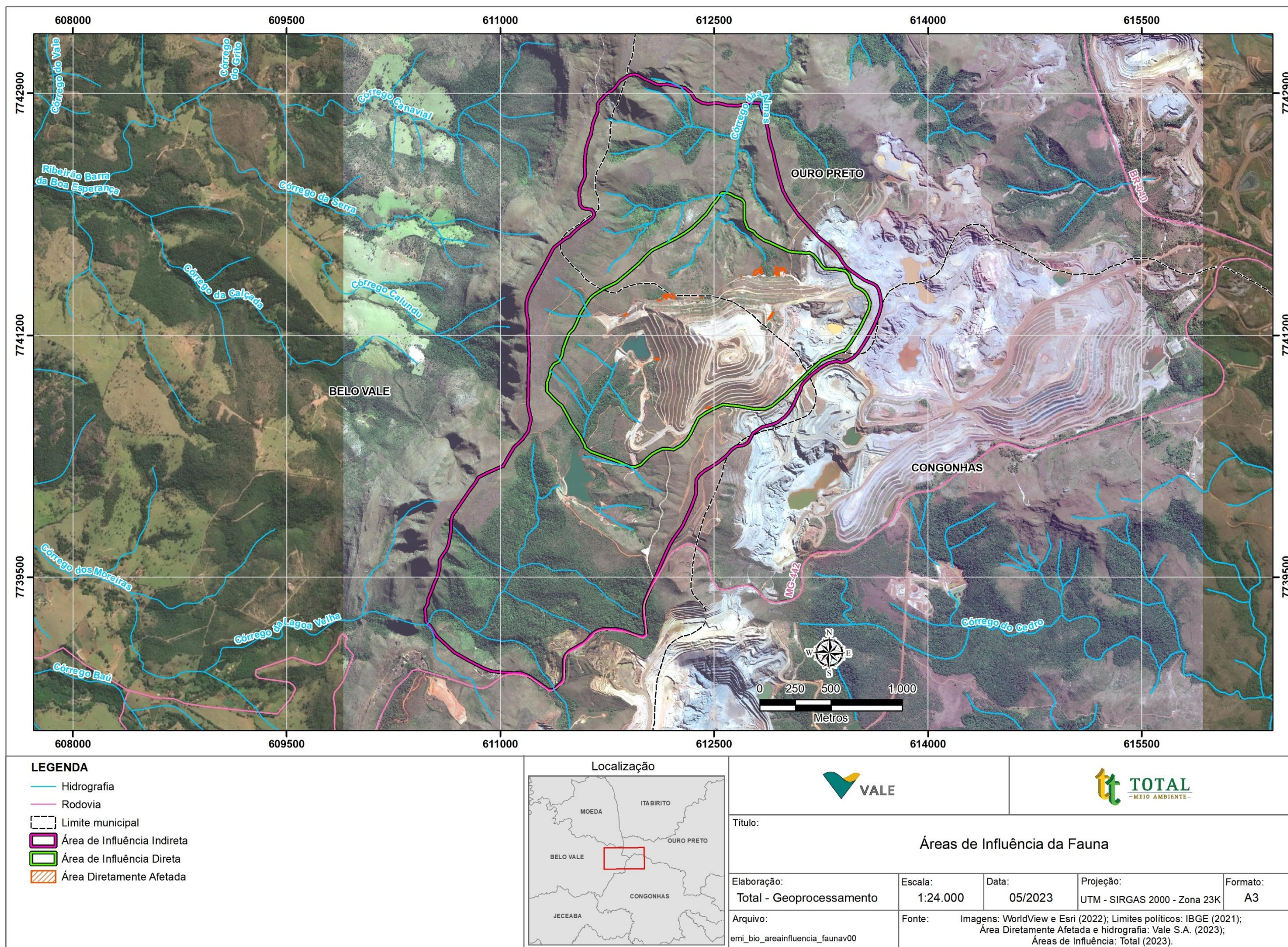


Figura 101. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Fauna) do Projeto.

9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A análise de impactos realizada com base na avaliação das características do Projeto de Supressão da Vegetação para a implantação da rede de drenagem da Pilha de Estéril e Rejeito (PDE) Marés I e do diagnóstico do meio socioeconômico da sua região de inserção, concluiu que as Áreas de Estudo Regional e Local serão, de fato, as localidades sensíveis aos impactos socioeconômicos do Projeto (Figura 102). Não se observou que os impactos possam ser sentidos para além das áreas estudadas, tampouco foi encontrada alguma comunidade, ou adensamento de moradias, que pudesse ser inscrita na Área de Estudo Local, em função de uma maior sensibilidade aos impactos, além da comunidade quilombola de Boa Morte.

No que concerne à Área de Estudo Regional, entende-se que o empreendimento, pelas suas características, não apresenta potencial para ser sensível à população dos distritos sedes de Congonhas, Ouro Preto e Belo Vale. A supressão da vegetação para a implantação da rede de drenagem será inscrita nos municípios de Belo Vale e de Ouro Preto. Porém, ela possibilitará a adequação da PDE, que é essencial para a manutenção da operação da Mina de Fábrica, que abrange também o território de Congonhas.

Com relação à Área de Estudo Local, observou-se que a comunidade quilombola de Boa Morte pode ser sensível ao empreendimento, porque os cursos d'água que a abastecem nascem próximos à região da PDE Marés I e a atividade de supressão da vegetação pode para alterar, pontualmente, a qualidade deles.

Com efeito, conclui-se que as Áreas de Influência do meio socioeconômico do Projeto são:

I. **Área de Influência Direta - AID:**

Comunidade Quilombola de Boa Morte (Belo Vale).

Buffer de 500 metros

II. **Área de Influência Indireta - AI:**

Município de Belo Vale.

Município de Congonhas.

Município de Ouro Preto.

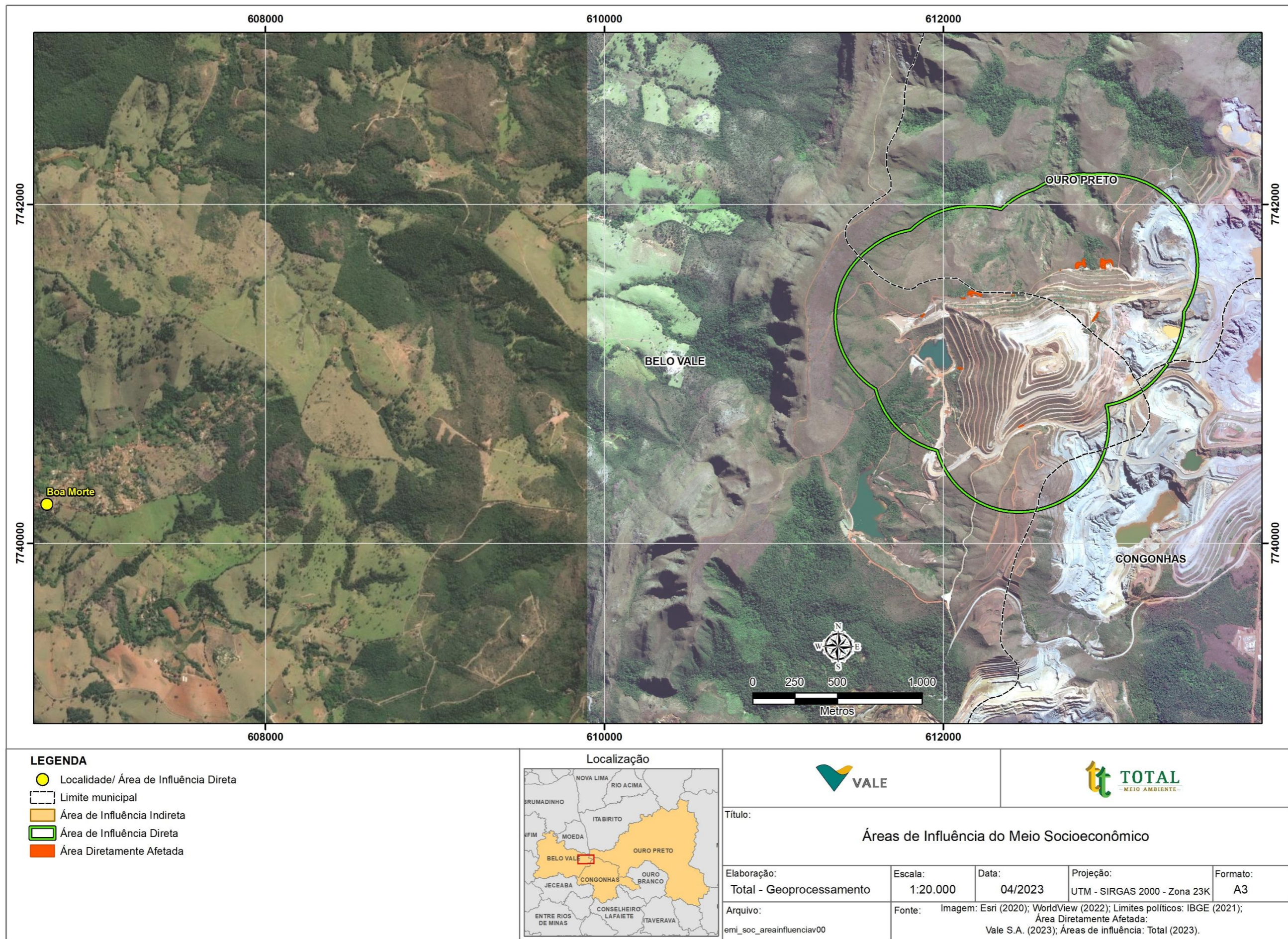


Figura 102. Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

10.1. PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

O Projeto compreende a supressão da vegetação para permitir a implantação de um novo sistema de drenagem superficial e a realização da manutenção e ampliação dos sistemas de contenção de sedimentos existentes (*sumps* 1, 2, 3 e Rodrigues).

Considerando um cenário sem a implantação do Projeto, espera-se que em curto e médio prazo as condições ambientais sobre os recursos hídricos sejam afetadas. Sem o empreendimento poderá haver o aumento do aporte de material inconsolidado da PDE Marés I para a barragem Marés I, com a elevação indesejável de parâmetros da qualidade da água como turbidez, sólidos totais dissolvidos, sólidos em suspensão e metais.

Todavia, caso o Projeto não seja implantado, não se espera alterações sobre os demais recursos do meio físico, como, solos, ar e ruído.

Em longo prazo, a não implantação do Projeto poderia comprometer as demandas de disposição de estéril de todo o Complexo Minerador de Fábrica, acarretando a diminuição, ou até mesmo a paralisação da exploração e do beneficiamento. Sob esse cenário, com a diminuição gradual das atividades antrópicas, a tendência é de melhoria na qualidade ambiental.

Sobre a perspectiva do meio biótico, a curto prazo, sem o empreendimento e, considerando a manutenção da vegetação, espera-se a continuação dos processos naturais de sucessão ecológica, principalmente da espécie considerada como de interesse ecológico especial. Para a fauna espera-se que este cenário continue corroborando benéficamente para os indivíduos existentes no local. A médio e longo prazo, sem a supressão destas áreas, espera-se a melhora da qualidade ambiental na região, associada ao contínuo decréscimo das atividades minerárias (com menor geração de poeira devido a movimentação de máquinas / veículos). Além disso, sem a implantação do projeto, haverá o acréscimo dos ambientes recuperados pela mineração ou regenerados naturalmente, uma vez que ao longo do tempo (caso não haja a intervenção) ocorrerá a progressão dos estágios sucessionais da vegetação, possibilitando assim, um aumento em complexidade estrutural, funcional e da diversidade das comunidades vegetais e faunísticas. O incremento de ambientes recuperados faz com que a área se mantenha propensa para a manutenção e existência do ecossistema, servindo para espécies da fauna como local de abrigo, passagem, dessedentação e forrageamento, principalmente da avifauna, herpetofauna e mamíferos terrestres.

A médio e longo prazo esses ambientes também poderão exercer a função de corredores ecológicos entre os fragmentos e Unidades de Conservação situadas na região, contribuindo para a manutenção do fluxo gênico das populações (flora e fauna).

Na ausência do empreendimento o contexto social e ambiental descrito tende a se manter, pois não se observa algum cenário em que haja uma ruptura das relações socioeconômicas estabelecidas atualmente. Os municípios tendem a manter as suas elevadas taxas de urbanização, com seus portes demográficos alterando dentro de uma perspectiva de normalidade.

A economia seguirá com forte participação, e dependência, do setor extrativo mineral e a potencialidade turística tende a se manter, principalmente, a de Ouro Preto e de Congonhas, que são reconhecidas internacionalmente devido ao seu Patrimônio Cultural.

Na Área de Estudo Local tudo indica que os processos atuais tendem a serem mantidos, sem ocorrer alteração nos processos de produção ou no estilo de vida atual.

10.2. PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

A supressão da vegetação sobre a Pilha de Estéril (PDE) Marés I tem como objetivo permitir a implantação de estruturas de drenagem superficial e a melhoria das bacias de contenção de sedimentos (sumps) que visam orientar o fluxo das águas pluviais incidentes sobre a PDE Marés I e conter os sedimentos inconsolidados oriundos da estrutura de disposição.

Considerando todas as etapas do empreendimento, não se espera que seja percebida alteração nos fatores do meio físico, como solos, qualidade do ar ou de ruídos.

Em relação aos recursos hídricos, espera-se em médio e longo prazos, uma melhora da qualidade ambiental dos cursos d'água sob influência da PDE Marés I (córrego das Almas, a norte e microbacia do córrego da Lagoa Velha, a sul), uma vez que a supressão da vegetação precederá a implantação e melhoria das estruturas de drenagem superficial da PDE, bem como as bacias de contenção de sedimentos que a atende. Dessa forma, poderá ser evitado o aporte de material para as drenagens a jusante e para a barragem Marés I e, conseqüentemente, diminuir o resultado dos parâmetros indesejáveis da qualidade da água como turbidez, sólidos totais dissolvidos e sólidos em suspensão.

No tocante à Flora, a supressão da vegetação existente na ADA, embora se encontre em um contexto antropizado, promoverá um aumento na fragmentação dos remanescentes com vegetação nativa da mina de Fábrica, impactando na composição florística e nos parâmetros fitossociológicos das comunidades vegetais. Ainda que seja adotado o resgate de flora, com a supressão da vegetação, os indivíduos da espécie classificada como de interesse ecológico especial (ameaçada de extinção) serão impactados diretamente. Entretanto, é importante ressaltar que os impactos sobre a flora poderão ser amenizados por medidas compensatórias e / ou mitigatórias para tais situações.

Para a fauna, diante ao cenário de supressão da vegetação, em curto prazo, haverá redução ou perda de habitats, antes residente na Área Diretamente Afetada, que será afugentada para as regiões mais próximas, podendo resultar em sobreposições de áreas de uso entre populações imigrantes com as comunidades anteriormente residentes e perda de indivíduos para o estabelecimento de novos nichos.

Vale mencionar que o acompanhamento da supressão da vegetação e eventual solvamento da fauna na Área Diretamente Afetada, poderá controlar, minimizar ou compensar estes impactos gerados sob a fauna local.

Em relação ao Meio Socioeconômico, o Projeto não apresenta potencial para impulsionar o crescimento econômico ou demográfico dos municípios da Área Estudo Regional. Não obstante em se tratar de uma importante ação para a manutenção das condições operacionais do Complexo Minerário da Mina de Fábrica, sua execução envolve a contratação de poucos trabalhadores.

Com relação ao cotidiano dos moradores inscritos na Área de Estudo Local, não se observa que o Projeto possui potencial para gerar apreensão nos moradores da comunidade quilombola de Boa Morte. A supressão da vegetação não irá gerar ruídos, alteração da qualidade do ar, aumento da circulação viária e de pessoas que possam ser sentidos pelos moradores. Assim como a geração de empregos será pequena. Isso reduz bastante a possibilidade de o Projeto ser sentido pela população da AEL. Porém, ainda assim, na

hipótese de os sistemas de controle de drenagem falharem, ele tem potencial para alterar a qualidade dos cursos d'água inscritos na drenagem natural dos locais onde haverá a supressão da vegetação. O que tenderia a ser sensível pelos moradores da comunidade. Essa é uma das razões para se realizar o monitoramento desses cursos d'água.

11. CONCLUSÃO

A Pilha de Estéril Marés I, localizada na Mina de Fábrica, tem como finalidade a deposição do estéril oriundo das operações de lavra de minério nesta mina, capacidade de armazenar até 25Mt de estéril.

A fim de evitar a formação de processos erosivos pela incidência direta das águas precipitadas e das áreas de contribuição adjacentes e o consequente carreamento de sedimentos, foi projetado um sistema de drenagem superficial mais eficiente para a PDE Marés I.

Tal sistema, que deverá conduzir as águas de forma ordenada até o interior do reservatório da barragem Marés I ou em *sumps*, estrategicamente posicionados, contará com canaletas de bermas, canais periféricos, descidas d'água, transposição em trilhos, caixas de passagem e *sumps* para contenção de sedimentos.

Os dispositivos de drenagem ocuparão uma área de 4,86 hectares, sendo que grande parte se insere em local antropizado, onde não será necessária a supressão vegetal. No entanto, sobre uma pequena parcela são observadas espécies de vegetação nativa da Mata Atlântica que precisará ser removida.

Dessa forma, a **Área Diretamente Afetada** possui **0,58 ha**, que corresponde à área onde haverá supressão vegetal, cuja cobertura vegetal e uso do solo compreendem: Área antropizada com árvores isoladas, Campo limpo em estágio médio de regeneração, Campo sujo em estágio inicial de regeneração e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração com rendimento lenhoso e Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração sem rendimento lenhoso.

Os impactos sobre o Meio Físico, em especial sobre a qualidade dos solos e das águas superficiais, em decorrência da supressão daquela vegetação, foram considerados negativos e de baixa importância, pois não causarão perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, além de serem mantidos as ações de controle já executados no âmbito da mina de Fábrica. Ressalta-se, ainda, que após a execução do Projeto é esperada uma melhoria na qualidade das águas, uma vez que os dispositivos de drenagem e contenção previstos neste Projeto estarão em operação e serão benéficos a qualidade ambiental.

Considerando o Meio Socioeconômico, os impactos como empregabilidade dos municípios que compõem a Área de Estudo Regional, incremento da renda agregada por meio do pagamento de salários e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos e incremento da arrecadação tributária apresentarão natureza positiva. No entanto foram classificados como de baixa importância ou mesmo irrelevantes, pois haverá baixa percepção da população dessas melhorias. Outro impacto benéfico concernente ao meio socioeconômico promovido pelo Projeto está relacionado à manutenção da movimentação econômica decorrente da operação do complexo minerário da Mina de Fábrica. Tal impacto foi classificado como de média importância. Já os impactos como incômodo da população pela alteração da qualidade das águas e aumento da circulação de veículos foram

considerados negativos, porém de baixa importância, haja vista a manutenção dos sistemas de controle.

Já os impactos sobre o Meio Biótico foram considerados negativos e de baixa a média importância, pois a supressão da vegetação acarretará a redução de remanescentes de mata nativa (Bioma da Mata Atlântica) e de espécies da flora de interesse ecológico, além de alterar os habitats naturais e promover a perda de indivíduos da fauna ou seu afastamento.

Considerando que serão cumpridas todas as medidas mitigatórias mitigação e de controle de impacto conforme proposto no Plano de Controle Ambiental (PCA), a equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais atesta que a supressão da vegetação para a implantação do **Projeto Sistema de Drenagem Superficial da PDE Marés I** como viável ambientalmente.

12.REFERENCIAS

_____, Mapa Etno-Histórico do Brasil e Regiões Adjacentes, IBGE 94, Rio de Janeiro, 1987.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/distribuicao_cfem.aspx. <https://ouropreto.mg.gov.br/transparencia/>. Acessado em 10 de janeiro de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Acessado em 05 de janeiro de 2023.

AGOSTINHO, A. A. et. al. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G.; STRASKRABA. M. (Ed.). Theoretical Reservoir Ecology and its Applications. São Carlos: IIE; AH Leiden, Dordrecht: ackhuys Publishers. p. 227-265.

AGOSTINHO, A. A. et. al. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.

ALEIXO, A.L.P. (1999). Effects of selective logging o a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *The condor* (101). 537-548.

ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil : evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, v. 90, p. 29–58, 1998.

ALKMIM, F.F. & MARSHAK, S., 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, 1998.

ALMEIDA, D. de. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. *Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]*, v. 3, p. 48–75, 2016.

ALMEIDA, D. S. Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. 1996. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

ALMEIDA, F. F. M. O Craton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, p. 349–364, 1977.

ALVES, C. B. M. & POMPEU P. S. 2001. Peixes do rio das Velhas: passado e presente. Belo Horizonte: Segrac. p. 194.

ALVES, M.A.S. & SILVA, J.M.C. (2000). A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas. In: *A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas*. Ed. UFRJ. Rio de Janeiro.

ALVES, R. R. N., GONÇALVES, M. B. R., VIEIRA, W. L.S. (2012). Caça, uso e conservação de vertebrados no seminário brasileiro. *Tropical Conservation Science*. V. 5 (3): 394-416.

ANTONIL, André João, *Cultura e Opulência do Brasil*, Belo Horizonte: Editora Itatiaia Ltda, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, 1997, 244p.

ANTONIO LÓPEZ, J. Caracterização fitossociológica e avaliação econômica de um fragmento de mata atlântica secundária, no município de Linhares - ES. 1996. 71 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1996.

ANTUNES, A. P.; FEWSTER, R. M.; VENTICINQUE, E. M.; PERES, C. A.; LEVI, T.; ROCHE, F.; SHEPARD JR., G. H. (2016). Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. *Science Advances*.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Em: , 2016. *Botanical Journal of the Linnean Society*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016. p. 1–20.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. (1995). Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(1): 81-92.

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA – AMB. Demografia Médica 2018 – Perfil do Médico Brasileiro e a Desigualdade no Acesso e à Assistência. 2019.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Org.: Fundação João Pinheiro e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acessado em 15 de janeiro de 2023.

BAETA, Alenice Maria Motta, Os grafismos rupestres e suas unidades estilísticas no Carste de Lagoa Santa e Serra do Cipó, MG, tese de doutorado, São Paulo, 2011, 280p.

BAILLY, D. et. al. 2016. Diversity gradients of Neotropical freshwater fish: evidence of multiple underlying factors in human-modified systems. *Journal of Biogeography*. n. 43. p. 1679– 1689.

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; CONSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R. E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K. & TURNER, R. K. (2002). Economic reasons for conserving wild nature. *Science*. 297: 950-953.

Banco Central do Brasil – BCB. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acessado em 7 de janeiro de 2023.

BÁNYAI, Mihály, Minhas Pesquisas Arqueológicas na Região de Lagoa Santa, Symbiose, 1996, 168p.

BARBOSA, G. V. & RODRIGUES, D. M. S. O Quadrilátero Ferrífero e seus problemas geomorfológicos. *Boletim Mineiro de Geografia*, Belo Horizonte, n.10/11, p. 3-35, 1965.

BARBOSA, G. V. Superfície de erosão no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*. V10, 1980.

BARBOSA, J. M. et. al. 2017. Perfil da ictiofauna da bacia do rio São Francisco. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*. P. 70-90.

BARBOSA, Waldemar de Almeida, *Dicionário Histórico- Geográfico de Minas Gerais*, 1971, 550p.

BARBOSA, Waldemar de Almeida, *O Caçador de Esmeralda*, 1981.

BARKER, F.K., BARROWCLOUGH, G.F & GROTH, J.G. (2002). A phylogenetic hypothesis for passerine birds: taxonomic and biogeographic implications of an analysis of nuclear DNA sequence data. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 269 (1488): 295– 308.

BARREIROS. Eduardo Canabrava, *Roteiro das Esmeraldas: a bandeira de Fernão Dias Paes*, Rio de Janeiro: José Olympio, 1979 p.60.

BEZERRA, D. P. Quadrilátero Ferrífero – MG : Fatores Condicionantes do Relevo. 2014. 143 f. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

BICHO DO MATO Meio Ambiente, Relatório de Vistoria do Patrimônio Arqueológico: Projeto de Ampliação da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) CONVAP, VALE S/A, 2017, 17p.

BORSALI, É. F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica [manuscrito]. 2012. 189 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BORSALI. E.F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição, 2012.

BOXER, C. R., *The golden age of Brazil, 1695-1750: growing pains of a colonial society*, University of California Press. 1962.

BRANDON, K., GORENFLO, L.J., RODRIGUES, A.S. AND WALLER, R.W., 2005. Reconciling biodiversity conservation, people, protected areas, and agricultural suitability in Mexico. *World Development*, 33(9), pp.1403-1418.

BRANDT, Patrimônio Natural - cultural e zoneamento ecológico-econômico da Serra da Moeda: uma contribuição para sua preservação, 2008.

BRASIL (1995). DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 14, de 28 de dezembro de 1995.

BRASIL (2005). RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL (2008). Resolução Nº 397, de 03 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, 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.

BRASIL (2022). DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM-CERH/MG Nº 8, de 21 de novembro de 2022. 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.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Conselheiro Lafaiete - SF.23-X-A-VI-1. Escala 1:50.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, Rio de Janeiro. 1977b.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Itabirito - SF-23-X-A-III-3. Escala 1:50.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, Rio de Janeiro. 1977a.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Itabirito - SF-23-X-A-III-3. Escala 1:50.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, Rio de Janeiro. 1977a.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geologia. Nota explicativa. Projeto APA Sul RMBH. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005a.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geologia. Nota explicativa. Projeto APA Sul RMBH. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005a.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geomorfologia. Nota explicativa. Projeto APA SUL RMBH. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005b.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Hidrogeologia. Nota explicativa. Projeto APA SUL RMBH. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005c.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Hidrogeologia. Nota explicativa. Projeto APA SUL RMBH. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005d.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.

BRASIL. Manual Técnico de Geomorfologia. 2a Ed ed. Rio de Janeiro: 2009.

BRASIL. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil: 2005b.

BRASIL. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil: 2005c.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria Nº 148 de 07 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria Nº 443 de dezembro de 2014, referente a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=537>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 DE junho DE 2007. Diário Oficial da União – 26/06/2007, Brasília - DF, Brasília - DF, Ministério do Meio Ambiente, n. 392, 25 jun. 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 423/2010. 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.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Resolução Nº 423, de 12 de ABRIL de 2010. Brasília - DF, 10 abr. 2010.

BRASIL. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5a Ed. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018.

BRAUN-BLANQUET, J. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, 1979.

BRITSKI, H. A.; LANGEANI, F.. *Pimelodus paranaensis*, sp. n., um novo Pimelodidae (Pisces, Siluriformes) do Alto Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 5, n. Rev. Bras. Zool., 1988 5(3), p. 409–417, 1988.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E.; POWELL, E. Authors of Plant Names: A List of Authors of Scientific Names of Plants, with Recommended Standard Forms of Their Names, Including Abbreviations. Reimpressãoed. Universidade de Michigan, 1992.

BUNBURY, Charles James Fox, Viagem de um Naturalista Inglês ao Rio de Janeiro e Minas Gerais (1833-1835), Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1981, 127p.

BURTON, Richard F., Viagem do Rio de Janeiro a Morro Velho, Editora Itatiaia, 1976.

CAJAIBA, R. L., SILVA, W. B., PIOVESAN, P. R. (2015). Animais silvestres utilizados como recurso alimentar em assentamentos rurais no município de Uruará, Pará, Brasil. Desenvolvimento e Meio Ambiente. V. 34.

CARVALHO, F.A.A.V. (2017). Síntese do conhecimento e análises de padrões de distribuição geográfica, esforço de amostragem e conservação da avifauna do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 114 p. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Geral. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal.

- CARVALHO, L.M. T. de; LOUZADA, J. N. C.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de. Flora. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L.M. T. de; OLIVEIRA, A. D. 2008. Zoneamento ecológico- econômico do Estado de Minas Gerais.
- CASATTI, L.; CASTRO, R. M. C. 1998. A fish community of the São Francisco River headwaters riffles, southeastern Brasil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*. 9 (3): 229-242.
- CASTRIOTA, Leonardo Barci. Patrimônio Cultural: conceitos, políticas, instrumentos. São Paulo: Annablume, 2009.
- CASTRO, Márcio, Relatório final de Diagnóstico Interventivo e Prospecção Arqueológica realizado na área do Projeto de Melhoria, Pavimentação e Implantação da Rodovia Estadual Caeté / Barão de Cocais, Contorno de Barão de Cocais e Acesso à Mina de Gongo Soco, municípios de Caeté e Barão de Cocais, Estado de Minas Gerais, Processo nº 01514.003862/2013-90, 2014.
- CATROLI, GLAUCILENE & KASAHARA, S.. (2009). Cytogenetic data on species of the family Hylidae (Amphibia, Anura): results and perspectives. 15. 67-86.
- CAXITO, Fabrício & GONÇALVES DIAS, Tatiana, Ferro, Recursos Minerais de Minas Gerais On Line: síntese do conhecimento sobre as riquezas minerais, história geológica, e meio ambiente e mineração de Minas Gerais, Belo Horizonte: Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE), 2018, 34p.
- CBH DO RIO DAS VELHAS. CBH do Rio das Velhas - A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: <<https://cbhvelhas.org.br/a-bacia-hidrografica-do-rio-das-velhas/>>. Acesso em: 26 jan. 2023.
- CBH DO RIO SÃO FRANCISCO. CBHSF da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - A bacia. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 26 jan. 2023.
- CEBALLOS, G., EHRLICH, P. R., BARNOSKY, A. D., GARCÍA, A.; PRINGLE, R. M., PALMER, P. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances* 1(5):e1400253.
- Censo Agropecuário 2017. IBGE. Acessado em 14 de janeiro de 2023..
- CHEIDA, C. C. (2005). Dieta e dispersão de sementes pelo lobo-guará *Chrysocyon brachiurus* (Illiger 1815) em uma área com campo natural, Floresta Ombrófila Mista e silvicultura, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 117p.
- CHEIDA, C. C., NAKANO-OLIVEIRA, E., FUSCO-COSTA, R., ROCHA-MENDES, F., QUADROS, J. (2006). Ordem Carnívora. p. 231-275. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. Londrina: REIS, N. R. Apoio: SEMA-PR/SETI-PR/UDEL/PPG Ciências Biológicas UEL/ UNIFIL/EDIFURB/Schering-Plough. 437 p.
- CHEREM, JORGE J. (2005). Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação Ambiental no sul do Brasil. *Biotemas*, 18 (2): 169 – 202.
- CHIARELLO, A. G. et al. (2008). Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas.
- CHOAY, Françoise. A Alegoria do Patrimônio. São Paulo: Estação Liberdade: Editora UNESP, 2006.
- CHRISTOFOLETTI A. & TAVARES A.C. 1976. Relação entre declividade de vertentes e litologia na área do Quadrilátero Ferrífero. MG. *Notícia Geomorfológica*, 16:55-70.
- CIENTEC. Mata nativa 4: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG, 2022.
- CNCFLORA. Lista vermelha. 2022. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>.

CNSA-IPHAN – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, Disponível em <http://www.iphan.gov.br/sgpa/cnsa>

COLEMAN, B. D. et al. Randomness, area, and species richness. *Ecology*, v. 63, n. 4, p. 1121–1133, 1982.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples Version 9.1. User's Guide and application [Internet]. 2013. Disponível em: purl.oclc.org/estimates.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, v. 345, n. 1311, p. 101–118, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7972351/>.

Comissão Pastoral da Terra – CPT. Mapa de Conflitos Sociais no Brasil em 2021. Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/publicacoes-2/destaque/6001-conflitos-no-campo-brasil-2021>. Acessado em 13 de janeiro de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. 2002. Deliberação Normativa COPAM nº 55, de 13 de junho de 2002. Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. MINAS GERAIS. (2010) Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG.

CORAIOLA, M.; NETTO, S. P. Análise da estrutura dimensional de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura volumétrica. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 1, n. 4, p. 11–24, 2003. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/14961>.

COSTA, Fernando Walter da Silva, Relatório Final: Diagnóstico Arqueológico na ADA e AID do Projeto Centralidade Sul, Nova Lima (MG), Processo IPHAN nº 01514.001653/2014-92, 2014, pp.153.

COSTA, H.C. et al. 2022. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*. v. 8, n. 1, p. 11-57, 2018.

CPRM/IBAMA, APA Carste de Lagoa Santa – Patrimônio Espeleológico, Histórico e Cultural (Série APA Carste de Lagoa Santa, volume III), 1998.

DA SILVA NUNES, S. R. D. F. et al. Mimosoideae (Leguminosae) arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: distribuição geográfica e similaridade florística na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 58, n. 2, p. 403–421, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rod/a/5Gd7m3xVkJCSyG5mYFmwLGXx/?lang=pt>.

D'ANGELO NETO, S., VENTURIN, N., OLIVEIRA FILHO, A & COSTA, F.A. (1998). Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. *Revista Brasileira de Biologia*. 58(3): 463-472.

DE OLIVEIRA FILHO, A. T. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. UFLA, 2006.

DINIZ, M. H. (2017). Defaunation: the current biodiversity crisis. *RBDA, SALVADOR*, V.12, N. 01, PP. 15ND52.

DIONISIO, L. F. S. et al. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. *REVISTA AGRO@MBIENTE ON-LINE*, v. 10, n. 3, p. 243, 2016.

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.

DORR, John Van N., Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais, Brazil, United States Government Printing Office, Washington, 1969, 117p.

DRUMMOND, G. M. et. al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte, 2. ed., 222 p. 2005.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (2005). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2 ed., 222 p.

EMMONS, L. H.; FEER, F. (1997). Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second edition. Chicago, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

ENDRIGO, E. & SILVEIRA, L.F. (2013). Aves do Estado de Minas Gerais. São Paulo: Aves & Fotos Editora. 219p.

ERIKSSON, O. (2016). Evolution of angiosperm seed disperser mutualisms: the timing of origins and their consequences for coevolutionary interactions between angiosperms and frugivores. *Biol Rev* 91:168–186.

ESCHMEYER, F. R. W. N. & VAN DER LAAN, R. (EDS) 2023. ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 24 march 2023.

ESCHWEGE, W.L. von, *Pluto Brasiliensis*, 2º volume, Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1979, 306p.

ESRI. Sobre o ArcGIS | Serviços e Software de Mapeamento e Análise. 2022. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/arcgis/about-arcgis/overview>.

FEIJO, A. & ANACLETO, T. C. 2021. Taxonomic revision of the genus *Cabassous* McMurtrie, 1831 (Cingulata: Chlamyphoridae), with revalidation of *Cabassous squamicaudis* (Lund, 1845). *Zootaxa*. N. 4974(1). p. 47-78.

FERGUSON-LEES, J. & D.A. CHRISTIE. (2001). *Raptors of the world*. Boston: Houghton Mifflin Company. 992 p.

FERRAND, Paul, *O ouro em Minas Gerais*, Fundação João Pinheiro, 1998, 366p.

FERRO, C.L. (2006). Estudos sobre a fauna de pequenos mamíferos e suas taxas de infecção por Hantavirus e *Trypanosoma cruzi* na área da UHE Espora, GO. Monografia não publicada, Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro 64 p.

FLEMING, T. K., KRESS, W. J. (2011). A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica*. 37:521-530.

FLORA DO BRASIL. 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >.

FLORES, E. J. M. Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais. 1993. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1993.

FONSECA, Maria Cecília Londres. Patrimônio em Processo, O: Trajetória da Política Federal de Preservação no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

FOREST GIS. Classificação Climática de Köppen-Geiger em shapefile. 2015.

FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Florística e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Mata Atlântica do médio rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v.

- 64, n. 3, p. 607–624, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rod/a/nZfQ7ykRL8Fg8hf9xtgV6tC/?lang=pt>.
- FRANKHAM, R. Genetic adaptation to captivity in species conservation programs. *Molecular Ecology*, 17: 325-333. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03399.x>, 2008.
- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N. & FONG, J.D. 2021. Eschmeyer's Catalog of Fishes. Species by Family / subfamily. Disponível em: <https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>.
- FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES – FCP. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/>. Acessado em 13 de janeiro de 2023.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br>. Acessado em 11 de janeiro de 2023.
- FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ – FIOCRUZ. Mapa de Conflitos Socioambientais no Brasil. Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/publicacoes-2/destaque/6001-conflitos-no-campo-brasil-2021>. Acessado em 06 de janeiro de 2023
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2022. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>.
- GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L.; MORATO, M. I. (2001). Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica* 33: 723-726.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds.). Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.
- GARDNER, George, Viagens no Brasil: principalmente nas Províncias do norte e nos Distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841, São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942.
- GARWOOD, N. C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck, M. A; Parker, V. T. & Simpson, R. L. (eds.). *Ecology of soil seed banks*. Academic Press, San Diego. p. 149-209.
- GATTI, A.; BRITO, D.; MENDES, S. L. (2011). How many lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) are needed in Atlantic Forest fragments to ensure long-term persistence? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 46:2, 77-84.
- GIL, 2006, apud FERREIRA, TORRECILHA & MACHADO. A técnica de observação em estudos de administração. XXXVI Encontro da ANPAD. 2012, p.4.
- GILLIAM, F. S.; TURRILL, N. L.; ADAMS, M. B. Herbaceous-Layer and Overstory Species in Clear-cut and Mature Central Appalachian Hardwood Forests. *Ecological Applications*, v. 5, n. 4, p. 947–955, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2307/2269345>.
- GIMENES, M.R & ANJOS, L. (2003). Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 25(2): 391-402.
- GIULIETTI, A. M. et al. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte - MG, 2009. p. 496.
- GODINHO, A. L. & GODINHO, H. P. 2003. Breve visão do São Francisco. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas. v. 468. p. 15-23.
- GOODWIN, B. J. How does landscape structure influence landscape connectivity?. *Oikos*, 99: 552-570. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2002.11824.x>, 2002.
- GOOSEM, M. M. Fragmentation of a Small-mammal Community by a Powerline Corridor through Tropical Rainforest. *Wildlife Research* 24, 613-629, 1997.

- GRELLE, C. E. V. Forest Structure and Vertical Stratification of Small Mammals in a Secondary Atlantic Forest, Southeastern Brazil, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38:2, 81-85.
- GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.
- GUEDES-BRUNI, R. R. et al. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Seropédica, p. 24–49, 2002.
- GUIMARÃES, C. M., VELOSO, Gabriela Pereira, MOL, J. S., CAMPOS, Luana Carla Martins, MACHADO, L. A. S. & MOREIRA, M. G., Arqueologia da Fábrica Patriótica: delimitação e avaliação, 2010, 267p.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. São Paulo, Editora Anolis Books. 544p.
- 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):207-217.
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no 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, p. 17-26.
- HAYES, F. E. Definitions for Migrant Birds: What Is a Neotropical Migrant? *The Auk*, 112(2), 521–523. <https://doi.org/10.2307/4088747>, 1995.
- HENRIQUES, G., Relatório de Prospecção Arqueológica da LT da PCH São Gonçalo: municípios de São Gonçalo do Rio Abaixo e João Monlevade – MG, Relatório apresentado à 13ª SR. IPHAN, Belo Horizonte: MC Consultoria Ltda, 2009. 62 p.
- HENRIQUES, Gilmar, O sítio arqueológico “Minas de Socorro” e as técnicas de mineração do ouro nas Minas Gerais dos séculos XVIII e XIX, *Canindé, Xingó*, nº11, junho de 2008, pp.25-53.
- HENRIQUES, Gilmar, Resgate da Memória do Patrimônio Arqueológico - Mina de Gongo Soco - Barragem Sudoeste, Processo nº 01514.000524/2004-13, 2005.
- HENRIQUES, R. P. B. Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- HERNANDEZ, E.F.T & CARVALHO, M.S. (2006). O Tráfico de animais silvestres no estado do Paraná. *Maringá*, V.28, nº 2, p.257-266.
- HOWE, H. F., SMALLWOOD, J. (1982). Ecology of seed dispersal. *Ann, Rev. Ecol. Syst.* v. 13, p. 201-228.
- HUSCH, B.; BEERS, T. W. Forest Mensuration. Em: INC. HOBOKEN (org.). Forest Mensuration. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. p. 443. E-book.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1996). O IBAMA e o tráfico de animais silvestres. Diretoria de controle e Fiscalização – DEFIS/ Divisão de Operação e Fiscalização – DIOPE, Brasília.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA & MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. Mapa de Biomas e de Vegetação. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>.
- IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística, (2019). Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. Disponível em: < www.ibge.gov.br >.
- IBGE. Mapa da área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2008.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (2015). Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-cerrado-pantanal/sumario_aves_cerrado_pantanal.pdf.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO/MMA). (2018). Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção: Disciplinado pela Instrução Normativa ICMBIO nº 21/2018. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br>>.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. 1. Ed. Brasília, DF, 622 p.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2021. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br.

Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2022. Fundação João Pinheiro. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>. Acessado em 27 e 28 de janeiro de 2023.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normal Climatológica Belo Horizonte. Série Histórica 1991-2020. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em: 26 jan. 2023.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normal Climatológica Belo Horizonte. Série Histórica 1991-2020. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em: 26 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil. Rio de Janeiro. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades@. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>; Acessado em 9, 10 e 11 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Rio de Janeiro. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA. Mapa das Organizações Sociais no Brasil. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/>. Acessado em 22 de janeiro de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acessado em 17 de janeiro de 2023.

JORNAL ESTADO DE MINAS. 2022. Reportagem de Gustavo Werneck. Restauração da capela de Boa Morte chega à fase final: Dedicado a Nossa Senhora da Boa Morte e orgulho de comunidade quilombola, templo do século 18 em Belo Vale deve ser reaberto em junho. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2022/04/26/interna_gerais,1362325/restauracao-da-capela-de-boa-morte-chega-a-fase-final.shtml>. Acessado em setembro de 2022.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (2022-2). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. Naturalia, v. 26, p. 97–129, 2001.

IZAR, P. (2008). Dispersão de sementes por *Cebus nigratus* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP pp. 8-24. In: Ferrari, S. F; Rímoli, J.

(Eds.) A Primatologia no Brasil - 9 Aracaju, Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental – UFS.

KANEGAE, M.F., G. Levy & S.R. Freitas (2012) Habitat use by Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*), and Cock-tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) in the Cerrado of Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 20(1): 52-58.

KARR, J. R. (1990). Avian Survival Rates and the Extinction Process on Barro Colorado Island, Panama. *Conservation Biology*. Vol. 4. pp. 391-397.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P. (2008). Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic Forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. *Biotropica* 40 (1):62-70.

KIPNIS, Renato, Foraging Societies of Eastern Central Brazil: An Evolutionary Ecological Study of Subsistence Strategies During the Terminal Pleistocene and Early/Middle Holocene, Tese de doutorado, University of Michigan, 2002.

KITCHENER A. C. et al. 2017. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/ SSC Cat Specialist Group. *Cat News Special Issue*. N. 11. 80 pp.

KÖPPEN, W. & GEIGER, R, *Klimate der Erde*, Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928, (Wall-map 150cmx200cm).

KURY, L., *Viajantes naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Vol. 3 – suplemento, 2001.

L. Andrén, G.Cederlund, B. Hörnfeldt. Disease Reveals the Predator: Sarcopic Mange, Red Fox Predation, and Prey Populations. *Ecology*, 75: 1042-1049. <https://doi.org/10.2307/1939428>, 1994.

LAGE, Laura Beatriz. Paisagem como ligação entre a conservação do patrimônio e o planejamento territorial. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, 2018. Tese (doutorado).

LEITÃO FILHO, H. de F. et al. *Ecologia da mata atlântica em Cubatão*. Campinas, Editora Unesp da Fundação para o Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista, Editora da Universidade de Campinas, 1993.

LEITE, F.S.F., PEZZUTI, T.L., GARCIA, P.C.A. 2019. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero: lista de espécies. (Data de acesso). Acessível em <http://saglab.ufv.br/aqf/lista/>. Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil.

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*, 4:158-176.

LOPES, L.E., FERNANDES, A.M., MARINI, M.A. (2005). Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13(1): 95-103.

LOPES, L.E., PINHO, J.B., BERNARDON, B., OLIVEIRA, F.F., BERNARDON, G., FERREIRA, L.P., VASCONCELOS, M.F., MALDONADO-COELHO, M., NÓBREGA, P.F.A. & RUBIO, T.C. (2009). Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento. *Papeis. Avulsos Zoologia*. 49: 9–47.

LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp. 536 p.

LUCINDA, P. H. F.. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. *Neotropical Ichthyology*, v. 6, n. Neotrop. ichthyol., 2008 6(2), p. 113–158, 2008.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, Projeto Arqueologia da Fábrica Patriótica: delimitação e avaliação, 2010, 267p.

- LÜTKEN, C. F. 1875. Velha-Flodens Fiske: Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologie (Peixes do rio das Velhas: uma contribuição para a ictiologia do Brasil). Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. SEGRAC. Belo Horizonte. p. 23-164.
- MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas: Brasília, DF.
- MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M. & LINS, L.V. (1998). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- MACIEL, M. D. N. M. et al. Classificação ecológica das espécies arbóreas. Revista Acadêmica: Ciência Animal, v. 1, n. 2, p. 69, 2003.
- MANHÃES, M.A & RIBEIRO, A.L (2011). Avifauna da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora. MG Biota Neotropica, vol. 11, nº. 3, pp. 275-286
- 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, p. 27-38.
- MARTINS, F. R. Atributos de comunidades vegetais. Quid Teresina, v. 9, p. 12–17, 1990.
- MCKNNEY, M.L. & LOCKWOOD, J. L. (1999). Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. Trends in Ecology and Evolution. (14): 450–453.
- MENDONÇA, F. P. C. Influência da mineração na geoquímica das águas superficiais e dos sedimentos no alto curso da bacia do Ribeirão Mata Porcos, Quadrilátero Ferrífero – Minas Gerais. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.
- MENDONÇA, L. E. T., SOUTO, C. M., ANDRELINO, L. L., SOUTO, W. M. S., VIEIRA, W. L. S., ALVES, R. R. N. (2011). Conflitos entre pessoas e animais silvestres no seminário paraibano e suas implicações para conservação. Sitientibus série Ciências Biológicas 11 (2): 185-199.
- MENQ, W. (2012) Aves de rapina em áreas urbanas - Aves de Rapina Brasil. Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/arquivo/artigos/ARB2_1.pdf > Acesso em:28/03/2023.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM no 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 no 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. Belo Horizonte - MG, 24 out. 2014.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 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 nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. 2014.
- MINAS GERAIS. Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG. Mapa Casa de Pedra, Folha Integral SF.23-X-A-III-3. Escala 1:50.000. Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMIG). Belo Horizonte: 2005.
- MINAS GERAIS. Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG. Mapa Casa de Pedra, Folha Integral SF.23-X-A-III-3. Escala 1:50.000. Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMIG). Belo Horizonte: 2005.

MINAS GERAIS. Lei Estadual no 9.743, de 15 de dezembro de 1988 . Lei Estadual no 9.743, de 15 de dezembro de 1988 . Belo Horizonte - MG, 15 dez. 1988. Disponível em: http://www.enge.com.br/LeiEst_09743_88.pdf.

MINAS GERAIS. Lei no 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei no 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei no 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Belo Horizonte - MG, 27 jul. 2012. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20308&comp=&ano=2012>.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

MINAS GERAIS. Lei Ordinária 10.883 de 2 de outubro de 1992, de Minas Gerais MG. Declaração de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (Caryocar brasiliense) e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 2 out. 1992. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-10883-1992-minas-gerais-declara-de-preservacao-permanente-de-interesse-comum-e-imune-de-corte-no-estado-de-minas-gerais-o-pequizeiro-caryocar-brasiliense-e-da-outras-providencias>.

MINAS GERAIS. Mapa geológico Casa de Pedra. Folha Integral SF.23-X-A-III-3 em escala 1:50.000. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG. com Nota Explicativa. CODEMIG Belo Horizonte: 2005.

MINAS GERAIS. Reflexões e contribuições para a educação patrimonial.Organização: Grupo Gestor. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação, 2002.

MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466 de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-semad-feam-ief-igam-2466-17.pdf>.

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/IEF no 3.102. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 26 out. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <http://pdte.mte.gov.br/rais>. Acessado em 25 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – DATASUS. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>. Acessado em 22 e 23 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA, 2022). Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA Nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

MIRANDE, J. M. 2010. Phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes): from characters to taxonomy. Neotropical Ichthyology. v. 8. n. 3. p. 385-568.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. (Eds.) (1997). Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Monterrey, Mexico: CEMEX. 501p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2014). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União 108: Seção 1; pág. 74.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2023. Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023. Revoga as Portarias MMA nº 299, de 13 de dezembro de 2022, e nº 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. Diário Oficial da União 21: Seção 1; pág. 72.

MMA. Convenção sobre diversidade biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

MMA. Portaria MMA no 148, de 07 de junho 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, 07 jun. 2022.

MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, 17 dez. 2014.

MOREIRA-LIMA, L. (2013). Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOSQUERA, J. P. F. et al. Sistema de manejo para a candeia-Eremanthus erythropappus (DC.) MacLeish a opção do sistema de corte seletivo. Cerne, v. 10, n. 2, p. 257–273, 2004.

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.

MOURA, R.; CASTELLO BRANCO, M. L. G.; FIRKOWSKI, O. L. C. de F. Movimento pendular e perspectivas de pesquisas em aglomerados urbanos. São Paulo em Perspectiva, São Paulo: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade, v. 19, n. 4, p. 121-133, out./dez. 2005.

MOURA-LEITE J. C.; BÉRNILS R. S.; MORATO S. A. A. 1993. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. p. 1-5.

Movimentos Migratórios no Brasil: Correntes migratórias municipais no período de 2000 a 2010. Disponível em: <http://migracao.fjp.mg.gov.br/>. Fundação João Pinheiro. Acessado em 12 de janeiro de 2023.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New York - NY, 1974. p. 499–525. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300514922>.

MUNK, N. (2015). Inclusão dos serviços ecossistêmicos na avaliação ambiental estratégica. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

MYR. Projetos Sustentáveis. 2013. Produto 3. Estudos hidrológicos e hidrogeológicos da bacia do rio Itabirito e dos cenários de outorgas de recursos hídricos. Disponível em: <Projeto Subcomitê Rio Itabirito - CBH Rio das Velhas: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (cbhvelhas.org.br)>. Acesso em 14 mar 2023.

MYSSIOR, S. Conhecendo o Rio Itabirito - Caderno Técnico. Belo Horizonte: 2013.

NAJBERG, Sheila; PEREIRA, Roberto. Novas Estimativas do Modelo de Geração de Empregos do BNDES. SINOPSE ECONÔMICA no 133 – março de 2004.

- NASCIMENTO, L. B. et al. 2005. Anuros do Espinhaço Meridional.
- NIMUENDAJÚ, C., Os Gorotire, Revista do Museu Paulista – Nova Série, VI, 1952, p. 427-453.
- NOCE, C. M. Geochronology of the Quadrilátero Ferrífero: a review. Geonominos. V. 8. N. 1. Belo Horizonte: 2000.
- NOCE, C. M.; MACHADO, N.; TEIXEIRA, W. U-Pb GEOCHRONOLOGY OF GNEISSES AND GRANITOIDS IN THE QUADRILÁTERO FERRÍFERO (SOUTHERN SÃO FRANCISCO CRATON): AGE CONSTRAINTS FOR ARCHEAN AND PALEOPROTEROZOIC MAGMATISM AND METAMORPHISM. Geology, v. 28, p. 95–102, 1998.
- OLIVEIRA, A. P. de, A etnohistória como arcabouço conceitual para as pesquisas arqueológicas na Zona da Mata mineira, 2009.
- OLIVEIRA, G.T.; CASSARO, K. (2006). Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró-Vida Brasil.
- Oliveira, Luiz Antônio Pinto; Oliveira, Antônio Tadeu Ribeiro. Reflexões sobre o Deslocamento Populacional no Brasil. IBGE. Rio de Janeiro. 2011.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras.
- OTTONI, F. P. & COSTA, W. J. E. M. Taxonomic revision of the genus *Australoheros* RÍCAN & KULLANDER, 2006 (Teleostei: Cichlidae) with descriptions of nine new species from southeastern Brazil. Vertebrate Zoology. 58 (2) 207 – 232, 2008.
- PACHECO, J.F. & OLMOS, F. (2006). As aves do Tocantins 1: região sudeste. Revista Brasileira de Ornitologia 14 (2) 85-100.
- PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A., AGNE, C.E., BENCKE, G.A., BRAVO, G.A., BRITO, G.R.R., COHN-HAFT, M., MAURICIO, G.N., NAKA, L.N., OLMOS, F., POSSO, S., LEES, A.C., FIGUEIREDO, L.F.A., CARRANO, E., GUEDES, R.C., CESARI, E., FRANZ, I., SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. Ornithology Research, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PAGLIA, P. A. et.al. (2012). Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2ª Edição/2nd edition. Occasional Papers in Conservation Biology. Nº6. Conservation International, Arlington, VA., 76pp.
- PARDINI, R. & UMETSU, F. 2006. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Biota Neotrop. V.6. n.2.
- PELEGRINI, Sandra C. A. Patrimônio Cultural: consciência e preservação. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- PELEGRINI, Sandra C. A; FUNARI, Pedro Paulo. O que é patrimônio cultural imaterial. São Paulo: Brasiliense, 2008. (Coleção Primeiros Passos)
- PEREIRA, J. P. R. & SCHIAVETTI, A. (2010). Conhecimentos e usos da fauna cinegética pelos caçadores indígenas “Tupinambá de Olivença” (Bahia). Biota Neotrópica. 10 (1).
- PERUAÇU ARQUEOLOGIA, Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área da Mineração Hindalco Mina Sapé —Barão de Cocais/MG, Processo nº 01514.000186/2017-26, 2018.
- PIACENTINI, V.Q; ALEIXO, A; AGNE, C.E; MAURICIO, G.N; PACHECO, J.F; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R; NAKA, L.N; OLMOS, F; POSSO, S; SILVEIRA, L.F; BETINI, G.S; CARRANO, E; FRANZ, I; LEES, A.C; LIMA, L.M; PIOLI, D; SCHUNCK, F; AMARAL, F.R; BENCKE, G.A; COHN-HAFT, M; FIGUEIREDO, L.F.A; STRAUBE, F.C. & CESARI, E.

(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 Ornitologia 23(2): 91-298.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. A Wiley Interscience Publication. John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1975.

PINTO-COELHO, R.M. (2000). Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre. Artmed Ed. 252p.

PONTES, J. A. L. et al. Unidades de conservação da Cidade do Rio de Janeiro: Hotspots da herpetofauna carioca. In: PONTES, J. A. L. (Org.). Biodiversidade carioca: segredos revelados. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 176-194, 361 p., 2015.

PORTAL DA FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Disponível em: <<https://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: Janeiro de 2023 .

PORTAL DA FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br>>. Acesso em: Janeiro de 2023.

PORTAL DA PREFEITURA DE BELO VALE. Disponível em: <<http://www.belovale.mg.gov.br/>>. Acesso em: Dezembro de 2022.

PORTAL DA PREFEITURA DE CONGONHAS. Disponível em: <<https://www.congonhas.mg.gov.br/>>. Acesso em: Dezembro de 2022

PORTAL DA PREFEITURA DE OURO PRETO. Disponível em: <<https://ouopreto.mg.gov.br/>>. Acesso em: Dezembro de 2022.

Portal da Transparência – Belo Vale. Disponível em: <http://pt.belovale.mg.gov.br/>. Acessado em 14 de janeiro de 2023.

Portal da Transparência – Congonhas. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/portal-da-transparencia/>. Acessado em 14 de janeiro de 2023.

Portal da Transparência – Ouro Preto. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/transparencia/>. Acessado em 15 de janeiro de 2023.

PORTAL DO CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA (CEDEFES). Disponível em < <https://www.cedefes.org.br/>>. Acesso em Dezembro de 2022.

PORTAL DO IEPHA – INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/>>. Acesso em: Janeiro de 2023

PORTAL DO IPHAN INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/>>. Acesso em: Janeiro de 2023.

Prefeitura de Belo Vale. Disponível em: <http://www.belovale.mg.gov.br>. Acessado em 21 de dezembro de 2022.

Prefeitura de Congonhas. Disponível em: <http://www.congonhas.mg.gov.br>. Acessado em 14 de janeiro de 2023

Prefeitura de Ouro Preto. Disponível em: <http://www.ouopreto.mg.gov.br>. Acessado em 14 de janeiro de 2023.

PRÓ-CARNIVOROS. (2010). Disponível em: <www.procarnivoros.org.br>.

PROUS, A., Arqueologia Brasileira, Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1992.

PROUS, A., BEATA, A. & RUBBIOLI, E, O patrimônio arqueológico da região de Matozinhos: Conhecer Para Proteger, Ed. do Autor, Belo Horizonte, 2003.

QUINTELA, F. MARQUES, DA ROSA, C. A., FEIJO, A. (2020). Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. An. Acad. Bras. Ciênc. Rio de Janeiro, v. 92, supl. 2.

- RAMOS, Marília Patta. Métodos Quantitativos e Pesquisa em Ciências Sociais: Lógica e Utilidade do Uso da Quantificação nas Explicações dos Fenômenos Sociais. Mediações, Londrina 2013.
- REBOITA, M. S. et al. Aspectos climáticos do estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, v. 17, p. 206–226, 2015.
- REDE SPECIES LINK. SPECIES LINK. 2023 - Disponível em: <<http://www.splink.org.br/>>.
- REFLORA. 2022. FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>.
- REFLORA. REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. 2022. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- REIS, N.R. et al. 2010. Mamíferos do Brasil – Guia de identificação. Technical Books, Rio de Janeiro. 1 ed. 557p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. (2010). Mamíferos do Brasil – Guia de identificação. Technical Books, Rio de Janeiro, 1 ed., 557p.
- REIS, R. A. et al.. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. Rev. bras. saúde prod. anim., 2012 13(3), p. 642–655, jul. 2012.
- Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acessado em 19 de janeiro de 2023.
- REMSEN, J.V.JR., ARETA, J.I., CADENA, C.D., JARAMILLO, A., NORES, M., PACHECO, J.F., PEREZ-EMAN, J., ROBBINS, M.B., STILES, F.G., STOTZ, D.F. & ZIMMER K.J. (2021). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline>.
- RENTAS (2001). Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. Primeiro Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Brasília.
- REZENDE, M.A., VASCONCELOS, M.F., ALMEIDA, T.O & SOUZA, T.O. (2014). Levantamento Ornitológico do Município de Carandaí, Minas Gerais, Brasil. Atualidades Ornitológicas. 182: 72-82
- RIBEIRO, D., Os índios e a civilização: a integração das populações indígenas no Brasil moderno, Companhia das Letras, São Paulo, 1996.
- RIBON, R. (2006). Plano de Manejo do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais. Instituto Estadual de Florestas, Fundação Biodiversitas. Universidade Federal de Ouro Preto. p.1-47.
- RIBON, R. (2009). Plano de Manejo da Floresta Estadual do Uaimii, Ouro Preto, Minas Gerais. Instituto Estadual de Florestas, Ambiente Brasil Centro de Estudos, Museu de Zoologia João Moojen - Universidade Federal de Viçosa.
- RIBON, R., LAMAS, I.R. & GOMES, H.B. (2004). Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais: Municípios de Goiná e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora. Rev. Árvore, vol. 28, no. 2, p. 291-305.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. (1989). The birds of south America, 1. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. (1994). The birds of south America, 2. Austin: University of Texas Press.
- RIDLEY, M. Evolução Google Livros. 3. ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2006-. ISSN 1405103450. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JtcnGzxly2UC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Ridley&ots=O0ONVNXRNL&sig=aKFz4KQnm6hrH4BLrwtAOV_vlXg#v=onepage&q=Ridley&f=false.

- RIZZINI, C. T. Tratado de fitossociologia do Brasil: aspectos ecológicos, socioecológicos e florísticos. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.
- RODRIGUES, R. M. 2010. Estudos cromossômicos e moleculares em Loricariinae com ênfase em Rineloricaria (Siluriformes: Loricariidae): uma perspectiva evolutiva. Tese Mestrado. Universidade de São Paulo. 216 p.
- ROESER, H. M. P.; ROESER, P. A. O Quadrilátero Ferrífero - MG, Brasil: aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. Geonomos, v. 18, n. 1, p. 33–37, 2010.
- ROOS, A.L., NUNES, M.F.C., SOUSA, E.A., SOUSA, A.E.B.A., NASCIMENTO, J.L.X. & LACERDA, R.C.A. (2006). Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. Ornithologia 1(2): 135–160
- ROSIÈRE, C. A.; JR, F. C. ITABIRITOS E MINÉRIOS DE FERRO DE ALTO TEOR DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – UMA VISÃO GERAL E DISCUSSÃO. v. 8, n. 2, p. 27–43, 2000.
- RUBINGER, Marcos M., Pintura Rupestre: algo mais do que arte pré-histórica, Belo Horizonte: Editora Andrade Ltda, 1979.
- RUEDAS, L. A. et al. 2017. A Prolegomenon to the Systematics of South American Cottontail Rabbits (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae: Sylvilagus): Designation of a Neotype for *S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758), and Restoration of *S. andinus* (Thomas, 1897) and *S. tapetillus* Thomas, 1913. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan. N. 205. pp. i-iv, 1-67, 33 figs., 5 tables, 2 appendices, and supplementary material.
- SÁ JUNIOR, Arinaldo de, Aplicação da classificação Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais, dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2009, 116p.
- SAINT-HILAIRE, Auguste de, Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais [1830], Trad.: Vivaldi Moreira. Col. Reconquista do Brasil, v. 4. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 378 p., 2000
- SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama hM. Ciência Florestal, v. 5, n. 1, p. 55–68, 1995.
- SANTOS, E. (1992). Pássaros do Brasil. 6ª ed. Belo Horizonte: Vila Rica.
- SANTOS, L. M. S. Restauração de Campos Ferruginosos Mediante Resgate de Flora e Uso de Topsoil no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 2010. 182 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/TJAS-8BQGLF>.
- SANTOS, L. M. S. Restauração de campos ferruginosos mediante resgate de flora e uso de topsoil no quadrilátero ferrífero. 2010. 182f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- SANTOS, R.C. et. al. 2015. Diversidade da ictiofauna da caixa de empréstimos na mt-419, município de Carlinda MT. Enciclopédia biosfera. Goiânia. v.11. n. 21. p. 2186- 2196.
- SCHALLIG, H. et. al., 2007. Comparison of serological assays for the diagnosis of canine visceral leishmaniasis in animals presenting different clinical manifestations, Veterinary Parasitology Volume 146, Issues 3–4, 31 May 2007, Pages 235-241.
- SCHERER, A., SCHERER S.B., BUGONI, L., MOHR, L.V., EFE, M.A & HARTZ, S.M. (2005). Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Ornithologia 1(1): 25-32.
- SCHIFFER, M.B., Cultural Formation Processes, Behavioral Archaeology, 1976, pp. 27-41.
- SCHIFFER, M.B., Archaeological Context and Systemic Context, American Antiquity, 37(2), 1972, pp.156-165.

- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 1, 2008.
- SCOLFORO, J. Inventário florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual. Editora UFLA, 2008.
- SCOLFORO, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 225–229, 1998.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. Inventário florestal. UFLA/FAEPE, Lavras - MG, p. 561, 2006.
- SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de; DAVIDE, A. C. Manejo Sustentável da Candeia: o caminhar de uma nova experiência florestal em Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2012.
- SCOLFORO, J.R. et al. 2018, Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais.
- SEGALLA, MV, Berneck, B., Canedo, C., Caramaschi, U., Cruz, CAG, Garcia, PC, ... & Langone, JA (2021). Lista de anfíbios brasileiros. *Herpetologia Brasileira*, 10 (1), 121-216.
- SHANNON, N. C. E.; WEAVER, W. *The mathematical theory of communication*. Urbana - IL, 1949.
- SHIVER, B. D.; BORDERS, B. E. *Sampling Techniques for Forest Resource Inventory* | Catholic University of De La Salle Manado. Em: JOHN WILEY & SONS. New York - NY, 1996. p. 356. Disponível em: http://repo.unikadelasalle.ac.id/index.php?p=show_detail&id=2839&keywords=.
- SICK, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.
- SIGRIST, T. (2007). *Guia de Campo – Aves do Brasil Oriental*. São Paulo: Avis Brasilis. 448 p.
- SIGRIST, T. (2009). *Guia de Campo: Avifauna Brasileira*. São Paulo: Avis Brasilis.
- SILVA JÚNIOR, J. F. Estudo fitossociológico em um remanescente de floresta atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE. 2004. 82 f. - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5507>.
- SILVA, F.M., et. al. 2004, Predominance of lineage I among *Trypanosoma cruzi* isolates from Venezuelan patients with different clinical profiles of acute Chagas' disease. *Tropical Medicine & International Health*, 9: 1319-1326. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2004.01333.x>.
- SILVA, J. M. C. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Brasília - DF, 2002.
- SILVA, J.M.C. & J.M BATES. (2002). Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3):225-233.
- SILVANO, D. L.; PIMENTA, B. VS. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia (PI Prado, EC Landau, RT Moura, LPS Pinto, GAB Fonseca & K. Anger, eds). IESB.
- SILVEIRA, Adriano. et al. *Anfíbios do quadrilátero ferrífero (Minas Gerais)*, Belo Horizonte, Rupestre, 2019.
- SIMÃO, M. et al. *Árvores da Mata Atlântica: livro ilustrado para identificação de espécies típicas de Floresta Estacional Semidecidual*. Manaus: s/n, 234p, 2017.
- SIQUEIRA, C. C. & ROCHA, C. F. D. Gradiente altitudinais; conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, nº17, v.2, p. 92-112, 2013.
- SOARES, C. P. B.; NETO, F. de P.; SOUZA, A. L. de. *Dendrometria e Inventário Florestal | Mensuração Florestal*. Viçosa - MG: Editora UFV, 2011. E-book. Disponível em: <http://www.mensuracaoflorestal.com.br/capitulo-4-volumetria>.

SOARES, Juliana, Discutindo a tradição Aratu: proposta de um modelo de dispersão e implantação nas zonas de tensão ecológica, Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, n. 23, p. 61-77, 2013.

SOCIOAMBIENTAL PROJETOS LTDA., Relatório de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica Projeto Mina Dois Irmãos", executado no âmbito do DNPM 800.704/1972 e 805.280/1975, município de Barão de Cocais/MG, 2016.

SOMENZARI, M., AMARAL, P.P., CUETO, V.R., GUARALDO, A.C., JAHN A., LIMA, R.M., LIMA, P.C., LUGARINI, C., MACHADO, C.G., MARTINEZ, J., NASCIMENTO, J.L.X., PACHECO, J.F., PALUDO, D., PRESTES, N.P., SERAFINI, P.P., SILVEIRA, L.F., SOUSA A.E.B.A., SOUSA N.A., M.A SOUZA., TELINO-JÚNIOR W.R. & WHITNEY B.M. (2018) An overview of migratory birds in Brazil. Papeis Avulsos de Zoologia 58.

SOUSA, N. O., MARINI, M. A. Biologia de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado, Brasília, DF, Revista Brasileira de Ornitologia 15(4):569-573, dezembro de 2007.

SOUZA, A. L. de et al. Caracterização fitossociológica em áreas de ocorrência natural de candeia (*Eremanthus erythropappus* (D.C.) MacLeish). Revista Árvore, v. 31, n. 4, p. 667–677, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rarv/a/gsDP4KzWpcJXZ5RYYtP65hj/?lang=pt>.

SOUZA, TATIANA PARNAZIO DE. “Análise da variação morfológica de *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL, 1837) (Serpentes, Dipsadidae) com a avaliação do status taxonômico de *Sibynomorphus mikanii septentrionalis* CUNHA, NASCIMENTO & HOGE, 1980.” (2016).

SPECIESLINK. Ecological diversity, London, 2022. Disponível em: <https://specieslink.net/>.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITS, D.K. (1996). Neotropical Birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 478 p.

TAUNAY, A. E., História das Bandeiras Paulistas, Edições Melhoramentos, São Paulo, 1975.

TELINO-JÚNIOR, W.R., DIAS, M.M., AZEREDO-JÚNIOR, S.M., LYRA-NEVES, R.M., LARAZABAL M.E.L. (2005). Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Grajaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 22(4): 962-673.

TERRA FIRME CONSULTORIA LTDA, Relatório Final: Salvamento Arqueológico e Educação Patrimonial das Barragens de Rejeito Forquilha IV e V, Mina de Fábrica, Ouro Preto/MG, VALE S.A., Belo Horizonte, 2011, 129p.

TERRA FIRME CONSULTORIA LTDA., Relatório Final: Diagnostico Arqueológico Interventivo nas Áreas Direta e Indiretamente Impactadas pela construção do Mineroduto da Ferrous Resources do Brasil S.A. (Brumadinho/MG – Presidente Kennedy/ES), FERROUS, Belo Horizonte, 2010.

TERRA FIRME CONSULTORIA LTDA., Relatório Final: Diagnóstico Interventivo e Prospecção Arqueológica no âmbito do Projeto de Ampliação da Capacidade e Modernização da BR-381, Trecho Governador Valadares-Belo Horizonte (306km), Minas Gerais, DNIT, Belo Horizonte, 2012.

THEODORE H. FLEMING, W. JOHN KRESS, A brief history of fruits and frugivores, Acta Oecologica, Volume 37, Issue 6, 2011, Pages 521-530, 2011

THOMAS, F., Guégan, J. F., Michalakakis, Y. & Renaud, F. (2000). Parasites and host life-history traits: implications for community ecology and species coexistence. International Journal of Parasitology, 30: 669-674.

TOLEDO, L. F. & BATISTA R. F.; 2012. Integrative study of Brazilian anurans: relationship between geographic distribution and size, environment, taxonomy, and conservation. Biotropica. 44:785–792.

- TRIGO, T. C. et al. (2013). Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of neotropical wild cat. *Current Biology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2013.10.046>
- TRZASKOS, B.; ALKMIM, F. F.; ZAVAGLIA, G. Arcabouço estrutural e microestruturas do minério de ferro da jazida Casa de Pedra, Quadrilátero Ferrífero, MG. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 41, n. 3, p. 486–497, 2011.
- UNEP-WCMC. (2015). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>.
- VALADÃO, R.M., MARÇAL O.J & FRANCHIN A. G. (2006). A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. *Bioscience* 22(2): 97-108.
- VALE S.A. 2021. Monitoramento da Fauna do Complexo Mina de Fábrica, Mina de Fábrica – VALE S/A. Belo Vale, Congonhas e Ouro Preto, Minas Gerais.
- VALE S.A. 2022. Banco de Dados da Biodiversidade - BDBio.
- VAN SLUYS, M. et al. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Pp. 175-182. In: BERGALLO, H. G. et. al. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 344, 2009.
- VARAJÃO, C. A. C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 21, n. 2, p. 138–145, 1991.
- VASCONCELOS, Agripa, Gongo Soco, Editora Itatiaia Ltda, Belo Horizonte, 2003, 389p.
- VASCONCELOS, M.F. (2008). Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? *Revista Brasileira de Ornitologia*. 16 (4) 348-362.
- VASCONCELOS, M.F. (2011). O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica*, 34 (2): 241-246.
- VASCONCELOS, M.F., MAZZONI, L.G., PERILLO, A., MORAIS, R., PEDROSO, L.F., SABINO, U. (2017). As aves da Chapada de Canga. In: Luciana Hiromi Yoshino Kamino., Flávio Fonseca do Carmo. (Org.). Chapada de Canga: patrimônio natural e cultural de relevante interesse para conservação. 1ed.Belo Horizonte: 3i Editora, 2017, v, p. 285-339.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.
- VELOZO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 112 pp
- VERNER, J. 1981. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in avian Biology*. Los Angeles, 6: 543-547.
- VIEIRA, F. et. al. 2015. Peixes do quadrilátero ferrífero - Guia de identificação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- VIGNIERI, S. 2014. Vanishing fauna. *Science*. V. 345(6195). P. 392-395.
- VITORINO B.D., FROTA A.V.B., CASTRILLON S.K.I & NUNES J.R.S (2018). Birds of Estação Ecológica da Serra das Araras, state of Mato Grosso, Brazil: additions and review. *Check List* 14 (5): 893–922.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M. & SMITH, D.C. 1990. Amphibians as harbingers of decay. *Bioscience*, 40(6):418.
- VOSS, R. S.; DIAZ-NIETO, J. F. & JANSÁ, S. A. 2018. A Revision of Philander (Marsupialia: Didelphidae), Part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a new species from Amazonia. *Am Mus Novit*. N. 389. p. 1-70.

WETZEL, R. M. 1980. Revision of the naked-tailed armadillos, genus *Cabassous* McMurtrie. *Annals of Carnegie Museum*. N. 49. p. 323–3

WIKIAVES. (2022). Espécies Registradas em Minas Gerais. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/estado_MG.

WSP Brasil Consultoria LTDA, Estudo de Componente Quilombola da Comunidade Remanescente de Quilombo Boa Morte, Belo Vale/MG, novembro de 2022.

WWF - World Wide Fund for Nature. Diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Iniciativa Diretrizes PNPSA. WWF-Brasil, Brasília 2014.

YARED, J. A. G. Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundárias e primárias na Amazônia Oriental. 1996. 179 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1996.

13.ANEXOS

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

ANEXO III – REGISTROS DOS IMÓVEIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV – DESENHO E O RELATÓRIO TÉCNICO (RL-1190HH-X-33187) DO PROJETO DA DRENAGEM SUPERFICIAL PARA A PILHA PDE MARÉS I (MEIO DIGITAL)

ANEXO V – ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI – DADOS SECUNDÁRIOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII – DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VIII – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO APLICADO NA AEL (MEIO DIGITAL)

ANEXO IX – ESTUDO DE COMPONENTE QUILOMBOLA DA COMUNIDADE DE BOA MORTE (MEIO DIGITAL)

ANEXO I
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO II
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

ANEXO III
REGISTROS DOS IMÓVEIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV

DESENHO E O RELATÓRIO TÉCNICO (RL-1190HH-X-33187) DO PROJETO DA DRENAGEM SUPERFICIAL PARA A PILHA PDE MARÉS I (MEIO DIGITAL)

ANEXO V
ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI
DADOS SECUNDÁRIOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII
DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VIII
QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO APLICADO NA AEL (MEIO DIGITAL)

ANEXO IX

ESTUDO DE COMPONENTE QUILOMBOLA DA COMUNIDADE DE BOA MORTE (MEIO DIGITAL)