



# **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA – VOLUME I**

**OBRA EMERGENCIAL PARA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DO  
SISTEMA EXTRAVASOR DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA**

**VALE S.A.**

**CL-HC-2279-00**

**SETMBRO DE 2025**



## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0150-03
Endereço	Alameda Oscar Niemeyer, 132, Conjunto 1501, AO 3102, Vale do Sereno, Nova Lima – MG, CEP: 34006-049.
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
E-mail	Licenciamento.Ambiental@Vale.com

## EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO



Nome	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereços	Sede: Rua Alagoas, 880, Bairro Savassi, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130.167
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte
Contatos e dados	Leonardo Inácio Oliveira (leonardo@clam.com.br)





## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	23
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA .....	24
1.2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	25
1.3.	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	27
1.4.	COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS .....	33
1.4.1.	ESFERA FEDERAL .....	33
1.4.1.1.	Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA .....	33
1.4.1.2.	Política Nacional de Segurança de Barragens.....	34
1.4.1.3.	Plano Nacional de Mineração .....	34
1.4.1.4.	Plano Nacional de Mineração de Baixa Emissão de Carbono – PMBC .....	35
1.4.1.5.	Plano Nacional de Resíduos Sólidos .....	36
1.4.1.6.	Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH.....	36
1.4.2.	ESFERA ESTADUAL .....	38
1.4.2.1.	Plano Estadual de Mineração – PEM/MG .....	38
1.4.2.2.	Política Estadual de Segurança de Barragens.....	38
1.4.2.3.	Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH.....	39
1.4.2.4.	Plano Estadual de Ação Climática .....	40
1.4.2.5.	Plano Estadual de Energia e Mudanças Climáticas.....	40
1.4.3.	ESFERA MUNICIPAL .....	41
1.4.4.	PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	43
1.5.	ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS .....	44
1.5.1.	UNIDADES REGIONAIS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL – URA .....	44
1.5.2.	INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF .....	44
1.5.3.	PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO.....	44
1.5.4.	CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL – CODEMA .....	45
1.5.5.	INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN .....	45
1.5.6.	INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA.....	45
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA .....	46
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	46
2.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	46
2.3.	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO .....	46
2.4.	EQUIPE TÉCNICA .....	47
3	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS .....	48
3.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	49
3.1.1.	INEXISTÊNCIA DE ALTERNATIVAS .....	49
3.1.2.	RIGIDEZ TECNOLÓGICA .....	49
3.1.3.	ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE MATERIAIS EXCEDENTES (ADME) .....	50
3.1.3.1.	Alternativas Locacionais.....	51



3.1.3.2. Alternativas Tecnológicas .....	56
4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	58
4.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	58
4.1.1. HISTÓRICO DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA .....	62
4.2. FASE DE PLANEJAMENTO .....	62
4.2.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	63
4.2.1.1. Dimensionamento da Bacia de Dissipação .....	64
4.2.1.2. Dimensionamento Estrutural .....	72
4.2.1.3. Dimensionamentos de Dispositivos Hidráulicos .....	73
4.2.1.4. Sistema de Esgotamento Superficial .....	74
4.2.2. GEOTECNIA DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA .....	77
4.2.2.1. Modelo Geológico-Geotécnico Local .....	77
4.2.2.2. Dimensionamento da Transição da Bacia de Dissipação .....	81
4.2.2.3. Análise de Estabilidade .....	83
4.3. FASE DE IMPLANTAÇÃO .....	85
4.3.1. SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DO TERRENO .....	85
4.3.1.1. Definições .....	87
4.3.1.2. Equipamentos .....	87
4.3.1.3. Execução .....	87
4.3.1.4. Derrubada .....	88
4.3.1.5. Traçamento e Desgalhamento .....	88
4.3.1.6. Remoção do Material Lenhoso e Resíduos .....	88
4.3.1.7. Destinação do Material Proveniente da Supressão .....	89
4.3.1.8. Controle Ambiental .....	89
4.3.1.9. Gestão de Estruturas Existentes .....	89
4.3.1.10. Aspectos Gerais de Saúde, Segurança e Meio Ambiente .....	89
4.3.1.11. Critérios de Medição .....	89
4.3.2. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA .....	90
4.3.2.1. Arranjo Geométrico da Bacia .....	90
4.3.2.2. Etapa 1 .....	92
4.3.2.3. Etapa 2 .....	93
4.3.2.4. Etapa 3 .....	95
4.3.2.5. Etapa 4 .....	96
4.3.2.6. Etapa 5 .....	97
4.3.2.7. Etapa 6 .....	99
4.3.2.8. Etapa 7 .....	100
4.3.2.9. Etapa 8 .....	101
4.3.3. MÃO DE OBRA .....	102
4.3.4. EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS .....	102



4.3.4.1. Manutenção.....	103
4.3.5. CONSUMO DE ENERGIA .....	103
4.3.6. USO DA ÁGUA.....	103
4.3.7. MATÉRIAS-PRIMAS.....	103
4.3.8. ESTRUTURAS DE APOIO .....	104
4.3.8.1. Canteiro de Obra.....	104
4.3.8.2. Área de Depósito de Material Excedente - ADME .....	104
4.3.8.3. Sistema PARE e SIGA .....	106
4.4. ASPECTOS AMBIENTAIS .....	106
4.4.1. EMISSÕES DE RUÍDOS.....	106
4.4.2. ESGOTO SANITÁRIO .....	107
4.4.3. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS .....	107
4.4.4. RESÍDUOS SÓLIDOS .....	108
4.4.5. PROCESSOS EROSIVOS.....	109
4.4.6. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS .....	110
4.5. CRONOGRAMA .....	111
5 ÁREA DE ESTUDO .....	113
5.1. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO .....	113
5.2. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO .....	115
5.2.1. ÁREA DE ESTUDO REGIONAL – AER .....	115
5.2.2. ÁREA DE ESTUDO LOCAL – AEL .....	115
5.3. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	118
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	121
6.1. MEIO FÍSICO.....	121
6.1.1. CLIMA E METEOROLOGIA .....	121
6.1.1.1. Metodologia.....	121
6.1.1.2. Resultados .....	124
6.1.2. QUALIDADE DO AR .....	134
6.1.2.1. Metodologia.....	134
6.1.2.2. Resultados .....	138
6.1.3. RUÍDO AMBIENTAL .....	145
6.1.3.1. Metodologia.....	145
6.1.3.2. Resultados .....	148
6.1.4. GEOLOGIA.....	150
6.1.4.1. Metodologia.....	150
6.1.4.2. Resultados .....	150
6.1.5. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA .....	154
6.1.5.1. Metodologia.....	154
6.1.5.2. Resultados .....	154



6.1.6. ESPELEOLOGIA.....	161
6.1.7. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	161
6.1.7.1. Hidrografia.....	161
6.1.7.2. Qualidade das Águas Superficiais .....	164
6.1.7.3. Usos das Águas Superficiais.....	177
6.1.8. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	184
6.1.8.1. Hidrogeologia .....	184
6.1.8.2. Usos das Águas Subterrâneas.....	187
6.2. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO .....	193
6.2.1. FLORA REGIONAL .....	193
6.2.1.1. Metodologia.....	193
6.2.1.2. Resultados .....	196
6.2.2. FLORA LOCAL .....	216
6.2.2.1. Metodologia.....	216
6.2.2.2. Resultados .....	224
6.3. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO - FAUNA.....	266
6.3.1. HERPETOFAUNA .....	267
6.3.1.1. Métodos.....	269
6.3.1.2. Resultados e Discussão.....	276
6.3.1.3. Síntese Conclusiva da Herpetofauna .....	313
6.3.2. AVIFAUNA.....	314
6.3.2.1. Métodos.....	315
6.3.2.2. Resultados e Discussão.....	326
6.3.2.3. Síntese Conclusiva da Avifauna.....	387
6.3.3. MASTOFAUNA NÃO VOADORA.....	388
6.3.3.1. Métodos.....	389
6.3.3.2. Resultados e Discussão.....	399
6.3.3.3. Síntese Conclusiva da Mastofauna Não Voadora.....	421
6.3.4. MASTOFAUNA VOADORA (QUIROPTEROS) .....	422
6.3.4.1. Métodos.....	422
6.3.4.2. Resultados e Discussão .....	429
6.3.4.3. Síntese Conclusiva da Mastofauna Voadora (Quirópteros) .....	445
6.3.5. ICTIOFAUNA .....	446
6.3.5.1. Métodos.....	447
6.3.5.2. Resultados e discussão .....	453
6.3.5.3. Síntese Conclusiva da Ictiofauna .....	468
6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO .....	469
6.4.1. CARACTERIZAÇÃO ÁREA DE ESTUDO REGIONAL .....	474
6.4.1.1. Contexto Histórico .....	474



6.4.1.2. Uso do solo .....	477
6.4.1.3. Zoneamento Municipal .....	482
6.4.1.4. Malha viária e Contextualização Regional .....	485
6.4.1.5. Perfil Demográfico .....	489
6.4.1.6. Estrutura Econômica .....	497
6.4.1.7. Estrutura Ocupacional .....	501
6.4.1.8. Infraestrutura Municipal .....	507
6.4.1.9. Qualidade de Vida .....	532
6.4.1.10. Vulnerabilidade Social .....	534
6.4.1.11. Organização da Sociedade Civil .....	540
6.4.1.12. Povos e Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais .....	541
6.4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL .....	543
6.4.2.1. População .....	545
6.4.2.2. Uso e ocupação do solo .....	546
6.4.2.3. Estrutura produtiva .....	546
6.4.2.4. Organização sociocultural .....	549
6.4.2.5. Infraestrutura local .....	549
6.4.2.6. Atrativos histórico-culturais e atrativos naturais .....	560
6.4.3. PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL .....	563
6.4.4. PATRIMÔNIO CULTURAL DE OURO PRETO .....	564
6.4.5. PATRIMÔNIO CULTURAL EM DESTAQUE NO DISTRITO DE ANTÔNIO PEREIRA .....	569
6.4.6. PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO .....	579
6.4.7. PATRIMÔNIO NATURAL .....	583
6.4.8. POVOS E COMUNIDADES INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E TRADICIONAIS .....	585
6.5. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	586

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	26
FIGURA 02	ÁREAS PARA POSSÍVEL SELEÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DA ADME .....	52
FIGURA 03	ALTERNATIVA 6 PARA ADME .....	55
FIGURA 04	ÁREA DE ESCAVAÇÃO PARA AMPLIAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO .....	59
FIGURA 05	ÁREA DE RETALUDAMENTO NA LATERAL ESQUERDA DO EXTRAVASOR .....	59
FIGURA 06	ARRANJO GERAL DA ADME .....	60
FIGURA 07	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA .....	61
FIGURA 08	SUB-BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DA BARRAGEM TIMBOPEBA .....	64
FIGURA 09	CURVA COTA-ÁREA-VOLUME DO RESERVATÓRIO DA BARRAGEM TIMBOPEBA .....	65
FIGURA 10	CURVA DE DESCARGA TEÓRICA DO EXTRAVASOR DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM TIMBOPEBA COMPARADOS AOS RESULTADOS PRELIMINARES DO MODELO CFD .....	66



FIGURA 11	CENÁRIO DE DURAÇÃO CRÍTICA DO EVENTO DE PMP AVALIADO NO TRÂNSITO DE CHEIAS.....	66
FIGURA 12	RESULTADO DE VELOCIDADE EM TODO O DOMÍNIO DE SIMULAÇÃO ( $Q_{PMP}$ ) DO EXTRAVASOR DA BARRAGEM TIMBOPEBA.....	67
FIGURA 13	NA NO DOMÍNIO 3 ( $Q_{PMP}$ ) DO SISTEMA EXTRAVASOR DA BARRAGEM TIMBOPEBA.....	68
FIGURA 14	VELOCIDADE NO DOMÍNIO 3 ( $Q_{PMP}$ ) DO SISTEMA EXTRAVASOR DA BARRAGEM TIMBOPEBA .....	68
FIGURA 15	LEITO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO .....	70
FIGURA 16	VISTA GERAL DA BACIA DE DISSIPAÇÃO COM RESULTADOS DE VELOCIDADES REFERENTES À CMP .....	71
FIGURA 17	ELEVAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA AO LONGO DO EXTRAVASOR E DA BACIA DE DISSIPAÇÃO .....	71
FIGURA 18	CORTE LONGITUDINAL DO EXTRAVASOR E DA BACIA DA DISSIPAÇÃO. LINHA D'ÁGUA REFERENTE AO CENÁRIO DE CMP .....	71
FIGURA 19	LOCALIZAÇÃO DA SAÍDA DO EXTRAVASOR .....	72
FIGURA 20	SAÍDA DO EXTRAVASOR EM PLANTA .....	73
FIGURA 21	PERFIL ESQUEMÁTICO DO SUBSOLO ADOTADO PARA ESTIMAR A VAZÃO .....	75
FIGURA 22	ARRANJO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO .....	77
FIGURA 23	MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DA ÁREA EM ANÁLISE .....	78
FIGURA 24	IMAGENS DE SOLO RESIDUAL (POÇO PARA EXTRAÇÃO DE AMOSTRA EM SOLO RESIDUAL SILTO-ARENOSO, DE COLORAÇÃO ACINZENTADA) .....	79
FIGURA 25	ABERTURA DOS BLOCOS COLETADOS PELA ATERPA NA LOCTEST .....	80
FIGURA 26	LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES GEOTÉCNICAS PARA ANÁLISE DE ESTABILIDADE .....	84
FIGURA 27	MAPA DE USO DO SOLO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO TOTAL .....	86
FIGURA 28	ARRANJO GEOMÉTRICO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA .....	91
FIGURA 29	TABELA DE INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E QUANTITATIVOS DO ARRANJO GERAL DA BACIA DE DISSIPAÇÃO .....	92
FIGURA 30	ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA.....	93
FIGURA 31	2ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	94
FIGURA 32	3ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	95
FIGURA 33	4ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	97
FIGURA 34	5ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	98
FIGURA 35	– 6ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	99
FIGURA 36	7ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	100
FIGURA 37	8ª ETAPA DE EXECUÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DE TIMBOPEBA .....	102
FIGURA 38	USO DE MAQUINÁRIO PARA EXECUÇÃO DA OBRA NA BACIA DE DISSIPASSÃO .....	104
FIGURA 39	REGIÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE ADME PRÓXIMO À BARRAGEM .....	105
FIGURA 40	RESERVATÓRIO DE EFLUENTES SANITÁRIOS .....	107
FIGURA 41	ASPERSÃO DE ÁGUA NAS ÁREAS TRABALHADAS .....	108
FIGURA 42	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA OBRA .....	109
FIGURA 43	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARA CONTROLE DE SEDIMENTOS.....	110
FIGURA 44	ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO.....	114



FIGURA 45	ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO .....	117
FIGURA 46	MAPA DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E REGIONAL (AER) DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	120
FIGURA 47	LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA EM RELAÇÃO À ÁREA DE ESTUDO (AE) .....	123
FIGURA 48	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER EM RELAÇÃO À AE DO PROJETO .....	126
FIGURA 49	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS, MÉDIA E MÍNIMAS – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020) .....	128
FIGURA 50	NORMAL CLIMATOLÓGICA DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA REGISTRADA PELA ESTAÇÃO BELO HORIZONTE NO PERÍODO DE 1991-2020 .....	128
FIGURA 51	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E UMIDADE RELATIVA DO AR – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020).....	129
FIGURA 52	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE NEBULOSIDADE E INSOLAÇÃO – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020).....	130
FIGURA 53	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS EVAPORAÇÃO TOTAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL - ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991 -2020).....	131
FIGURA 54	TEMPERATURAS REGISTRADAS NA ESTAÇÃO EAMA91.....	132
FIGURA 55	PRECIPITAÇÃO E UMIDADE RELATIVA DO AR NA ESTAÇÃO EAMA91 – VILA SAMARCO .....	133
FIGURA 56	RADIAÇÃO SOLAR ESTAÇÃO EAMA91 – VILA SAMARCO .....	134
FIGURA 57	LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NA AE .....	136
FIGURA 58	ROSA DOS VENTOS – ESTAÇÃO EAMA91 VILA SAMARCO .....	138
FIGURA 59	GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE DOS VENTOS – ESTAÇÃO EAMA91 VILA SAMARCO .....	139
FIGURA 60	MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DOS VENTOS NA ADA DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA .....	140
FIGURA 61	GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NA EAMA91.....	142
FIGURA 62	GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NA EAMA91.....	142
FIGURA 63	GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE PTS NA EAMA91.....	142
FIGURA 64	GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE PTS NA EAMA91.....	142
FIGURA 65	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP <sub>10</sub> NA EAMA91.....	143
FIGURA 66	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PTS NA EAMA91.....	143
FIGURA 67	IQAR 2020 – EAMA91 .....	144
FIGURA 68	IQAR 2021 – EAMA91 .....	144
FIGURA 69	IQAR 2022 – EAMA91 .....	145
FIGURA 70	IQAR 2023 – EAMA91 .....	145
FIGURA 71	IQAR 2024 – EAMA91 .....	145
FIGURA 72	IQAR 2025 – EAMA91 .....	145
FIGURA 73	LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL.....	147
FIGURA 74	MONITORAMENTO DIURNO – ÁREA MISTA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL .....	149
FIGURA 75	MONITORAMENTO NOTURNO – ÁREA MISTA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL .....	149
FIGURA 76	COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.....	152
FIGURA 77	MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	153



FIGURA 78	MAPA GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	156
FIGURA 79	MAPA HIPSOMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	157
FIGURA 80	MAPA DE DECLIVIDADE DA ÁREA DE ESTUDO .....	158
FIGURA 81	MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	159
FIGURA 82	MAPA DE SUSCETIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE ESTUDO .....	160
FIGURA 83	BACIAS HIDROGRÁFICAS E ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA NA ÁREA DE ESTUDO .....	163
FIGURA 84	PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA AE.....	165
FIGURA 85	RESULTADOS OBTIDOS PARA PH – QAS_TBO_01 A 04.....	167
FIGURA 86	RESULTADOS OBTIDOS PARA PH – TIM-09.....	168
FIGURA 87	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO PH – QAS-TBO-01 A QAS-TBO-04 .....	168
FIGURA 88	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO PH –TIM-09 .....	169
FIGURA 89	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO TURBIDEZ – QAS-TBO-01 A QAS-TBO-04 .....	169
FIGURA 90	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO TURBIDEZ – TIM-09 .....	170
FIGURA 91	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS – QAS-TBO-01 A QAS-TBO-04 170	
FIGURA 92	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS – TIM-09.....	171
FIGURA 93	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS NO PONTO QAS-TBO-01 E QAS-TBO-04 171	
FIGURA 94	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS NO PONTO TIM-09.....	172
FIGURA 95	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO OXIGÊNIO DISSOLVIDO – QAS-TBO-01 A 04 .....	173
FIGURA 96	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO OXIGÊNIO DISSOLVIDO – TIM-09 .....	173
FIGURA 97	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO DBO NO PONTO QAS-TBO-01 A QAS-TBO-04 .....	174
FIGURA 98	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO DBO NO PONTO TIM-09 .....	174
FIGURA 99	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO FERRO DISSOLVIDO NO PONTO QAS-TBO-01 E QAS-TBO-04 175	
FIGURA 100	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO FERRO DISSOLVIDO NO PONTO TIM-09 .....	175
FIGURA 101	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO MANGANÊS TOTAL NO PONTO QAS-TBO-01 E QAS-TBO-04	176
FIGURA 102	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO MANGANÊS TOTAL NO PONTO TIM-09.....	176
FIGURA 103	LOCALIZAÇÃO DOS USOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS AUTORIZADOS NA AE .....	178
FIGURA 104	QUANTIDADE DE AUTORIZAÇÕES POR TIPO DE CONSUMO NA AE.....	179
FIGURA 105	QUANTIDADE DE AUTORIZAÇÕES POR MODO DE USO NA AE .....	180
FIGURA 106	FINALIDADES DE USOS CONSUNTIVOS .....	180
FIGURA 107	PERCENTUAL ANUAL DO VOLUME OUTORGADO POR TIPO DE AUTORIZAÇÃO NA AE .....	181
FIGURA 108	VOLUME MÁXIMO ANUAL AUTORIZADO POR TIPO DE FINALIDADE.....	181
FIGURA 109	MAPA HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	186
FIGURA 110	LOCALIZAÇÃO DOS USOS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS AUTORIZADOS NA AE .....	188
FIGURA 111	QUANTIDADE DE AUTORIZAÇÕES POR TIPO DE CONSUMO NA AE.....	189
FIGURA 112	QUANTIDADE DE AUTORIZAÇÕES POR MODO DE USO NA AE .....	190
FIGURA 113	FINALIDADES DE USOS CONSUNTIVOS NA AE .....	190





FIGURA 114	PERCENTUAL DO VOLUME TOTAL ANUAL POR TIPO DE AUTORIZAÇÃO NA AE .....	191
FIGURA 115	VOLUME MÁXIMO AUTORIZADO POR FINALIDADE .....	191
FIGURA 116	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS BIOMAS QUE OCORREM EM MINAS GERAIS. ....	197
FIGURA 117	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS. ....	200
FIGURA 118	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA EM MINAS GERAIS .....	201
FIGURA 119	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS RESERVAS DA BIOSFERA EM MINAS GERAIS. ....	203
FIGURA 120	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS CORREDORES ECOLÓGICOS LEGALMENTE INSTITUÍDOS EM MINAS GERAIS. ....	205
FIGURA 121	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. ....	207
FIGURA 122	USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO. ....	210
FIGURA 123	FORMAS DE VIDA PREDOMINANTES NA ÁREA DE ESTUDO. ....	211
FIGURA 124	SUBSTRATO PREDOMINANTE DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	211
FIGURA 125	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS GRUPOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	212
FIGURA 126	ESPÉCIES INDICADORAS DE ESTÁGIO SUCESSIONAL .....	212
FIGURA 127	ENDEMISMO DAS ESPÉCIES QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	213
FIGURA 128	CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES LISTADAS NA LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. ....	213
FIGURA 129	FAMÍLIAS DE MAIOR RIQUEZA QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	214
FIGURA 130	RIQUEZA DOS GÊNEROS DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	215
FIGURA 131	LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES E DAS PARCELAS MENSURADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	219
FIGURA 132	LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	225
FIGURA 133	LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS QUE COMPÕE A RESERVA LEGAL DO IMÓVEL ONDE SE ENCONTRA A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	227
FIGURA 134	CLASSIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA EXTRAVASOR DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA. ....	229
FIGURA 135	ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS IDENTIFICADAS NA ÁREA DE CENSO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO. ....	235
FIGURA 136	ABUNDÂNCIA ESPÉCIES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE CENSO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO. ....	235
FIGURA 137	RIQUEZA DAS FAMÍLIAS REGISTRADAS NAS PARCELAS DO INVENTÁRIO AMOSTRAL EM ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL .....	236



FIGURA 138	ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NAS PARCELAS DO INVENTÁRIO AMOSTRAL EM ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	236
FIGURA 139	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DOS FUSTES DAS ÁRVORES REGISTRADAS NO CENSO NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	237
FIGURA 140	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DOS FUSTES DAS ÁRVORES REGISTRADAS NAS PARCELAS NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	239
FIGURA 141	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DOS FUSTES DAS ÁRVORES MENSURADAS NO CENSO REALIZADO NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	242
FIGURA 142	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DOS FUSTES DAS ÁRVORES MENSURADAS NAS PARCELAS NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	243
FIGURA 143	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS EM RELAÇÃO AOS LIMITES DOS DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS PARA FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECIDUAIS.....	244
FIGURA 144	DISTRIBUIÇÃO DOS DIÂMETROS EM RELAÇÃO AOS LIMITES DOS DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS PARA FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECIDUAIS.....	245
FIGURA 145	RIQUEZA DAS FAMÍLIAS REGISTRADAS NA ÁREA DE CANDEAL.....	246
FIGURA 146	ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS QUE OCORREM NO CANDEAL.....	247
FIGURA 147	ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE CANDEAL.....	247
FIGURA 148	DISTRIBUIÇÃO DOS FUSTES DAS ÁRVORES MENSURADAS NA ÁREA DE CANDEAL.....	248
FIGURA 149	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DAS ÁRVORES MENSURADAS NA ÁREA DO CANDEAL.....	249
FIGURA 150	DISTRIBUIÇÃO DO DAP DAS ÁRVORES DO CANDEAL EM RELAÇÃO AOS PARÂMETROS ESTABELECIDOS NA RESOLUÇÃO CONAMA 392 PARA FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECIDUAIS.....	250
FIGURA 151	DISTRIBUIÇÃO DO DAP DAS ÁRVORES DO CANDEAL EM RELAÇÃO AOS PARÂMETROS ESTABELECIDOS NA RESOLUÇÃO CONAMA 392 PARA FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECIDUAIS.....	251
FIGURA 152	RIQUEZA DAS FAMÍLIAS QUE OCORREM NA ÁREA DE CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO.....	252
FIGURA 153	ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DE CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO.....	252
FIGURA 154	RIQUEZA DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DE CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO.....	253
FIGURA 155	RIQUEZA DAS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS DE USO ANTRÓPICO COM ÁRVORES ISOLADAS.....	255
FIGURA 156	ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS DE USO ANTRÓPICO COM ÁRVORES ISOLADAS.....	255
FIGURA 157	ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES QUE OCORREM NAS ÁREAS DE USO ANTRÓPICO COM ÁRVORES ISOLADAS.....	256
FIGURA 158	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA <i>DALBERGIA NIGRA</i> EM RELAÇÃO A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	259
FIGURA 159	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>XYLOPIA BRASILIENSIS</i> EM RELAÇÃO A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	261



FIGURA 160	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>EUPLASSA SEMICOSTATA</i> EM RELAÇÃO A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.	263
FIGURA 161	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA EM RELAÇÃO AOS CORREDOR ECOLÓGICO SERRA DA MOEDA - ARÊDES.	265
FIGURA 162	PONTOS DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA REGISTRADOS POR MEIO DE DADOS LOCAIS NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL).	271
FIGURA 163	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA, ORDENADA POR CLASSE, REGISTRADA NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.	276
FIGURA 164	RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS, ORDENADA POR ESTUDOS, REGISTRADA NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.	277
FIGURA 165	NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS SECUNDÁRIOS.	286
FIGURA 166	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR GRUPO, REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS SECUNDÁRIOS.	287
FIGURA 167	NÚMERO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS SECUNDÁRIOS.	288
FIGURA 168	PORCENTAGEM DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.	289
FIGURA 169	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.	299
FIGURA 170	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.	300
FIGURA 171	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA POR ÁREA AMOSTRAL, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.	301
FIGURA 172	ÍNDICES DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA HERPETOFAUNA REGISTRADA ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.	304
FIGURA 173	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS PELO MÉTODO DE BUSCA ATIVA NA AEL.	305
FIGURA 174	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE OS PONTOS AMOSTRAIS OBTIDOS ATRAVÉS DA AEL.	306
FIGURA 175	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM RELAÇÃO A AEL DA OBRA PARA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DA BARRAGEM DE TIMBOPEBA.	307
FIGURA 176	ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA NA AEL DO PROJETO.	318
FIGURA 177	NÚMERO DE ESPÉCIES POR ORDEM DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.	346
FIGURA 178	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR ORDENS DA AVIFAUNA NA AEL.	362
FIGURA 179	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DA AVIFAUNA NA AEL.	363
FIGURA 180	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL.	369
FIGURA 181	DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA AVIFAUNA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL.	370



FIGURA 182	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL NA AEL. ....	371
FIGURA 183	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS AMOSTRAIS CONSIDERADOS PARA A AVIFAUNA NA AEL.....	372
FIGURA 184	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM RELAÇÃO A AEL DO PROJETO.....	373
FIGURA 185	ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES COM DEPENDÊNCIA DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS NA AEL. ....	374
FIGURA 186	ÁREAS AMOSTRAIS PARA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DO PROJETO. ....	391
FIGURA 187	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDENS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AER. ....	403
FIGURA 188	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIAS CATALOGADAS NA AER. ....	404
FIGURA 189	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDENS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL. ....	408
FIGURA 190	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS NA AEL. ....	409
FIGURA 191	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL. ...	410
FIGURA 192	ÍNDICES DE DIVERSIDADE - EQUITABILIDADE E SHANNON POR PONTO AMOSTRAL PARA A MASTOFAUNA NÃO VOADORA.....	411
FIGURA 193	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL. ....	412
FIGURA 194	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS (AER) E PRIMÁRIOS (AEL). ....	413
FIGURA 195	SIMILARIDADE (BRAY-CUTIS) POR PONTO AMOSTRAL DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL. ....	414
FIGURA 196	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA EM RELAÇÃO A AEL. ....	415
FIGURA 197	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO INCLUÍDAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO (PAN'S) .....	419
FIGURA 198	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES CATALOGADAS COMO AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO PARA A AER E AEL. ....	420
FIGURA 199	ÁREAS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA VOADORA NA AEL. ....	424
FIGURA 200	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA POR FAMÍLIAS, REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.....	432
FIGURA 201	NÚMERO DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS POR SUBFAMÍLIAS REGISTRADAS NA AER. ....	433
FIGURA 202	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR FAMÍLIAS DE QUIRÓPTEROS REGISTRADOS NA AEL. ....	435
FIGURA 203	NÚMERO DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS POR SUBFAMÍLIAS CATALOGADAS NA AEL. ....	436
FIGURA 204	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) NA AEL G. ....	436
FIGURA 205	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS POR PONTO AMOSTRAL. ....	437
FIGURA 206	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES. ....	438
FIGURA 207	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS E PRIMÁRIOS. ....	439
FIGURA 208	RIQUEZA DE QUIRÓPTEROS POR PERÍODO SAZONAL AVALIADO.....	440



FIGURA 209	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS CATALOGADOS NA AEL POR NICHOS ALIMENTAR.	442
FIGURA 210	DISTRIBUIÇÃO DE <i>GLYPHONYCTERIS SYLVESTRIS</i> .	444
FIGURA 211	MAPA DOS PONTOS AMOSTRAIS DA ICTIOFAUNA NA AEL.	449
FIGURA 212	NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA POR ORDEM REGISTRADAS NA ERA.	458
FIGURA 213	NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA ERA.	459
FIGURA 214	PRANCHA COM AS FOTOS DOS PEIXES REGISTRADOS NA AEL.	461
FIGURA 215	NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA POR ORDEM REGISTRADAS NA AEL.	462
FIGURA 216	NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA AEL.	463
FIGURA 217	NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA POR PONTOS REGISTRADOS NA AEL.	464
FIGURA 218	CURVA DO COLETOR DA ICTIOFAUNA APRESENTADA PARA AEL.	465
FIGURA 219	COMPARATIVO DO NÚMERO DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA ENTRE AS AER E AEL.	466
FIGURA 220	ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	471
FIGURA 221	MAPA DE VILA RICA.	475
FIGURA 222	MAPA DO USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO - MG	478
	ELABORAÇÃO: CLAM, 2025.	478
FIGURA 223	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, SEGUNDO OS GRUPOS DE ÁREA TOTAL	479
FIGURA 224	PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS POR CLASSE DE ATIVIDADES, SEGUNDO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS EM OURO PRETO	480
FIGURA 225	UTILIZAÇÃO AGRUPADAS DAS TERRAS SEGUNDO AS ÁREAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS.	482
FIGURA 226	MAPA DO ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO-MG	484
FIGURA 227	MAPA DAS REGIÕES IMEDIATAS E INTERMEDIÁRIAS DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO-MG	486
	ELABORAÇÃO: CLAM, 2025.	486
FIGURA 228	MAPA DAS REGIÕES IMEDIATAS E INTERMEDIÁRIAS DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO-MG	488
	ELABORAÇÃO: CLAM, 2025.	488
FIGURA 229	VARIAÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA ENTRE 1991 E 2022, EM OURO PRETO E MINAS GERAIS	490
FIGURA 230	MAPA DA DENSIDADE POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO - MG	491
FIGURA 231	TAXA DE NATALIDADE, MORTALIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO EM OURO PRETO - MG (2000, 2010, 2022)	492
FIGURA 232	DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE OURO PRETO (2000)	494
FIGURA 233	DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE OURO PRETO (2010)	495
FIGURA 234	DISTRIBUIÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA DE OURO PRETO (2022)	495
FIGURA 235	PRODUTO INTERNO BRUTO DE OURO PRETO - 2021	498
FIGURA 236	PARTICIPAÇÃO EM PERCENTUAL DOS SETORES NO VAB.	499
FIGURA 237	PEA DE OURO PRETO POR GRUPO ETÁRIOS – 2000 E 2010.	502
FIGURA 238	PEA OURO PRETO POR GRUPOS DE IDADE E SEXO – 2000 E 2010.	503



FIGURA 239	PERCENTUAL DA SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO DE OURO PRETO ACIMA DE 16 ANOS – 2010	504
FIGURA 240	PERCENTUAL DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL EM OURO PRETO - MG (2010)	507
FIGURA 241	NÚMERO DE MATRÍCULAS PARA O ENSINO REGULAR EM OURO PRETO – 2024	514
FIGURA 242	QUANTIDADE DE MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM OURO PRETO - 2024	515
FIGURA 243	QUANTIDADE DE MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO SUPERIOR EM OURO PRETO - 2023	516
FIGURA 244	COMPARATIVO DE GASTO PER CAPITA COM SEGURANÇA PÚBLICA ENTRE 2013 E 2023	522
FIGURA 245	PERCENTUAL DO TIPO DE DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS	528
FIGURA 246	TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NA AER, MINAS GERAIS E BRASIL	535
FIGURA 247	RELAÇÃO DE POBREZA EM OURO PRETO	536
FIGURA 248	RELAÇÃO DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL POR COR/RAÇA	537
FIGURA 249	RELAÇÃO DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL PELO GÊNERO	538
FIGURA 250	FAMÍLIAS CADASTRADAS NO CADÚNICO DE OURO PRETO	539
FIGURA 251	COMUNIDADES TRADICIONAIS PRÓXIMAS AO MUNICÍPIO DE OURO PRETO	542
FIGURA 252	ÁREA DE ESTUDO LOCAL	544
FIGURA 253	MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AEL	548
FIGURA 254	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA DAURA DE CARVALHO NETO	552
FIGURA 255	ESCOLA ESTADUAL ANTÔNIO PEREIRA	552
FIGURA 256	ALFABETIZAÇÃO CONFORME FAIXA ETÁRIA NOS SETORES CENSITÁRIOS (2022)	554
FIGURA 257	CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DE ANTÔNIO PEREIRA	555
FIGURA 258	OBRAS NO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DO CÓRREGO ÁGUA SUJA, EM ANTÔNIO PEREIRA, EM 2024.	557
FIGURA 259	VISÃO EXTERNA DA IGREJA QUEIMADA EM ANTÔNIO PEREIRA	561
FIGURA 260	GRUTA DE NOSSA SENHORA DA LAPA	562
FIGURA 261	PROCISSÃO DURANTE FESTA DE NOSSA SENHORA DA LAPA	563
FIGURA 262	IMAGEM DE NOSSA SENHORA DA LAPA DURANTE FESTEJO	563
FIGURA 263	ROMEIRO DURANTE PROCISSÃO FEITA A PARITR DA GRUTA DE NOSSA SENHORA DA LAPA	563
FIGURA 264	IMAGEM DE NOSSA SENHORA DA LAPA	563
FIGURA 265	PRINCIPAIS BENS INVENTARIADOS EM OURO PRETO	575
FIGURA 266	EDIFÍCIOS DE VALOR HISTÓRICO CULTURAL EM ANTÔNIO PEREIRA	576
FIGURA 267	EDIFÍCIOS DE VALOR HISTÓRICO CULTURAL EM ANTÔNIO PEREIRA	577
FIGURA 268	EDIFÍCIOS DE VALOR HISTÓRICO CULTURAL EM ANTÔNIO PEREIRA	577
FIGURA 269	PATRIMÔNIO CULTURAIS SITUADOS EM OURO PRETO	582

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01	CRONOGRAMA SIMPLIFICADO DAS OBRAS	24
TABELA 02	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	28
TABELA 03	OBJETIVOS DO PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO 2030	35



TABELA 04	PLANO DE AÇÃO .....	37
TABELA 05	EQUIPE DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	47
TABELA 06	AVALIAÇÃO TÉCNICA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DA ADME .....	53
TABELA 07	RESUMO COMPARATIVO ENTRE AS ALTERNATIVAS DE IMPLANTAÇÃO DA ADME .....	54
TABELA 08	PARÂMETROS UTILIZADOS NO MODELO HIDROLÓGICO DO TRÂNSITO DE CHEIAS DA BARRAGEM TIMBOPEBA	65
TABELA 09	DIMENSÕES GEOMÉTRICAS DAS CANALETAS COM SEÇÕES RETANGULARES .....	73
TABELA 10	RESULTADOS DOS ENSAIOS DE CISLHAMENTO DIRETO. FONTE: RL-185B-01-5006.....	79
TABELA 11	CORRELAÇÕES DE $N_{SPT}$ COM O ÂNGULO DE ATRITO PARA O ATERRO.....	81
TABELA 12	PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS PARA AS ANÁLISES DE ESTABILIDADE.....	81
TABELA 13	DIÂMETROS DO MATERIAL DO SOLO DE BASE .....	82
TABELA 14	RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ESTABILIDADE .....	84
TABELA 15	USO DO SOLO CORRESPONDENTE À ÁREA DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL .....	85
TABELA 16	EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS DURANTE AS ATIVIDADES DA OBRA EMERGENCIAL PARA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DA BARRAGEM TIMBOPEBA .....	103
TABELA 17	MATÉRIAS-PRIMAS PARA A DA OBRA EMERGENCIAL PARA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DA BARRAGEM TIMBOPEBA.....	103
TABELA 18	FICHA TÉCNICA – ADME TIMBOPEBA.....	106
TABELA 19	DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS INERENTES À IMPLANTAÇÃO .....	110
TABELA 20	CRONOGRAMA DA OBRA EMERGENCIAL PARA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DA BARRAGEM TIMBOPEBA.....	112
TABELA 21	ESTAÇÕES UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO REGIONAL DE CLIMA E METEOROLOGIA .....	121
TABELA 22	ESTAÇÕES UTILIZADAS NA CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA .....	122
TABELA 23	DADOS DE NORMAIS CLIMATOLÓGICAS - ESTAÇÃO BELO HORIZONTE (Nº 83587) INMET (1991- 2020)	127
TABELA 24	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA UTILIZADA PARA CARACTERIZAÇÃO DOS VENTOS.....	134
TABELA 25	ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	135
TABELA 26	PADRÕES E LIMITES LEGAIS ESTABELECIDOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR .....	137
TABELA 27	ESTRUTURA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR.....	138
TABELA 28	LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL.....	146
TABELA 29	LIMITES MÁXIMOS DE RUÍDO – NORMA ABNT NBR 10.151:2019 (VERSÃO CORRIGIDA 2020).....	148
TABELA 30	LIMITES MÁXIMOS DE RUÍDO – LEI ESTADUAL Nº 10.100/1990 .....	148
TABELA 31	REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	164
TABELA 32	LISTA DE AUTORIZAÇÕES PRESENTES NA AE PARA USOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	183
TABELA 33	LISTA DE AUTORIZAÇÕES PRESENTES NA AE PARA USOS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	192
TABELA 34	QUANTITATIVOS DE USO DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDOS. ....	208
TABELA 35	SIMBOLOGIA E FÓRMULAS UTILIZADAS PARA ANÁLISE DO INVENTÁRIO FLORESTAL. ....	221
TABELA 36	EQUAÇÃO VOLUMÉTRICA UTILIZADA NA ESTIMATIVA DO VOLUME INDIVIDUAL DAS ÁRVORES. .	222
TABELA 37	EQUAÇÃO PARA ESTIMATIVA DO VOLUME DE RAÍZES DE ÁRVORES ISOLADAS. ....	223





TABELA 38	RESUMO DAS INTERVENÇÕES AMBIENTAIS REALIZADAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	228
TABELA 39	RESUMO DAS ESTATÍSTICAS POR ESTRATO NO INVENTÁRIO AMOSTRAL.....	233
TABELA 40	RESUMO DO PROCESSAMENTO DO INVENTÁRIO ESTRATIFICADO.....	234
TABELA 41	FITOSSOCIOLOGIA DA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MENSURADA POR CENSO.	237
TABELA 42	FITOSSOCIOLOGIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NAS PARCELAS LOCALIZADAS NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	239
TABELA 43	VOLUME ESTIMADO (M³) POR METODOLOGIA DE COLETA NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.....	243
TABELA 44	INDICADORES DE ESTÁGIO SUCESSIONAL PARA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO.....	245
TABELA 45	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES PRESENTES NO CANDEAL.....	248
TABELA 46	FITOSSOCIOLOGIA DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NO CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO.....	254
TABELA 47	ESPÉCIES AMEAÇADAS E PROTEGIDA POR LEI REGISTRADAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.	256
TABELA 48	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	258
TABELA 49	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DA HERPETOFAUNA.....	269
TABELA 50	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA PARA OBTENÇÃO DOS DADOS LOCAIS.....	270
TABELA 51	COORDENADAS GEOGRÁFICAS, MÉTODOS E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM UTILIZADAS PARA OBTENÇÃO DOS DADOS LOCAIS.....	270
TABELA 52	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO DURANTE A COLETA DOS DADOS LOCAIS.....	275
TABELA 53	ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.	278
TABELA 54	ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS PARA A AEL.....	290
TABELA 55	NÚMERO DE REGISTROS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DA HERPETOFAUNA REGISTRADA ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL.....	302
TABELA 56	ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD POR PONTOS AMOSTRAIS OBTIDOS ATRAVÉS DA AEL.....	305
TABELA 57	ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO CATALOGADAS PARA AER E AEL.....	311
TABELA 58	ESTUDOS UTILIZADOS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DA AVIFAUNA PARA A AER.	315
TABELA 59	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA NA AEL.....	316
TABELA 60	PONTOS DE LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	316
TABELA 61	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A AVIFAUNA.....	326
TABELA 62	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO PARA AVIFAUNA NA AEL.....	326
TABELA 63	ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.....	328
TABELA 64	ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS PARA A AEL.....	347





TABELA 65	ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA METODOLOGIA DE PONTOS DE ESCUTA.....	364
TABELA 66	RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COM DEPENDÊNCIA DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS NA AEL.....	375
TABELA 67	LISTA DE ESPÉCIES E SEU TIPO DE USO COMO CINEGÉTICA OU XERIMBABO REGISTRADAS NA AEL.....	382
TABELA 68	ESPÉCIES ENDÊMICAS DE OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO.....	385
TABELA 69	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA NÃO Voadora NA AEL.....	389
TABELA 70	PONTOS AMOSTRAIS, COORDENADAS GEOGRÁFICAS, MÉTODOS E CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS PARA MASTOFAUNA NÃO Voadora NA AEL.....	390
TABELA 71	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A MASTOFAUNA NÃO Voadora NA AEL.....	397
TABELA 72	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DE DADOS DA MASTOFAUNA NÃO Voadora.....	398
TABELA 73	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO Voadora CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.....	400
TABELA 74	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO Voadora CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS PRIMÁRIOS PARA A AEL DO PROJETO.....	405
TABELA 75	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS.....	411
TABELA 76	ESPÉCIES SINANTRÓPICAS REGISTRADAS PARA AS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL.....	417
TABELA 77	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE ESTUDO.....	418
TABELA 78	ESTUDO UTILIZADO PARA CATALOGAR ESPÉCIES DA MASTOFAUNA Voadora PARA A AER.....	423
TABELA 79	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA Voadora NA AEL.....	423
TABELA 80	PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA Voadora APLICADOS NA AEL.....	423
TABELA 81	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA Voadora NA AEL.....	427
TABELA 82	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A MASTOFAUNA NÃO Voadora NA AEL.....	428
TABELA 83	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA Voadora CATALOGADA ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER.....	430
TABELA 84	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA Voadora CATALOGADAS NA AEL.....	433
TABELA 85	ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS.....	437
TABELA 86	ESTUDOS E BANCOS DE DADOS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DA LISTA DE DADOS SECUNDÁRIOS DA COMUNIDADE DE ICTIOFAUNA PRESENTE NA AER.....	447
TABELA 87	PONTOS AMOSTRAIS DA ICTIOFAUNA NA AEL.....	448
TABELA 88	ESTATÍSTICA APLICADA PARA DADOS COLETADOS NA AEL.....	452
TABELA 89	ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS ATRAVÉS DOS DADOS SECUNDÁRIOS PARA AER.....	454
TABELA 90	ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA AEL.....	460
TABELA 91	ÍNDICES DE DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA.....	464
TABELA 92	ESPÉCIES EXÓTICAS DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA AER.....	467
TABELA 93	ESPÉCIES ENDÊMICAS DA BACIA DO ALTO RIO DOCE (BARD) REGISTRADAS NA AER.....	468



TABELA 94	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA ICTIOFAUNA PARA AER.....	468
TABELA 95	SETORES CENSITÁRIOS CONTEMPLADOS PARA A AEL.....	470
TABELA 96	– CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE OURO PRETO - MG.....	477
TABELA 97	UTILIZAÇÃO DAS TERRAS SEGUNDO AS ÁREAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ..	481
TABELA 98	POPULAÇÃO E TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DE OURO PRETO – 1991 A 2022 489	
TABELA 99	POPULAÇÃO RURAL E URBANA DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO E DO ESTADO DE MINAS GERAIS 1991 -2022	493
TABELA 100	EVOLUÇÃO DA TAXA DE URBANIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO E DO ESTADO DE MINAS GERAIS 1991 - 2022.....	493
TABELA 101	RAZÃO DE DEPENDÊNCIA DE OURO PRETO E MINAS GERAIS - 2022 .....	496
TABELA 102	RAZÃO DE SEXO DE OURO PRETO E MINAS GERAIS.....	497
TABELA 103	PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO VAB EM OURO PRETO - MG (2010 A 2021).....	499
TABELA 104	DEMONSTRATIVO ANUAL DE RECEITAS E DEDUÇÕES DE OURO PRETO – 2022 .....	500
TABELA 105	SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO DE OURO PRETO ACIMA DE 16 ANOS - 2010 .....	504
TABELA 106	EVOLUÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO FORMAL EM OURO PRETO – 2023-2024.....	505
TABELA 107	CATEGORIA DE EMPREGO DA POPULAÇÃO OCUPADA DE 10 ANOS DE IDADE OU MAIS DE OURO PRETO - 2000 E 2010 .....	506
TABELA 108	CORPO MÉDICO SEGUNDO ESPECIALIDADES EM OURO PRETO – 2023 A 2025 .....	508
TABELA 109	ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE EM OURO PRETO (2023, 2024 E 2025) .....	509
TABELA 110	MORBIDADE HOSPITALAR EM OURO PRETO, POR TIPO DE CID 10, 2022 A 2024 .....	511
TABELA 111	MORTALIDADE EM OURO PRETO, POR TIPO DE CID 10, 2019 A 2023 .....	513
TABELA 112	NÚMERO DE ESTABELECIMENTO DE ENSINO POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E LOCALIZAÇÃO EM OURO PRETO - 2024 .....	513
TABELA 113	TAXA DE ANALFABETISMO, FREQUÊNCIA NA SÉRIE ADEQUADA E ANOS DE ESTUDO (1991, 2000, 2010 E 2022)	517
TABELA 114	IDEB DA REDE DE ENSINO MUNICIPAL DE OURO PRETO 2011-2023 .....	517
TABELA 115	IDEB DA REDE DE ENSINO ESTADUAL DE OURO PRETO 2011-2023 .....	518
TABELA 116	PERCENTUAL DE PROFESSORES COM CURSO SUPERIOR, SEGUNDO O NÍVEL DE ENSINO EM 2023 E 2024	519
TABELA 117	TAXA DE DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE (%) EM 2023 E 2024 .....	519
TABELA 118	INDICADORES DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2024. ....	520
TABELA 119	INFRAESTRUTURA DA SEGURANÇA PÚBLICA DE OURO PRETO - MG (2023) .....	521
TABELA 120	FROTA DE VEÍCULOS EM OURO PRETO EM DEZEMBRO DE 2022, 2023 E 2024 .....	523
TABELA 121	FORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM OURO PRETO E NO ESTADO DE MINAS GERAIS - 2010	524
TABELA 122	SITUAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO ENTORNO DOS DOMICÍLIOS EM ÁREA URBANA DE OURO PRETO, MINAS GERAIS E BRASIL .....	525
TABELA 123	DENSIDADE DE ACESSO EM OURO PRETO - 2020 A 2024 .....	525



TABELA 124	ACESSO À TELEFONIA MÓVEL EM OURO PRETO - 2020 A 2024 .....	526
TABELA 125	DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS E MÉDIA DE MORADORES EM OURO PRETO E MINAS GERAIS – 2010 E 2022 .....	527
TABELA 126	DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS POR TIPO, EM OURO PRETO E EM MINAS GERAIS - 2010 E 2022 .....	527
TABELA 127	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, SEGUNDO A FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – 2022 .....	529
TABELA 128	ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM OURO PRETO, POR REDE GERAL – 2010 E 2022.....	529
TABELA 129	INDICADORES DE SEGURANÇA HÍDRICA DE OURO PRETO 2021.....	529
TABELA 130	FORMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM OURO PRETO E MINAS GERAIS – 2022 .....	530
TABELA 131	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA RESIDENTE EM DOMICÍLIOS COM COLETA DE LIXO – 2000, 2010 E 2022 .....	531
TABELA 132	SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS E DESTINO DO LIXO EM OURO PRETO – 2010 E 2022 .....	532
TABELA 133	IDH DO MUNICÍPIO DA AE, DO ESTADO DE MINAS GERAIS E DO BRASIL - 1991 A 2010 .....	533
TABELA 134	IDH-M DE OURO PRETO PARA EDUCAÇÃO, LONGEVIDADE E RENDA – 1991 A 2010 .....	533
TABELA 135	IFDM E SEUS COMPONENTES – OURO PRETO 2023 .....	534
TABELA 136	EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE GINI EM OURO PRETO E NO ESTADO DE MINAS GERAIS – 1991, 2000 E 2010 .....	539
TABELA 137	INSTITUIÇÕES SOCIAIS IDENTIFICADAS EM OURO PRETO .....	540
TABELA 138	SETORES CENSITÁRIOS ÁREA DE ESTUDO LOCAL .....	545
TABELA 139	POPULAÇÃO E TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DO DISTRITO DE ANTÔNIO PEREIRA .....	546
TABELA 140	EQUIPAMENTOS DE SAÚDE PÚBLICA EM ANTÔNIO PEREIRA - MG .....	551
TABELA 141	EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO EM ANTÔNIO PEREIRA - MG.....	553
TABELA 142	FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS SETORES CENSITÁRIOS DA ÁREA URBANA DE ANTÔNIO PEREIRA (2022) .....	558
TABELA 143	DESTINAÇÃO DO ESGOTO NOS SETORES CENSITÁRIOS DA ÁREA URBANA DE ANTÔNIO PEREIRA (2022) .....	559
TABELA 144	MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS SETORES CENSITÁRIOS DA ÁREA URBANA DE ANTÔNIO PEREIRA (2022) .....	559
TABELA 145	BENS MATERIAIS SITUADOS EM OURO PRETO .....	566
TABELA 146	BENS IMATERIAIS REGISTRADOS EM OURO PRETO.....	568
TABELA 147	BENS INVENTARIADOS EM ANTÔNIO PEREIRA.....	570
TABELA 148	BENS HISTÓRICOS MÓVEIS E IMÓVEIS PRESENTES NO DISTRITO DE ANTÔNIO PEREIRA.....	572
TABELA 149	BENS CULTURAIS IMATERIAIS DE ANTÔNIO PEREIRA.....	578
TABELA 150	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO CADASTRADO EM OUTRO PRETO .....	579



## RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO 1	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)
ANEXO 2	RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DA ADEQUAÇÃO DA BACIA DE DISSIPAÇÃO DO EXTRAVASOR DA BARRAGEM TIMBOPEBA



# 1 INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado pela CLAM para fins de licenciamento da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba, na mina de Timbopeba da Vale S.A., na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais.

Para execução dessas obras, a supressão de vegetação nativa faz-se necessária, tendo como destaque a presença de fragmentos classificados como Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração, localizados no bioma da Mata Atlântica. Por fim, destaca-se, que o EIA é acompanhado pelo seu respectivo RIMA, em arquivo à parte, conforme previsto na legislação ambiental vigente, em especial a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 01/1986.

A intervenção emergencial tem como objetivo a adequação da bacia de dissipação do sistema extravasor e a estabilização do talude da margem direita do referido sistema, com vistas a assegurar a integridade estrutural e a segurança hidráulica da Barragem Timbopeba, localizada na Mina Timbopeba.

Em conformidade com a Resolução ANM nº 95, foi revisada a vazão de projeto do sistema extravasor da Barragem de Timbopeba, sendo identificado que ele não atendia à capacidade exigida para a cheia de uma PMP. Diante disso, em 05/12/2023, iniciaram-se obras emergenciais para o alteamento das paredes do canal do extravasor, com comunicação ao IEF por meio dos processos SEI 2100.01.0045765/2023-34 e regularização via SEI 2100.01.0003881/2024-73.

Durante os trabalhos, foi identificada a necessidade de ampliar o polígono licenciado na região da bacia de dissipação e do talude lateral esquerdo, que apresentou processo erosivo com risco à integridade do extravasor.

As obras a serem implantadas visam, além do incremento da segurança hidráulica da estrutura, resguardar a proteção às pessoas, animais e meio ambiente, na hipótese de chuvas associadas aos tempos de retorno de 10.000 anos à Precipitação Máxima Provável - PMP. Por isso, o caráter emergencial das intervenções está intrínseco à situação de risco apresentada pela Barragem Timbopeba, o que justifica a ação imediata.

## *Premissas específicas do Estudo de Impacto Ambiental*

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

- A apresentação deste estudo se justifica devido à necessidade de supressão em vegetação secundária em estágio médio de regeneração do bioma Mata Atlântica para a execução da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba e a regularização da estrutura no que compete à Resolução ANM nº 95 de 07 de fevereiro de 2022.
- O diagnóstico ambiental foi desenvolvido majoritariamente a partir de informações de monitoramentos ou levantamentos pré-existentes realizados na região de interesse. Assim, parte dos



dados utilizados para composição dos diagnósticos ambientais são oriundos de monitoramentos realizados pela Vale S.A. no contexto da Mina de Timbopeba. Foram também utilizados dados de monitoramentos e inspeções técnicas obtidos por meio de fontes de dados e outros estudos ambientais desenvolvidos na região;

- Quanto à flora, o EIA se ampara em dados obtidos nas áreas de intervenção para por meio do Inventário Florestal e consequentemente, no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) elaborado pela Clam (2025), e parte deste processo.
- A avaliação de impactos ambientais se restringe à identificação, prognóstico e avaliação dos efeitos e impactos gerados por atividades inerentes à supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, e das intervenções associadas.

A intervenção foi caracterizada como obra emergencial, conforme Decreto nº 47.749/2019. O comunicado de emergencialidade foi protocolado na FEAM em 03 de julho de 2025, sob número de protocolo 117344126. As obras iniciaram em julho de 2025, conforme demonstrado no cronograma a seguir. (Tabela 01).

**Tabela 01 Cronograma simplificado das obras**

Descrição da Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Supressão Vegetal / Mobilização da Civil												
Obras Cíveis de terraplenagem												
Obras Cíveis de drenagem e revegetação												
Desmobilização												

Fonte: Vale, 2025.

## 1.1. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

A elaboração deste estudo se justifica em decorrência da necessidade de supressão em vegetação secundária em estágio médio de regeneração do bioma Mata Atlântica para a execução da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba. Essa intervenção ambiental é passível de licenciamento ambiental em cumprimento dos requisitos legais disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, que dita:

As atividades serão enquadradas seguindo o código H-01-01-1 – “empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), seguindo as diretrizes do Art. 32 da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006”.

Conforme informações disponibilizadas pela Vale, o projeto tem como objetivo atender à Resolução ANM nº 95/2022, que consolida os atos normativos referentes à segurança de barragens de mineração. Nesse contexto, destaca-se que a intervenção ambiental, objeto deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), é necessária para viabilizar a segurança da Barragem da Mina de Timbopeba, em conformidade com a referida resolução e demais normativas aplicáveis. A intervenção proposta tem como objetivo



garantir a segurança hidráulica da Barragem Timbopeba, por meio da adequação da bacia de dissipação da Barragem Timbopeba e estabilização do talude da margem esquerda do extravasor.

## 1.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Barragem de Timbopeba faz parte da Mina de Timbopeba, de propriedade da Vale S.A., localizada no município de Ouro Preto, Minas Gerais, implantada sob as coordenadas UTM 657.268,32 m E e 7.757.421,48 m S, Datum SIRGAS 2000.

O acesso à Barragem de Timbopeba pode ser realizado a partir da cidade de Belo Horizonte, percorrendo-se aproximadamente 116 km. O trajeto inicia-se pela rodovia BR-356, sentido Ouro Preto/Mariana, por cerca de 100 km, até a chegada ao trevo de acesso a Mariana. A partir daí, segue-se pela MG-129 por aproximadamente 10 km, até a entrada para uma via local que leva diretamente à barragem.

Essa via de acesso segue por mais 6 km, com trechos em estrada não pavimentada. A barragem está situada em uma área rural, com acesso sinalizado, sendo possível identificar o ponto de entrada a partir de marcos locais e sinalização de segurança instalada ao longo do trajeto (Figura 01).



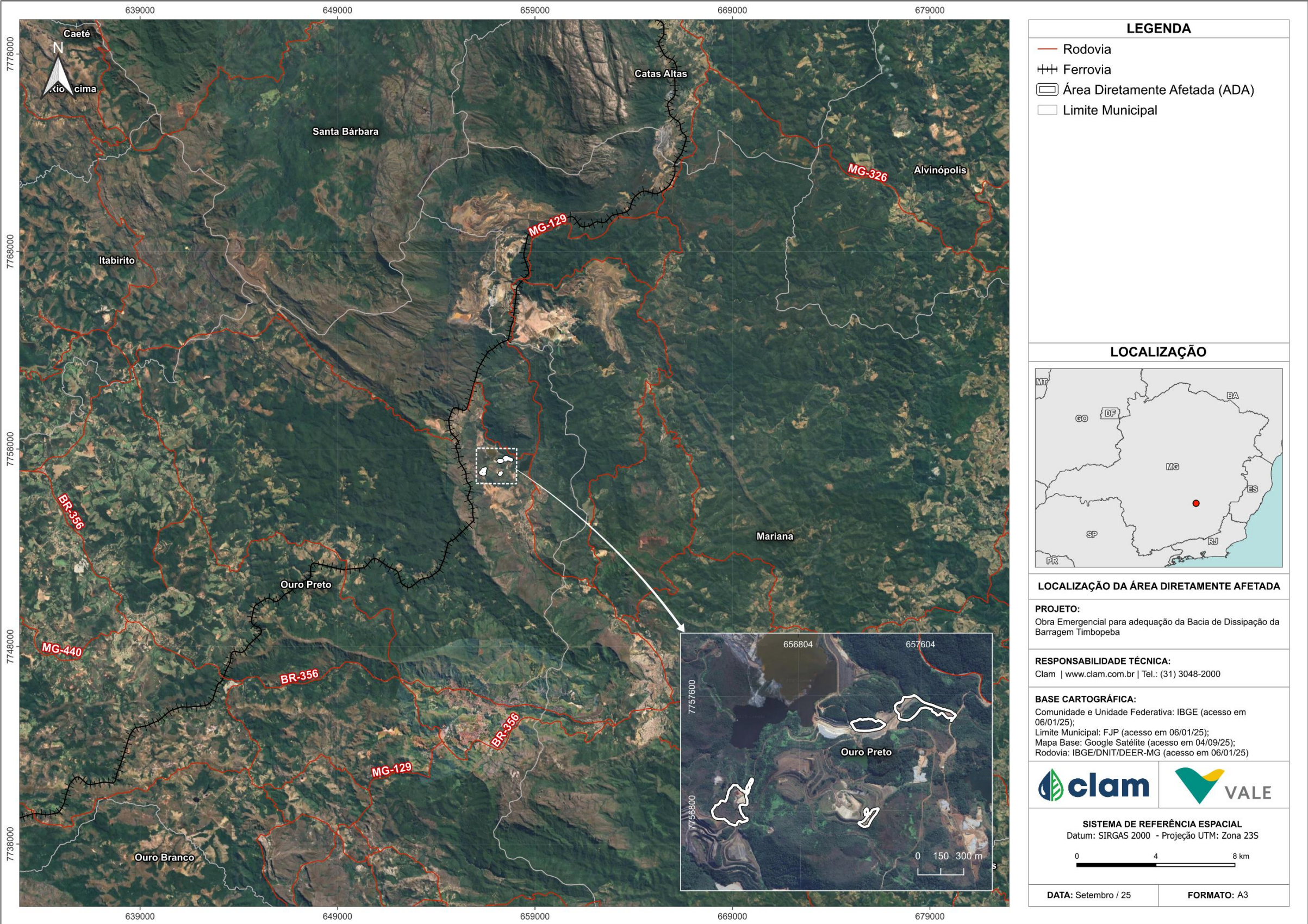


Figura 01 Localização e Acessos





### 1.3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

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

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

A Tabela 02, a seguir, sintetiza a legislação ambiental aplicável.



**Tabela 02 Legislação Aplicável**

Âmbito	Regulamentação	Tema
Federal	Constituição Federal 1988 - art. 20, Inciso X	Estabelece os sítios de valor histórico ou arqueológico como bens da União.
	Constituição Federal 1988 - art. 23 e 24, Incisos VI e VII	Competência comum para União, Estados e municípios protegerem o meio ambiente. Competência concorrente entre os entes federados para legislar sobre proteção do meio ambiente. Discrimina os bens pertencentes à União, incluindo os bens ambientais
	Constituição Federal 1988 - art. 26, Inciso I	Discrimina como bens do Estado as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
	Constituição Federal 1988 - art. 216, Caput e Inciso V	Define patrimônio cultural brasileiro como sendo os bens de natureza material ou imaterial tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileiro, classificando como tal, entre outros, os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
	Constituição Federal 1988 - art. 225, Parágrafo 1º, Incisos I, II e III	Define como dever do Poder Público, com vistas a assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; a preservação da diversidade e integridade do patrimônio genético nacional; a definição de espaços a serem especialmente protegidos, com a preservação de seus atributos.
	Lei 6.938/1981. Regulamentação: Decreto 99.274/1990. Alterações: Lei 7.804/1989 Lei 8.028/1990; Lei 9.960/00 Lei 9.985/2000; Lei 10.165/00 e Lei 11.284/2006.	Dispõe sobre a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente), princípios e objetivos. Institui o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), delimitando a competência dos órgãos que o integram, bem como os instrumentos de implementação e fiscalização da PNMA (zoneamento, licenciamento, avaliação de impactos ambientais, delimitação de áreas protegidas, entre outros).
	Lei 9.433/1997. Regulamentação: Decreto 4.613/2003. (Alterado pelo Decreto 5263/2004)	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, definindo princípios e diretrizes de atuação, como o reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Prevê os instrumentos de efetivação da política, a cobrança pelo uso da água, a classificação dos corpos de água, a descentralização da gestão.
	Lei nº 9.984 de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
	Lei 9.605/1998. Regulamentação: Decreto 3.179/1999	Lei de Crimes Ambientais. Condiciona o acesso às espécies de flora e fauna a permissão, licença ou autorização da autoridade competente. Dispõe sobre infrações e penalidades.
	Lei 11.428/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências
	Lei 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605/98 e dá outras providências
	Lei 12.334/2010	Estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais; cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
	Lei 12.651/2012.	Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos
	Lei 12.651/2012 - Código Florestal. Alterada pela Lei 12.727/2012	O Código Florestal estabelece normas para a proteção vegetal nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados. Lei 12.727/12 - dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis 6.938, 9.393 e 11.428 e revoga as Leis 4.771 e 7.754, a Medida Provisória 2.166-67, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei 6015 e o inciso 2º do art. 4º da Lei 12.651/12.



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Decreto 97.632/1989	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.
	Decreto 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428 de 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica
	Instrução Normativa MMA 04/2000	Aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos d'água de domínio da União, conforme o disposto nos Anexos desta Instrução Normativa.
	Instrução Normativa IBAMA 47/2004	Estabelece critérios para a estipulação de medidas de compensação ambiental.
	Instrução Normativa IBAMA 146/2007	Estabelece critérios e procedimentos para realização de manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna.
	Resolução ANM nº 95/2022	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
	Resolução ANM nº 130/2023	Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, e dá outras providências.
	Resolução ANM nº 175/2024	Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, que consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
	Resolução CONAMA 01/1986. Alteração: Resolução CONAMA 11/1986	Dispõe sobre obras e empreendimentos de significativo impacto ambiental e a necessidade de realização de EIA/RIMA
	Resolução CONAMA 01/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
	Resolução CONAMA 04/1987	Qualifica o patrimônio espeleológico nacional como patrimônio cultural, sítio ecológico de relevância cultural.
	Resolução CONAMA 01/1990	Prevê que a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nas NBR-10.151 e 10.152 – Normas Técnicas da ABNT, que fixam índices aceitáveis aos ruídos, visando o conforto da comunidade e à proteção da saúde.
	Resolução CONAMA 03/1990	Estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos Estados e municípios. Estabelece classes conforme a qualidade do ar e a intervenção antrópica.
	Resolução CONAMA 237/1997	Estabelece as etapas e procedimentos relacionados ao processo de licenciamento ambiental, bem como as competências dos órgãos relacionados. Define os tipos de licença para cada fase do empreendimento.
	Resolução CONAMA 307/2002. Alteração: Resolução CONAMA 348/2004	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Resolução CONAMA 317/2002	Regulamenta a Resolução no 278, de 24 de maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.
	Resolução CONAMA 347/2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Resolução CONAMA 357/2005. Alterações: Resolução CONAMA 370/2006; Resolução CONAMA 397/2008; Resolução CONAMA 410/2009; Resolução CONAMA 430/2011	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Revoga a Resolução CONAMA 20/86. Desmembra a disposição sobre lançamento de efluentes da CONAMA 357/05 e dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes.
	Resolução CONAMA 379/2006	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.
	Resolução CONAMA 392/2007	Definição de vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
	Resolução CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.
	Resolução CONAMA 417/2009	Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica, além de conceituar vegetação primária, secundária, de restinga, herbácea, arbustiva, arbórea e de transição
	Resolução CONAMA nº 506/2024	Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação.
	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.
	Norma técnica ABNT NBR 10.151:2019	Estabelece os métodos de medição de ruídos.
	Norma técnica ABNT NBR 13028/2017	Estabelece os requisitos mínimos para a elaboração e apresentação de projeto de barragens de mineração, incluindo as barragens para disposição de rejeitos de beneficiamento, contenção de sedimentos gerados por erosão e reservação de água em mineração, visando atender às condições de segurança, operacionalidade, economicidade e desativação, minimizando os impactos ao meio ambiente
Estadual	Constituição de Minas Gerais art. 10 e 14	Dispõe sobre o meio-ambiente no estado de Minas Gerais
	Deliberação Normativa COPAM nº 246, de 26 de maio de 2022	Alteração da Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017
	Deliberação Normativa Copam nº 01 de 26/05/1981	Fixa normas e padrões para Qualidade do Ar.
	Lei Estadual nº 9.743 de 15/12/1988	Declara interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e a Lei Estadual nº 20.308/12, que altera a legislação anterior, sob a previsão de que, em área de ocorrência de Mata Atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.
	Lei nº 10.583 de 03/01/1992	Dispõe sobre a relação de espécies ameaçadas de extinção de que trata o artigo 14 da Constituição do Estado e dá outras providências.
	Lei nº 10.793 de 02/07/1992	Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado.
	Deliberação Normativa Copam nº 09 de 19/04/1994	Estabelece a Classificação das Águas do Estado de Minas Gerais, considerando a necessidade de manutenção e melhoria da qualidade das águas da bacia do rio Piracicaba, sub-bacia do rio Doce.
	Lei nº 13.199 de 29/01/1999	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II da Constituição Estadual. Regulamentado pelo Decreto 41.578/2001.



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Portaria IEF nº 128, de 10/09/2004	Dispõe sobre o depósito em conta específica do IEF, dos recursos da compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental e dá outras providências
	Resolução CONAMA nº 430 de 2011	Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para lançamento de efluentes em corpos de água. Esta resolução altera e complementa a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA.
	Resolução CONAMA nº 375 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.
	Deliberação Normativa MG COPAM-CERH 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 no estado de MG.
	Deliberação Normativa Copam nº 424 de 17/06/2009	Revoga a lista de espécies de flora ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa Copam nº 147 de 30/04/2010	Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais.
	Lei nº 20.922 de 16/10/2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade do Estado de Minas Gerais.
	Lei nº 23.291/2019	Estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração.
	Portaria IEF nº 30, de 03/02/2015 e Portaria IEF nº 76 de 22/07/2015	Procedimentos referentes a compensação ambiental decorrentes da supressão de vegetação nativa.
	Deliberação Normativa Copam Nº 217, de 06/12/2017	Prevê as modalidades do licenciamento ambiental, as diretrizes para a regularização ambiental, bem como a classificação das atividades minerárias, industriais, metalúrgicas e agrossilvopastoris.
	Decreto Estadual Nº 47.383, de 02/03/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Alterado pelo Decreto nº 47.837/2020.
	Decreto Nº 47.749, de 11/11/2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais. Alterado pelo Decreto nº 47.837/2020.
	Decreto 47.705, de 04/09/2019	Estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.
	Decreto 48.140 de 25/02/2021	Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, estabelece medidas para aplicação do art. 29 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências
	Portaria IGAM 48, de 04/10/2019. Alterações: Portaria IGAM nº 12, de 19 de fevereiro de 2020, Portaria IGAM nº 10, 10 de março de 2023, Portaria IGAM nº 23, de 31 de maio de 2023)	Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102 de 26/10/2021	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências
	DN COPAM Nº 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.
Municipal	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.



Âmbito	Regulamentação	Tema
	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
	Decreto nº 30.264, de 16 de outubro de 1989	Dispõe sobre a implantação de Área de Proteção Ambiental – APA no município de Ouro Preto.
	Lei Complementar nº 93 de janeiro de 2011	Estabelece normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município de Ouro Preto
	Lei complementar nº 16. de 17 de julho de 2006	Dispões sobre o controle e o combate à poluição sonora no âmbito do Município de Ouro Preto
	Lei nº 1.157 de 20 de dezembro de 2019	Institui uma Unidade de Conservação de proteção integral, para preservação arqueológica, ambiental e paisagística do Morro da Queimada.
	Lei nº 94/2005 e Lei nº 1.190/2020 (entre outras)	Cria e organiza o conselho consultivo/de fiscalização ambiental municipal; papel de controlar socialmente a política ambiental, avaliar, fiscalizar, etc.



## 1.4. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

A compatibilização do EIA com os instrumentos de políticas ambientais do governo permite uma melhor avaliação dos aspectos ambientais e, consequentemente, a construção de programas de mitigação, monitoramento, compensação e recuperação mais eficazes.

Desta forma, este item objetiva apontar os planos e programas que permeiam as políticas públicas, segundo os diferentes enfoques do planejamento governamental que abrangem a região da área de intervenção. Os principais planos e programas são listados nos itens a seguir.

### 1.4.1. ESFERA FEDERAL

#### 1.4.1.1. Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA

Conforme estabelecido pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a PNMA tem como objetivo, conforme seu artigo 2º, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Esse instrumento é a principal referência nacional em meio ambiente, pois traz definições e diretrizes que norteiam os demais programas e políticas de gestão e proteção ambiental. De acordo com seu o artigo 4º, visa:

“I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios; (Vide decreto nº 5.975, de 2006)

III - ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;



VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.”

O desenvolvimento da intervenção ambiental irá ocorrer, do ponto de vista socioambiental, em estrita observância às melhorias práticas e tecnologias disponíveis, em consonância com a PNMA.

#### **1.4.1.2. Política Nacional de Segurança de Barragens**

A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) é um conjunto de diretrizes e medidas que visa garantir a segurança das barragens no Brasil, prevenindo acidentes e protegendo vidas, bens e o meio ambiente. Criada pela Lei nº 12.334/2010, ela estabelece requisitos para o planejamento, a operação, a fiscalização e a gestão de riscos de barragens, com ênfase na avaliação constante da sua estabilidade. A PNSB também determina a criação de planos de segurança, a realização de inspeções periódicas e o monitoramento contínuo das barragens, além de prever ações para a redução de impactos em caso de falhas.

De acordo com seu artigo 3º, essa política tem como objetivo:

I - garantir a observância de padrões de segurança de barragens de maneira a fomentar a prevenção e a reduzir a possibilidade de acidente ou desastre e suas consequências;

II - regulamentar as ações de segurança a serem adotadas nas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação, descaracterização e usos futuros de barragens;

III - promover o monitoramento e o acompanhamento das ações de segurança empregadas pelos responsáveis por barragens;

IV - criar condições para que se amplie o universo de controle de barragens pelo poder público, com base na fiscalização, orientação e correção das ações de segurança;

V - coletar informações que subsidiem o gerenciamento da segurança de barragens pelos governos;

VI - estabelecer conformidades de natureza técnica que permitam a avaliação da adequação aos parâmetros estabelecidos pelo poder público;

VII - fomentar a cultura de segurança de barragens e gestão de riscos.

VIII - definir procedimentos emergenciais e fomentar a atuação conjunta de empreendedores, fiscalizadores e órgãos de proteção e defesa civil em caso de incidente, acidente ou desastre.

#### **1.4.1.3. Plano Nacional de Mineração**

Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME), o Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030) é





uma ferramenta estratégica para nortear as políticas de médio e longo prazo que possam contribuir para que o setor mineral seja um alicerce para o desenvolvimento sustentável do país nos próximos 20 anos.

O PNM apresenta 11 objetivos estratégicos, subdivididos em 3 conjuntos, levando em conta a governança do MME, a participação de outros entes governamentais, do setor privado e da sociedade civil. Esses objetivos são apresentados na Tabela 03.

**Tabela 03 Objetivos do Plano Nacional de Mineração 2030**

Conjunto	Objetivos Estratégicos
I - Depende fortemente do MME e tem grande poder de induzir os demais objetivos	Governança Pública Eficaz
	Ampliação do Conhecimento Geológico
	Gestão de Minerais Estratégicos
II - Depende de articulação governamental com o setor privado e a sociedade civil e pode induzir os demais objetivos	Mineração em Áreas com Restrição
	Formalização e Fortalecimento de MPEs (Micro e Pequenas Empresas)
	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P, D & I)
	Formação e Qualificação de RH
	Infraestrutura e Logística
III - Depende de articulação governamental com forte participação do setor privado e da sociedade civil e é, em boa parte, resultante dos outros objetivos	Produção Sustentável
	Agregação de Valor com Competitividade
	Promoção do Desenvolvimento Sustentável nas Regiões Mineradoras

Fonte: **BRASIL. Plano Nacional de Mineração 2030.** Ministério de Minas e Energia, 2023. Adaptado.)

#### 1.4.1.4. Plano Nacional de Mineração de Baixa Emissão de Carbono – PMBC

O Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança Climática na Mineração, apresentado na Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, evidenciou a importância do governo e da sociedade conhecerem suas respectivas emissões de Gases causadores de Efeito Estufa (GEE). Este plano tem como objetivo promover uma análise setorial, por meio de um diagnóstico preliminar, tendo por base o PNM 2030, o inventário do IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração) e consultas diretas a empresas do setor, visando reduzir as emissões de GEE na mineração por meio de iniciativas das próprias empresas, focadas principalmente na eficiência energética e na diminuição do consumo de combustíveis não renováveis com alto teor de carbono.

O setor mineral contribui com 4,2% do PIB e representa 20% do total das exportações brasileiras, além de gerar um milhão de empregos diretos. Sua importância é destacada pelas projeções de crescimento dos mercados de bens minerais no Brasil e no mundo, servindo como base para cadeias produtivas que sustentam os padrões de consumo da sociedade.

No que se refere às emissões de CO<sub>2</sub> advindas da etapa de mineração, aqui compreendidos os processos de lavra, beneficiamento, pelotização e transporte interno nas operações de lavra, não são significativas e, por isso, é considerado um baixo emissor no contexto nacional. Apesar de não abranger todo o setor de mineração, o inventário permitiu concluir que os bens minerais analisados emitiram, em 2008, 8,8



milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalente a 0,5% das emissões nacionais, demonstrando um esforço do setor empresarial na busca do conhecimento sobre os processos produtivos e as consequências para o meio ambiente.

Por meio de algumas discussões com técnicos do setor produtivo e especialistas da área de mineração e sustentabilidade, para entendimento da aplicabilidade das iniciativas de *benchmarks* internacionais no cenário brasileiro, foi possível acrescentar outras iniciativas aplicáveis, além das discutidas no conjunto inicial. Finalmente, foram criados os seguintes programas principais de redução de emissões de GEE:

- Alteração da fonte energética utilizada nos processos – programa constituído de iniciativas de substituição de combustíveis de alto teor de carbono por combustíveis renováveis;
- Otimização dos ativos da mineração – programa constituído de iniciativas de troca de equipamentos ou instalação de peças que otimizem o consumo de combustível ou eletricidade;
- Uso de novas tecnologias na mineração – programa constituído de iniciativas de alteração de desenho das minas e uso de equipamentos avançados para a mineração.

É importante que as decisões de investimento de longo prazo incorporem a variável climática com grau aceitável de incertezas e de antecedência. Para tal, é recomendado integrar políticas públicas de infraestrutura aos investimentos empresariais. Igualmente importante é promover estudos acadêmicos dirigidos para pesquisa de clima, de desenvolvimento de tecnologias e técnicas agrícolas, industriais, médicas e muitas outras, bem como torná-las acessíveis para os necessitados, garantindo a segurança da água potável, saneamento, alimentos e outros recursos cruciais para a saúde humana.

#### **1.4.1.5. Plano Nacional de Resíduos Sólidos**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituído pelo Decreto Federal nº 11.043, de 2022, e consonância com a Lei Federal nº 12.305, de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ela dispõe sobre as diretrizes de gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Apresentando como ponto principal a redução ou a não geração de resíduos, por meio do tratamento e da reutilização, além de trazer as atribuições dos setores público e privados e definir que as ações precisam ser integradas.

Já o PNRS representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política. este Plano tem início com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários, no qual são contempladas tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas.

#### **1.4.1.6. Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH**

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) 2022-2040 é o documento orientador da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), formado por instituições a nível federal, estadual e dos comitês das bacias hidrográficas.



Este Plano trata-se de um instrumento estratégico que estabelece diretrizes, programas e metas, considerando o horizonte temporal de curto (2026), médio (2030) e longos prazos (2040). A elaboração do atual PNRH foi iniciada em 2019 e aprovada em 2022 pela resolução CNRH nº 232, com horizonte temporal até 2040.

Os objetivos estratégicos no PNRH 2022-2040 estão embasados na Política Nacional de Recursos Hídricos, prezando a melhoria da disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, o desenvolvimento de ações para a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, além do incentivo e promoção do uso eficiente e sustentável da água, por meio do desenvolvimento de tecnologias de reuso e medidas para a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

O PNRH 2022-2040 é composto por dois volumes e um anexo normativo. O Volume I é o Relatório de Conjuntura 2021, que apresenta o Diagnóstico e o Prognóstico dos Recursos Hídricos no Brasil. De forma complementar, o Volume II é o Plano de Ação, com a estratégia para o gerenciamento dos recursos hídricos, formada por Programas e Subprogramas, acompanhado do Anexo Normativo, contendo propostas que constituirão a agenda e trabalho do CNRH nos próximos anos.

O Plano de Ação do PNRH 2022-2040 é constituído por cinco Programas, que se subdividem em 23 Subprogramas. Os planos foram elaborados a partir de uma visão integrada dos diferentes usos da água e buscam dar resposta aos desafios que foram identificados ao longo de seu processo de construção, para a gestão de recursos hídricos. A Tabela 04 apresenta os programas apresentados no Plano de Ação.

**Tabela 04 Plano de Ação**

Programa	Descrição	Objetivo
Programa 1	Fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos é voltado ao ambiente interno do SINGREH.	Aperfeiçoar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, qualificando e aprimorando a atuação dos entes do SINGREH, bem como efetivando a articulação entre as entidades que o integram.
Programa 2	Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, trata da implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, além do Cadastro e da Fiscalização dos Usos.	Melhorar as condições de operação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, a partir do aperfeiçoamento de seus instrumentos de gestão.
Programa 3	Gestão da Qualidade e Quantidade de Recursos Hídricos, inclui temas como monitoramento, base de dados, águas subterrâneas.	Estudar e propor soluções adequadas para resolver problemas de balanço hídrico quali-quantitativo e garantir o atendimento das demandas, por meio de estratégias diferenciadas de aperfeiçoamento e integração das informações sobre disponibilidade hídrica quali- quantitativa superficial e subterrânea; de monitoramento dos usos; de gestão de conflitos; e adaptação às mudanças climáticas, objetivando a segurança hídrica.
Programa 4	Integração da Política Nacional de Recursos Hídricos com Políticas e Planos Setoriais, inclui as interfaces da Política Nacional de Recursos Hídricos com outras políticas setoriais, visando abranger a água em seus usos múltiplos.	Integrar e articular com os diferentes setores governamentais e os usuários de recursos hídricos, buscando promover a compatibilidade com outras políticas e planejamentos para o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos de forma sustentável.
Programa 5	Sistema de Gerenciamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos, busca definir as diretrizes de monitoramento e avaliação do novo Plano de Ação.	Apoiar executivamente, monitorar e avaliar o processo de implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, mediante os instrumentos e os indicadores adequados, para identificar as correções de rumo e os ajustes necessários, bem como divulgar as suas ações e resultados para a sociedade.

Fonte: BRASIL. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Ministério do Meio Ambiente, 2022. Adaptado.

O PNRH 2022-2040 foi concebido como um processo que visa apoiar o SINGREH na construção de um ciclo virtuoso de planejamento, ação, indução, controle e aperfeiçoamento. É importante ressaltar que o Plano Nacional possui um caráter contínuo, com atualizações periódicas para se adaptar a possíveis mudanças de direção, incorporar avanços realizados, bem como responder a novas



perspectivas, decisões e melhorias necessárias até o horizonte de 2040.

## **1.4.2. ESFERA ESTADUAL**

### **1.4.2.1. Plano Estadual de Mineração – PEM/MG**

O Plano Estadual de Mineração do estado de Minas Gerais (PEM/MG) visa consolidar informações sobre a atividade mineral, de forma a fornecer visão estratégica de médio e longo prazo para o setor, bem como subsidiar a formulação de políticas públicas que visem a sustentabilidade do setor mineral no estado (Secretaria de Desenvolvimento Econômico/MG).

O PEM tem como objetivo tornar, por meio de políticas públicas, que o setor minerário contribua para a melhoria da qualidade de vida da sociedade e a geração de emprego e renda, alinhados com a legislação ambiental vigente. O plano ainda está em fase de elaboração, sendo que a primeira fase, que é o Diagnóstico do Setor Mineral de Minas Gerais, já está finalizada. As próximas etapas se referem aos documentos a respeito aos desafios da indústria extrativa mineral, aos cenários e condicionantes futuros e às ações estratégicas, que estão sendo elaboradas.

De acordo com o Diagnóstico do Setor Mineral de Minas Gerais, a indústria mineral foi responsável por cerca de 17% da produção da indústria mineira, demonstrando a representatividade dessa atividade para o estado e como a elaboração desse plano é de suma importância para um melhor planejamento dos investimentos e ações estaduais.

A Barragem de Timbopeba está dentro do complexo Minerário da Mina de Viga, uma importante unidade do setor minerário da região. Dessa forma, essa estrutura corrobora com os objetivos do PNM, garantindo o pleno funcionalmente estrutural e ambiental do empreendimento.

### **1.4.2.2. Política Estadual de Segurança de Barragens**

Instituída pela Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, do Estado de Minas Gerais, a Política Estadual de Segurança de Barragens trata da segurança de barragens no estado, estabelecendo requisitos para a gestão, fiscalização e monitoramento das barragens e reservatórios de água, com o objetivo de prevenir acidentes e minimizar os riscos para a população e o meio ambiente.

De acordo com o artigo 1º, essa política se aplica:

[...] a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração, que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

I – altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10m (dez metros);

II – capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000m³ (um milhão de metros cúbicos);



III – reservatório com resíduos perigosos;

IV – potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme regulamento.

Art. 2º – Na implementação da política instituída por esta lei, serão observados os seguintes princípios:

Entre os principais pontos dessa política, destacam-se:

- Exigência de Planos de Segurança: A lei obriga a elaboração e implementação de Planos de Segurança de Barragens (PSB) para todas as barragens do estado, que devem ser atualizados periodicamente.
- Classificação das Barragens: A classificação das barragens é determinada com base no seu potencial de dano em caso de rompimento, o que implica em diferentes níveis de exigência de segurança, fiscalização e monitoramento, conforme a classificação.
- Fiscalização e Monitoramento: A legislação fortalece a fiscalização das barragens, com a obrigatoriedade de inspeções periódicas e monitoramento contínuo de sua condição estrutural e ambiental, além de medidas emergenciais em caso de risco iminente.
- Responsabilidade do Empreendedor: Os responsáveis pelas barragens são obrigados a adotar todas as medidas de segurança necessárias, incluindo o fornecimento de informações e a implementação de sistemas de alerta e evacuação de áreas afetadas em caso de risco.
- Ações de Emergência: A lei também define procedimentos claros para ações de emergência, incluindo o planejamento e a comunicação com as comunidades impactadas, bem como a articulação com órgãos públicos para respostas rápidas e eficazes.

#### 1.4.2.3. Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) é um instrumento de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, conforme estabelecido pela Lei 13.199/99. Seu propósito é definir os princípios e diretrizes essenciais para o planejamento e controle adequado do uso da água no estado. Além disso, o PERH orienta a integração da gestão de recursos hídricos com políticas setoriais, como agricultura e saneamento. Ele também serve como um mecanismo de coordenação com os planos diretores das bacias hidrográficas do estado e, em uma escala mais ampla, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, conforme exigido pela Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecida por lei.

O PERH foi concluído em 2010 e aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos pela Deliberação CERH/MG nº 260, de 26 de novembro de 2010. Também foi endossado pelo Governo de Minas por meio do Decreto nº 45.565, de 22 de março de 2011. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas está dando início ao processo de atualização do PERH.

No ano de 2020, foi realizada uma avaliação do grau de implementação do Plano de Ação, utilizando o Índice de Implementação dos Planos de Ação. Essa avaliação foi divulgada no Relatório de Gestão e Situação dos Recursos Hídricos das Águas de Minas Gerais daquele ano. A análise ressaltou a importância de atualizar o Plano de Ação, proporcionando uma oportunidade para ampliar a abordagem



em relação a outros temas, como a promoção da segurança hídrica do estado, as mudanças climáticas, estratégias de convivência com o semiárido, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e a segurança das barragens de água.

O ano de 2022 mostrou-se propício para iniciar o processo de atualização do PERH, pois foi quando o Plano Nacional de Recursos Hídricos foi atualizado e quando o estado de Minas Gerais concluiu os últimos Planos Diretores de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas locais. O novo PERH será construído em conformidade com o conteúdo estabelecido no Plano Nacional de Recursos Hídricos (2021-2040), concluído em 2022, assim como com os 37 Planos Diretores de Bacias Hidrográficas, que abrangem as 36 circunscrições hidrográficas e os rios do Leste.

#### **1.4.2.4. Plano Estadual de Ação Climática**

O plano visa alcançar a neutralidade de emissões de GEE no território de Minas Gerais até 2050, por meio de diretrizes e ações estratégicas para o enfrentamento das mudanças climáticas. O Projeto foi coordenado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), em parceria com organizações não governamentais globais, como CDP (*Disclosure Insight Action*) e ICLEI (*Local Governments for Sustainability*), e instituições de ensino como COPPE-Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade de São Paulo (USP). O financiamento foi realizado por meio do *UK Pact Green Recovery Challenge Fund*.

O Plano Estadual de Ação Climática (PLAC-MG) teve seu desenvolvimento norteado pelos critérios dos Cinco Caminhos do ICLEI para o desenvolvimento sustentável, sendo eles: baixo carbono, baseado na natureza, equitativo e centrado nas pessoas, resiliente e circular. Este documento apresentará a versão final do Plano, com a metodologia utilizada e as ações climáticas propostas.

É composto por ações prioritárias e sinérgicas de mitigação, adaptação, justiça climática e inovação, com lideranças das secretarias estaduais responsáveis por subações específicas, que foram propostas envolvendo todas as temáticas necessárias para uma ação climática ampla e integrada: energia, transporte, resíduos, indústria, biodiversidade e ecossistemas, segurança hídrica, segurança alimentar e nutricional, gestão de risco de desastres, dentre diversos outros. Essas subações se desdobram em metas com prazos definidos.

#### **1.4.2.5. Plano Estadual de Energia e Mudanças Climáticas**

A mudança climática refere-se a uma modificação no estado do clima que pode ser identificada por alterações na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período prolongado, tipicamente décadas ou mais. É atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que se soma à variabilidade climática natural observada em períodos comparáveis (UNFCCC, 2009).

De acordo com o último relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), publicado em 2023, a temperatura terrestre já aumentou 1,1°C. Esse aumento desencadeia mudanças significativas no sistema climático como aumento de eventos extremos, aumento do nível do mar e degelo de geleiras. Além disso, alterações na temperatura e no ciclo hidrológico podem alterar o





equilíbrio de espécies e populações, impactando as taxas reprodutivas e o desenvolvimento de espécies (MMA, 2018).

Segundo o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais, as estimativas estaduais indicam uma emissão total de 128,4 MtCO<sub>2</sub>e, em 2010. Um aprimoramento na metodologia de contabilização e consolidação dos dados permitiu a atualização dos resultados do inventário de 2005, mostrando que houve um decréscimo de 0,6% das emissões entre 2005 e 2010. Considerando todos os setores, as emissões *per capita* do estado totalizam 6,30 toneladas de CO<sub>2</sub>e/habitante. A partir do Produto Interno Bruto (PIB) de Minas Gerais de 2010, estima-se que, para cada R\$ 1.000,00 produzidos foram emitidos aproximadamente 0,35 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Para Minas Gerais, a FEAM adotou a utilização de metas de intensidade de emissões de GEE, que é o mais coerente com o contexto subnacional de um país em desenvolvimento, com grande potencial para redução de emissões de GEE por meio de ações de eficiência energética e uso racional de recursos naturais, como no caso do estado de Minas Gerais.

Considerando as ações estaduais adicionais de eficiência energética e redução de GEE, visando promover de forma mais eficaz a transição para uma economia de baixo carbono, foram desenvolvidas com o auxílio dos atores regionais presentes no processo participativo do Plano de Energia e Mudanças Climáticas (PEMC) em Minas Gerais 38 ações de mitigação, que foram deliberadas em cada um dos planos setoriais.

### 1.4.3. ESFERA MUNICIPAL

A proteção ao meio ambiente e o combate à poluição de qualquer espécie como competência do município é fundamentada na Lei Orgânica do município de Ouro Preto, Minas Gerais, em seu capítulo “Seção IX - Do Meio Ambiente” é apresentado as diretrizes e competências em relação a proteção do Meio Ambiente.

De acordo com o Artigo 170, §1 da Lei supracitada, todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente estável e harmônico. Assim, para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público Municipal em colaboração com coletividade o dever de defendê-lo, dentre outras atribuições:

IX. sujeitar à prévia anuência do Conselho Municipal de Preservação Cultural e Natural, o licenciamento para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações capazes de causar degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outras exigências legais;

Ainda, conforme disposto na Lei Orgânica de Ouro preto, §1 do Art. 170, compete ao Poder Público Municipal, dentre outros deveres:

- I. promover a educação ambiental em todos os níveis das escolas municipais e disseminar as informações necessárias ao desenvolvimento da consciência crítica da população para preservação do meio ambiente;
- II. assegurar o livre acesso às informações ambientais básicas e divulgar,



sistematicamente, os níveis de poluição e de qualidade do meio ambiente no Município;

- III. prevenir e controlar a poluição, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;
- IV. preservar as áreas verdes urbanas, a flora, e a fauna, inclusive controlando a extração, captura, produção, comercialização, transporte e consumo de seus espécimes e subprodutos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécimes ou submetam os animais à crueldade;
- V. criar parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, mantê-los sob especial proteção e dotá-los da infraestrutura indispensável às suas finalidades;
- VI. estimular e promover o reflorestamento com espécies nativas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos;
- VII. fiscalizar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que importem riscos para vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, bem como o transporte e o armazenamento dessas substâncias no território municipal;
- VIII. registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos naturais;
- IX. sujeitar à prévia anuência do Conselho Municipal de Preservação Cultural e Natural, o licenciamento para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações capazes de causar degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outras exigências legais;
- X. estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes de energia alternativa não poluentes, bem como de tecnologias poupadoras de energia;
- XI. implantar e manter hortos florestais destinados à recomposição da flora nativa e à produção de espécies diversas, destinadas à arborização dos logradouros públicos, inclusive buscando recursos no Estado;
- XII. promover programa permanente da arborização dos logradouros públicos de área urbana, bem como a reposição dos espécimes em processo de deteriorização ou morte;
- XIII. determinar às atividades e instalações de significativo potencial poluidor, a realização de revisões e fiscalizações periódicas nos respectivos sistemas de controle da poluição, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade dos recursos ambientais.

Entre os instrumentos e programas municipais mais relevantes estão o Plano Diretor e o respectivo zonamento urbano-rural, o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e os conselhos e instâncias de gestão ambiental



(como o CODEMA), além de unidades de conservação e parques com proteção patrimonial e arqueológica.

- **Plano Diretor e zoneamento:** A revisão do Plano Diretor de Ouro Preto incorpora regras sobre uso do solo, áreas com restrição para supressão vegetal e instrumentos de proteção do patrimônio e de áreas sensíveis — elementos que servem como referência para análises locais e condicionamentos ambientais de empreendimentos, inclusive minerários.
- **Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA):** aprovado pelo CODEMA municipal e elaborado com participação do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e sociedade civil, o PMMA identifica remanescentes, áreas prioritárias para conservação e medidas de recuperação e restauração. Esse plano é importante para atividades que envolvem supressão de vegetação, recuperação de áreas degradadas e proteção de nascentes — aspectos críticos em projetos de mineração.
- **Planos setoriais (saneamento, mobilidade, proteção do patrimônio):** instrumentos como o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e planos de patrimônio/uso do solo municipal condicionam exigências sobre gestão de água, resíduos, drenagem e estabilização de taludes — temas centrais no licenciamento e operação de minas e nas ações de mitigação de passivos ambientais.
- **Unidades de Conservação:** Entre as que mais se destacam estão a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual Cachoeira das Andorinhas, que abriga nascentes e mosaicos naturais no distrito de São Bartolomeu, contribuindo fortemente para a proteção dos recursos hídricos locais. Também merece atenção a Floresta Estadual do Uaimii, com vegetação remanescente de Mata Atlântica que ajuda na manutenção de biodiversidade regional. Outro destaque é o Parque Estadual do Itacolomi, de proteção integral, cujos campos rupestres e florestas de altitude, que ampliam a proteção em áreas de serra, vegetação rupestre e nascentes, reforçando a conservação do patrimônio natural e paisagístico da região.

#### 1.4.4. PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA

O Plano Diretor de Bacias é um instrumento de gestão que tem como objetivo definir a agenda dos recursos hídricos constituintes de uma bacia hidrográfica, identificando ações, programas, projetos, obras e investimentos prioritários para todas as áreas temáticas (meio físico, meio biótico e meio socioeconômico-cultural), com a participação do poder público, da sociedade civil e dos usuários.

A área do projeto encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, mais especificamente na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) do Rio Piranga — código CH1 — que abrange diversos municípios de Minas Gerais.

A Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, localizada inteiramente em Minas Gerais, abrange 17.571 km<sup>2</sup> e está inserida principalmente nas regiões da Zona da Mata e Campos das Vertentes. O Rio Piranga, com 470 km de extensão, nasce em Ressaquinha e recebe afluentes importantes como os rios São Bernardo, Xopotó, Turvo Limpo e Oratórios. É a bacia da macrobacia do Rio Doce com maior número de municípios, abrangendo 77 cidades, entre elas Mariana, Ouro Preto, Viçosa, Ponte Nova e Conselheiro



Lafaiete. A população total é de cerca de 700 mil habitantes.

A economia local é dominada pelo setor de serviços, seguido pela indústria e agropecuária. A pecuária ocupa 53% da área, com destaque para a criação de suínos, enquanto a agricultura ocupa 41%.

A região apresenta alta suscetibilidade à erosão em mais da metade de seu território, agravada por desmatamento e uso inadequado do solo, o que contribui para a elevada produção de sedimentos nos corpos hídricos.

## **1.5. ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS**

Neste item serão apresentados os órgãos e entidades governamentais cuja manifestação será necessária no processo de licenciamento ambiental das obras relacionadas à execução das obras emergenciais da barragem de Timbopeba. Os órgãos envolvidos no licenciamento das atividades em questão são o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), as Unidades Regionais de Regularização Ambiental (URA), o Instituto Estadual de Florestas (IEF), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) da Prefeitura de Ouro Preto, IPHAN, IEPHA.

### **1.5.1. Unidades Regionais de Regularização Ambiental – URA**

O processo de licenciamento é de competência das Unidades Regionais de Regularização Ambiental (URA), as quais têm por finalidade gerenciar e executar atividades de regularização e fiscalização ambiental, assim como analisar processos de licenciamento ambiental e de autorização para intervenção ambiental de atividades ou empreendimento potencial ou efetivamente causadores de poluição ou degradação ambiental.

### **1.5.2. Instituto Estadual de Florestas – IEF**

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) é responsável pela gestão e conservação dos recursos naturais em Minas Gerais, com foco em áreas florestais e unidades de conservação. Sua atuação abrange a proteção e recuperação de ecossistemas, o controle do uso sustentável dos recursos florestais e a implementação de políticas públicas ambientais. O IEF também realiza a fiscalização de atividades relacionadas à flora e fauna, promove ações de educação ambiental e apoia o desenvolvimento de projetos voltados à sustentabilidade.

### **1.5.3. Prefeitura Municipal de Ouro Preto**

Para o processo de licenciamento em tela, há a necessidade de obtenção de anuência referente ao Uso e Ocupação do Solo, no qual a prefeitura avaliará se a localização do empreendimento está em conformidade com os planos de desenvolvimento da cidade. Sendo assim, foi concedido pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto – MG manifestação favorável ao projeto para instrução do processo de regularização ambiental.



#### **1.5.4. Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental – CODEMA**

O Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) de Ouro Preto – MG é um órgão colegiado é um órgão público permanente e deliberativo que atua na coordenação, supervisão, avaliação e fiscalização da política ambiental do município, sendo vinculado administrativamente à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sua principal responsabilidade é atuar na gestão ambiental do município, especialmente como conselho gestor das Unidades de Conservação (UCs) municipais.

Entre suas atribuições estão: analisar e aprovar planos de manejo das UCs, emitir pareceres sobre obras e atividades com potencial impacto ambiental, avaliar parcerias com organizações da sociedade civil em modelos de gestão compartilhada, além de garantir a integração das unidades de conservação com outras áreas protegidas e o entorno.

O CODEMA também pode instituir comissões técnicas para análise de temas específicos, e o exercício da função de conselheiro é considerado de relevante interesse público, sem remuneração.

#### **1.5.5. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN**

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como autarquia federal vinculada ao Ministério do Turismo, visa salvaguardar os bens culturais brasileiros, de modo a conservá-los para a posteridade. Dessa forma, promove a proteção e o monitoramento dos bens inscritos na Lista do Patrimônio Mundial e na Lista do Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade (IPHAN, 2014).

#### **1.5.6. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA**

Devido à atuação no âmbito das políticas públicas de patrimônio cultural de Minas Gerais, compete ao Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA/MG) proteger os bens culturais de natureza material e imaterial do estado (IEPHA, 2016). A gestão da preservação dos bens culturais ocorre através de ações em consonância com órgãos federais e municipais.



## 2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA

### 2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



VALE

Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0037-65
Endereço	Alameda Oscar Niemeyer, nº 132, Vale do Sereno, Nova Lima, MG, CEP: 34006-049.
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

### 2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



VALE

Razão Social	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0401-05
Endereço	Estrada de Ferro Vitória Minas, S/N, Fazenda Timbopeba – Zona Rural, Ouro Preto, MG. CEP: 35400000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

### 2.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO



Nome	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereços	Sede: Rua Alagoas 880 - 1º e 2º andares, Bairro Savassi, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130.174
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte
Contatos e dados	Jessica Sathler (jessica.sathler@clam.com.br)





## 2.4. EQUIPE TÉCNICA

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental contou com a participação de uma equipe técnica multidisciplinar altamente qualificada. A Tabela 05 apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração do estudo.

**Tabela 05 Equipe de Responsabilidade Técnica**

Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro Profissional	Nº ART ou equivalente	CTF
Fernanda Antunes de Lacerda	Elaboração do capítulo de Caracterização do Empreendimento	Engenharia Ambiental, Gestão Ambiental	CREA MG - 229991/D	MG20254306913	6339942
Luiza de Almeida Cascão	Coordenação de Geoprocessamento	Engenharia Ambiental	CREA MG - 345238	MG20254207205	8183431
Priscila Vieira Oliveira e Silva	Coordenação de Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA MG - 337.010	MG20254299236	8183052
Gabriela Pereira Alves	Coordenação de Licenciamento/Fauna	Ciências Biológicas	CRBio - 117803/04-D	20259999010194629	7576913
Gustavo Cardoso Carvalho	Coordenação Temática de Fauna	Geografia	CREA MG – 108245/D	MG20254292509	2695008
Pablo Moreno Souza Paula	Elaboração de Estudos da Temática de Fauna	Ciências Biológicas	CRBio - 030943/04/D	20251000114083	2086512
Gerson Muzzi Magalhães	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 112458/04/D	20251000113143	6317117
Guilherme Moreira Santos	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 104218/04/D	20251000113682	5495989
Jessica Stephanie Kloh	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 098668/04/D	20251000114379	5051810
Ingrid Vitória Sousa Nogueira	Coordenação De Estudos De Flora E Inventário Florestal	Ciências Biológicas	CRBio/MG - 128.011/04/D	20251000115495	8247146
Mateus dos Reis	Elaboração dos Estudos de Flora	Engenharia Florestal	CREA MG - 232464	MG20254239418	8268214
Helga Kress Meireles	Coordenação de Socioeconomia	Geografia	CREA MG - 102.999	MG20254303286	8582515
Mayllin Lage Horacio	Coleta De Dados Para Elaboração Do Inventário Florestal	Botânica, Ecologia	CRBio - 134070/04/D	20251000114207	8460558



### 3 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

A Resolução da ANM nº 95, de 07 de fevereiro de 2022, visa a consolidação das diretrizes que discorrem sobre a segurança de barragens de mineração. O Art. 24, da resolução em questão, dispõe da necessidade do Relatório de Inspeção de Segurança Regular considerando os históricos de precipitação e vazão e estudos hidrológicos e hidráulicos, com o objetivo de garantir segurança da estrutura e desta:

Art. 24. A RISR deve levar em consideração séries históricas de precipitação e vazão, estudos hidrológicos e hidráulicos, visando atestar a segurança da estrutura.

§ 1º A capacidade de escoamento do vertedouro dos reservatórios, de acordo com o tempo de retorno previsto, deve ser reavaliada com base nos dados disponíveis de precipitação e vazão da bacia hidrográfica do reservatório, considerando as incertezas dos estudos de vazão máxima de projeto.

§ 2º O tempo de retorno mínimo a ser considerado para dimensionamento do sistema extravasor durante o período de operação da barragem, deve atender aos seguintes critérios, em consonância com o DPA: I - DPA baixo: 500 (quinhentos) anos; II - DPA médio: 1.000 (mil) anos; e III - DPA alto: 10.000 (dez mil) anos ou PMP (Precipitação Máxima Provável), a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado.

§ 3º O período de retorno mínimo a ser considerado para dimensionamento do sistema extravasor para o período de desativação ou descaracterização da estrutura, deve atender, independentemente do DPA, a 10.000 (dez mil) anos ou PMP (Precipitação Máxima Provável), a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado.

§ 4º Os sistemas vertedouros de barragens existentes deverão ser adequados aos tempos de retorno determinados neste artigo até 31 de dezembro de 2023.

§ 5º O empreendedor deve calibrar os dados das bacias e das sub-bacias de sua barragem com dados obtidos de instrumentos com tempo suficiente para calibração visando o adequado dimensionamento dos vertedouros com dados reais, compreendendo 2 (dois) ciclos hidrológicos com eventos de máxima significativos.

Apresenta-se, neste item, as justificativas de alternativas locais, tecnológicas para as intervenções necessárias para adequação da barragem de Timbopeba.



## 3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

### 3.1.1. Inexistência de Alternativas

Em atendimento à Resolução ANM nº 95, de 07 de fevereiro de 2022, foram verificadas no âmbito da barragem Timbopeba algumas incertezas na determinação da vazão do projeto do sistema extravasor, tais como distribuição temporal da chuva, tempo de concentração e quantificação da chuva efetiva.

Os estudos hidrológicos apontaram que, para diversos eventos simulados, a barragem Timbopeba não é segura frente às cheias de grande magnitude, em especial as chuvas associadas aos tempos de retorno de 10.000 anos (chuvas decamilenares) e à precipitação máxima provável (PMP). Já os estudos hidráulicos apontaram que o sistema extravasor não apresenta a borda livre recomendada ao longo de toda sua extensão para a vazão máxima e as velocidades ficam acima do recomendado a partir do trecho rápido, inclusive no trecho de restituição.

Para que o sistema extravasor da barragem Timbopeba aporte com segurança as cheias de projeto tornam-se necessários o alteamento das paredes do extravasor e a alteração do posicionamento da restrição hidráulica.

Conforme será mais bem descrito no Item 4 - Caracterização do Empreendimento, do presente estudo, no dia 05/12/2023 iniciaram-se as obras para alteamento das paredes do canal extravasor, de forma a garantir que a barragem Timbopeba operasse com segurança hidráulica durante as chuvas.

Com o avanço na maturidade e a conclusão do projeto detalhado de todo o sistema extravasor da barragem Timbopeba, verificou-se a necessidade de intervenção em uma área não licenciada, além do escopo contemplado na solicitação de intervenção emergencial realizada em 2023. Sendo assim, trata-se de uma continuidade das obras visando o mesmo objetivo de atendimento à Resolução ANM Nº 95.

Durante a fase de planejamento e concepção do projeto, foram avaliadas diferentes possibilidades de intervenção. No entanto, diante das características físicas da barragem, das condicionantes geotécnicas e hidráulicas locais e das exigências legais aplicáveis, concluiu-se que não existem alternativas técnica e ambientalmente viáveis ao traçado e à solução atualmente propostas.

A necessidade de ampliação da bacia de dissipação e a estabilização do talude da margem esquerda do extravasor são condicionantes indispensáveis para a segurança. Além disso, a área disponível para implantação das intervenções é restrita, limitada por condicionantes topográficas, ambientais e operacionais. Portanto, a alternativa atualmente em execução foi considerada a mais adequada do ponto de vista técnico.

Assim, a inexistência de alternativas não se dá por ausência de estudo, mas sim pelo fato de que qualquer solução distinta seria tecnicamente insegura ou ambientalmente incompatível com os objetivos de adequação e conformidade da barragem.

### 3.1.2. Rigidez Tecnológica

A Barragem de Timbopeba apresenta características construtivas e operacionais que configuram rigidez



tecnológica, ou seja, limitações físicas e estruturais que impedem ou inviabilizam a adoção de soluções convencionais de reforço, reabilitação ou adaptação para atendimento integral às normas vigentes de segurança de barragens. Cabe mencionar que, o intuito das obras é ampliar a capacidade de segurança hidráulica frente à Precipitação Máxima Provável (PMP), sendo necessário apenas a ampliação da bacia de dissipação e a estabilização do talude da lateral esquerda.

Entre os principais fatores que definem essa rigidez tecnológica destacam-se:

- **Segurança Hidráulica para Trânsito da PMP:** Para garantir a segurança hidráulica da barragem de Timbopeba frente à Precipitação Máxima Provável (PMP), fora simulado o cenário mais extremo de chuva registrado ou estimado. Diante disso, fora necessário executar obras de adequação para que o sistema da barragem seja capaz de escoar grandes volumes de água com segurança, conforme exigência das normas da Agência Nacional de Mineração (ANM) e demais órgãos reguladores.
- **Ampliação da Bacia de Dissipação:** A ampliação da bacia de dissipação localizada ao final do canal extravasor é uma medida essencial para reduzir a energia da água após o escoamento, evitando erosões e possíveis danos às estruturas a jusante. A complexidade da obra demonstra um alto grau de controle técnico e planejamento.
- **Estabilização do Talude da Lateral Esquerda:** A estabilização do talude da margem esquerda do extravasor é uma medida de segurança geotécnica fundamental. Em caso de instabilidade ou ruptura, esse talude poderia comprometer o canal extravasor, obstruindo a passagem da água e colocando em risco a segurança da barragem.

Diante desse cenário, a rigidez tecnológica se configura como um fator determinante para garantir a segurança da barragem. As obras visaram além do incremento da segurança hidráulica da estrutura, resguardar a proteção de pessoas e animais, na hipótese de um possível chuvas associadas aos tempos de retorno de 10.000 anos a PMP. Por isso, o caráter emergencial das intervenções está intrínseco à situação de risco apresentada pela Barragem Timbopeba, o que justifica a ação imediata.

### 3.1.3. Área de Disposição de Materiais Excedentes (ADME)

O projeto tem início na ampliação da área da bacia de dissipação com a execução de terraplenagem de aproximadamente 120.000 m<sup>3</sup>, através de escavação de material de 1ª categoria e solo mole, aproximadamente 30.000 m<sup>3</sup> de retaludamento a esquerda da parede do extravasor para estabilização do talude. O total de 150.000 m<sup>3</sup> de material escavado será enviado para ADME mais próximo do local da obra.

As Áreas de Disposição de Materiais Excedentes (ADME) são espaços destinados ao depósito organizado de materiais provenientes de escavações e movimentações de terra em obras de engenharia. Esses materiais, em sua maioria solos, mas também rochas, entulhos e outros resíduos inertes, são armazenados em locais previamente definidos e aprovados dentro do processo de licenciamento ambiental.

A principal função da ADME é garantir que o excedente seja disposto de forma segura e controlada,



reduzindo riscos de impactos ambientais como erosão, assoreamento de cursos d'água, instabilidade de taludes, geração de poeira e até mesmo ocupação irregular de áreas de preservação permanente (APPs). A escolha do local para implantação de uma ADME deve seguir critérios técnicos, baseados em estudos geotécnicos e ambientais, além de atender à legislação vigente, e normas estaduais e municipais específicas

### **3.1.3.1. Alternativas Locacionais**

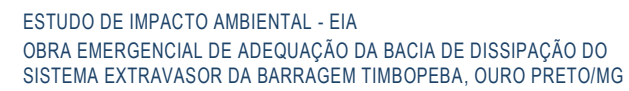
Delineando o embasamento para a tomada de decisão, um ponto fundamental de um Estudo de Impacto Ambiental é a apresentação e comparação de alternativas locacionais. Segundo Sánchez (2013), a apresentação de alternativas é um dos pilares da Avaliação de Impacto Ambiental, sendo considerada um dos princípios operacionais do processo de licenciamento de um empreendimento.

A escolha dos possíveis locais para a implantação da ADME contou com uma primeira etapa de avaliação de viabilidade, tendo sido consideradas seis alternativas, a saber:

- Área 1: PDE Ventura – Mina Timbopeba;
- Área 2: Área de Empréstimo da Barragem Doutor;
- Área 3: Pilha de Miguel Congo;
- Área 4: PDE União – Mina de Fábrica Nova;
- Área 5: Acesso Mina de Timbopeba;
- Área 6: Margem Barragem Timbopeba.

É possível verificar a localização de cada área na Figura 02.





O mapa principal é uma imagem de satélite com sobreposição de contornos de elevação e seis áreas destacadas com polígonos coloridos, numeradas de 1 a 6, representando alternativas locais para a obra. As áreas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 estão distribuídas no terreno, com a área 4 sendo a mais elevada. Um norte verdadeiro está no canto superior esquerdo. As coordenadas UTM (Zona 23S) são exibidas nas bordas: 654380, 658310, 662240 horizontalmente e 7761988, 7765510, 7769046 verticalmente.

**LEGENDA**

**Alternativa Locacional**

- 1 (Azul)
- 2 (Amarelo)
- 3 (Violeta)
- 4 (Ciano)
- 5 (Verde)
- 6 (Laranja)

**LOCALIZAÇÃO**

Mapa de inserção mostrando a localização da obra no estado de Minas Gerais (MG), entre os estados de Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Paraná (PR).

**ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

**PROJETO:**  
Obra Emergencial para adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba

**RESPONSABILIDADE TÉCNICA:**  
Clam | [www.clam.com.br](http://www.clam.com.br) | Tel.: (31) 3048-2000

**BASE CARTOGRÁFICA:**  
Unidades Federativas: IBGE (acesso em 06/01/25);  
Mapa Base: Google Satélite (acesso em 26/09/25)

**clam** **VALE**

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

0 1 2 km

**DATA:** Setembro / 25 **FORMATO:** A3

2025 Todos os direitos reservados





A Tabela 06 a seguir apresenta a avaliação acerca dessas alternativas.

**Tabela 06 Avaliação Técnica das Alternativas Locacionais da ADME**

Alternativa	Avaliação
Área 1: PDE Ventura – Mina Timbopeba	A PDE Ventura é uma estrutura que atualmente não se encontra em operação. No passado, houve atividades de revegetação. No entanto, para assegurar condições adequadas de acesso à pilha, requisito essencial para inspeções de segurança, avaliação da integridade estrutural e identificação de processos erosivos, fissuras ou áreas suscetíveis a intervenções corretivas, torna-se imprescindível a execução da supressão controlada da vegetação existente. Diante disso, foi formalizado o processo de DAIA em 12/08/2025 (processo SEI 2100.01.0029119/2025-69), visando a supressão de vegetação nas áreas da pilha para fins de avaliação de sua estabilidade, neste momento <b>não está apta</b> ao recebimento de material excedente.
Área 2: Área de Empréstimo da Barragem Doutor	A barragem Doutor está passando por obras de descaracterização desta estrutura, e a utilização desta área para outros fins poderia impactar tais obras prioritárias. Dessa forma, considera-se que a área <b>não está apta</b> para recebimento de material excedente.
Área 3: Pilha de Miguel Congo	A pilha Miguel Congo fica localizada na mina Miguel Congo, que pertencia à Samitri S.A., adquirida posteriormente pela Vale do Rio Doce S.A. Se trata de uma mina paralisada e a estrutura nunca foi operada pela Vale S.A. Dessa forma, em função da ausência do histórico da fundação e ausência de licença ambiental para sua operação, considera-se que a pilha <b>não está apta</b> para ser utilizada como ADME.
Área 4: PDE União	Em função de sua localização, na mina de Fábrica Nova, haveria necessidade de movimentação caminhões na MG-129, incidindo impactos negativos na rotina da comunidade de Catas Altas e Mariana.
Área 5: Acesso Mina de Timbopeba	Área de solo mole com risco de deslizamento, devido à baixa capacidade de suporte para estabilidade da ADME. Necessidade de supressão vegetal.
Área 6: Margem barragem Timbopeba	Atende as premissas técnicas. Terreno natural com capacidade de suporte para estabilidade da ADME. Necessidade de supressão vegetal.

Diante disso, considerando que houve falha fatal para as alternativas 1, 2 e 3, a avaliação de alternativas foi realizada considerando as alternativas 4, 5 e 6.

Para avaliação de sensibilidade ambiental foram utilizadas várias informações disponíveis, tais como imagens de satélite atualizadas, mapas temáticos e informações obtidas de estudos ambientais anteriormente realizados. Com isso, foram selecionados os seguintes aspectos ambientais:

- Supressão da vegetação nativa;
- Áreas protegidas por lei (APP, reserva legal, Unidades de Conservação);
- Distância ao local das obras (em função da emissão de gases de efeito estufa);
- Proximidade com patrimônio material (bens tombados);
- Interferência com áreas de relevância espeleológica;
- Interferência em curso d'água;
- Proximidade de comunidades e/ou possibilidade de promover incômodos à população.
- Fatores geológicos-geotécnicos

A Tabela 07 foi desenvolvida a partir de dados do IDE-SISEMA e serve como base para a avaliação dos aspectos ambientais mais relevantes, destacando-se com a cor verde a menor interferência, dentre as alternativas.



**Tabela 07 Resumo comparativo entre as alternativas de implantação da ADME**

Aspectos Ambientais	Alternativa 04 -PDE União	Alternativa 05 – Acesso mina Timbopeba	Alternativa 06 – Margem barragem Timbopeba
Supressão da vegetação nativa;	0,0ha	0,0ha	0,47ha
Áreas protegidas por lei (APP, reserva legal, Unidades de Conservação);	0,0ha	0,0ha	0,0ha
Distância ao local das obras (em função da emissão de gases de efeito estufa);	9,66km	0,8km	0km
Proximidade com patrimônio material (bens tombados);	3,96km	2,05km	2,42km
Interferência com áreas de relevância espeleológica;	Muito Alta: 1,91ha	Muito Alta: 1,90ha	Muito Alta: 2,51ha
Interferência em curso d'água;	0,0ha	0,0ha	0,0ha
Proximidade de comunidades e/ou possibilidade de promover incômodos à população.	12,27km	2,79km	3,22km

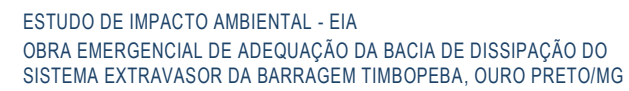
Fonte: IDE-Sisema, 2025.

Dentre as alternativas analisadas, a Alternativa 06 foi considerada a mais favorável, pois, apesar de implicar na necessidade de supressão de vegetação em estágio inicial, trata-se de área favorável do ponto de vista geomorfológico/geotécnico, reduzindo riscos de processos erosivos e garantindo maior segurança à disposição dos materiais e ao trabalhador. Além disso, a topografia da área facilita o acesso e a execução das obras, o que contribui para otimizar recursos.

A Alternativa selecionada apresenta elevada compatibilidade operacional com a obra, uma vez que está localizada na própria área de intervenção (0 km), eliminando deslocamentos significativos e, consequentemente, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa associados ao transporte e à movimentação de materiais. Embora haja necessidade de supressão de 0,47 ha de vegetação nativa, esta será regularizada no âmbito deste processo licenciamento ambiental conforme disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, sendo enquadrada no código H-01-01-1. Desse modo, os impactos identificados serão passíveis de mitigação por meio de medidas previstas no PRAD, incluindo estabilização de taludes, controle de drenagem superficial e revegetação.

Outro aspecto importante é a ausência de interferência em raio de proteção de cavidades e cursos d'água, o que assegura a preservação de áreas cruciais para a recarga hídrica, conservação do solo e manutenção de habitats associados, incluindo aqueles que sustentam a fauna e a flora regionais. Dessa forma, a Alternativa 06 (Figura 03) mostra-se ambientalmente viável e tecnicamente adequada, conciliando a execução do empreendimento com a adoção de medidas de controle e recuperação ambiental.





LEGENDA	
	Alternativa Locacional 6

LOCALIZAÇÃO	

ALTERNATIVA LOCACIONAL 6	
<b>PROJETO:</b> Obra Emergencial para adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba	
<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA:</b> Clam   <a href="http://www.clam.com.br">www.clam.com.br</a>   Tel.: (31) 3048-2000	
<b>BASE CARTOGRÁFICA:</b> Unidades Federativas: IBGE (acesso em 06/01/25); Mapa Base: Google Satélite (acesso em 26/09/25)	

<b>SISTEMA DE REFERÊNCIA ESPACIAL</b> Datum: SIRGAS 2000 - Projeção UTM: Zona 23S	
<b>DATA:</b> Setembro / 25	<b>FORMATO:</b> A3

2025 Todos os direitos reservados





### 3.1.3.2. Alternativas Tecnológicas

No processo de definição da alternativa tecnológica mais adequada para a disposição dos materiais excedentes, foram consideradas diferentes tipologias de Áreas de Disposição de Materiais Excedentes (ADME), avaliadas quanto à sua aplicabilidade às características do empreendimento e às condições ambientais da área de influência. As ADMEs podem ser classificadas em cinco modalidades principais:

- **ADME Temporária:** utilizada para armazenamento provisório de materiais como solos, rochas e cascalhos, até que possam ser reaproveitados em reaterros, regularização de plataformas ou enchimento de cavas. Apesar de funcional, requer constante monitoramento e estruturas de drenagem, devido ao risco de instabilidade e processos erosivos caso o material permaneça por longos períodos.
- **ADME Permanente:** destinada ao depósito final de materiais sem viabilidade de reaproveitamento, como argilas muito plásticas ou solos orgânicos. É uma solução de caráter permanente, mas demanda a implantação de contenções, sistemas de drenagem, revegetação e monitoramento para reduzir impactos a longo prazo.
- **ADME Controlada:** estrutura projetada para receber grandes volumes de excedente, normalmente associada a obras de grande porte, como rodovias e ferrovias. Requer planejamento detalhado, estudos topográficos e geotécnicos, drenagem pluvial estruturada e monitoramento contínuo, apresentando elevado custo de implantação e manutenção.
- **ADME de Reaproveitamento Ambiental:** voltada à recuperação de áreas degradadas ou instáveis, como voçorocas, cavas mineradas e taludes. Embora ambientalmente positiva, sua aplicação depende da existência de áreas previamente degradadas compatíveis com o volume e o tipo de material excedente.
- **ADME de Emergência:** alternativa excepcional, utilizada em situações imprevistas, como chuvas intensas ou alterações de projeto. É de caráter temporário, necessitando de rápida regularização junto aos órgãos ambientais e medidas imediatas de drenagem e estabilização.

No processo de análise das alternativas tecnológicas de Áreas de Disposição de Materiais Excedentes (ADME), buscou-se identificar aquela que melhor atendesse às demandas do empreendimento, considerando aspectos técnicos, ambientais, de segurança operacional e demandas futuras da mina Timbopeba.

Entre as alternativas estudadas, a opção pela ADME Permanente mostrou-se a mais adequada ao contexto do projeto, pois não há previsão de utilização imediata dos materiais em obras de reaterro ou regularização de terrenos ou uso futuro da área para fins operacionais. Considerando ainda que a área possui características geomorfológicas e topográficas que favorecem a estabilidade da estrutura, esta opção se mostrou mais adequada para minimização dos impactos ambientais.

Destaca-se que a ADME está inserida na ADA da obra de adequação da bacia de dissipação e será uma das áreas contempladas pelo Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O PRAD tem como objetivo promover a revegetação das áreas afetadas pela intervenção emergencial voltada à adequação da bacia de dissipação da Barragem Timbopeba. Por meio da recomposição da cobertura vegetal e da



proteção do solo, busca-se restabelecer as condições de estabilidade, funcionalidade e integração ambiental, assegurando o controle de processos erosivos e preparando o terreno para potenciais usos futuros.

Tais medidas asseguram a efetividade da recuperação implementada, garantindo maior estabilidade geológica e uma reintegração segura e ambientalmente responsável da área ao meio natural. Dessa forma, a escolha da ADME Permanente não apenas se alinha às necessidades imediatas do projeto, como também reforça o compromisso com a recuperação ambiental da área.



## 4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 4.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Barragem de Timbopeba possui como funções principais a contenção de sedimentos provenientes das pilhas de estéril da Mina Timbopeba, o recebimento de rejeitos oriundos da usina e a captação de água destinada ao processo de beneficiamento de minério. A estrutura é classificada com Dano Potencial Associado (DPA) Alto, conforme a legislação federal vigente.

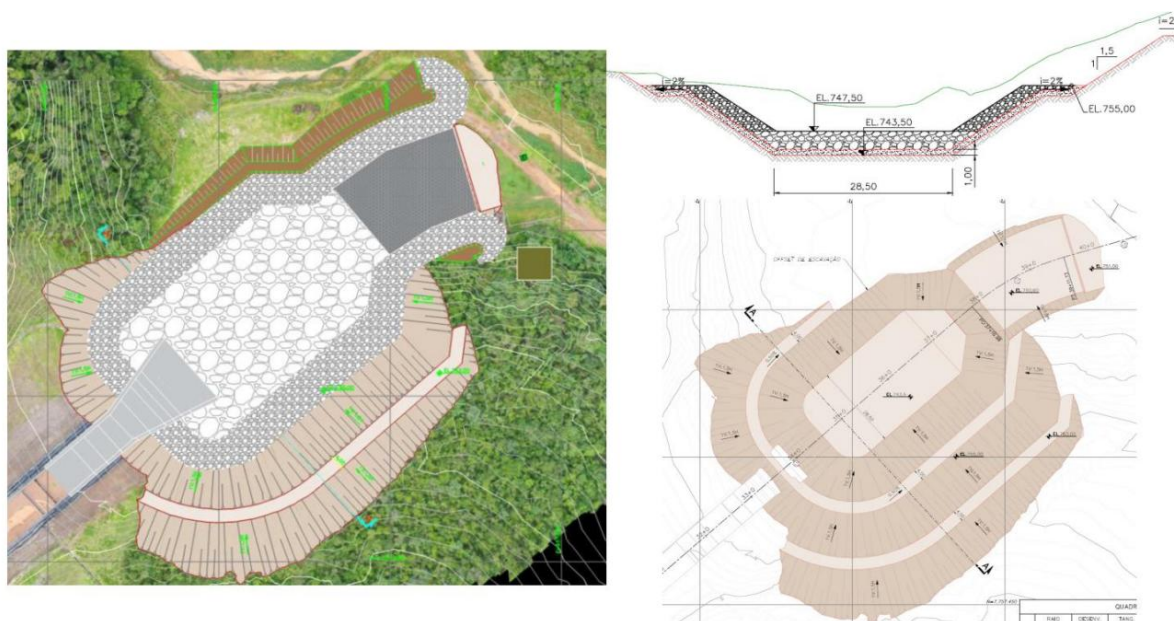
Em atendimento à Resolução ANM nº 95, em 05/12/2023 foram iniciadas as obras de alteamento das paredes do canal extravasor, com o objetivo de atender à borda livre recomendada pela ANM. Essa intervenção foi comunicada de forma emergencial aos órgãos competentes, tendo sido protocolada na FEAM por meio do SEI nº 2090.01.0010316/2023-23.

Com a evolução do projeto executivo e a conclusão do detalhamento do sistema extravasor da Barragem de Timbopeba, verificou-se a necessidade de intervenções adicionais em área não contemplada no escopo da solicitação emergencial apresentada em 2023.

Para garantir a segurança hidráulica da estrutura e possibilitar o trânsito da PMP, o projeto de adequação do extravasor prevê a ampliação da bacia de dissipação localizada no trecho final do canal, bem como a estabilização do talude lateral esquerdo. A medida se faz necessária, uma vez que eventual ruptura do talude poderia obstruir o canal e comprometer a passagem de cheias da barragem.

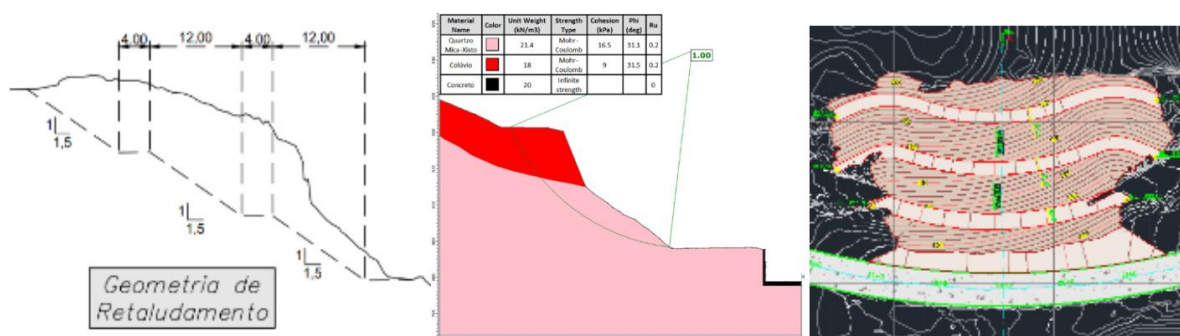
A ampliação da intervenção será restrita à região da bacia de dissipação, conforme a Figura 04, e ao talude lateral esquerdo, onde já se observa um processo de instabilidade. Essas condições representam risco à integridade e à operação do sistema, sobretudo durante o próximo período chuvoso, considerando que o fator de segurança atual ( $FS = 1,0$ ) encontra-se abaixo do aceitável.





**Figura 04** Área de escavação para ampliação da bacia de dissipação

O projeto prevê a ampliação da bacia de dissipação por meio de serviços de terraplenagem estimados em 120.000 m<sup>3</sup> de escavação de material de 1ª categoria e solo mole, além de aproximadamente 30.000 m<sup>3</sup> de retaludamento do extravasor, visando a estabilização da encosta esquerda, como se observa na Figura 05.



**Figura 05** Área de retaludamento na lateral esquerda do extravasor

Para assegurar a adequada destinação do volume de 150.000 m<sup>3</sup>, será implantada uma Área de Disposição de Materiais Excedentes (ADME) permanente, de acordo com a Figura 06. A ADME será projetada de acordo com critérios técnicos e ambientais, contemplando sistemas de drenagem, controle de erosão e posterior recuperação com revegetação.



**Figura 06** Arranjo geral da ADME

A implantação da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba exigirá intervenção em uma área total de aproximadamente 8,87 ha, dos quais 2,53 ha correspondem a vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio, alvo deste licenciamento. A Figura 07 apresenta esquematicamente o limite da Área Diretamente Afetada (ADA), da obra emergencial.



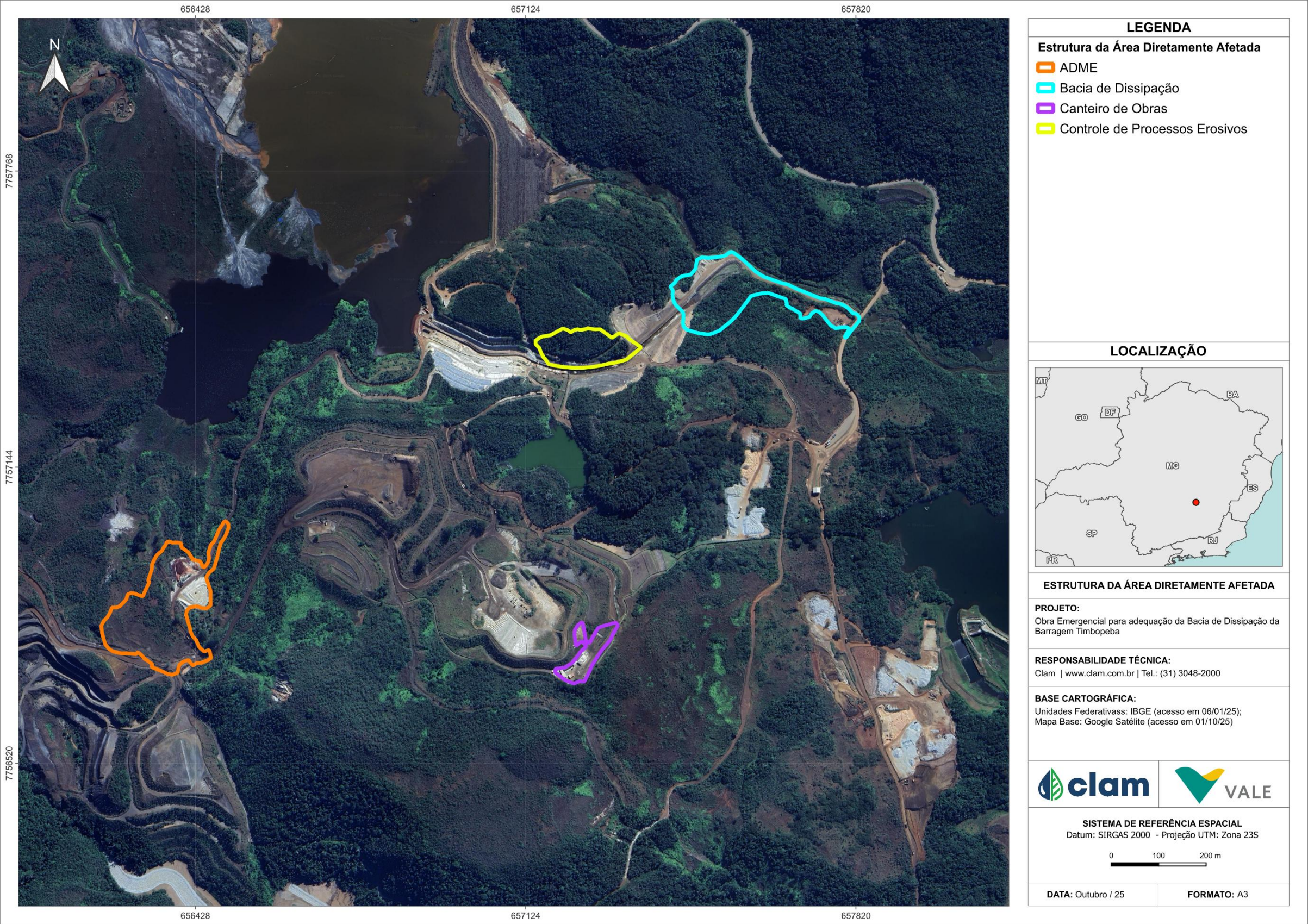


Figura 07 Área Diretamente Afetada





#### 4.1.1. Histórico da Barragem de Timbopeba

A Barragem de Timbopeba teve sua construção concluída em 1982, com projeto original prevendo o tratamento da fundação tratada por meio da remoção de materiais de baixa resistência e execução de barramento com núcleo argiloso, enrocamentos e vertedouro em torre de concreto conectado a galeria sob o maciço.

Em 1997 e 1998, foram desenvolvidos estudos para avaliação da regularização de vazões e proposta de alteamento de 1,5 m, visando ampliar a capacidade de amortecimento e clarificação das águas. Entretanto, não há comprovação da execução do alteamento. A exaustão do reservatório da Barragem Timbopeba se deu no final do ano de 1999, com um volume remanescente da ordem de 4,0 Mm<sup>3</sup>.

Entre 1999 e 2001, foi implantado vertedouro de desativação na ombreira direita, com soleira de controle, canal e dissipador, conduzindo a descarga ao terreno natural. Posteriormente, em 2004, estudos indicaram dragagem como alternativa de ampliação do reservatório. Dessa forma, foi proposto o prolongamento do canal extravasor. No entanto, não há informações de execução dessa obra, sendo o fluxo d'água da barragem lançado sobre o terreno natural, o que agravou os processos erosivos ao longo do talvegue.

Em 2007, iniciaram as obras de adequação do vertedouro, com prolongamento em concreto, porém não concluídas, resultando em erosões significativas no vale. No mesmo período, foi realizada a primeira dragagem do reservatório para aumento da capacidade de amortecimento de cheias, com disposição do material dragado em aterro hidráulico.

Entre 2008 e 2013, diferentes avaliações de riscos e revisões de projetos foram conduzidas, mas não executadas integralmente. Em 2014, optou por adequar o eixo do prolongamento do vertedouro às novas condições topográficas, e as obras complementares foram concluídas em 2017, regularizando o sistema extravasor.

No período de 2016 a 2019, foram realizados nivelamentos de crista e inspeções de segurança, além de recomendações de adequação da soleira Creager. Bem como, dragagens adicionais foram executadas para controle do nível do reservatório.

A partir de 2020, foram desenvolvidos novos estudos e projetos para disposição do material dragado, reavaliações hidrotécnicas e simulações para adequação do sistema extravasor. Entre 2022 e 2023, foram elaborados projetos conceituais e executivos para o canal rápido, degraus e bacia de dissipação.

Em 2024, foi constatado que a configuração inicial da bacia em concreto era tecnicamente eficaz, mas economicamente onerosa. Assim, foi determinada a revisão do projeto para explorar alternativas com maior uso de enrocamento, visando eficiência hidráulica associada à viabilidade técnica e econômica.

## 4.2. FASE DE PLANEJAMENTO

A Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba visa atender à legislação vigente sobre segurança de barragens, especialmente à Resolução ANM nº 95/2022. O projeto prevê intervenções diretas na estrutura do barramento e no entorno imediato, com o objetivo de eliminar



as características de barragem, garantindo a reconformação ambiental da área e a restauração do curso natural do corpo hídrico.

A adequação da bacia de dissipação do extravasor da Barragem Timbopeba é uma etapa essencial para garantir a segurança hidráulica, estrutural e ambiental da barragem, considerando o papel crítico que a dissipação eficiente de energia desempenha na proteção dos taludes e na mitigação de impactos no entorno.

No contexto do processo da Barragem de Timbopeba, verificou-se a necessidade da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba, diretamente associada ao sistema extravasor da estrutura. A motivação decorre da insuficiência hidráulica e estrutural do canal e da bacia de dissipação existentes, identificada em estudos hidrológicos revisados conforme a Resolução ANM nº 95/2022, que estabelece que estruturas com Dano Potencial Associado Alto (DPA Alto) devem ser capazes de transitar a Precipitação Máxima Provável (PMP) ou, no mínimo, vazões associadas a períodos de retorno de 10.000 anos.

As análises indicaram que a configuração atual do extravasor não garante o trânsito seguro da PMP, apresentando risco elevado de galgamento e comprometimento estrutural. Adicionalmente, verificou-se o processo de instabilidade no talude lateral esquerdo do canal, com fator de segurança crítico ( $FS \approx 1,0$ ), o que poderia culminar em ruptura e obstrução parcial ou total do extravasor em eventos extremos.

Além disso, a Vale disponibilizou um relatório à CLAM, realizado pela TRACTEBEL ENGINEERING, que teve como referência outros estudos e documentos técnicos produzidos anteriormente por empresas especializadas.

#### 4.2.1. Estudos Hidrológicos

As informações técnicas referentes aos estudos hidrológicos e dimensionamentos hidráulicos, são apresentadas no Relatório Técnico elaborado pela empresa TRACTEBEL ENGINEERING (RL-1000BB-X-80870), conforme o **Anexo 02 (Relatório Técnico Final da Adequação da Bacia de Dissipação do Extravasor da Barragem Timbopeba)**.

Os estudos hidrológicos e hidráulicos realizados tiveram como objetivo assegurar o escoamento adequado das vazões oriundas da bacia de drenagem que influencia diretamente a barragem. O sistema projetado contemplou tanto os dispositivos de drenagem superficial dos taludes quanto o canal principal responsável por conduzir as vazões provenientes do extravasor.

O dimensionamento das estruturas teve como base as análises de trânsito de cheias da Barragem de Timbopeba e nos estudos hidrológicos da bacia de contribuição, de forma a garantir a estabilidade da barragem e a eficiência no controle de cheias pelo sistema extravasor. A concepção da nova geometria da bacia de dissipação foi orientada pelas diretrizes da empresa mantenedora e pelos requisitos normativos da ANM (Resoluções nº 95/2022 e nº 130/2023), incorporando metodologias avançadas, como a modelagem tridimensional por fluidodinâmica computacional (CFD).

Para o desenvolvimento do modelo, foram realizadas análises hidrológicas detalhadas da bacia de contribuição, utilizando o software HEC-HMS. Essa modelagem permitiu a geração de hidrogramas de



saída em diferentes cenários, incluindo eventos extremos como a Cheia Máxima Provável (PMP). A bacia de contribuição, com área de 13,73 km<sup>2</sup>, foi subdividida em sete sub-bacias, considerando parâmetros de uso e cobertura do solo, curva cota-área-volume do reservatório e valores de Curve Number (CN).

Esses dados subsidiaram a definição das vazões críticas a serem conduzidas à bacia de dissipação, especialmente após o trecho em degraus do novo extravasor. A modelagem em CFD foi essencial para definir as condições de contorno, avaliar a energia residual a ser dissipada e simular a distribuição de velocidades, a formação do ressalto hidráulico e a eficiência do processo de dissipação ao longo da estrutura.

Com base nos resultados obtidos, a solução inicialmente concebida em concreto armado, porém tecnicamente eficiente, de modo que se mostrou bastante onerosa. Assim, optou por uma alternativa mais equilibrada do ponto de vista técnico e econômico, priorizando a utilização de enrocamento e restringindo o emprego de concreto apenas a pontos estratégicos, como a região de entrada da estrutura.

#### 4.2.1.1. Dimensionamento da Bacia de Dissipação

Para subsidiar o desenvolvimento das avaliações hidráulicas do sistema extravasor, foi realizado o estudo do trânsito de cheias da Barragem Timbopeba, a partir do estudo hidrológico da bacia de contribuição. Pela utilização do software HEC-HMS 4.9 foi desenvolvido um modelo hidrológico que resultasse no hidrograma de saída para o evento de uma PMP. A bacia de contribuição possui área total de 13,73 km<sup>2</sup>, para a modelagem hidrológica, foi dividida em 7 sub-bacias, apresentadas na Figura 4 1.

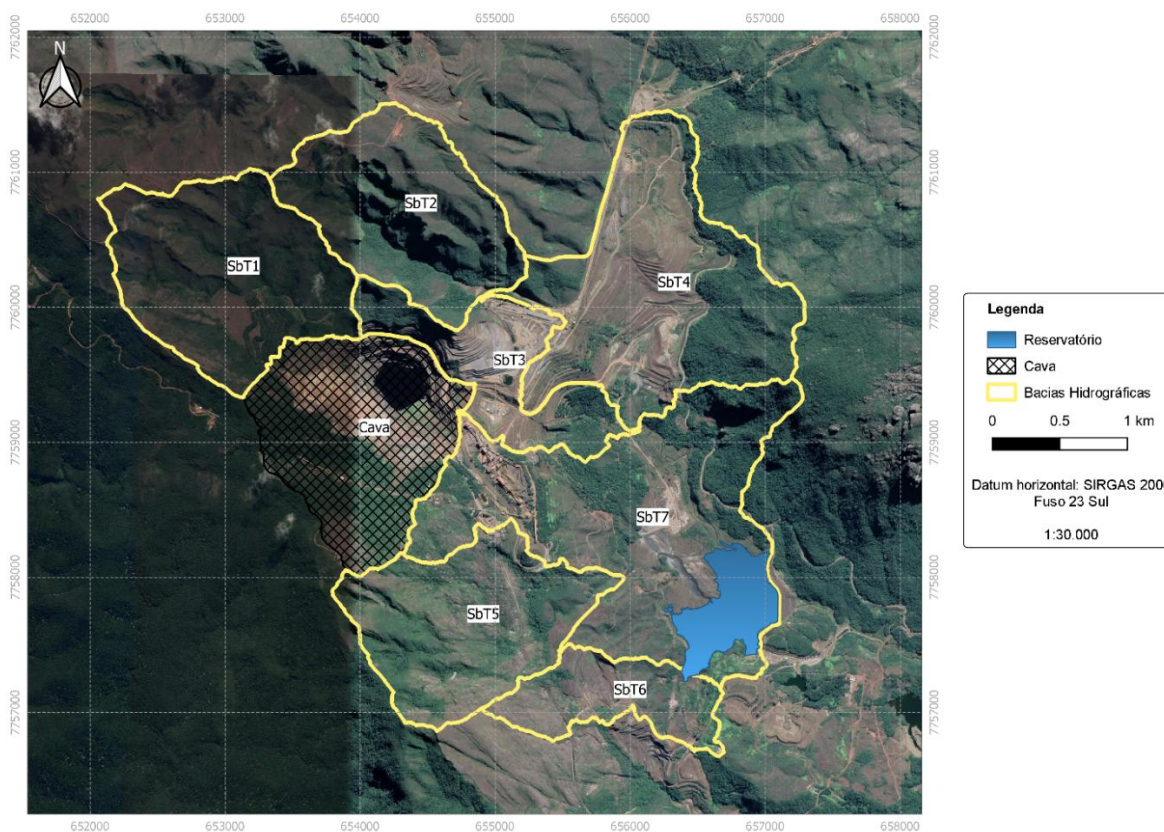


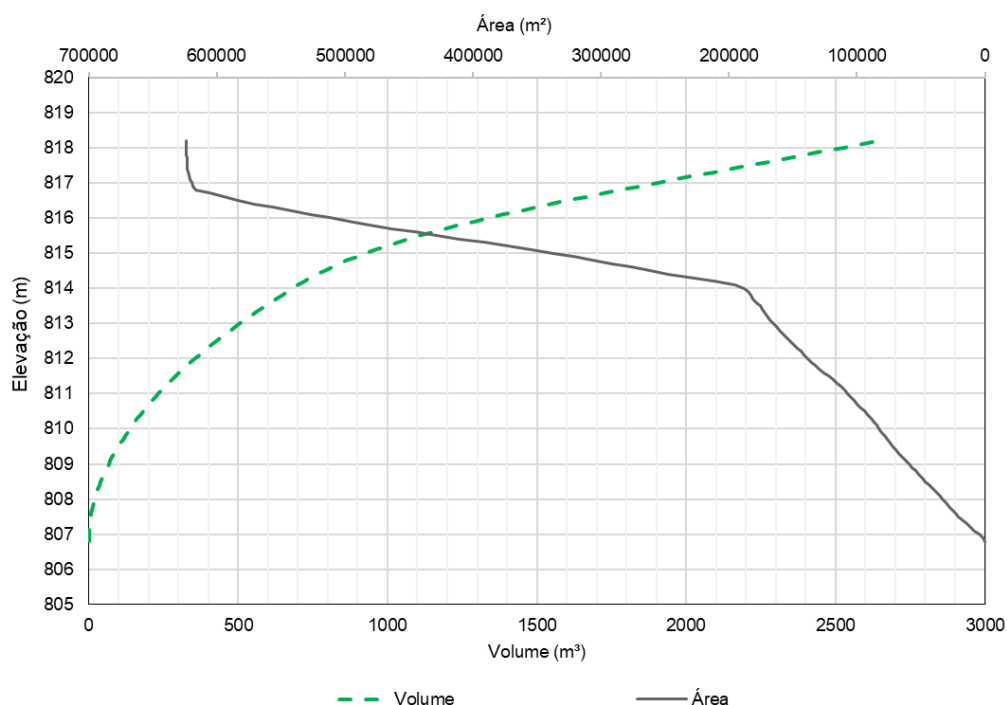
Figura 08 Sub-bacias de contribuição da Barragem Timbopeba



Foram analisados os usos do solo e tipos de solo para a região, além de traçados os talwegues de cada sub-bacia e calculados os tempos de concentração de cada sub-bacia. A partir dessas informações, foram encontrados os valores do Curve Number (CN) na condição de umidade antecedente II, referente a solo seco. Foi utilizada, também, a curva cota-área-volume como entrada no modelo. Os principais parâmetros calculados e utilizados no modelo são apresentados no Tabela 08 e a curva cota-área-volume apresentada na Figura 09.

**Tabela 08 Parâmetros utilizados no modelo hidrológico do trânsito de cheias da Barragem Timbopeba**

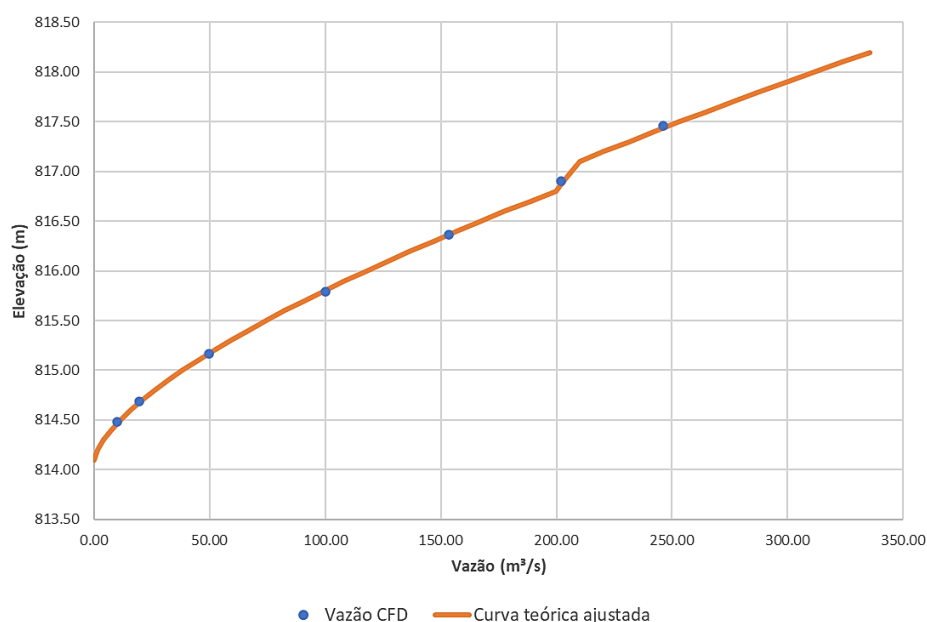
Bacia	Área de drenagem (km²)	Talvegue principal		Tempo de concentração (min)	CN ponderado	Tempo de concentração (min)
		Comprimento (km)	Declividade média equivalente (m/m)			
SbT-1	2,03	2,64	0,093	21	75,7	21
SbT-2	1,78	2,15	0,104	17	72,2	17
SbT-3	1,09	2,50	0,020	16	63,6	16
SbT-4	2,74	3,05	0,020	29	68,7	29
SbT-5	1,81	2,71	0,120	19	78,6	19
SbT-6	0,79	2,22	0,055	22	69,1	22
SbT-7	3,49	3,38	0,040	67	65,7	67



**Figura 09 Curva cota-área-volume do reservatório da Barragem Timbopeba**

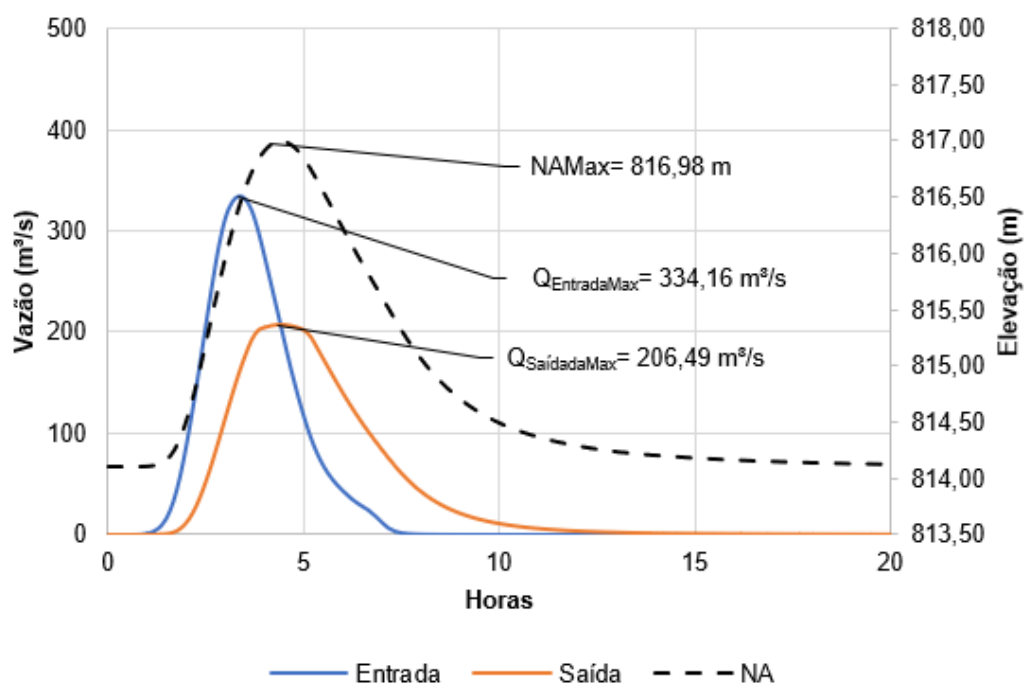
Foi realizada a modelagem do trânsito de cheias para diferentes durações de eventos a partir de uma curva de descarga teórica e encontrada a vazão de pico para a vazão crítica. A partir disso, foi realizada uma bateria de simulações CFD para ajuste da curva de descarga teórica de forma a se aderir aos resultados da simulação CFD. Os resultados dessas simulações e a curva de descarga ajustada são apresentados na Figura 10.





**Figura 10** Curva de descarga teórica do extravasor de emergência da Barragem Timbopeba comparados aos resultados preliminares do modelo CFD

As informações apresentadas nesse item subsidiaram o desenvolvimento do modelo hidrológico e seus resultados são apresentados na Figura 11.



**Figura 11** Cenário de duração crítica do evento de PMP avaliado no Trânsito de Cheias

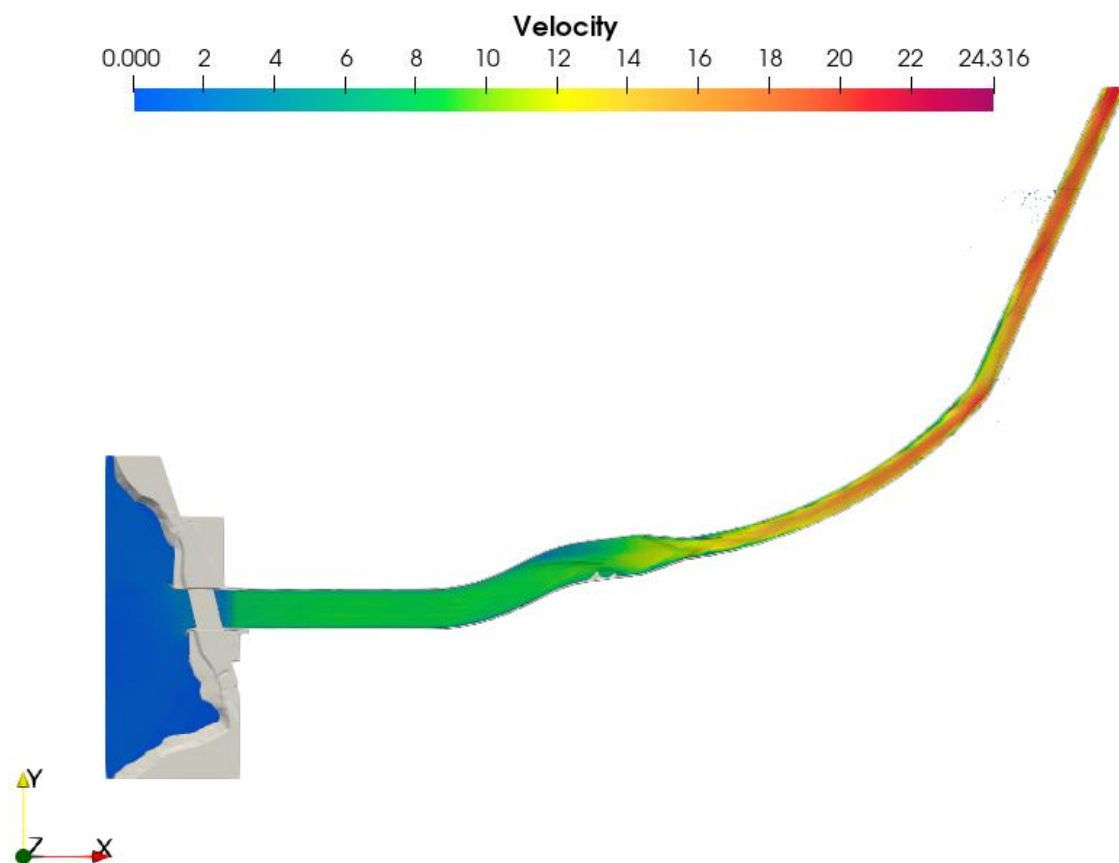
A seguir são apresentados os resultados obtidos com a simulação da CMP de 206,49 m³/s.

#### *Vazão Extrema ( $Q_{PMP}$ )*

Os resultados do modelo hidrológico apresentaram a vazão referente ao evento associado à PMP, que resultou em um valor de 206,49 m³/s. Essa vazão foi utilizada como condição de entrada na simulação



CFD do sistema extravasor. O resultado de velocidades para a simulação CFD do sistema extravasor é apresentado na Figura 12 o detalhe para a condição de saída, no trecho imediatamente a montante da bacia de dissipação, é apresentado na Figura 13 e na Figura 14.



**Figura 12** Resultado de velocidade em todo o domínio de simulação ( $Q_{PMP}$ ) do extravasor da Barragem Timbopeba

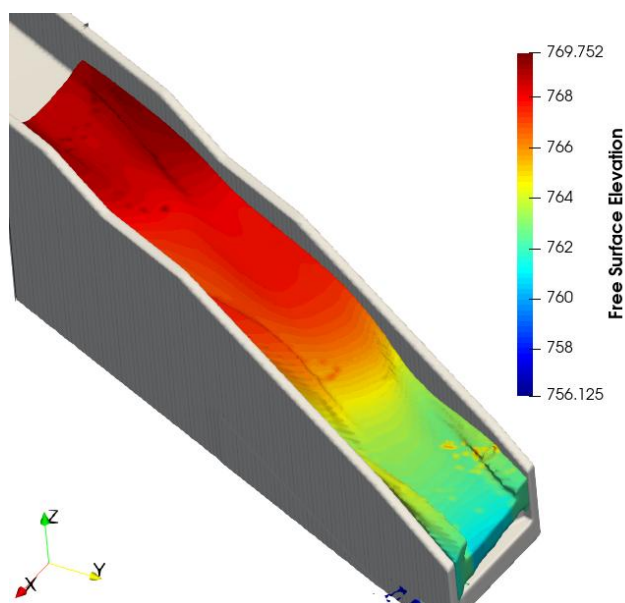


Figura 13 NA no domínio 3 (Q<sub>PMP</sub>) do sistema extravasor da Barragem Timbopeba

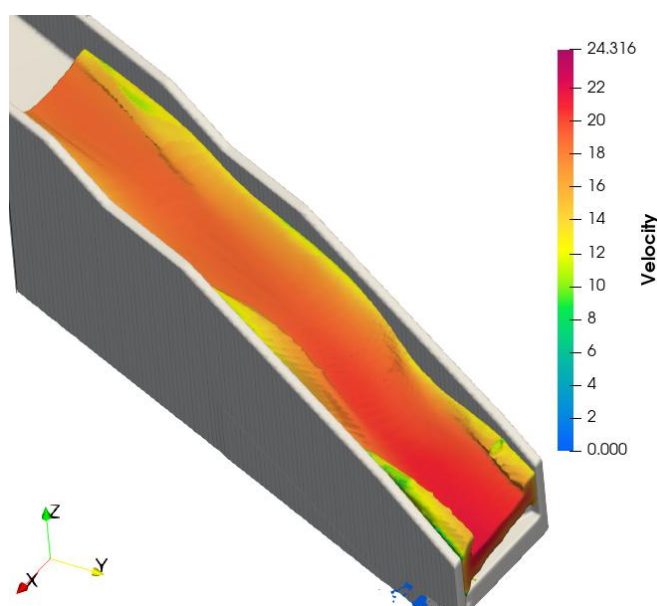


Figura 14 Velocidade no domínio 3 (Q<sub>PMP</sub>) do sistema extravasor da Barragem Timbopeba

Os resultados da simulação CFD para o extravasor foram acoplados ao modelo desenvolvido para a simulação computacional CFD da bacia de dissipação, que é apresentada nos itens a seguir.

São observadas velocidades pontuais superiores a 20 m/s ao fim do extravasor. Extraindo valores médios na seção, essas velocidades tendem a ser menores. Devido a essa condição, demanda-se uma estrutura de dissipação de energia robusta, a qual reduza a velocidades a faixas aceitáveis para restituição em canal natural.

#### 4.2.1.1.1. Modelo de Simulação de Fluidodinâmica Computacional – *Flow-3D*

Em alinhamento com as premissas que orientam os estudos de modelagem tridimensional do escoamento do extravasor e da bacia de dissipação da barragem Timbopeba, a metodologia aqui sintetizada se baseia no uso de ferramenta de simulação em Fluidodinâmica Computacional (CFD –

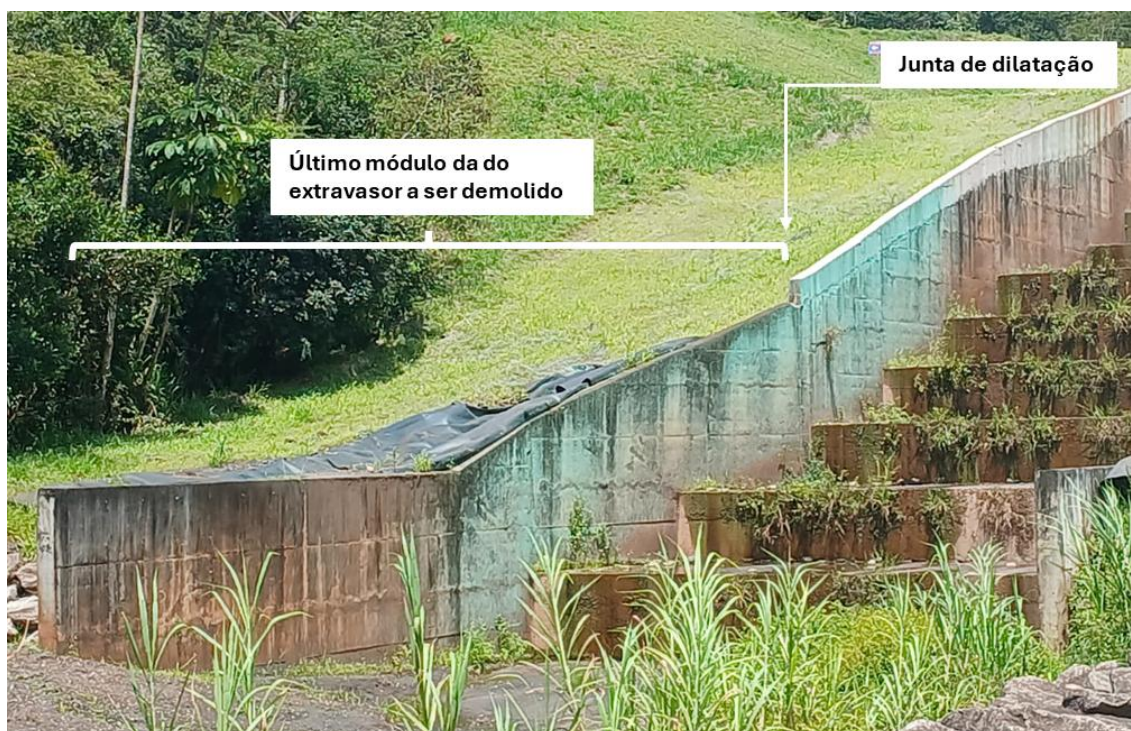


*Computational Fluid Dynamics*) por meio do *software* FLOW-3D (*Flow Science*®). A fim de representar o escoamento tridimensional, o software faz uso das equações conservação da massa e da quantidade movimento de Navier-Stokes aplicando métodos numéricos próprios para a discretização espaço-temporal, assim como faz uso de modelos consagrados de turbulência para representar o caráter caótico do escoamento em regime turbulento. Esse regime é comum a maioria das estruturas hidráulicas e ocorre quando as forças inerciais ao escoamento são superiores às forças viscosas. Na ocorrência desse fenômeno, tem-se flutuações instantâneas, irregulares e aparentemente aleatórias da velocidade e de outras grandezas vetoriais. A resolução das equações de Navier-Stokes para a simulação desse tipo de problema tende a ser complexa e demandar bastante esforço computacional.

Visto que simulações em superfície livre tendem a ser um problema multifásico, havendo a necessidade de delimitar o que é água e o que é ar, o FLOW-3D faz uso de ferramenta própria, denominada *Volume of Fluid* (VOF), para lidar com essa situação. Essa ferramenta exime-se da necessidade de resolução de dois fluidos concomitantemente, utilizando-se de um mecanismo que localiza e rastreia a superfície livre em cada célula como sendo uma interface que se move pela malha computacional e aplica condições de contorno a essa superfície. Essa característica do *software* tende a gerar um ganho computacional, reduzindo o tempo de processamento, visto que somente as células preenchidas por fluido são computadas.

A bacia de dissipação aqui simulada parte dessa geometria de escavação, considerando um *offset* de 4 metros a partir dessa para concepção do arranjo da bacia. Dessa forma, tem-se o leito da bacia na cota 747,5, taludes internos em encoramento com inclinação de 1V:1,5H, e crista atingindo a cota 755 m.

De forma a adequar o extravasor à nova concepção da bacia de dissipação, foi adotada a extensão do trecho em degraus do extravasor até a cota 747,5 m, de forma que essa se compatibilize com o leito da bacia de dissipação, conforme a Figura 15. Em decorrência dessa nova geometria, será necessária a demolição do último módulo do extravasor atual, formado pelos dois últimos degraus e por um trecho reto da antiga bacia de dissipação.



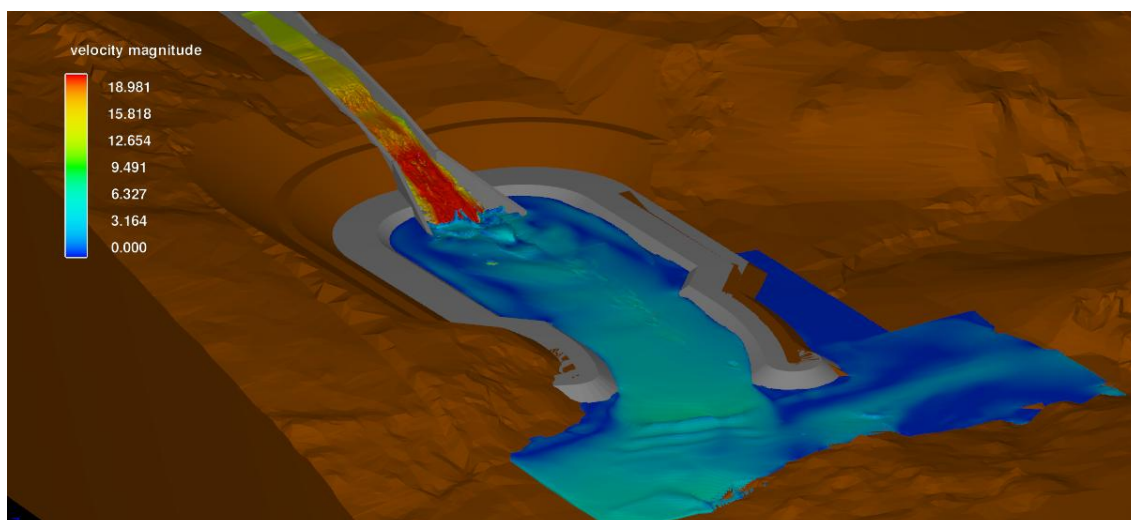
**Figura 15 Leito da bacia de dissipação**

Cabe ressaltar que a elaboração do modelo sólido em CAD das estruturas que compõem o sistema extravasor, dividida em componentes e subcomponentes, teve por premissa a possibilidade de atribuir características hidráulicas de forma individualizada de acordo com o material que constitui a superfícies dessas estruturas, sendo essas características hidráulicas traduzidas em suma pela altura de rugosidade. Perdas de energia do escoamento decorrente da fricção entre o fluido e superfícies sólidas são determinadas com base na altura equivalente de rugosidade ( $k_s$  [mm]), conhecida também por coeficiente de Nikuradse.

A determinação da rugosidade considerou o material e o tratamento superficial das estruturas hidráulicas, utilizando valores tabelados disponíveis na literatura, como os apresentados por Henderson (1966). Assim, foram adotados os seguintes parâmetros: 0,001 m para concreto, 0,100 m para terreno natural e 1,5 vezes o D50 do enrocamento.

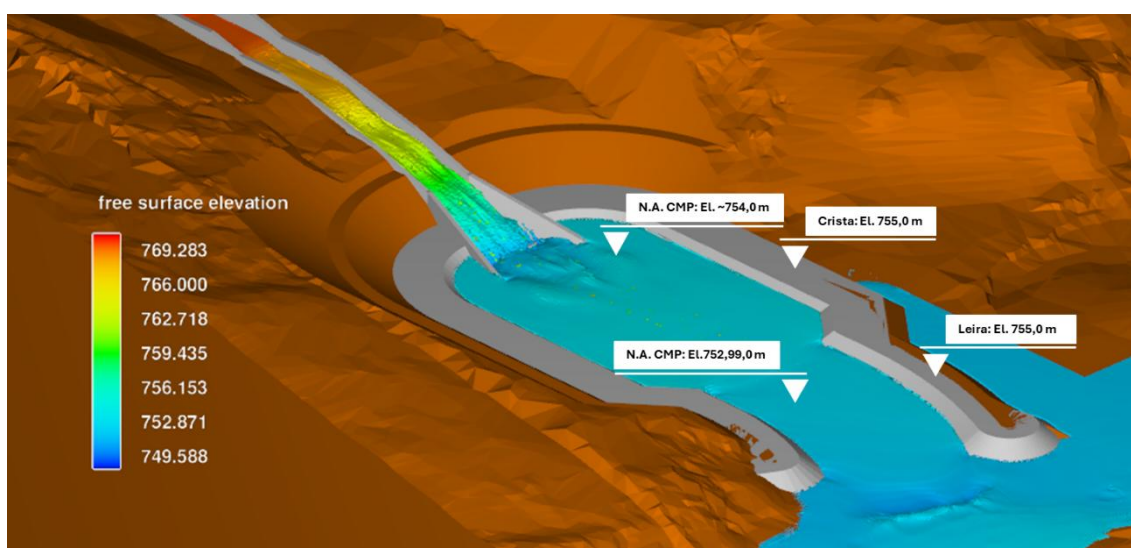
A simulação para o cenário de Cheia Máxima Provável (CMP), com vazão de 206,49 m<sup>3</sup>/s, permitiu avaliar os efeitos do arranjo geométrico sobre o nível d'água na bacia e sobre a velocidade superficial do escoamento na saída do modelo. Na configuração analisada, a dissipação de energia ocorre por duas vias principais: impacto no colchão d'água no fundo do trecho em degraus e dissolução dos vórtices ao longo da coluna d'água na bacia. Essa dissipação de energia fica evidente na Figura 16.





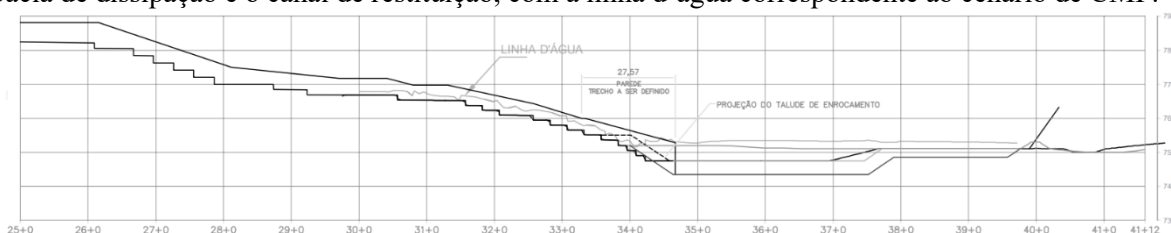
**Figura 16** Vista geral da bacia de dissipação com resultados de velocidades referentes à CMP

A Figura 17 apresenta os níveis d'água simulados para a passagem da CMP na bacia de dissipação. A escala de cores indica que o nível d'água na bacia alcança a cota 754,0 m, enquanto na região de restituição observa-se aumento de velocidade e consequente redução da lâmina d'água, atingindo a cota 752,99 m. Considerando que a crista da bacia e a leira do canal de restituição se encontram na cota 755,0 m, obtêm-se bordas livres de 1,0 m e 2,01 m, respectivamente.



**Figura 17** Elevação do nível d'água ao longo do extravasor e da bacia de dissipação

Por fim, a Figura 18 apresenta o perfil longitudinal do escoamento, abrangendo o trecho em degraus, a bacia de dissipação e o canal de restituição, com a linha d'água correspondente ao cenário de CMP.

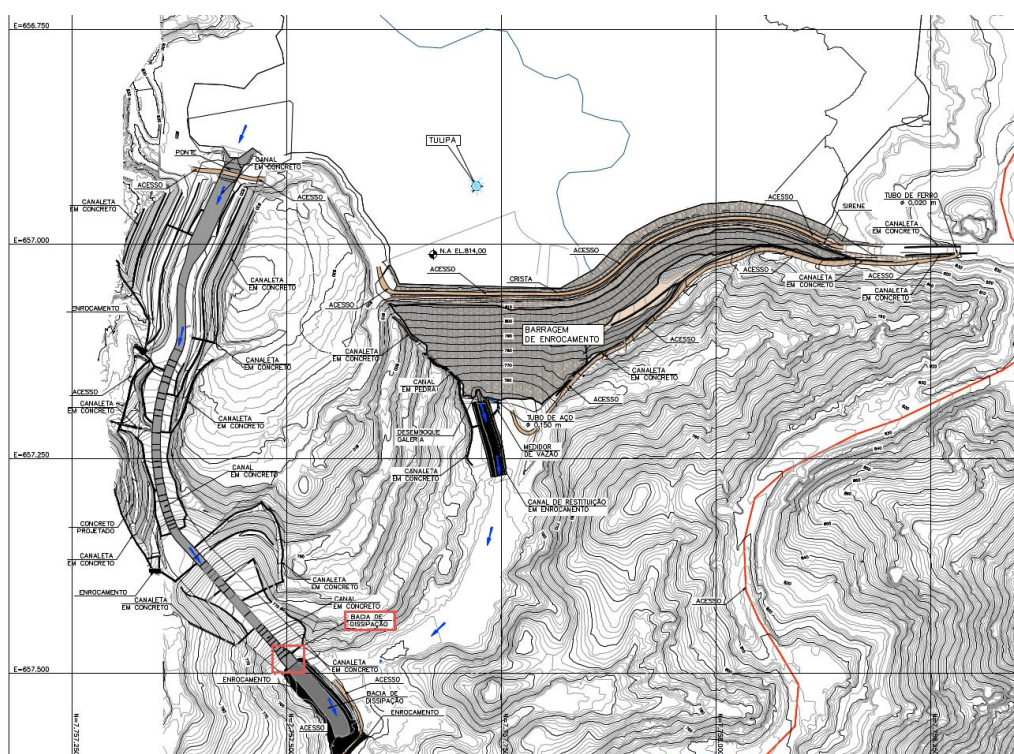


**Figura 18** Corte longitudinal do extravasor e da bacia da dissipação. Linha d'água referente ao cenário de CMP

#### 4.2.1.2. Dimensionamento Estrutural

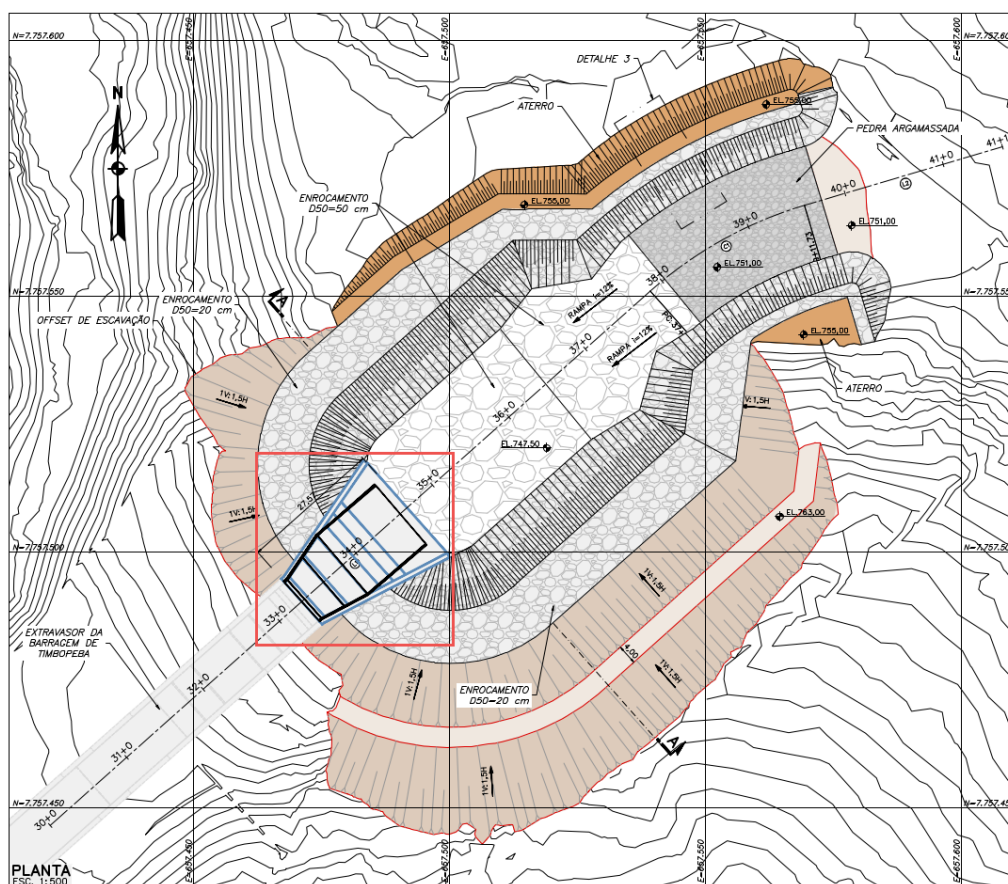
Para o novo trecho em degraus do extravasor foram realizadas verificações estruturais fundamentais com base nas normas técnicas vigentes (ABNT e PNR VALE), adotando-se um modelo computacional em elementos finitos por meio do software *Robot Structural Analysis*. As premissas consideraram classe de agressividade ambiental III (forte) e classe de exposição XC2, com exigências específicas de durabilidade, controle de fissuração e cobrimentos mínimos. A estrutura projetada é composta por laje de fundo e paredes laterais em concreto armado, com espessura uniforme de 50 cm, apoiadas sobre solo modelado com coeficientes de recalque verticais e horizontais representados por molas elásticas.

As principais verificações envolveram análises de tensões admissíveis no solo, esforços de cisalhamento e flexão, comprovando que os elementos estruturais resistem adequadamente aos carregamentos atuantes, os quais incluem peso próprio, empuxos de solo e água, sobrecargas operacionais e suas combinações. As fundações foram projetadas com base em lastro de concreto magro de 5 cm e resistência mínima à compressão do concreto estrutural ( $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ). As intervenções estruturais envolvem a demolição de  $260,19 \text{ m}^3$  de estruturas existentes, reconfiguração geométrica da saída do extravasor (largura variando entre 10 m e 23,5 m e desnível de até 8,5 m), e execução de novas estruturas em concreto armado, totalizando  $458,30 \text{ m}^3$  de concreto estrutural. A apresentam o arranjo da estrutura.



**Figura 19** Localização da saída do extravasor





**Figura 20 Saída do extravasor em planta**

Todo o sistema foi dimensionado a fim de assegurar o desempenho estrutural e funcional ao longo da vida útil do empreendimento, de maneira a se recomendar a adoção da solução proposta conforme verificado nas análises.

#### 4.2.1.3. Dimensionamentos de Dispositivos Hidráulicos

O dimensionamento em questão foi desenvolvido considerando os mesmos critérios e premissas anteriormente estabelecidos, sendo eles: o tempo de retorno de 100 anos, conforme preconizado pela NBR 13.029/2017 da ABNT; o uso do Método Racional para determinação das vazões de projeto; e a aplicação da Equação de Manning para dimensionamento das seções. A partir das respectivas sub-bacias de contribuição, considerando as áreas de drenagem da região de interesse, foram projetadas novas canaletas com seções retangulares, cujas dimensões geométricas constam na Tabela 09:

**Tabela 09 Dimensões Geométricas das Canaletas com Seções Retangulares**

Dispositivo	Largura (B) [m]	Altura (H) [m]	Extensão (m)
CT-01	0,30	0,30	40,15
CT-02	0,45	0,30	156,34
CT-03	0,45	0,30	127,90
CT-04	0,30	0,30	18,72
CT-05	0,45	0,30	32,71



As seções foram concebidas com base na largura média das canaletas anteriormente implantadas (30 a 45 cm), mantendo o revestimento em concreto ( $n = 0,015$ ), e com declividades compatíveis com o relevo local. A altura das seções foi dimensionada de modo a garantir borda livre positiva e a velocidade máxima de escoamento inferior a 4,5 m/s, limite admissível para estruturas em concreto.

Adicionalmente, foram dimensionadas as caixas de passagem, que ligam as canaletas existentes às novas canaletas e as caixas para coleta do escoamento advindo de duas ou mais canaletas, servindo de conexão entre canaletas e com a função de se ter um volume de controle devido a turbulência gerada pelo encontro das vazões, posteriormente restituindo a vazão em velocidades admissíveis a jusante. Algumas dessas caixas de passagem possuem *blockout* para que a água verta para o interior do sistema extravasor.

#### 4.2.1.4. Sistema de Esgotamento Superficial

O objetivo do projeto detalhado de reconformação da Bacia de Dissipação do Extravasor da Barragem Timbopeba, é viabilizar a escavação da estrutura em condições seguras, por meio da instalação de um sistema provisório de esgotamento do nível freático. O controle adequado das águas subterrâneas e pluviais é um aspecto essencial para a execução da escavação abaixo do lençol freático, especialmente considerando as particularidades hidrogeológicas e operacionais do local.

O esgotamento da água subterrânea, proveniente do lençol freático, será conduzido de forma integrada ao sistema de drenagem das águas pluviais acumuladas na cava de escavação. Essa integração é essencial para assegurar a continuidade das atividades e preservar a estabilidade do terreno, uma vez que ambas as fontes de aporte hídrico podem comprometer as condições de segurança da escavação.

Ressalta-se que, em determinadas situações, a vazão associada ao acúmulo de águas pluviais na cava tende a superar significativamente a contribuição da água aflorante do lençol freático. No entanto, a sub-bacia de contribuição vinculada à região da bacia de dissipação apresenta área de influência reduzida. Além disso, adota-se como premissa que o extravasor não estará em operação e que todas as intervenções ocorrerão preferencialmente no período seco.

Assim, caso ocorram episódios de precipitação durante a execução, recomenda-se a manutenção do sistema de esgotamento em operação contínua até a estabilização do nível d'água na escavação. Nessas circunstâncias, podem ser necessárias paralisações temporárias das atividades na cava até a completa regularização das condições de trabalho.

##### 4.2.1.4.1. Estimativa de Vazão da Água Ascendendo na Escavação

A estimativa de vazão considerou as condições hidrogeológicas locais e a geometria da escavação, definida em aproximadamente 90 m x 60 m, totalizando 5.400 m<sup>2</sup> de área de escavação abaixo do nível do lençol freático (nível do lençol freático: cota 752), com profundidade média de escavação de 10 m.

Ensaio de infiltração realizados no local indicaram permeabilidades correspondente a:

- $1,47 \times 10^{-5}$  cm/s;
- $1,97 \times 10^{-4}$  cm/s;
- $1,41 \times 10^{-6}$  cm/s

Contudo, para maior segurança, adotou-se uma faixa conservadora de  $10^{-6}$  a  $5 \times 10^{-6}$  m/s no cálculo da vazão.

O cálculo da vazão de água aflorante na escavação foi realizado com base nos seguintes parâmetros:

- Área a rebaixar: 5.400 m<sup>2</sup>
- Espessura do aquífero: Adotada com base no perfil esquemático do subsolo, apresentado a seguir na Figura 21.
- Permeabilidade média (k): Faixa entre  $10^{-4}$  cm/s e  $5 \times 10^{-4}$  cm/s

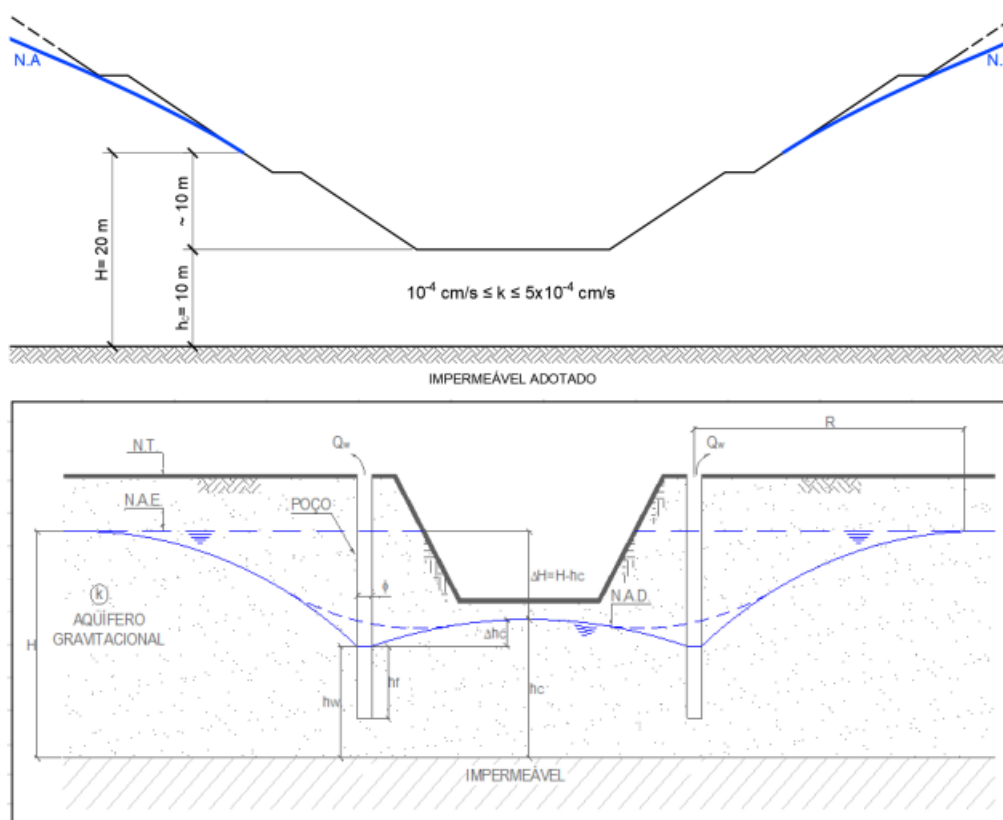


Figura 21 Perfil esquemático do subsolo adotado para estimar a vazão

A análise considerou ainda dados complementares de sondagens, garantindo maior representatividade do aquífero e das condições hidrológicas. Com base nos cálculos de vazão estimada e nas condições do terreno, o sistema foi projetado para:

- **Manejo de águas pluviais:** coleta e direcionamento por valetas e drenos, com monitoramento contínuo da vazão, sobretudo em períodos chuvosos.
- **Sistema de bombas:** operação contínua com bombas de alta capacidade para remover tanto a água do freático quanto a pluvial acumulada, com equipes de plantão para assegurar eficiência.
- **Descarga das águas drenadas:** direcionamento para área preparada de aproximadamente 100 m<sup>2</sup> e rebaixo de 1 m, por meio de tubulações corrugadas.



Esse dimensionamento busca garantir estabilidade da escavação e continuidade das atividades, mesmo diante de variações nas condições do terreno e da contribuição hídrica. Os cálculos de vazão foram desenvolvidos considerando a interferência hidráulica entre poços, as características de permeabilidade do solo e o padrão de escoamento do aquífero. A determinação da capacidade de extração de um poço baseia-se na aplicação da equação de Darcy, devidamente adaptada para representar tanto aquíferos confinados quanto não confinados. A seguir, apresentam-se os principais conceitos e expressões utilizadas no processo de dimensionamento.

$$Q_w = \frac{k \cdot H \cdot (R - r_w)}{\ln\left(\frac{R}{r_w}\right)}$$

Onde:

- **k**: Coeficiente de permeabilidade do aquífero (m/s).
- **H**: Espessura do aquífero acima da camada impermeável (m).
- **R**: Raio de influência do rebaixamento (m).
- **r<sub>w</sub>**: Raio do poço (m).

A depressão do nível estático de água ( $\Delta hc$ ) é calculada subtraindo o nível dinâmico de equilíbrio (NAD) do nível estático (NAE):

$$\Delta hc = NAE - NAD$$

Onde:

- **NAE**: Nível estático do lençol freático;
- **NAD**: Nível dinâmico após o rebaixamento.

Com base nos dados obtidos e nas equações aplicadas, foi possível determinar os parâmetros necessários para o alcance do nível dinâmico de equilíbrio e para o dimensionamento do sistema de rebaixamento do lençol freático. Os resultados a seguir apresentam-se em função das diferentes permeabilidades médias consideradas.

- **Para k = 5 x 10<sup>-4</sup> cm/s** → Vazão total estimada = 35 m<sup>3</sup>/h;
- **Para k = 10<sup>-4</sup> cm/s** → Vazão total estimada = 10,5 m<sup>3</sup>/h

De modo a considerar uma situação mais crítica e um dimensionamento mais seguro e eficiente, concluiu-se, por adotar o maior resultado de vazão a ser esgotada para execução das atividades relativas à escavação da bacia de dissipação, portanto, 35 m<sup>3</sup>/h. Ademais, diante da extensão da área de implantação, recomenda-se utilizar 8 bombas de lama para trabalhar de forma contínua, com capacidade suficiente para esgotamento dessa vazão calculada, sendo distribuídas de acordo com o apresentado na Figura 22 (pontos vermelhos). Recomenda-se considerar a disponibilidade de bombas reservas de emergência.



**Figura 22 Arranjo Geral do sistema de esgotamento**

Em relação aos estudos hidráulico-hidrológicos, os dispositivos projetados, como canal de restituição, bacia com colchão de água aflorante e drenagens superficiais, foram dimensionados considerando vazões de projeto associadas a eventos com tempo de retorno que visaram atender às diretrizes estabelecidas pela VALE e às exigências normativas da ANM. A estrutura da bacia foi projetada para operar permanentemente com nível freático elevado, promovendo dissipação eficiente e contínua da energia das cheias, mesmo em períodos de saturação prolongada.

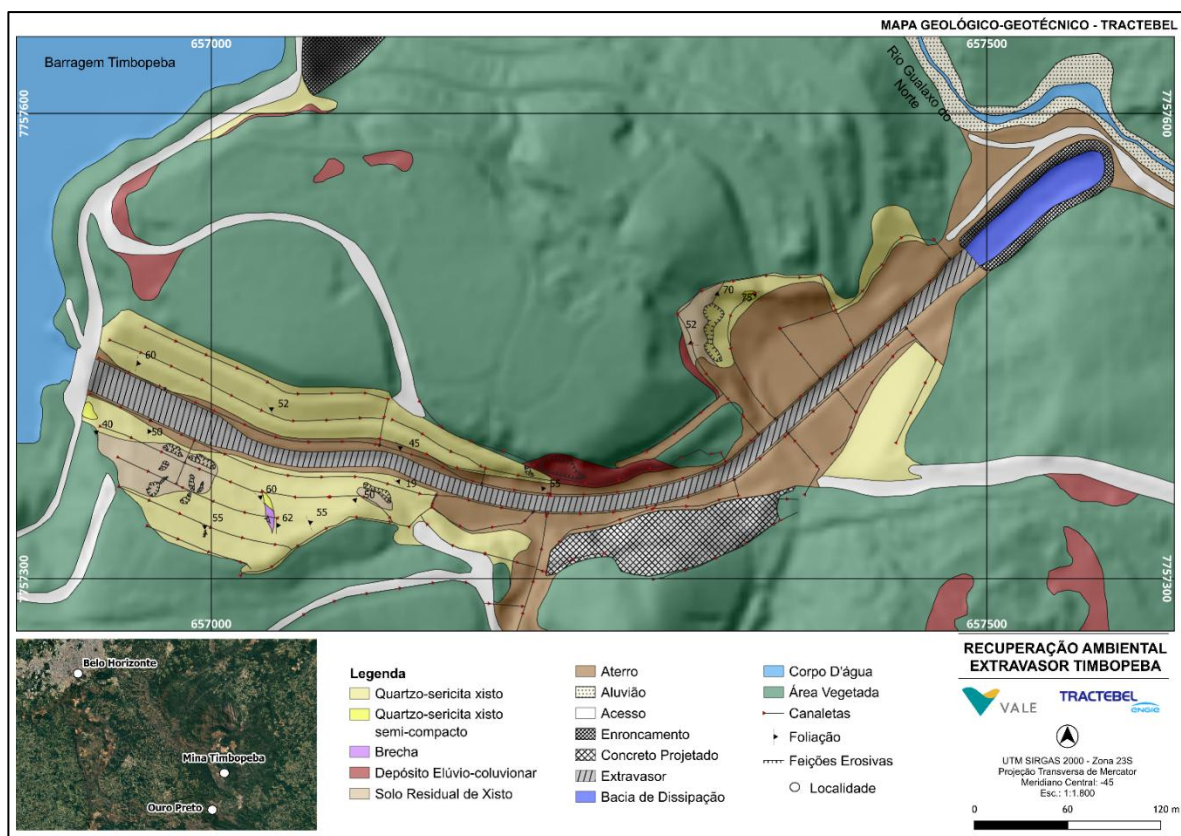
## 4.2.2. Geotecnia da Barragem de Timbopeba

A região do projeto da bacia de dissipação do extravasor de Timbopeba de acordo com as avaliações geológico-geotécnicas realizadas é constituída por uma maior parte dos taludes marginais sob a unidade geotécnica do solo residual do quartzo-sericita xisto, que apresenta como características principais a textura areno siltosa com xistosidade marcante, muito alterado e friável. Adicionalmente, ao se tratar especificamente da bacia de dissipação, foi identificado um aterro, caracterizado como areia argilosa, com espessuras de até 8m de profundidade. Ao avaliar os valores de NSPT desta camada, observou-se que o material apresentava duas resistências diferentes em profundidade, uma composta por um solo mais competente (NSPT  $\approx 11$ ) e um solo mais mole (NSPT  $\approx 4$ ).

### 4.2.2.1. Modelo Geológico-Geotécnico Local

Foi elaborado pela TRACTEBEL uma campanha de investigações complementares, além da realização de um mapeamento geológico-geotécnico da estrutura e de seu entorno. A Figura 23 mostra o mapa geológico-geotécnico produzido e a localização das unidades geológico-geotécnicas individualizadas e, que serão descritas a seguir.





**Figura 23 Mapa Geológico-geotécnico da área em análise**

Com base nas informações do mapeamento geológico-geotécnico, dos resultados das investigações pretéritas (sondagens a percussão) e das investigações complementares (ensaio de laboratório da LOCTEST), concluiu-se que na região do extravasor se encontram quatro unidades geológicas geotécnicas de referência, destacando-se o Solo Residual de Quartzo-Sericita Xisto.

Adicionalmente, ao se tratar especificamente da bacia de dissipação, foi identificado um aterro, caracterizado como areia argilosa, com espessuras de até 8m de profundidade. Ao avaliar os valores de NSPT desta camada, observou-se que o material apresentava duas resistências diferentes em profundidade, uma composta por um solo mais competente (NSPT  $\approx$  11) e um solo mais mole (NSPT  $\approx$  4). Nesse contexto, se apresenta a caracterização das litologias de interesse.

#### 4.2.2.1.1. Solo Residual de Quartzo-Sericita Xisto

Na maior parte dos taludes é possível observar o desenvolvimento de camadas centimétricas a métricas de solo residual de quartzo-sericita xisto. Este material é caracterizado como solo silto-arenoso, com cores predominantemente esbranquiçadas a acinzentadas, composto por quartzo e argilominerais (Figura 4 2). O solo residual possui resistência R0, grau de alteração W6, além de apresentar isotropia e uma alta erodibilidade, que condiciona a formação de processos erosivos.



**Figura 24** Imagens de solo residual (poço para extração de amostra em solo residual silto-arenoso, de coloração acinzentada)

Foram executadas sondagens a percussão na Barragem de Timbopeba, abrangendo cinco furos na região do extravasor e quatro na bacia de dissipação, em julho de 2022. Além das sondagens, foram conduzidos ensaios de infiltração nos quatro furos da bacia de dissipação, em intervalos de 1 a 4 metros de profundidade. Como resultado, obteve-se coeficiente de permeabilidade representativo para a litologia local, sendo adotado para o projeto o menor valor entre a média e a mediana dos ensaios, correspondente a  $1,3 \times 10^{-5}$  cm/s.

No que tange aos resultados dos valores de medida de NSPT executados a partir das sondagens a percussão, observa-se que os valores encontrados variam de 13 a 50 golpes, apresentando um comportamento crescente de resistência. Apesar da faixa de valores de NSPT apresentar resistência média a alta para o solo residual, esses valores devem ser analisados com ressalva, dado que o que o plano de xistosidade encontrado no mapeamento dos taludes marginais do extravasor varia de 55 a 70 NW, o que pode conferir valores altos de resistência dos ensaios de sondagens realizadas.

Pelas curvas de tensão-deformação, é possível auferir que o solo residual de quartzo micaxisto apresenta comportamento contrátil (strain softening) para os níveis de tensão confinante que os corpos de prova foram submetidos. Os resultados consolidados estão indicados na Tabela 10 abaixo.

**Tabela 10** Resultados dos ensaios de cisalhamento direto. Fonte: RL-185B-01-5006

AMOSTRA	TIPO DE MATERIAL	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	w (%)	c' (kPa)	$\phi'$ (°)	K (cm/s)
B	Quartzo-Mica-Xisto	-	-	2,5	38	-
C	Quartzo-Mica-Xisto	1,95	2,4	1,0	38	$2,4 \times 10^{-4}$
D	Filito	2,26	9,7	7,0	25,5	$2,4 \times 10^{-5}$
E	Filito	2,03	15,7	4,0	23	-



A partir do mapeamento geológico geotécnico realizado e do levantamento das feições erosivas se pode identificar que o solo residual de xisto é a principal unidade geológica-geotécnica presente nos taludes marginais do extravasor de Timbopeba, mas também é o material de maior fragilidade a erosão. Posto isso, foram coletadas 4 amostras indeformadas para a caracterização geotécnica por meio da realização de ensaios de laboratório.

Os blocos foram extraídos em solo residual jovem de xisto nos taludes adjacentes ao extravasor, como se observa na Figura 25. O material evidenciado apresenta granulometria silto-arenosa (areia fina quartzosa), não plástico, coloração branca a cinza e estruturação geral incipiente. Nas porções mais inferiores do corte, observam-se camadas mais arenosas (areia quartzosa fina à média), assim como fragmentos quartzosos centimétricos, disseminados na forma de veios.



**Figura 25** Abertura dos blocos coletados pela ATERPA na LOCTEST

#### 4.2.2.1.2. Aterro (Areia Argilosa)

Conforme mencionado anteriormente, foi identificada nas sondagens uma camada caracterizada como aterro na região do aterro. Esta camada pode ser subdividida em uma camada mais competente ( $NSPT \approx 11$ ) e um solo mais mole ( $NSPT \approx 4$ ).

Para definir os parâmetros geotécnicos deste solo, utilizou-se da literatura e das correlações de NSPT



existentes. O peso específico foi adotado como um valor de  $19 \text{ kN/m}^3$ . A Tabela 4 4 abaixo apresenta as correlações para o ângulo de atrito do material do aterro. Já para a coesão, foi considerada a coesão de 0 kPa para o aterro mole e 7 kPa para o aterro com NSPT de 11, com base nas correlações de Kumar, R. et al. (2016).

**Tabela 11 Correlações de  $N_{SPT}$  com o ângulo de atrito para o aterro**

Referência Bibliográfica	$\Phi'$ Aterro $N_{SPT} \approx 11$	$\Phi'$ Aterro $N_{SPT} \approx 4$
Kumar, R. et al., 2016	30,26	28,26
Muromachi et al. 1974	31,61	27,00
Wolff (1989)	30,33	28,29
Japan Road Association (1990)	27,85	22,75
Mujtaba, H. et al. 2017	25,35	20,40
Primeiro Quartil	26,6	21,6

Em relação aos ensaios de infiltração a carga constante, foram realizadas 7 medições em 3 dos furos dos quais abrangeram o material do aterro. Será adotado o valor da média destes, de  $2,2\text{e-}5 \text{ cm/s}$ .

#### 4.2.2.1.3. Parâmetros Geotécnicos Adotados

Ao avaliar todos os ensaios realizados, bem como sua representatividade para a avaliação geotécnica dos taludes da bacia de dissipação, foram adotados os parâmetros geotécnicos para as análises de estabilidade de acordo com a Tabela 12 abaixo.

Ressalta-se que não foi medida a foliação do xisto na região da bacia, portanto, será adotado o valor médio entre as foliações paralela e perpendicular. Também se destaca que, devido à baixa resistência do solo de fundação, já está prevista a escavação até sua completa remoção.

**Tabela 12 Parâmetros geotécnicos adotados para as análises de estabilidade.**

Material	$\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$	K (cm/s)	$c' \text{ (kPa)}$	$\phi' \text{ (}^\circ\text{)}$
Solo Residual de Quartzo-Sericita Xisto	21,4	$1,3\text{E-}5$	13	34,6
Aterro $N_{SPT} = 11$	19	$2,2\text{E-}5$	7	26,6
Aterro $N_{SPT} = 4$	19	$2,2\text{E-}5$	0	22
Enrocamento	26	$1,0\text{E-}1$	0	42
Transição	19	$1,0\text{E-}3$	0	35
Concreto	25	NA	Infinite Strength	

#### 4.2.2.2. Dimensionamento da Transição da Bacia de Dissipação

Para resistir à ação erosiva do escoamento superficial e subsuperficial previsto para a condição definitiva da estrutura, é necessário executar camadas de proteção/transição entre o enrocamento da bacia e o solo base onde este será a implantação. Deste modo, busca-se evitar o carreamento de materiais finos, bem como controlar e conduzir adequadamente a saída da água.

O dimensionamento das camadas de proteção/transição deve levar em conta a granulometria dos materiais empregados. Essa granulometria deve ser tal que:



- As partículas menores se acomodem nos vazios entre as partículas maiores, atuando como camada filtrante e ao mesmo tempo permitindo a percolação de água;
- O material mais fino seja retido, evitando o carreamento de partículas e erosões;
- Os vazios do filtro devem permitir a livre drenagem das águas e o controle das forças de percolação, atenuando a velocidade e energia do fluxo.

Os critérios para projeto de filtros de proteção, propostos por Terzaghi, são ainda hoje empregados após constantes verificações práticas, baseiam-se nas curvas granulométricas dos materiais, e são dois:

$$D_{15, \text{material mais grosso}} > 4 a 5 . d_{15, \text{material mais fino}}$$

Indicando que o material mais grosso deve ser mais permeável que o mais fino (critério de dreno), e:

$$D_{15, \text{material mais grosso}} > 4 a 5 . d_{85, \text{material mais fino}}$$

Limitando a abertura dos vazios do material mais grosso para que as partículas do material mais fino não passem por tais espaços (critério de filtro).

Em que:

- $d_{15}$  = Diâmetro equivalente da partícula tal que o peso de partículas menores do que ela corresponde a 15% do peso total seco do solo;
- $d_{85}$  = Diâmetro equivalente da partícula tal que o peso de partículas menores do que ela corresponde a 85% do peso total seco do solo;

### **Material base**

Para a granulometria do material de base bacia, considerou os ensaios de granulometria disponíveis realizados nos blocos extraídos em solo residual jovem de xisto nos taludes adjacentes ao extravasor, uma vez que a partir do mapeamento geológico geotécnico realizado se pode identificar que o solo residual de xisto é a principal unidade geológica-geotécnica presente na área de estudo e no qual será implantada a bacia de dissipação.

Em relação as características geotécnicas do solo analisado, o material de solo natural apresenta predominância da fração arenosa em relação às frações finas (silte e argila), sendo estas não plásticas, conforme indicam os Limites de Atterberg. A partir das curvas granulométricas das amostras ensaiadas, as quais indicam um solo bem graduados, foi determinado os limites inferior e superior granulométricos para o material para se obter o dimensionamento adequado das transições até o enrocamento selecionado para o projeto. Os limites são apresentados na Tabela 13.

**Tabela 13 Diâmetros do material do solo de base**

Material Base	Curvas	D10 (mm)	D15 (mm)	D30 (mm)	D50 (mm)	D60 (mm)	D85 (mm)
Solo Residual de Xisto	Mínima	0,009	0,012	0,028	0,06	0,074	0,30
	Média	0,014	0,020	0,050	0,11	0,14	0,42
	Máxima	0,019	0,035	0,069	0,13	0,17	0,75





### *Transições e Enrocamentos*

Foram definidos os diâmetros característicos ( $D_{15}$ ,  $D_{50}$  e  $D_{85}$ ) dos materiais a serem empregados nas camadas de areia, transição fina, transição grossa e enrocamento da Barragem de Timbopeba, atendendo aos critérios de Terzaghi e verificações de permeabilidade e filtragem.

- **Camada de Areia (ARE):** adotada areia média a grossa, com  $D_{15}$  variando de 0,20 a 0,40 mm e  $D_{85}$  entre 1,00 e 3,00 mm, atendendo aos critérios de filtro em relação ao solo de fundação.
- **Transição Fina (TRF):** definida com brita 0 a 1, com  $D_{15}$  de 3,00 a 4,50 mm e  $D_{85}$  de 6,20 a 14,00 mm, compatível com a camada de areia subjacente.
- **Transição Grossa (TRG):** composta por brita 2 a 4, com  $D_{15}$  de 19,50 a 40,00 mm e  $D_{85}$  entre 60,00 e 100,00 mm, em conformidade com os limites de transição em relação à TRF.
- **Enrocamento (ENR):** dimensionado em dois níveis:
  - **ENR ( $D_{50} \approx 200$  mm):**  $D_{15}$  variando de 100 a 170 mm e  $D_{85}$  de 300 a 400 mm, aplicado nos taludes internos.
  - **ENR ( $D_{50} \approx 500$  mm):**  $D_{15}$  de 250 a 425 mm e  $D_{85}$  entre 750 e 1000 mm, aplicado na bacia de dissipação e rampas.

As espessuras mínimas estabelecidas foram de 40 cm para a camada de areia e 30 cm para as transições fina e grossa, garantindo continuidade hidráulica e estabilidade. O enrocamento foi definido com espessura de até 3,0 m na bacia de dissipação, ajustada conforme a região da estrutura.

O sequenciamento construtivo das camadas de transição do canal de drenagem inicia-se pela execução da camada de areia (ARE), seguido pela transição fina (TRF) e pela transição grossa (TRG), nessa ordem. Ao final da construção das transições, deve-se executar a camada de enrocamento de proteção (ENP), conforme os diâmetros  $D_{50}$  e espessuras definidas em projeto, iniciando com blocos de menor diâmetro sobre a TRG e terminando com blocos de maiores dimensões na superfície acabada, visando garantir adequada proteção para o dimensionamento hidráulico da estrutura.

#### **4.2.2.3. Análise de Estabilidade**

As análises de estabilidade foram realizadas para três seções críticas, caracterizando os taludes laterais de maior altura de ambos os lados da bacia, além também de uma seção transversal ao eixo da bacia. As seções estão explicitadas na Figura 26.

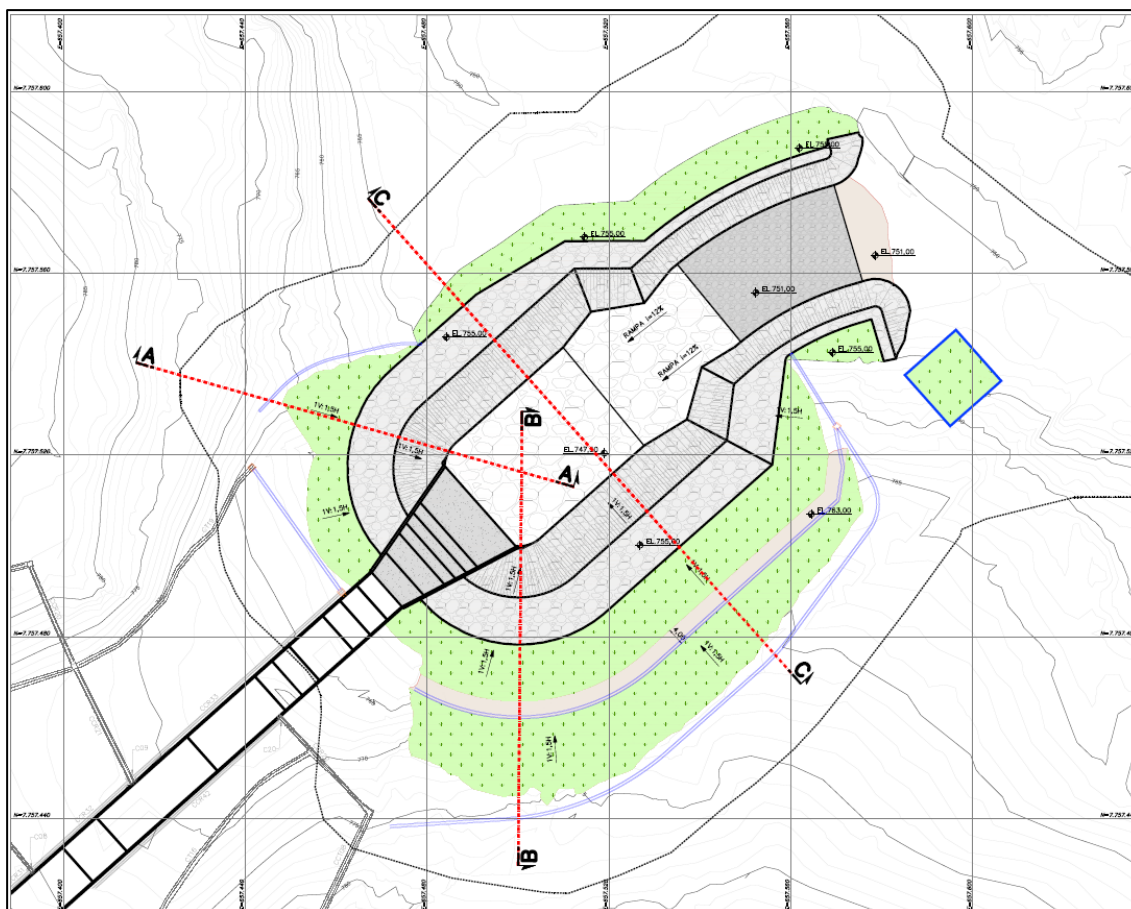


Figura 26 Localização das Seções geotécnicas para Análise de Estabilidade

As análises realizadas estão apresentadas na seguir de forma sucinta e individualmente para cada seção, os fatores de segurança mínimos obtidos para cada cenário analisado são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 Resultados das análises de estabilidade

SEÇÃO	SITUAÇÕES CONSIDERADAS	FS MÍNIMO ADMISSÍVEL	FS MÍNIMO OBTIDO	ATENDE
A-A	Cenário Atual	1,5	2,04	Sim
	Cenário de Escavação	1,3	1,31	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Normal	1,5	1,67	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Crítico	1,3	1,67	Sim
B-B	Cenário Atual	1,5	1,86	Sim
	Cenário de Escavação	1,3	1,34	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Normal	1,5	1,66	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Crítico	1,3	1,66	Sim
C-C	Cenário Atual	1,5	1,81	Sim
	Cenário de Escavação	1,3	1,32 / 1,34	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Normal	1,5	1,86	Sim
	Cenário Final de Projeto – N.A. Crítico	1,3	1,79	Sim



## 4.3. FASE DE IMPLANTAÇÃO

### 4.3.1. Supressão Vegetal e Limpeza do Terreno

O planejamento para a supressão vegetal da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba contempla uma série de ações sequenciais, envolvendo preparação da área, logística, segurança e controle.

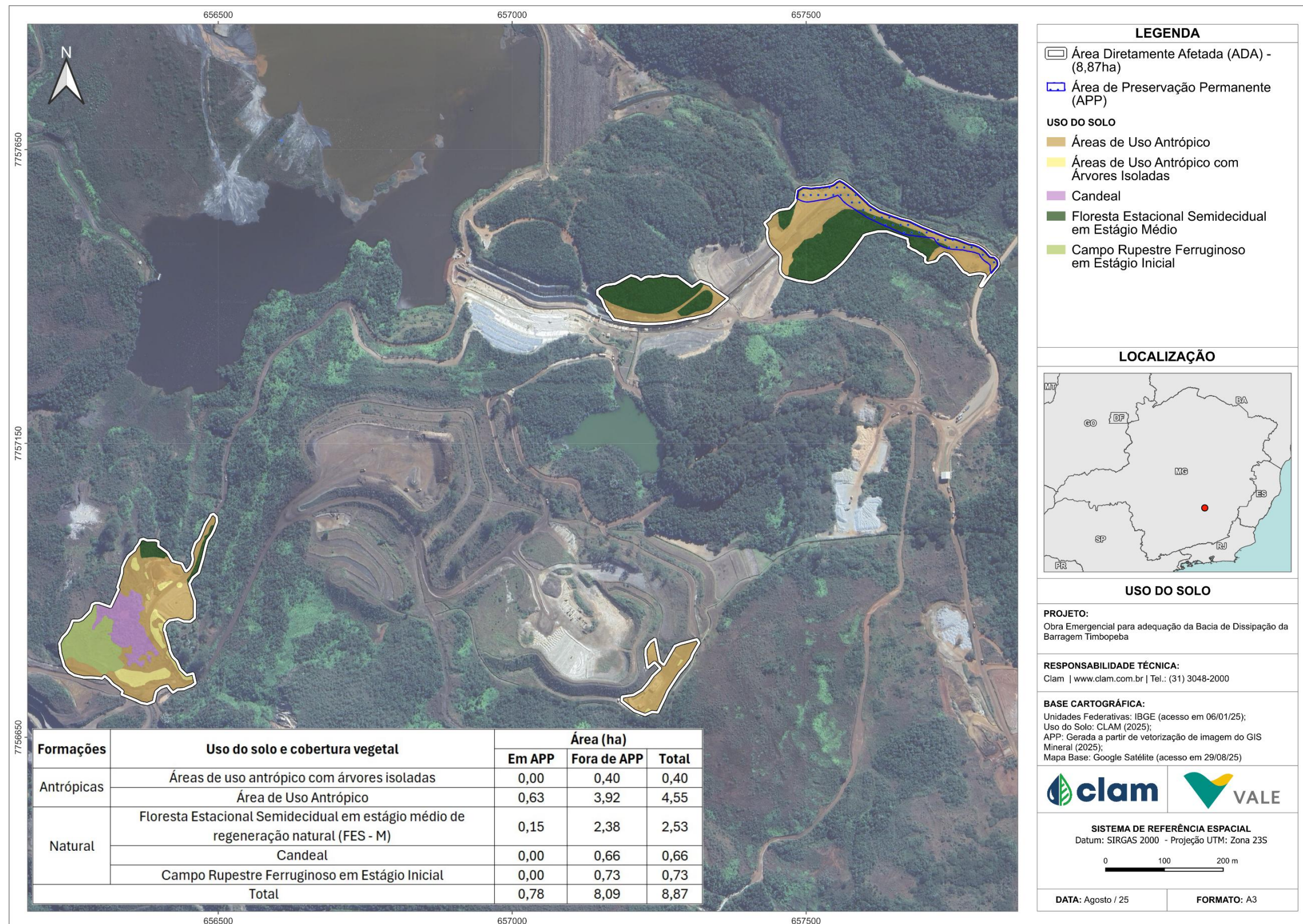
O descritivo de supressão e limpeza de terreno está em consonância com o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), e apensado neste processo de licenciamento. A análise do uso e cobertura do solo na ADA permitiu a identificação de 5 classes distintas agrupadas em duas categorias, formações antrópicas e formações naturais. As formações antrópicas são compostas por duas classes, Áreas de uso antrópico com árvores isoladas e Áreas de uso antrópico, esta última formada por diferentes feições da paisagem, sendo elas, infraestrutura da mina, os acessos, áreas com vegetação rasteira e corpo d'água. Já as formações naturais compreendem as áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M), candeaal e campo rupestre ferruginoso em estágio inicial de regeneração.

Dos 8,87 ha total de área da ADA 4,95 ha são de formações antrópicas (55,81%) e 3,92 ha são de formações naturais (44,19%). A classe de maior expressão é a área de uso antrópico com 4,55 ha, que corresponde a 51,30 aproximadamente. Os fragmentos de FES-M ocupam 2,53 ha (28,52%), o candeaal 0,66 ha (7,44%) e a área de campo rupestre ferruginoso em estágio inicial 0,73 ha (8,23%). A área ocupada por APP totaliza 0,78 ha (8,80%), conforme a Tabela 15 e a Figura 27.

**Tabela 15 Uso do solo correspondente à Área de Intervenção Ambiental**

Formações	Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)			Área Total
		Dentro de APP	Fora de APP	Total	(%)
Antrópicas	Áreas de uso antrópico com árvores isoladas	0,00	0,40	0,40	5%
	Área de uso antrópico	0,63	3,92	4,55	51%
Natural	Floresta estacional semidecidual em médio – FES M	0,15	2,38	2,53	29%
	Candeaal	0,00	0,66	0,66	7%
	Campo rupestre ferruginoso em estágio inicial	0,00	0,73	0,73	8%
Total Parcial		0,78	8,09	8,87	100%





**Figura 27** Mapa de Uso do Solo da Área de Intervenção Total





#### 4.3.1.1. Definições

Os serviços de limpeza do terreno compreendem todas as operações necessárias para a remoção de vegetação, tocos, raízes, solos orgânicos e outros elementos impeditivos. A limpeza sem destocamento corresponde à retirada da vegetação e da camada superficial de solo orgânico, enquanto o desmatamento refere-se ao corte e remoção integral da vegetação existente, independentemente do porte. Já a limpeza com destocamento abrange a escavação e remoção dos tocos, raízes e camada de solo vegetal. Consideram-se ainda os solos orgânicos, caracterizados pelo elevado percentual de matéria orgânica, as áreas de empréstimo, destinadas à retirada de materiais terrosos, e as jazidas ou pedreiras, definidas para a exploração de materiais pétreos.

#### 4.3.1.2. Equipamentos

O equipamento básico para a execução das operações de desmatamento, destocamento e limpeza compreende as seguintes unidades:

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;
- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Guinchos;
- Escarificadores;
- Pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira.

Os equipamentos devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.

#### 4.3.1.3. Execução

As áreas de abrangência dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza são as seguintes:

- Áreas compreendidas pelos off-sets de corte e aterro;
- Áreas de empréstimo, acrescidas das áreas necessárias às suas devidas explorações, tais como acessos e eventuais áreas de estocagem;
- Outros locais definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de controle ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas, e as toras que pretende reservar para posterior aproveitamento. As toras, destinadas para posterior aproveitamento, devem ser transportadas para locais indicados.





A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionadas por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis. Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.

Os serviços devem estar defasados em relação à terraplenagem, de modo a reduzir o desenvolvimento de vegetação e de processos erosivos. Os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente devem ser depositados em locais indicados pelo projeto.

A madeira proveniente do material resultante do desmatamento deve ser depositada e convenientemente arrumada dentro de área a ser definida para este fim, além de ser realizada a cubação, não devendo ser danificada ou misturada com solo, para posterior utilização.

#### **4.3.1.4. Derrubada**

A supressão dos indivíduos arbóreos pode ser mecanizada, por meio de *Feller Buncher*, ou semi-mecanizada, com motosserras. A derrubada deve priorizar árvores de menor porte destinadas à lenha, e os equipamentos utilizados devem estar em conformidade com normas técnicas da ABNT, garantindo segurança e eficiência.

#### **4.3.1.5. Traçamento e Desgalhamento**

Após a derrubada, procede-se ao corte dos galhos e ao seccionamento do tronco em partes menores, facilitando o arraste e o aproveitamento energético dos resíduos lenhosos. O traçamento deve ser adequado ao uso futuro das toras.

#### **4.3.1.6. Remoção do Material Lenhoso e Resíduos**

O material lenhoso deve ser empilhado, romaneado e mensurado quanto ao volume, por meio das dimensões das pilhas. Essa etapa garante o controle do volume produzido e destinado.



#### **4.3.1.7. Destinação do Material Proveniente da Supressão**

Todo o material proveniente da supressão vegetal deve ser estocado, quantificado em metros cúbicos e posteriormente comercializado, seguindo critérios de rastreabilidade e controle.

#### **4.3.1.8. Controle Ambiental**

A aceitação dos serviços será realizada por meio de inspeção visual, com verificação das exigências estabelecidas na especificação. O controle geométrico será efetuado com trena, assegurando-se a conformidade das dimensões com os limites previstos no projeto.

A execução das atividades de desmatamento, destocamento e limpeza está condicionada à obtenção da devida autorização de supressão vegetal junto ao órgão ambiental competente. O serviço deve respeitar rigorosamente os limites definidos em projeto, evitando intervenções desnecessárias e prevenindo a exposição de solos e taludes à erosão. As áreas de operação devem ser previamente demarcadas com fitas, redes ou dispositivos semelhantes.

A camada vegetal removida deve ser armazenada para uso posterior na recomposição dos taludes e áreas degradadas. É expressamente proibida a queima do material removido, devendo os resíduos ser encaminhados para áreas regulamentadas, como aterros Classe II. O tráfego de máquinas deve restringir-se aos acessos previstos em projeto, sendo vedada a abertura de novos caminhos. Restos vegetais de pequeno porte devem ser triturados, podendo o subproduto ser aproveitado em adubação orgânica, conforme orientação da fiscalização.

#### **4.3.1.9. Gestão de Estruturas Existentes**

A execução deve considerar a proteção de instrumentos e estruturas eventualmente presentes na área, como indicadores de nível, guarda-corpos ou equipamentos auxiliares, que devem ser preservados sempre que possível.

#### **4.3.1.10. Aspectos Gerais de Saúde, Segurança e Meio Ambiente**

As atividades devem atender às normas ambientais e trabalhistas, assegurando condições adequadas de trabalho e preservando a saúde e integridade dos colaboradores. Todos os envolvidos devem estar equipados com EPIs e EPCs compatíveis com os riscos da operação.

#### **4.3.1.11. Critérios de Medição**

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza são medidos em função da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados, no caso de vegetação de pequeno porte. Árvores com diâmetro igual ou superior a 0,15 m devem ser medidas individualmente, classificadas em dois grupos: de 0,15 m a 0,30 m e acima de 0,30 m de diâmetro, considerando a altura de um metro em relação ao nível do terreno. A medição contempla ainda as operações de remoção, transporte, deposição em bota-fora e ações de preservação ambiental associadas.



### 4.3.2. Sequência Construtiva

A Mina de Timbopeba consiste em uma mineração de ferro pertencente a VALE, localizada no município de Ouro Preto, próxima ao distrito de Antônio Pereira, região centro-sul do estado de Minas Gerais. Essa mina se insere no Complexo Minerador de Mariana que também engloba as minas de Alegria, Fazendão, Fábrica Nova, Timbopeba e Capanema.

A Barragem Timbopeba foi implantada na década de 80, com a finalidade inicial de contenção de rejeitos, recuperação de água industrial e contenção de sedimentos provenientes das áreas de lavra, beneficiamento e pilhas de disposição de estéril da Mina de Timbopeba. Sua capacidade foi exaurida em 1999, restando a função de contenção de sedimentos de pilha de disposição de rejeitos e da área industrial da mina, além de captação de água para o beneficiamento do minério na usina e recebimento de parte da descarga da usina.

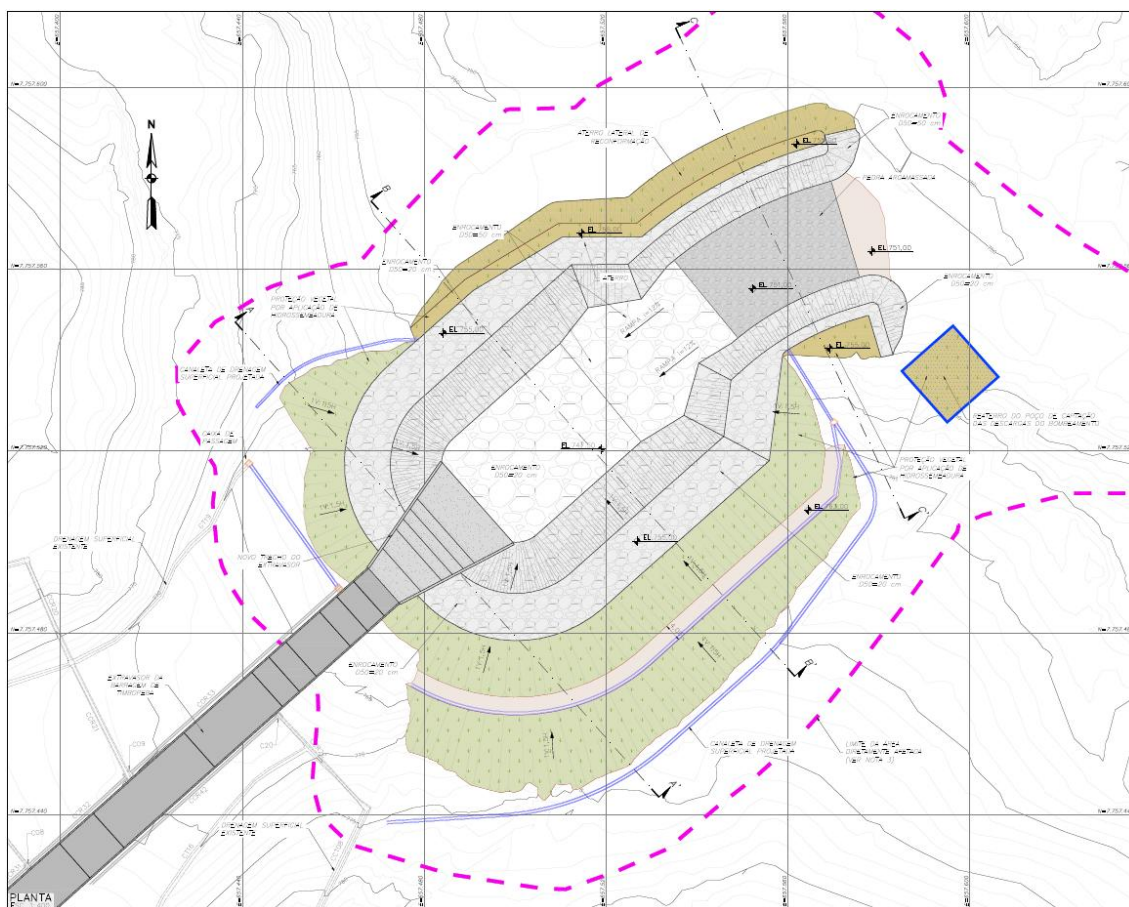
A Barragem Timbopeba apresenta sistema extravasor composto por dois vertedouros: um vertedouro operacional do tipo tulipa, com ogiva de 4 m de diâmetro e tubo de queda de 53,24 m conectado a uma galeria bicelular de 250 m; e um vertedouro de desativação do tipo Creager, com soleira livre, descida em degraus e bacia de dissipação.

A bacia de dissipação é caracterizada por um conjunto contendo uma seção retangular de largura variável em concreto e trecho em solo natural com taludes laterais em enrocamento. Após o canal de restituição, as águas são direcionadas para o córrego do Frazão, que desagua no reservatório da Barragem Natividade.

Dessa forma, o sequenciamento construtivo da obra emergencial de adequação na bacia de dissipação barragem Timbopeba, tem como objetivo orientar a implantação da nova configuração da bacia de dissipação, dimensionada para atendimento e compatibilização ao sistema extravasor com capacidade de conter, de forma satisfatória, o trânsito de cheias e ressalto hidráulico associados à PMP.

#### 4.3.2.1. Arranjo Geométrico da Bacia

O arranjo geométrico é apresentado na Figura 28. E as informações a respeito da geometria e quantitativos correspondentes ao arranjo geral projetado para a bacia são apresentados na Figura 29.



**Figura 28** Arranjo geométrico da Bacia de Dissipação da Barragem de Timbopeba



RESUMO DE QUANTIDADES	
ESCAVAÇÃO (m³)	47.283,77
ÁREA DE OCUPAÇÃO (m²)	11.053,90
AREIA (m³)	2.401,33
TRANSIÇÃO FINA (m³)	1.788,73
TRANSIÇÃO GROSSA (m³)	1.821,45
ENROCAMENTO D50=50cm (m³)	6.610,80
ENROCAMENTO D50=20cm (m³)	6.291,97
PEDRA ARGAMASSADA (m³)	311,13
ATERRO LATERAL (m³)	2.877,51
CONCRETO ESTRUTURAL (m³)	541,30
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO (m³)	80,15
PROTEÇÃO VEGETAL – HIDROSSEMEADURA (m²)	5.778,98
CANAleta DE DRENAGEM CT-01 – EXTENSÃO (m)	40,15
CANAleta DE DRENAGEM CT-02 – EXTENSÃO (m)	156,34
CANAleta DE DRENAGEM CT-03 – EXTENSÃO (m)	127,90
CANAleta DE DRENAGEM CT-04 – EXTENSÃO (m)	18,42
CANAleta DE DRENAGEM CT-05 – EXTENSÃO (m)	32,71

**Figura 29 Tabela de informações geométricas e quantitativos do arranjo geral da Bacia de Dissipação**

O sequenciamento construtivo da adequação da bacia de dissipação de Timbopeba foi planejado de forma lógica e progressiva, abrangendo desde os serviços preliminares de limpeza e demolição até as etapas finais de drenagem superficial e revegetação. Cada fase foi definida com base em critérios técnicos estabelecidos nos projetos executivos e nas especificações construtivas, garantindo a funcionalidade hidráulica da bacia e a estabilidade geotécnica de seus elementos. As atividades foram organizadas de maneira a respeitar as interdependências entre os serviços e as condições operacionais do local, incluindo o manejo do lençol freático, o bombeamento contínuo e a reutilização de materiais existentes.

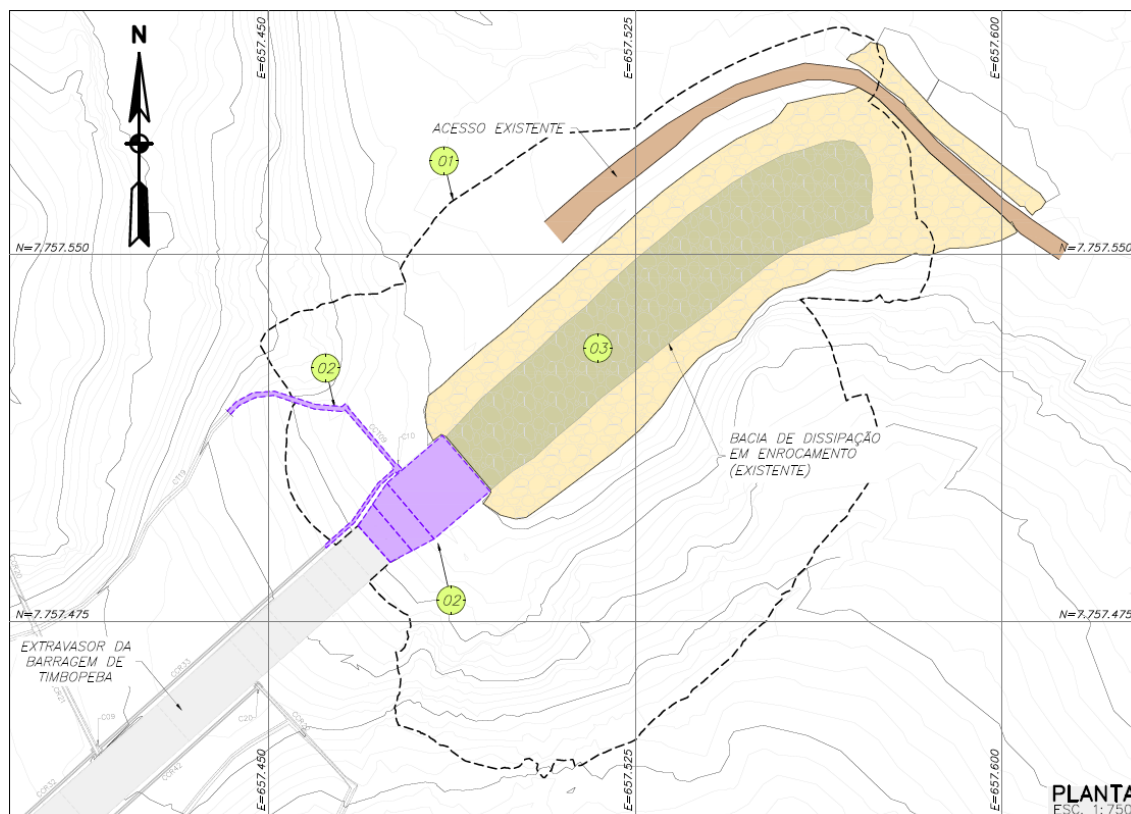
O planejamento construtivo incorporou soluções compatíveis com as exigências de desempenho da estrutura, com atenção especial à aplicação de camadas de transição, enrocamentos e revestimentos definitivos. Paralelamente, priorizou-se o controle de processos erosivos e a mitigação dos impactos ambientais, utilizando matérias-primas naturais e técnicas de proteção vegetal e drenagem adequada. As etapas finais, incluindo o aterro de dispositivos temporários e a execução do canal de restituição, asseguram o fechamento técnico da obra e a plena adequação da bacia ao regime hidráulico projetado para o extravasor.

#### **4.3.2.2. Etapa 1**

A primeira etapa de implantação do projeto compreende o período da partida para a adequação da Bacia de Dissipação do Extravasor de Timbopeba, orientando as atividades a serem executadas na região no



primeiro momento de obra, contemplando principalmente as atividades iniciais de limpeza, levantamento e locação da área e a remoção das interferências. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 30.



**Figura 30** Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba

A primeira é a execução dos serviços preliminares de limpeza e locação, que envolve a marcação topográfica da área com equipamentos de alta precisão, a implantação de marcos de referência e a limpeza do terreno por meio de supressão vegetal, destocamento e retirada da camada superficial de solo orgânico, conforme normas e diretrizes ambientais estabelecidas.

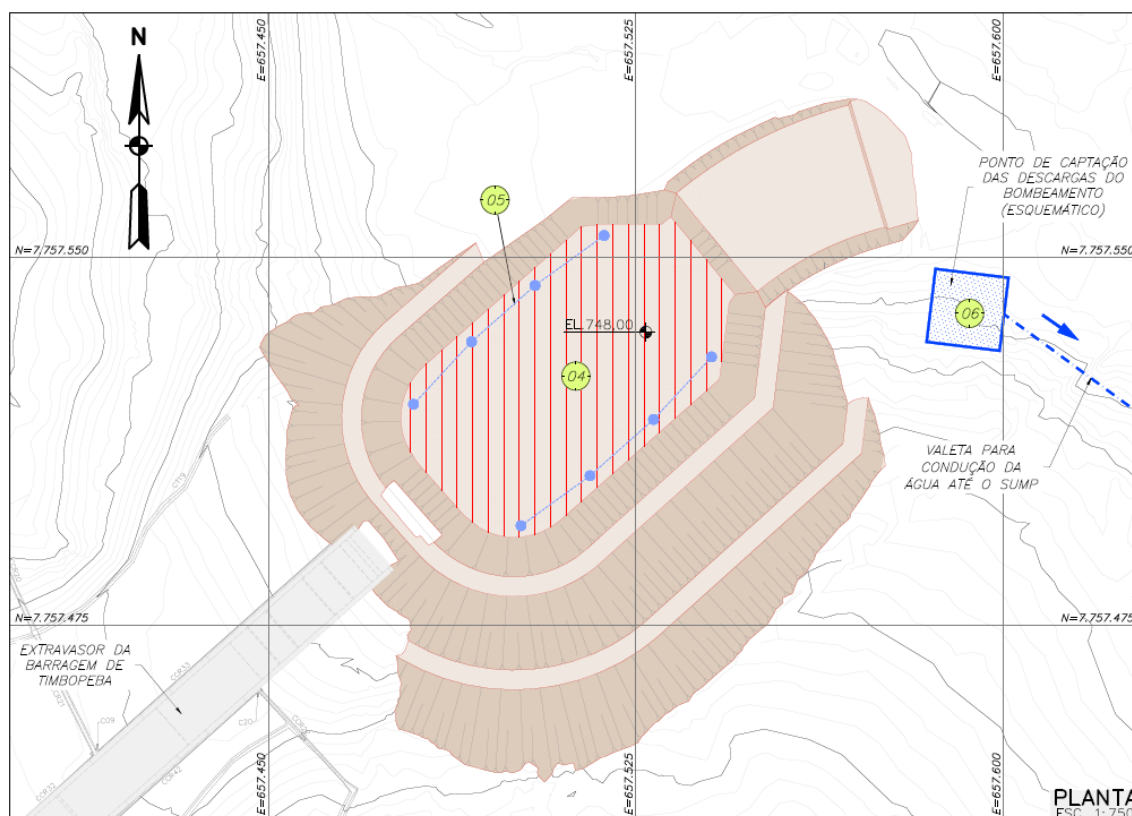
Na sequência, procede-se à demolição do trecho do extravasor existente e das drenagens de interferência, etapa realizada de forma controlada com equipamentos hidráulicos para fragmentação do concreto. Essa operação deve minimizar vibrações, preservar estruturas vizinhas e garantir a destinação adequada dos resíduos em conformidade com a legislação ambiental (NBR 10004 e Resolução CONAMA 307).

Por fim, ocorre a remoção do enrocamento existente na bacia, realizada com escavadeiras e carregadeiras, assegurando a integridade dos blocos. O material será temporariamente estocado em local adequado, com triagem granulométrica, visando seu reaproveitamento na nova configuração da bacia, promovendo sustentabilidade e otimização de custos.

#### 4.3.2.3. Etapa 2

A segunda etapa de implantação do projeto marca o início das intervenções em solo, com foco na

conformação geométrica preliminar da bacia e na implantação da infraestrutura de drenagem temporária. Engloba a escavação e regularização dos taludes até a cota intermediária de projeto, associada à instalação do sistema de bombeamento necessário para controle do nível freático durante os serviços. Esta etapa também compreende a execução de estruturas auxiliares, como pontos de captação e valetas de condução da água advinda do esgotamento, que garantirão o adequado escoamento das águas durante o avanço das escavações. Trata-se de uma fase crítica, que condiciona a viabilidade técnica das etapas seguintes e requer monitoramento contínuo e planejamento preciso. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 31.



**Figura 31 2ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba**

As atividades de implantação da bacia de dissipação contemplam, também, a escavação e reconformação dos taludes até a cota 748,00 m, garantindo a geometria prevista em projeto, com taludes na inclinação de 1V:1,5H. O processo exige cortes controlados, podendo ser realizados em degraus e com medidas provisórias de contenção para assegurar estabilidade, prevenir erosões e manter a regularidade superficial.

Com o rebaixamento do terreno até níveis abaixo do lençol freático, torna-se necessária a instalação de um sistema de bombeamento contínuo, composto por motobombas, tubulações e infraestrutura elétrica. O sistema deve operar 24 horas por dia, com poços de esgotamento e valetas de condução implantados conforme o avanço da escavação, garantindo drenagem eficiente. Os poços devem contar com eletrodos automáticos para acionamento das bombas e permitir o remanejamento progressivo à medida que a escavação avança.

Complementarmente, será implantado um ponto de captação intermediário interligado por valeta de condução ao sump existente, dimensionado para receber as águas drenadas. O ponto deve ter cerca de 1 m de profundidade e área aproximada de 100 m<sup>2</sup>, enquanto a valeta deve assegurar escoamento livre e proteção contra erosão. O sump, por sua vez, deverá estar desassoreado e apto a descarregar as águas no córrego Gualaxo do Norte, conforme especificações técnicas.

#### 4.3.2.4. Etapa 3

Esta etapa corresponde às intervenções na região imediatamente jusante à bacia de dissipação, compreendendo os serviços de desassoreamento do sump existente e a implantação da passagem molhada que permitirá o acesso operacional adequado e o deságue do fluxo bombeado da bacia para o córrego Gualaxo do Norte. Tais medidas são fundamentais para garantir a operacionalidade do sistema de bombeamento de esgotamento do lençol freático durante as escavações profundas da bacia, bem como assegurar o acesso das frentes de serviço na área de intervenção das obras da bacia de dissipação. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 32.

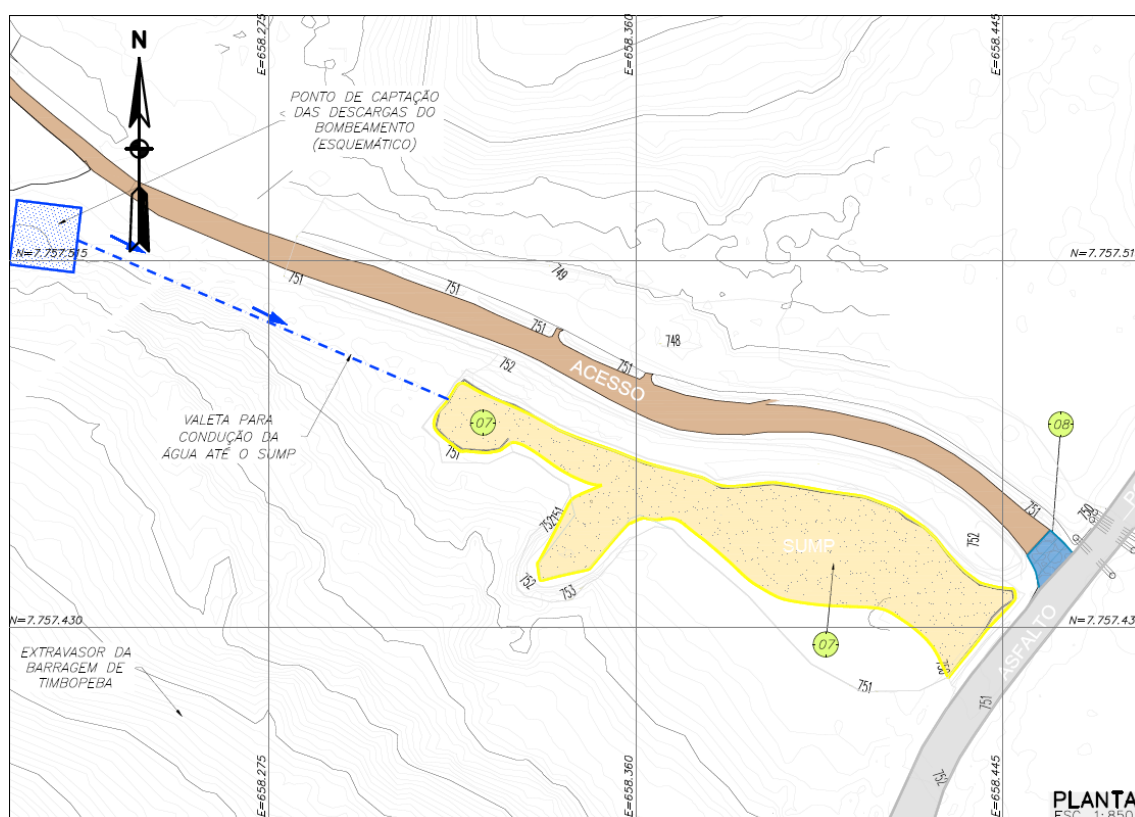


Figura 32 3ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba

A próxima atividade consiste no desassoreamento do sump, cujo objetivo é restabelecer a capacidade de retenção e o desempenho hidráulico do reservatório auxiliar ao sistema de bombeamento. Para isso, é prevista a escavação controlada até profundidade entre 1,2 m e 1,5 m, garantindo volume útil suficiente para armazenamento temporário da água drenada e reduzindo riscos de ressuspensão de sedimentos. Os serviços serão realizados com escavadeiras hidráulicas em seção trapezoidal, assegurando estabilidade



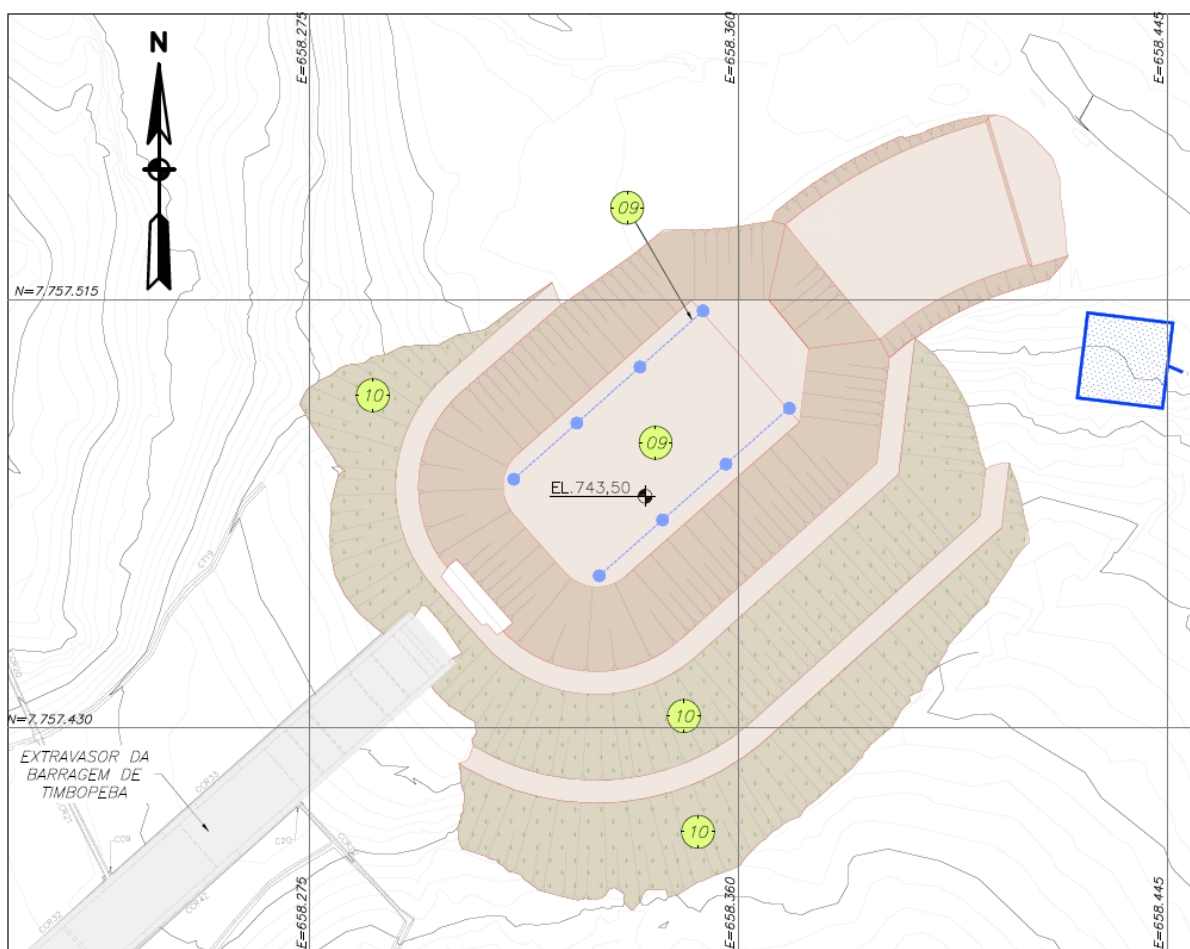
das paredes, facilidade de manutenção e regularização do fundo. O material removido será transportado para área de disposição previamente definida.

Na sequência, será executada a implantação da passagem molhada, estrutura destinada a permitir o extravasamento gravitacional das águas excedentes do sump. Com largura total de 7,50 m, a passagem comporta tráfego de veículos pesados e apresenta um canal central de 2,50 m de largura e 0,50 m de profundidade para condução das vazões. A superfície será revestida com enrocamento compactado (blocos de 15 a 25 cm), garantindo resistência ao fluxo e estabilidade contra erosão. As rampas laterais terão perfil trapezoidal com inclinação de 1V:5H, assegurando transição suave e operação contínua do acesso operacional durante as obras.

#### **4.3.2.5. Etapa 4**

A quarta etapa compreende o aprofundamento final da escavação da bacia até a cota de fundo prevista em projeto, com operação concomitante do sistema de bombeamento. Nesta fase, é fundamental a manutenção da estabilidade global e local dos taludes, bem como o controle da percolação e da drenagem da água de subsolo. Além da escavação em si, esta etapa contempla a aplicação de medidas definitivas de proteção superficial nos taludes, com o objetivo de mitigar processos erosivos, garantindo maior segurança durante as obras no interior da bacia, além de promover a integração ambiental da estrutura e garantir o desempenho funcional da bacia no longo prazo. Trata-se de uma fase crítica, que condiciona a viabilidade técnica das etapas seguintes e requer monitoramento contínuo e planejamento preciso. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 33.





**Figura 33 4ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba**

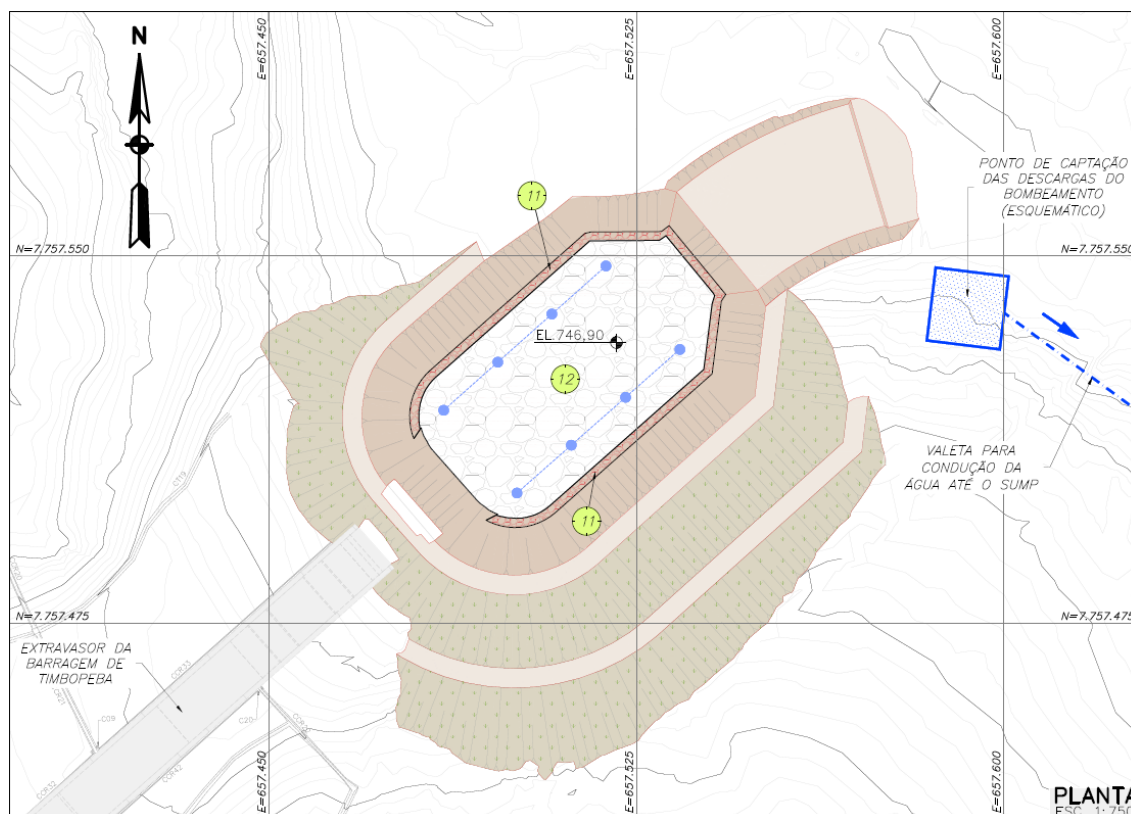
A etapa 4 se inicia com a continuidade das escavações até a cota 743,50 m, aprofundando a bacia de dissipação até o nível final de projeto. Os serviços devem ser realizados em faixas progressivas, mantendo a operação contínua do sistema de bombeamento para controle do lençol freático e drenagem da água de percolação. A execução deve preservar a geometria do fundo e a integridade dos taludes previamente conformados, respeitando tolerância de  $\pm 5$  cm, com volume estimado de escavação de 47.283,77 m<sup>3</sup>.

Na sequência, a atividade a ser desenvolvida compreende a proteção dos taludes com cobertura vegetal, aplicada imediatamente após a conformação geométrica. O procedimento inclui preparo do solo com correção e adubação, seguido de hidrossemeadura com mistura de gramíneas, fertilizantes e estabilizantes. Complementarmente, aplica-se biomanta, que garante proteção superficial imediata, reduz riscos de erosão hídrica e eólica, melhora a infiltração e favorece a fixação das sementes, assegurando maior estabilidade e enquadramento ambiental da obra.

#### 4.3.2.6. Etapa 5

A quinta etapa de implantação da adequação da Bacia de Dissipação do Extravaso de Timbopeba compreende o início da conformação interna da geometria da estrutura hidráulica da bacia de dissipação propriamente dita, por meio da implantação das camadas de transição granular sobre o fundo e os

taludes, que funcionam como filtros e elementos de separação entre os materiais de fundação e os blocos de enrocamento. A execução dessas camadas ocorre de forma coordenada com o lançamento dos blocos de rocha (enrocamento  $D_{50} = 50$  cm), responsáveis pela dissipação da energia da água proveniente do extravasor. Esta fase requer rigoroso controle granulométrico, controle de espessuras e organização da frente de serviço, por se tratar da etapa que confere à bacia sua função hidráulica definitiva. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 34.



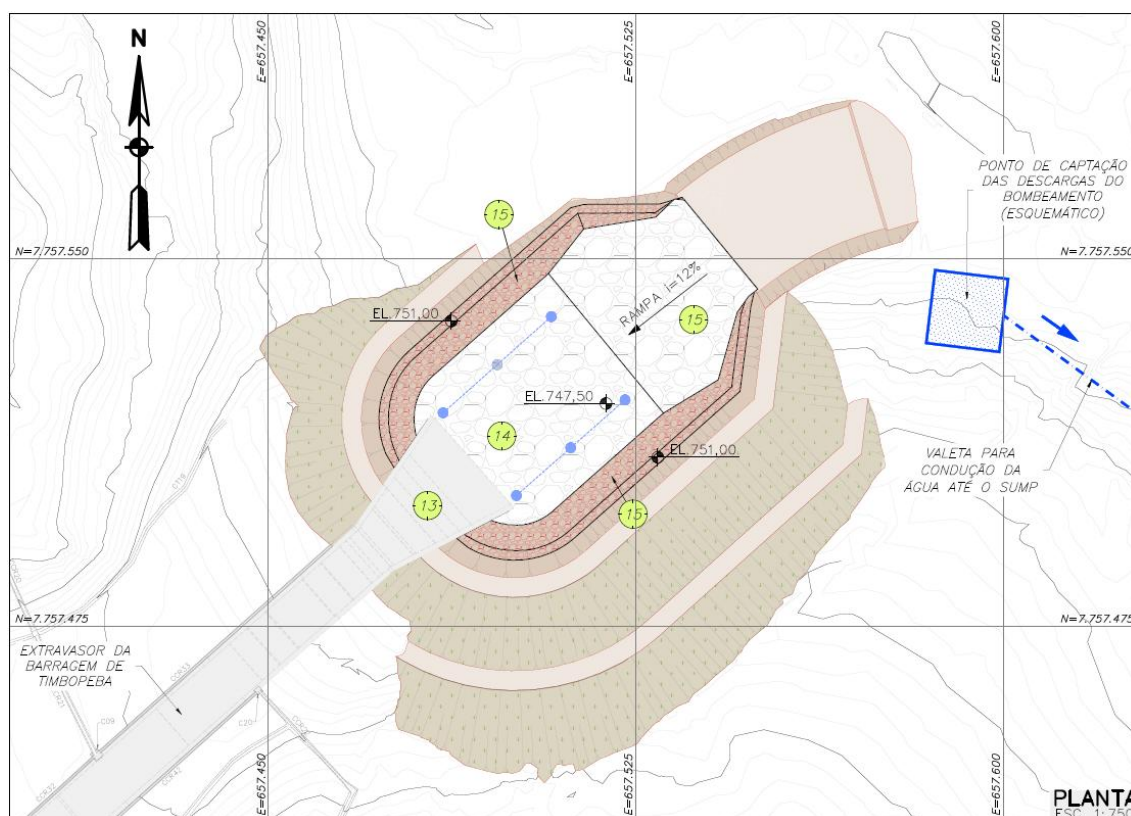
**Figura 34 5ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba**

A atividade, a seguir, trata da implantação da camada de transição no fundo da bacia de dissipação, composta por materiais granulares com distribuição granulométrica controlada (areia, transição fina e transição grossa). Essa camada exerce função hidráulica e geotécnica, atuando como filtro e separação entre o solo de fundação e o enrocamento subsequente. A execução exige limpeza e nivelamento da interface, seguida de espalhamento, umedecimento e compactação, garantindo grau mínimo de 90% do Proctor Normal, conforme especificações técnicas.

Nesta etapa, ocorre a implantação da camada de transição nos taludes, em paralelo ao reaterro com enrocamento de  $D_{50} = 50$  cm até a cota 746,90 m, correspondente à base do novo extravasor. Essa camada assegura a filtragem da água e evita migração de finos, garantindo estabilidade e desempenho hidráulico. O controle inclui verificação da distribuição do material e checagem topográfica do nível de execução. No trecho final do extravasor, a transição para a estrutura de concreto inclui preenchimento localizado com concreto magro e laje de regularização de 10 cm, sobre a qual é disposta a transição grossa, promovendo adequada interface entre enrocamento e concreto.

#### 4.3.2.7. Etapa 6

A sexta etapa marca a transição entre a conformação da bacia e a implantação da estrutura final do extravasor, sendo essencial para garantir o direcionamento adequado das vazões e a continuidade hidráulica entre as estruturas construídas. Esta fase é caracterizada pela implantação do novo trecho do extravasor, elemento chave na condução das vazões excedentes até a bacia de dissipação, e pelo avanço do reaterro com enrocamento até cotas superiores, sempre acompanhado pela execução das respectivas camadas de transição granular. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 35.



**Figura 35 – 6ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba**

A implantação do novo trecho do extravasor inicia-se com a preparação da fundação, contemplando a regularização da superfície de apoio sobre o enrocamento e sobre o terreno natural. A estrutura é executada em concreto moldado in loco, com aplicação de formas, armação, lançamento e cura, garantindo que a geometria do canal siga rigorosamente os parâmetros hidráulicos e dimensionais de projeto.

Na sequência, procede-se à execução da camada de transição juntamente com o enrocamento de blocos de  $D_{50} = 50$  cm até a cota 747,50 m. Essa etapa assegura a regularização da seção hidráulica da bacia de dissipação, promovendo travamento entre as rochas, compactação das transições laterais e reaproveitamento dos blocos de maiores dimensões previamente retirados, conferindo estabilidade ao conjunto.

De maneira complementar, é implantada a camada de transição nos taludes internos e na rampa de conexão entre a bacia e o canal de restituição, conformada com enrocamento  $D_{50} = 50$  cm até a cota 751,00 m. A rampa, projetada com 12% de inclinação, garante tanto a transição hidráulica adequada quanto o acesso para manutenção. Nessa etapa também ocorre a desativação dos pontos de bombeamento localizados no trecho, com retirada das bombas e preenchimento dos tubos de proteção com concreto magro ou enrocamento, assegurando a estabilidade e o fechamento geométrico da seção hidráulica.

#### 4.3.2.8. Etapa 7

Esta etapa compreende a execução do canal de restituição e o encerramento das intervenções estruturais na bacia, incluindo os diques de reconformação, proteções superficiais e reaterros dos pontos de utilização temporária para o sistema de bombeamento, utilizados nas fases anteriores. Os serviços descritos garantem a funcionalidade hidráulica final da estrutura e a recomposição das áreas operacionais. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 36.

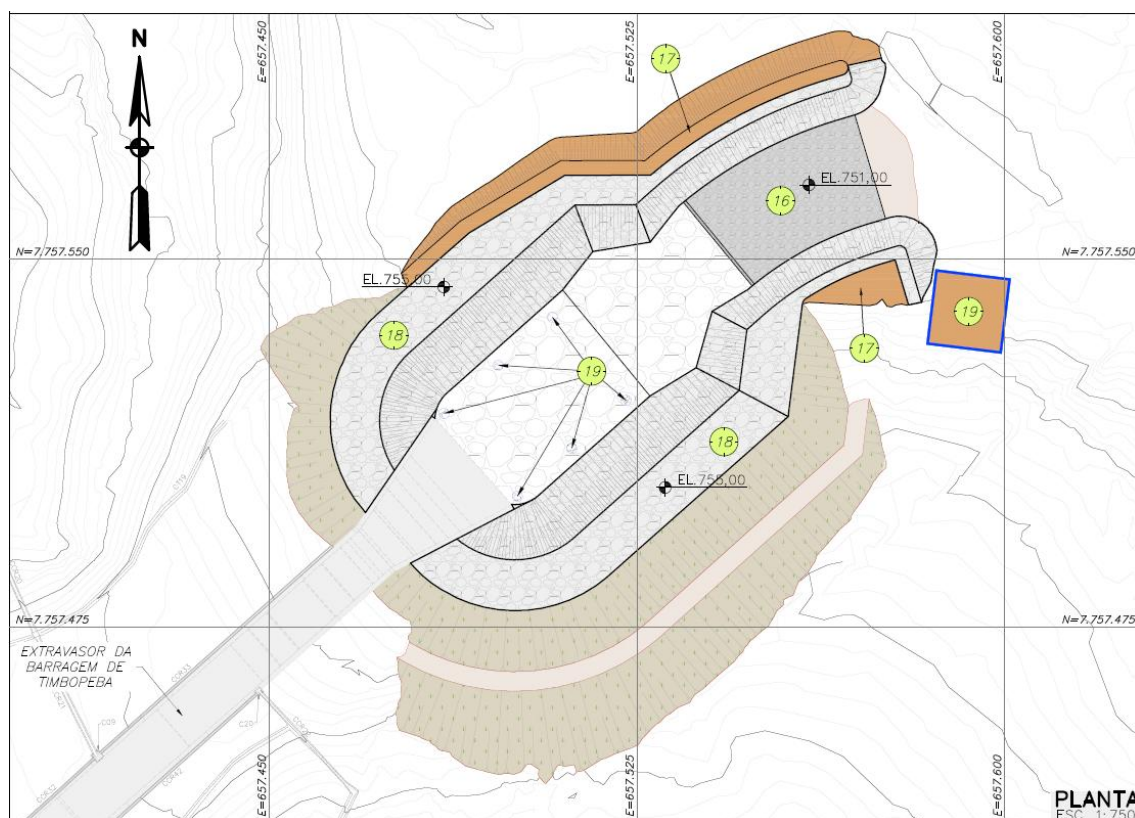


Figura 36 7ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba

O canal de restituição será implantado com revestimento em pedra argamassada, conforme detalhado em projeto. A execução prevê a regularização da base sobre o terreno natural, seguida do assentamento de pedras com diâmetro entre 15 cm e 25 cm, em espessura de 40 cm. Os vazios serão preenchidos com concreto autoadensável, com resistência característica mínima de 15 MPa aos 28 dias, conferindo robustez estrutural e desempenho hidráulico adequado à obra.





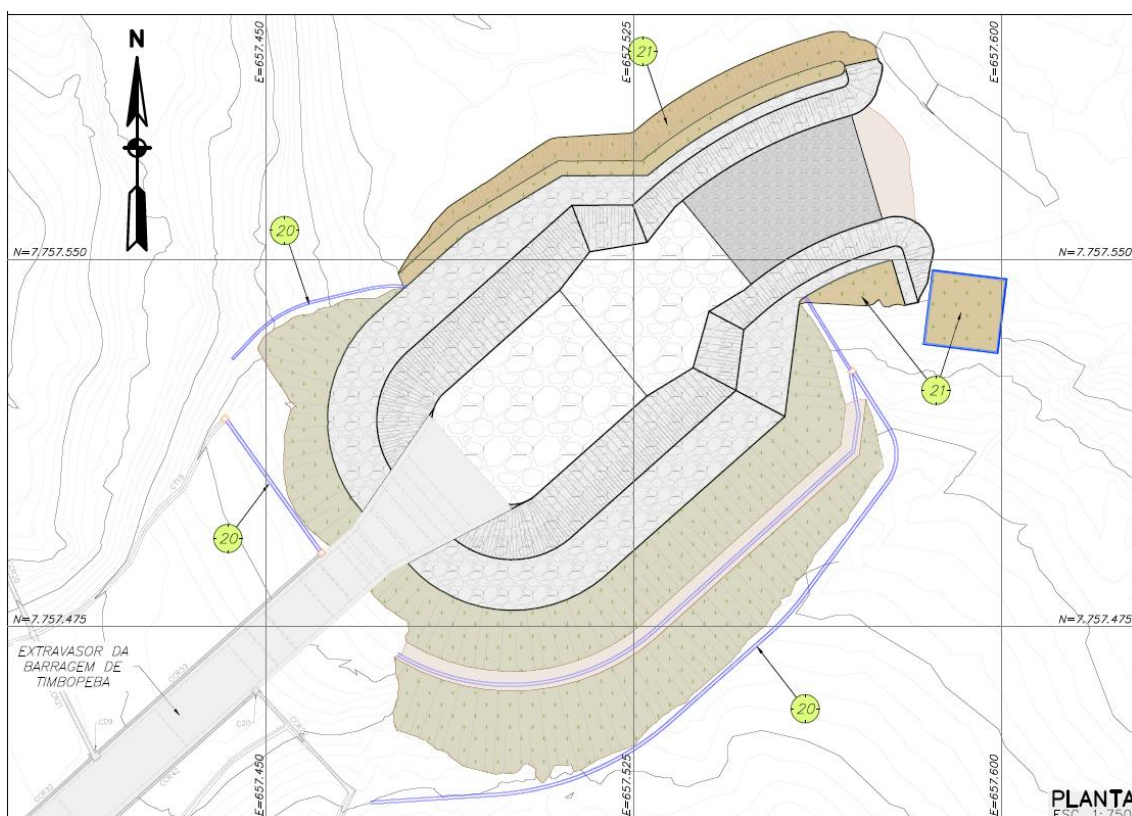
Os diques de reconformação serão executados em solo compactado, com altura variável em função da topografia local e inclinação de 1V:1,5H. Esses dispositivos têm como finalidade recompor áreas adjacentes ao canal e à bacia, promovendo contenção e ajuste topográfico até a cota 755,0 m. Além disso, asseguram o fechamento hidráulico das estruturas, garantem borda livre e controlam a dispersão de fluxos para áreas externas, preservando o desempenho hidráulico previsto em projeto.

A proteção final dos taludes internos da bacia até a cota de crista será realizada com a implantação de camadas de transição granulométrica, compatíveis com a especificação técnica, sobre as superfícies escavadas. Sobre essas camadas será lançado enrocamento de menor diâmetro, com D50 de 20 cm, que garante proteção contra a ação do fluxo e contra variações no nível d'água interno. Essa solução assegura estabilidade superficial e prolonga a vida útil da estrutura.

Com a conclusão da geometria hidráulica da bacia e a desnecessidade de manutenção do rebaixamento do lençol freático, os poços de captação e pontos de bombeamento serão desativados. Os tubos de proteção das bombas receberão preenchimento em concreto magro ou enrocamento graduado, assegurando estabilidade e fechamento da seção. Já o poço de deságue intermediário será reaterrado com material terroso proveniente da própria escavação, minimamente compactado, permitindo futura revegetação e reintegração ambiental da área.

#### **4.3.2.9. Etapa 8**

A última etapa da obra consiste na regularização das condições superficiais da bacia e de seus entornos por meio da implantação dos dispositivos definitivos de drenagem superficial e da recomposição vegetal das áreas impactadas. Esta fase marca o encerramento das atividades construtivas e a transição para a operação da estrutura, sendo essencial para garantir a durabilidade e o desempenho seguro e funcional do sistema. Serão contempladas no sequenciamento construtivo as atividades ilustradas na Figura 37.



**Figura 37 8ª Etapa de execução da Bacia de Dissipação de Timbopeba**

A implantação da drenagem superficial visa conduzir e direcionar de forma adequada as águas pluviais da bacia e de suas áreas adjacentes. Para isso, serão instalados dispositivos como canaletas e caixas de passagem ao longo das cristas e bermas dos taludes, prevenindo erosões e assegurando a conservação da obra. A localização e as características desses dispositivos seguem os parâmetros definidos nos documentos técnicos pertinentes.

A revegetação final nos taludes de corte e aterros de conformação será realizada nas áreas ainda com solo exposto, verificando a efetividade da vegetação previamente implantada e a necessidade de ajustes. A técnica empregada será a hidrossemeadura, utilizando sementes adaptadas ao clima e solo da região, juntamente com correção química e fertilização do solo. Em trechos mais críticos, a cobertura vegetal poderá ser complementada com biomantas ou mantas sintéticas de controle de erosão, conforme especificações técnicas.

### 4.3.3. Mão de Obra

Prevê-se, um pico de 63 colaboradores em relação a mão de obra indireta (MOI), bem como 70 colaboradores para mão de obra direta (MOD) para o efetivo da obra emergencial de adequação na bacia de dissipação barragem Timbopeba. O regime de trabalho será de 5 dias/semana e 08 horas por dia.

### 4.3.4. Equipamentos e Maquinários

Os equipamentos a serem usados são responsabilidade da contratada, bem como a manutenção, que será



executada em oficinas externas as obras. Os equipamentos e maquinários para as atividades obras emergenciais da barragem de Timbopoba estão estimados na Tabela 16.

**Tabela 16 Equipamentos a serem utilizados durante as atividades da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopoba**

Equipamentos	
Tipo de Equipamento	Quantidade Prevista
Escavadeiras	4
Rompedor	1
Caminhões	9
Pá Carregadeira	1
Trator De Esteiras	1
Motoniveladora	1
TOTAL	17

Fonte: Vale S.A., 2025.

#### 4.3.4.1. Manutenção

Todos os equipamentos passam por revisões preventivas, antes de serem direcionados para as frentes de trabalho ou corretivas, caso apresentem má performance durante as obras, neste caso, as manutenções serão realizadas em oficinas externas à Vale S.A, conforme previsto.

### 4.3.5. Consumo de Energia

Para consumo de energia elétrica durante o período de atividades de obra civil serão utilizados geradores a diesel com capacidade total de 150KVA.

### 4.3.6. Uso da Água

A água destinada ao consumo humano será adquirida junto ao comércio local, enquanto a água de uso industrial, destinada à aspersão de vias, será captada em um ponto autorizado do reservatório da barragem, em conformidade com a Portaria de Outorga nº 1162/2012 (Processo de Renovação nº 176/2017), com volume máximo de captação de 150.000 litros.

### 4.3.7. Matérias-Primas

Para a da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopoba serão utilizados os seguintes materiais e insumos, de acordo com a Tabela 17:

**Tabela 17 Matérias-primas para a da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopoba**

Matérias-Primas	Quantitativo
Brita	BRITA 4400,00m³;
Areia	3400,00m³
Enrocamento D50	17500,00m³
Manta Geotêxtil	3800,00m²
Concreto	1850,00m³



Matérias-Primas	Quantitativo
Conjunto Motobomba	6

Fonte: Vale S.A., 2025.

## 4.3.8. Estruturas de Apoio

### 4.3.8.1. Canteiro de Obra

O canteiro de obra foi definido a partir do período de contratação da mão de obra necessária para a obras emergenciais da barragem de Timpobepa, este, foi alocado em uma área antropizada próximo a barragem.

O canteiro de obras possui instalações para atendimento dos colaboradores previstos para os trabalhos, tais como: área de vivência, refeitório, instalações sanitárias, almoxarifado e escritório de apoio. As estruturas do canteiro foram implantadas em local distinto em relação ao acesso público, não ocasionando bloqueio no trecho. É possível observar as atividades de execução da obra na Figura 38.



Figura 38 Uso de maquinário para execução da obra na Bacia de Dissipação

### 4.3.8.2. Área de Depósito de Material Excedente - ADME

A Área de Depósito de Material Excedente – ADME é uma área destinada ao descarte temporário de materiais excedentes gerados durante a execução da obra, como terra, rochas, entulhos ou outros resíduos de escavações e movimentação de solo. Sua principal função é garantir o manejo adequado desses materiais, a fim de assegurar o correto descarte desses materiais.

O projeto da ADME foi desenvolvido conforme diretrizes da legislação vigente (DNPM/ANM, CONAMA, normas ABNT), bem como melhores práticas de engenharia geotécnica, hidrogeológica e ambiental. A estrutura será utilizada para acomodar os materiais oriundo das escavações dos taludes do vertedouro da Margem Direita (realizada em 2024), margem esquerda e bacia de dissipação (ambos





sendo realizados em 2025) da Barragem de Timbopeba.

A ADME está localizada na região sudoeste em relação a Barragem de Timbopeba, o arranjo foi implantado dentro dos limites da ADA. A estrutura possui taludes com inclinação de 1V:2,0H, altura máxima de 10,00 m e bermas de 5,00 m de largura. ADME Timbopeba possui cerca de 40 metros de desnível entre a cota de topo e a cota de pé, porém com uma altura máxima de 15,00 m de aterro em seção em relação ao terreno natural. A pilha está coroada na El. 885,00 m para atendimento ao volume de 152.139,74 m<sup>3</sup>.

A Figura 39 e a Tabela 18 apresenta o arranjo e a ficha técnica da ADME Norte com os seus parâmetros geométricos, respectivamente.

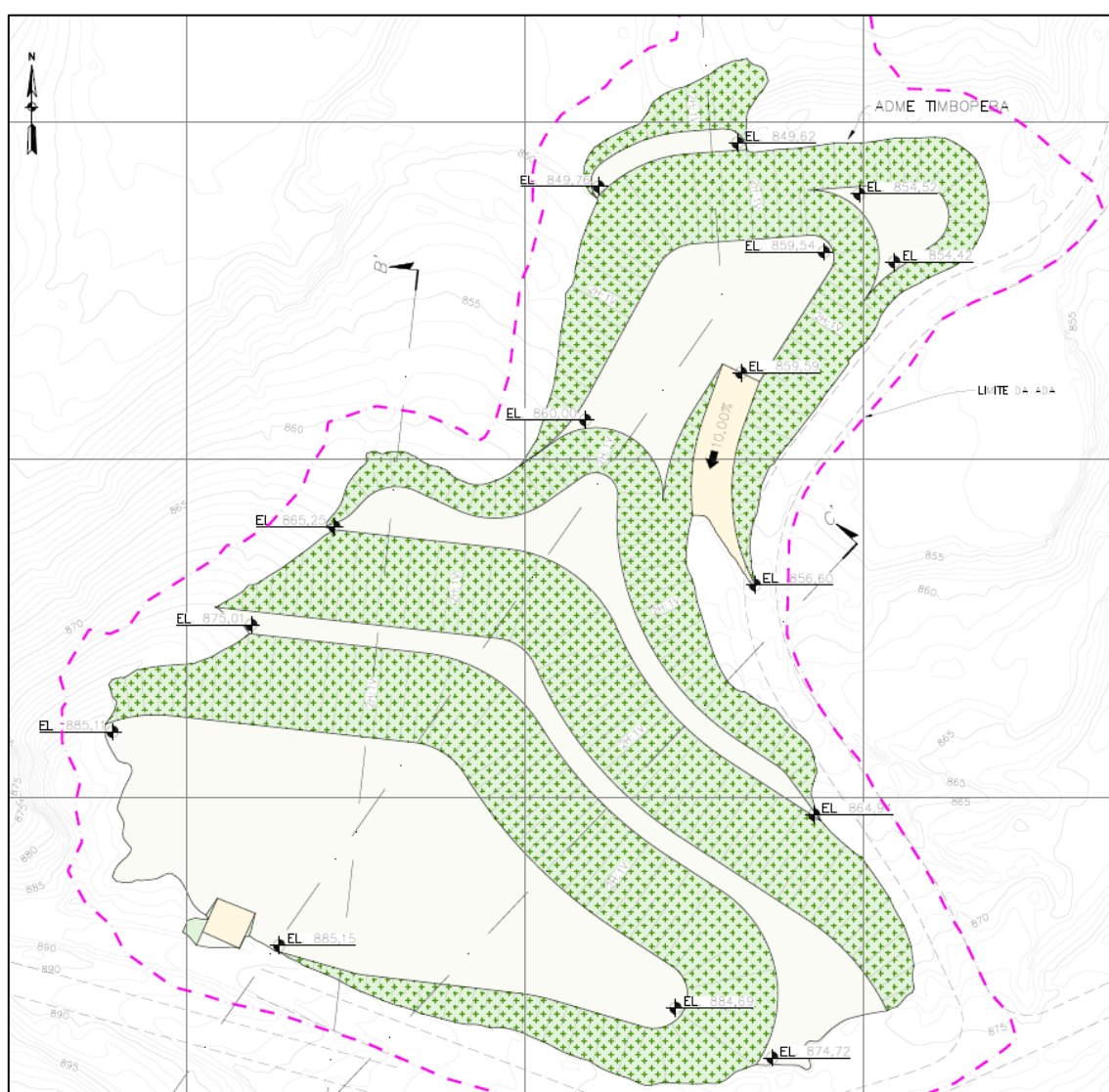


Figura 39 Região para implantação de ADME próximo à Barragem



**Tabela 18 Ficha técnica – ADME Timbopeba**

Ficha Técnica ADME de Timbopeba	
Item	Quantitativo
Capacidade Volumétrica (m³)	152.139,74
Área total impactada (m²)	22.222,97
Perímetro (m)	1.642,71
Cota de Topo (m)	885,16
Altura Máxima (m)	40,00
Inclinação dos Taludes	2,0H:1,0V
Altura Máxima das Bancadas (m)	10,00
Largura Mínima das Bermas (m)	5,00

**Nota 1:** A altura considerada foi em relação às cotas de topo e de pé da estrutura, porém considerando a seção entre o aterro acompanhado ao terreno natural de implantação, a altura máxima é de aproximadamente 15,0 metros.

Observou-se a necessidade de adequar a área para condicionamento do material proveniente das obras de escavação gerada durante as etapas do Projeto de Adequação do Extravisor, bacia de dissipação e tratamento dos taludes do extravisor da Barragem de Timbopeba.

As soluções de drenagem superficial propostas, incluindo canais, sarjetas e descidas d'água, foram concebidas de forma integrada ao arranjo geral da ADME. O dimensionamento considerou séries históricas de precipitação, vazões de projeto correspondentes a eventos críticos e critérios de durabilidade e manutenção ao longo da vida útil da estrutura. Os resultados das análises hidráulicas e geotécnicas indicaram a eficácia do sistema em conduzir adequadamente as águas pluviais, evitando concentrações indevidas e reduzindo riscos de instabilidade.

#### 4.3.8.3. Sistema PARE e SIGA

Quando a via não atendeu à largura mínima exigida, foi utilizada sinalização adequada para alertar sobre riscos de colisão. Nos casos de estreitamento causados por veículos ou equipamentos em manutenção, foi adotado um sistema de controle de tráfego “PARE e SIGA” para garantir a segurança e a fluidez.

A sinalização seguiu as normas de trânsito e os procedimentos internos da Mina. O bloqueio de vias foi previamente planejado, assegurando boa visibilidade para condutores e operadores. Quando houve necessidade de reduzir a pista para uma única faixa, o tráfego operou em alternância, com placas retrorrefletivas “PARE” e “SIGA” operadas manualmente.

O responsável pela operação dos sinais posicionou-se de forma visível, utilizou radiocomunicação e reforçou as orientações com gestos. O tempo de interrupção do fluxo foi minimizado, evitando esperas superior a cinco minutos.

## 4.4. ASPECTOS AMBIENTAIS

### 4.4.1. Emissões de Ruídos

O ruído gerado nas obras dos projetos é proveniente da utilização de máquinas, veículos e equipamentos para realização das atividades de supressão da vegetação, escavações, dentre outros. Para minimizar o ruído gerado nessas atividades, será realizada a manutenção periódica de veículos, máquinas e



equipamentos pela empresa contratada para execução das obras.

#### 4.4.2. Esgoto Sanitário

Nas frentes de obras, serão utilizados banheiros hidráulicos, garantindo melhores condições de higiene e conforto para os trabalhadores. O efluente gerado será devidamente armazenado em reservatórios próprios e impermeabilizados, sem qualquer lançamento em corpos hídricos, evitando impactos ambientais. Além disso, a remoção do efluente será realizada por meio de sucção periódica, assegurando o correto manejo e destinação conforme as normas ambientais vigentes. Na Figura 40 pode se observar o reservatório de efluentes sanitários previsto para a obra.



Figura 40 Reservatório de Efluentes Sanitários

#### 4.4.3. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas (particulados e gases de combustão) da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba serão provenientes da movimentação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados durante as atividades de supressão da vegetação, terraplenagem, pavimentação e atividades vinculadas as obras civis.

O controle das emissões de material particulado será realizado por meio de aspersão de água nas áreas trabalhadas e vias de acesso (Figura 41), controle de fumaça preta e limitação da velocidade. O controle





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



**Figura 41 Aspersão de Água nas Áreas Trabalhadas**

#### **4.4.4. Resíduos Sólidos**

Durante as obras previstas, serão gerados diversos tipos de resíduos provenientes das atividades administrativas e de construção, tais como sucatas, resíduos orgânicos, papéis, plásticos, papelão, dentre outros.

Para a gestão dos resíduos da construção civil será utilizada a Resolução CONAMA nº 307, que define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição e atribui responsabilidades para o poder público municipal e para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação final.

Para a gestão dos resíduos sólidos oriundos das atividades administrativas, frentes de obras, efetivo, canteiro central, será seguido conforme a CONAMA nº 275/2001. A Figura 42 apresenta os locais dos depósitos intermediários de resíduos sólidos, as lixeiras de coleta seletiva e os reservatórios de produtos químicos.





Figura 42 Gestão de Resíduos Sólidos da Obra

#### 4.4.5. Processos Erosivos

Os potenciais processos erosivos (carreamento de sedimentos do solo) decorrentes da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba serão provenientes da supressão vegetal, exposição do solo e movimentação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados durante as atividades vinculadas as obras. Para o controle dos processos erosivos será instalado dispositivos de drenagem, como se observa na Figura 43, além da recuperação ambiental nas áreas afetadas pela intervenção. Posteriormente será realizada a revegetação por meio das melhores técnicas disponíveis de recuperação das áreas degradadas.





**Figura 43 Dispositivos de Drenagem para Controle de Sedimentos**

#### 4.4.6. Caracterização dos aspectos ambientais

Conforme descrito anteriormente, as atividades da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba, irão gerar de aspectos ambientais inerentes a tal atividade, e estes foram resumidos na Tabela 19 a seguir.

**Tabela 19 Descrição dos Aspectos Ambientais inerentes à implantação**

Aspecto	Fonte geradora (atividade)	Medidas de controle
Emissão de Material Particulado	Alteração da Qualidade do Ar	Limitação de velocidade em vias não pavimentadas, aspersão de vias não pavimentadas.
Emissão Fumaça Negra	Alteração da Qualidade do Ar Efeito Estufa	Monitoramento de fumaça negra, execução de manutenção preventiva nos veículos.
Consumo de energia elétrica	Redução da disponibilidade do recurso	Uso consciente do recurso, implantação de tecnologias para controlar o uso do recurso.
Consumo de água	Redução da disponibilidade do recurso	Uso consciente do recurso, implantação de tecnologias para controlar o uso do recurso.
Geração de Resíduo Sólido	Alteração da Qualidade do Solo Alteração da Qualidade da Água Redução de Habitat	Treinamento de funcionários para a realização da correta segregação dos resíduos, disponibilização de coletores e depósitos de resíduos para a realização da coleta seletiva, destinação dos resíduos para as centrais de materiais descartados.
Geração de Efluente Sanitário	Alteração da Qualidade do Solo Alteração da Qualidade da Água Eutrofização de Corpos Hídricos Alteração ou Redução da biodiversidade	Realização de coleta dos efluentes sanitários ou implantação de sistema para tratamento.
Ruídos	Aumento do ruído	Execução da obra ocorrerá em apenas um turno, em horário comercial e será devidamente monitorado, em áreas próximas às ocupações humanas rurais e urbanas. Serão seguidos os procedimentos da Lei Nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990 (SIAM): os ruídos externos não podem ultrapassar 70 (setenta) decibéis – dB(A) durante o dia e 60 (sessenta) decibéis – dB(A) durante à noite (22:00 às 06:00).
Carreamento de sedimentos	Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos Alteração da Qualidade da Água	Instalação de dispositivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos.



Aspecto	Fonte geradora (atividade)	Medidas de controle
Emissão de Material Particulado	Alteração da Qualidade do Ar	Limitação de velocidade em vias não pavimentadas, aspersão de vias não pavimentadas.

Fonte: Vale S.A., 2025.

## 4.5. CRONOGRAMA

As ações e atividades da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba terão duração de 07 meses. Dentro deste cronograma, a atividade de supressão da vegetação terá uma duração de 90 dias, conforme cronograma apresentado na Tabela 20.



**Tabela 20 Cronograma da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba**

Atividade		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11
<b>Mobilização</b>												
Mobilização de pessoas, equipamentos e canteiro												
<b>Adequação da Bacia de Dissipação do Extravisor da Barragem Timbopeba</b>												
Serviços Preliminares	Definição dos Marcos Topográficos											
	Levantamento Primitivo da Obra											
	Acessos Construtivos											
	Remoção do Enrocamento Existente											
	Demolição do Extravisor Existente e Demolição Drenagem de Interferência											
	Limpeza Superficial para Execução da Escavação da Bacia											
	Execução de Supressão Vegetal para Início da Escavação											
	Sistema de Tratamento de Água											
Adequação da Bacia de Dissipação	Terraplanagem - Fundação Extravisor											
	Camadas de Transição - Fundação do Extravisor											
	Execução do Extravisor											
	Terraplanagem da Bacia de Dissipação - 1ª Etapa											
	Bombeamento											
	Terraplanagem da Bacia de Dissipação - 2ª Etapa											
	Erosão do Talude da Margem Esquerda											
<b>Desmobilização</b>												
Desmobilização de pessoas, equipamentos e canteiro												





## 5 ÁREA DE ESTUDO

### 5.1. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

Para avaliação do meio físico, foi delimitada a Área de Estudo a partir da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Regularização da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba, na Mina Timbopeba. De posse da ADA, houve a verificação de outros dados que pudessem dar embasamento para a delimitação da AE, os quais foram: arranjos topográficos, linhas de interflúvios, interconexões da rede de drenagem e massas d'água a montante e a jusante da ADA, além do conjunto de dados disponíveis para o território.

Outro ponto levado em consideração foi o atendimento aos preceitos legais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1986, a qual indica, em seu art. 5º, que a definição dos limites das áreas de influência de um empreendimento deve considerar a bacia hidrográfica a qual se localiza.

A partir dos critérios adotados, a área de estudo foi definida de modo a respeitar a caracterização das particularidades do terreno, quanto aos aspectos de sua origem e composição geológica, hidrogeológica, geomorfológica e pedológica, bem como de sua inserção climatológica e hidrológica, compondo os aspectos que ditam sobremaneira a dinâmica física atual do território.

Para delimitação da AE foram considerados aspectos meteorológicos e do relevo, uma vez que a dispersão de material particulado é fortemente influenciada pela direção e velocidade dos ventos, além das barreiras físicas impostas pelo relevo. Foram considerados como limite norte e oeste os divisores de água do córrego Doutor, córrego Timbopeba, córrego da Jacuba e a porção do córrego da Natividade com altitude aproximada de 750 m, todos afluentes da margem esquerda do rio Gualaxo do Norte. Foram contempladas as nascentes do córrego Pitangui, córrego das Moças e córrego Mateus, afluentes do córrego Água Suja, que conflui no rio Gualaxo do Norte pela margem direita, englobando a vila Antônio Pereira. O rio Gualaxo do Norte é contribuinte da bacia do rio do Carmo, que compõe a Circunscrição Hidrográfica do rio Piranga (DO1), pertencente à Unidade Estratégica dos afluentes do rio Doce. A Figura 44 apresenta a delimitação da AE do meio físico em relação à ADA.



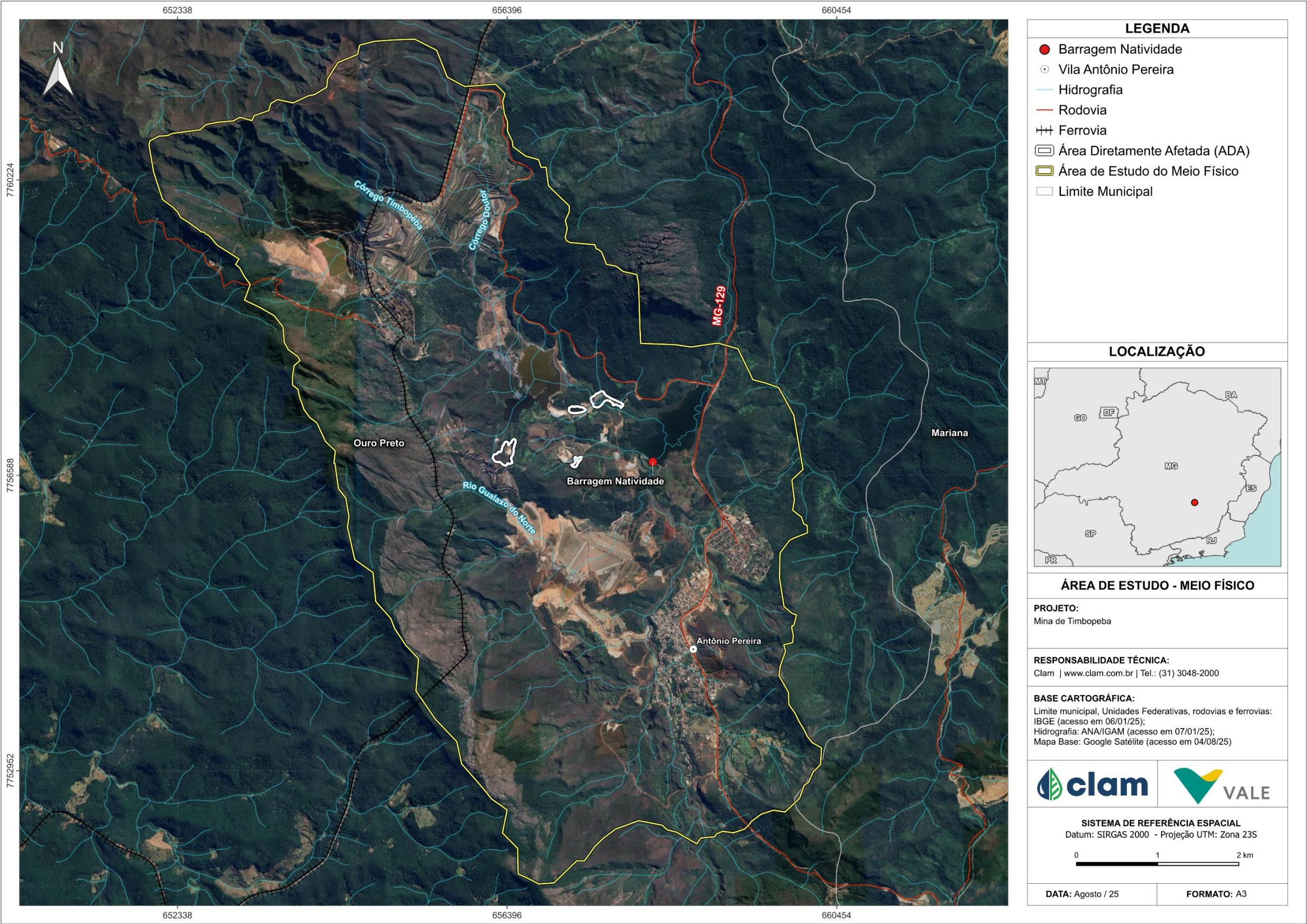


Figura 44 Áreas de Estudo do Meio Físico





## 5.2. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

A delimitação das áreas de estudo visa orientar a coleta de dados e compreender as dinâmicas ecológicas locais. Além disso, possibilita dimensionar os potenciais impactos e estabelecer parâmetros para sua avaliação durante a instalação e operação do empreendimento.

### 5.2.1. Área de Estudo Regional – AER

A definição da Área de Estudo Regional (AER), neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi feita com base em dados secundários de estudos de fauna terrestre realizados em municípios próximos à Área Diretamente Afetada (ADA), com destaque para a região de Ouro Preto e Mariana. Esses municípios foram escolhidos por estarem próximos ao projeto, por serem importantes para a conservação da biodiversidade e por já possuírem um bom número de estudos sobre a fauna local.

A AER engloba uma região ambientalmente diversa, caracterizada por significativas cadeias montanhosas, como a Serra do Caraça, situada ao norte-noroeste da área. Essa serra constitui um marco geográfico e ecológico relevante, influenciando diretamente a conectividade de habitats e a distribuição de espécies na paisagem. Também foram considerados corpos hídricos importantes da região, como o Rio das Velhas, que exerce papel fundamental na drenagem regional, na formação de corredores ecológicos e na sustentação dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

A presença de Unidades de Conservação, como a Floresta Estadual do Uaimii, foi outro critério essencial na delimitação da AER, visto possuir um importante fragmento de Mata Atlântica. Essa unidade contribui para a preservação da vegetação nativa, abriga espécies ameaçadas de fauna e flora e reforça a importância da região para a conservação da biodiversidade em escala regional.

A escolha dessas localidades se justifica também pela proximidade geográfica em relação ao empreendimento, o que permite contemplar os processos ecológicos em escala regional, como conectividade de habitats, dinâmica populacional, endemismo e distribuição das espécies. Assim, a AER para fauna terrestre cobre uma área mais ampla que permite entender possíveis impactos indiretos e acumulados que o projeto pode causar.

As áreas com fragmentos de florestas que se conectam formando corredores ecológicos são importantes para a garantia do fluxo gênico entre diferentes populações da flora e para a manutenção na biodiversidade, reduzindo o efeito negativo da fragmentação florestal. A definição dos limites se deu principalmente pela ocorrência de barreiras físicas, tanto naturais como antrópicas, que possam impedir a propagação e estabelecimento da vegetação.

### 5.2.2. Área de Estudo Local – AEL

A AEL corresponde a região onde serão extraídas as informações de dados, para a caracterização da fauna local. Deste modo, sua escolha visa proporcionar subsídios para a elaboração do diagnóstico e posterior avaliação de impactos.

A definição da Área de Estudo Local (AEL) considerou como principal referência, a distribuição



espacial dos pontos de monitoramento da fauna terrestre e aquática (ictiofauna) nas Áreas de Influência da Mina de Capanema, em Ouro Preto e Mina de Alegria, em Mariana, Minas Gerais, ambas pertencente ao Complexo Mariana. Esses pontos encontram-se situados em áreas VALE e próximas à Área Diretamente Afetada (ADA) da Barragem Timbopeba, compondo um recorte territorial representativo dos ecossistemas que poderão sofrer influência direta e indireta em decorrência das atividades do respectivo projeto.

A delimitação da AEL visou abranger ambientes com características ecológicas similares àqueles localizados na ADA, contemplando tanto fragmentos de vegetação quanto corpos hídricos e zonas de transição que possam funcionar como corredores ecológicos ou áreas de refúgio para a fauna local. A localização na região e proximidade de alguns dos pontos de monitoramento à ADA permite a análise de dados já existentes de forma mais integrada e contextualizada, fortalecendo a identificação de impactos potenciais e a proposição de medidas ambientais adequadas.

A presença da Floresta Estadual do Uaimii nos limites da AEL, que representa um importante fragmento de floresta conservada localizada ao lado da ADA, é de grande importância para a conservação da biodiversidade na região e principalmente como fonte de propágulo. A delimitação se dá principalmente pelos divisores de água das microbacias que ocorrem na área, além de barreiras como a Serra do Caraça ao norte da AEL.



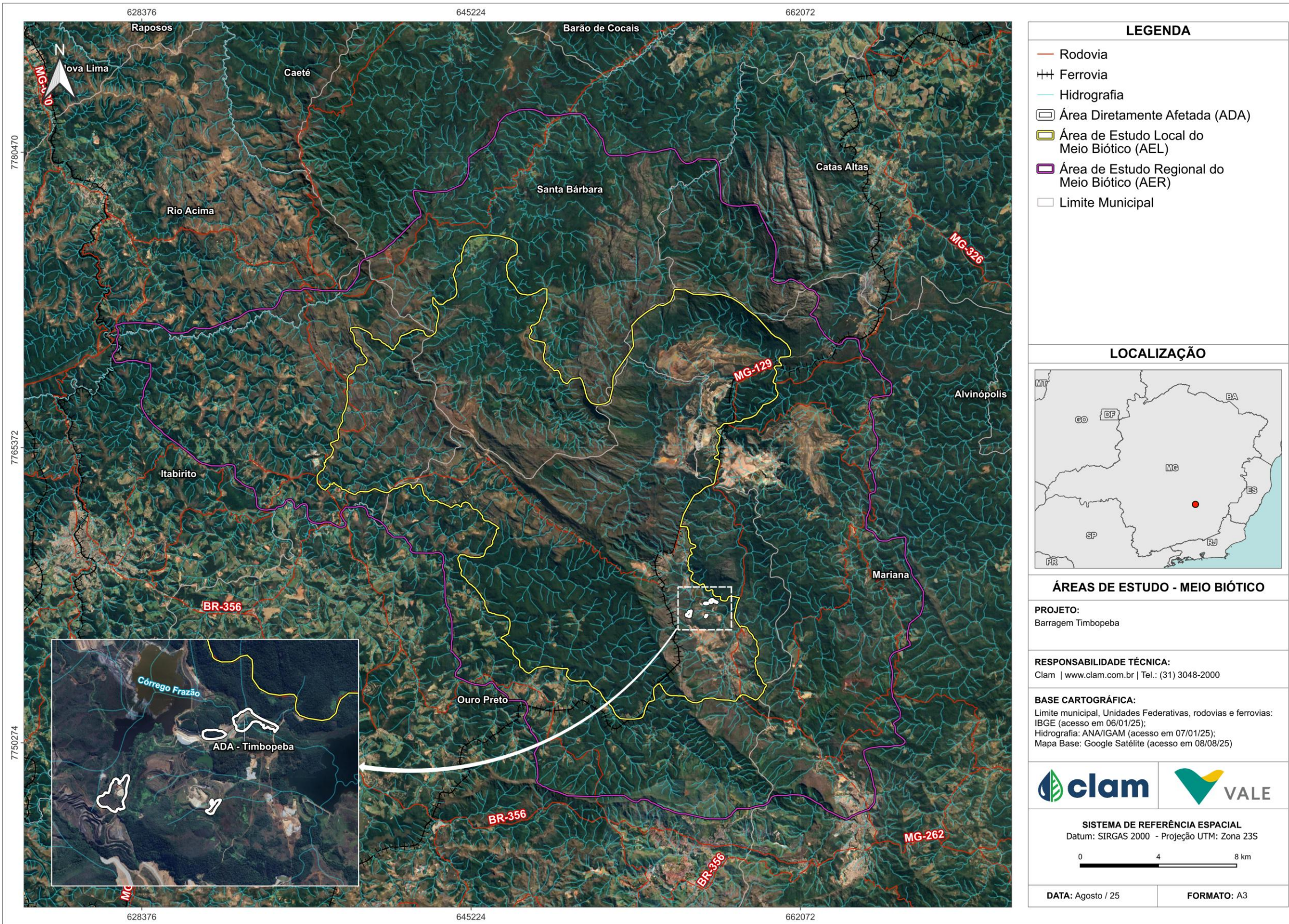


Figura 45 Áreas de Estudo do Meio Biótico





### 5.3. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Para avaliação do meio socioeconômico a partir das atividades a se realizar no contexto do Projeto de Regularização da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba, na Mina Timbopeba da Vale S.A, delimitou-se o município de Ouro Preto (MG) como a Área de Estudo Regional (AER) para o meio socioeconômico. Justifica-se essa delimitação porque município é a unidade territorial onde o empreendimento se insere. A escolha desse recorte regional se fundamenta em sua centralidade político-administrativa e em sua relevância como referência para a gestão de políticas públicas, planejamento territorial e provisão de infraestrutura e serviços essenciais que impactam direta ou indiretamente as dinâmicas sociais, econômicas e institucionais da área de influência direta.

O município de Ouro Preto se destaca por sua relevância na formação do estado de Minas Gerais e por sua trajetória econômica vinculada à mineração, à educação superior e ao turismo. A presença de empreendimentos minerários, como a Mina de Timbopeba, contribui para o crescimento econômico, para as receitas públicas e empregos formais, ainda que concentrados em subsetores específicos e com dependência de cadeias produtivas extrativas. A estrutura urbana do município apresenta desafios e oportunidades. Isto é, ao passo que a sede municipal concentra a maior parte da infraestrutura de saúde, educação, mobilidade e cultura, os distritos mais afastados da sede enfrentam limites quanto à oferta de serviços e ao acesso a políticas públicas, o que reforça a importância do município como instância reguladora e articuladora de ações para todo o seu território.

Nesse contexto, o estudo das condições socioeconômicas do município de Ouro Preto permite compreender os elementos estruturantes da dinâmica regional, incluindo padrões de ocupação do solo, distribuição demográfica, estrutura produtiva, inserção das atividades minerárias, emprego e renda, além da capacidade institucional local. Tais aspectos são importantes para a avaliação de impactos e a proposição de ações e medidas socioambientais de mitigação, controle e compensação social no âmbito das intervenções previstas para a Barragem Timbopeba. A Figura 44 apresenta a delimitação da AER do meio socioeconômico em relação à Área Diretamente Afetada (ADA).

Por sua vez, a Área de Estudo Local (AEL) para o meio socioeconômico abrange o distrito de Antônio Pereira, pertencente ao município de Ouro Preto, situado em região contígua à Barragem Timbopeba e diretamente sujeito aos efeitos sociais e territoriais decorrentes das obras emergenciais realizadas na estrutura. Esse recorte territorial é justificado pela proximidade geográfica em relação à área de intervenção, bem como pela sua vinculação histórica, econômica e sociocultural com a atividade minerária local.

Antônio Pereira é uma localidade de forte identidade comunitária, com laços sociais consolidados e uma estrutura urbana caracterizada por ocupação predominantemente residencial e um tecido social influenciado por dinâmicas de pertencimento, territorialidade e memória coletiva. A presença histórica da mineração moldou os padrões de ocupação do solo e o perfil das atividades econômicas, além da percepção comunitária sobre riscos, oportunidades e relações com as empresas atuantes na região.

A economia local é marcada pela dependência parcial de vínculos diretos e indiretos com a atividade



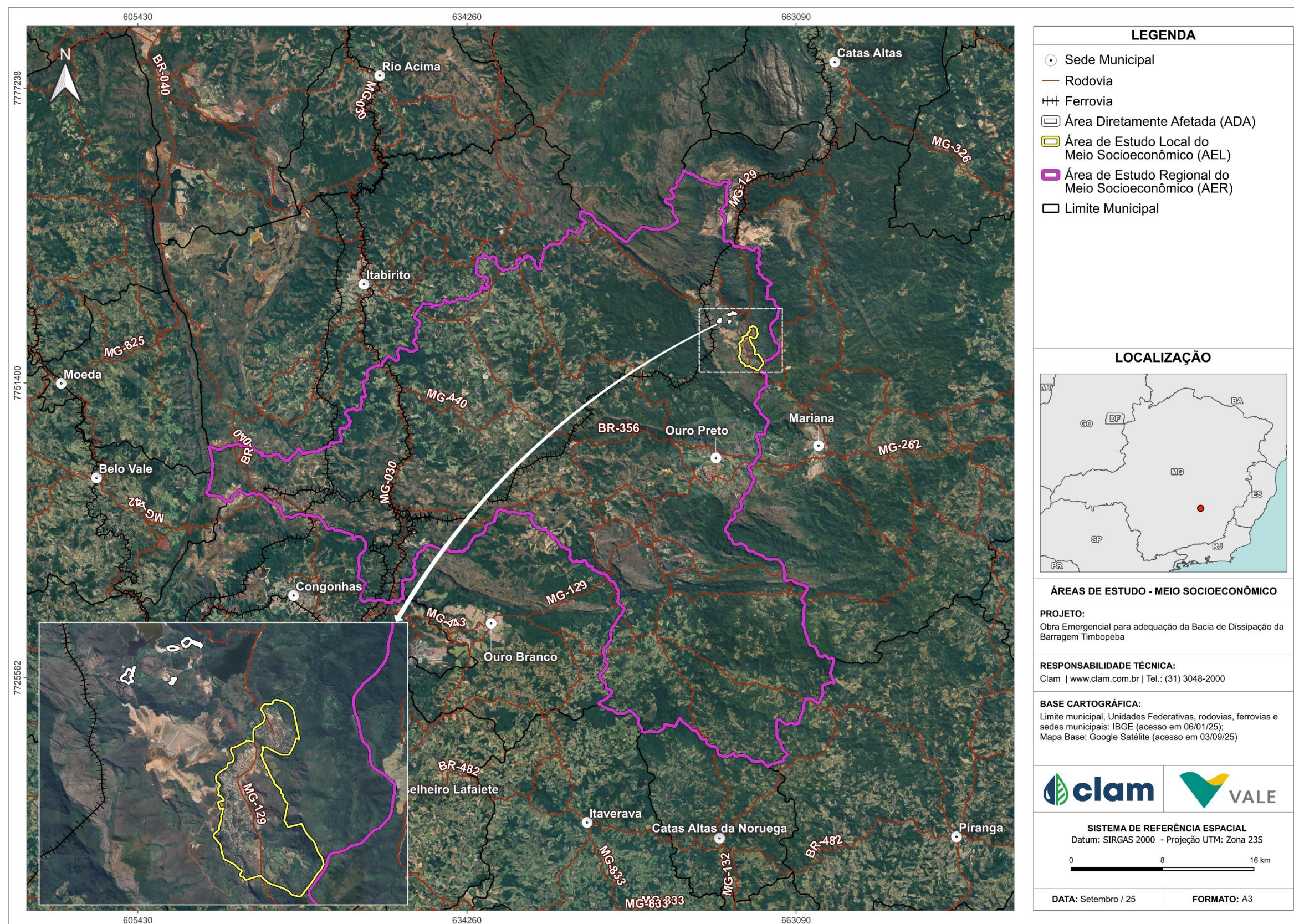
minerária, embora coexistam formas de subsistência rural, pequenos comércios, serviços informais e iniciativas associativas voltadas ao artesanato e ao turismo. A inserção da população no mercado de trabalho formal tende a refletir os ciclos da mineração, influenciando a estabilidade da renda, a mobilidade ocupacional e as expectativas em relação a novos empreendimentos ou intervenções em estruturas existentes.

Do ponto de vista dos serviços públicos, o distrito apresenta limitações estruturais em áreas como saneamento, mobilidade, saúde e educação, sendo comum a articulação com a sede municipal para atendimento de demandas mais complexas. Adicionalmente, o histórico de eventos associados à segurança de barragens e à gestão de riscos ambientais influencia a percepção local sobre as intervenções anunciadas, exigindo sensibilidade institucional na condução de processos comunicacionais, participativos e compensatórios.

A delimitação da AEL em Antônio Pereira permite, portanto, um olhar mais acurado sobre os impactos sociais de natureza imediata e cotidiana, considerando tanto os efeitos diretos das obras emergenciais quanto os reflexos sobre o modo de vida, os vínculos comunitários e o uso e ocupação do território. A caracterização local subsidiará a análise de riscos percebidos, os mecanismos de proteção social existentes, as estratégias de convivência e as oportunidades de fortalecimento do protagonismo comunitário nas decisões que afetam seu território.

A Figura 46 também apresenta a delimitação da AEL do meio socioeconômico em relação à ADA.





**Figura 46** Mapa da área de estudo local (AEL) e regional (AER) do meio socioeconômico





## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 6.1. MEIO FÍSICO

#### 6.1.1. Clima e meteorologia

Neste tópico, é descrito o padrão climático predominante na região que abrange a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Estudo (AE) do projeto, situado no distrito de Antônio Pereira pertencente ao município de Ouro Preto/MG.

##### 6.1.1.1. Metodologia

O comportamento da atmosfera em um determinado momento pode ser descrito por variáveis que caracterizam as condições físicas do ar, conhecidas como parâmetros meteorológicos (ou elementos que caracterizam o clima). Para identificar e caracterizar o clima em escala regional da área de estudo do Projeto, foi adotado o conceito de normais climatológicas e os padrões climatológicos definidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). A caracterização climática deste estudo baseia-se nas normas climatológicas, que consistem em valores médios de variáveis meteorológicas calculados ao longo de um período uniforme e prolongado, com duração mínima de três décadas consecutivas, representando as condições climáticas médias de um determinado local (INMET, 2021).

Foram utilizados dados da normal climatológica de 1991 a 2020 da Estação Meteorológica Belo Horizonte (Código 83587), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que se localiza a aproximadamente 61,5 km da ADA, conforme detalhado na Tabela 21 e no mapa da Figura 47.

**Tabela 21 Estações utilizadas no diagnóstico regional de clima e meteorologia**

Estação	Município	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000  UTM 23S)		Responsável	Período de dados	Distância em relação a ADA (km)	Parâmetros Meteorológicos
		Latitude (m)	Longitude (m)				
Belo Horizonte (Convencional)	Belo Horizonte	7795921.61	609888.71	INMET	1991-2020	61,5	Temperatura/ Pressão Atmosférica/ Precipitação/ Umidade Relativa do Ar/ Nebulosidade/ Insolação/ Evaporação Total/ Evapotranspiração Potencial

Fonte: CLAM, 2025.

A análise climática realizada abrange, ainda, elementos climatológicos e fatores climáticos que influenciam diretamente o clima, incluindo: sistemas de circulação atmosférica, classificação climática e parâmetros meteorológicos.

No que tange à classificação climática, foi adotada a classificação de *Köppen-Geiger*, que divide o Brasil em três grandes tipos climáticos (A, 81,4%; B, 4,9%; C, 13,7%), os quais são subdivididos nos seguintes



subtipos: Af, Am, Aw, As, Bsh, Cfa, Cfb, Cwa, Cwb, Cwc, Csa, Csb.

Os dados utilizados foram da estação meteorológica automática EAMA91 – Vila Samarco, disponibilizados pela Vale S.A, localizada dentro da AE (Figura 47) e na mesma bacia hidrográfica, no período entre janeiro de 2022 e julho de 2025. Os parâmetros disponibilizados e descritos no presente relatório são o de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e radiação solar.

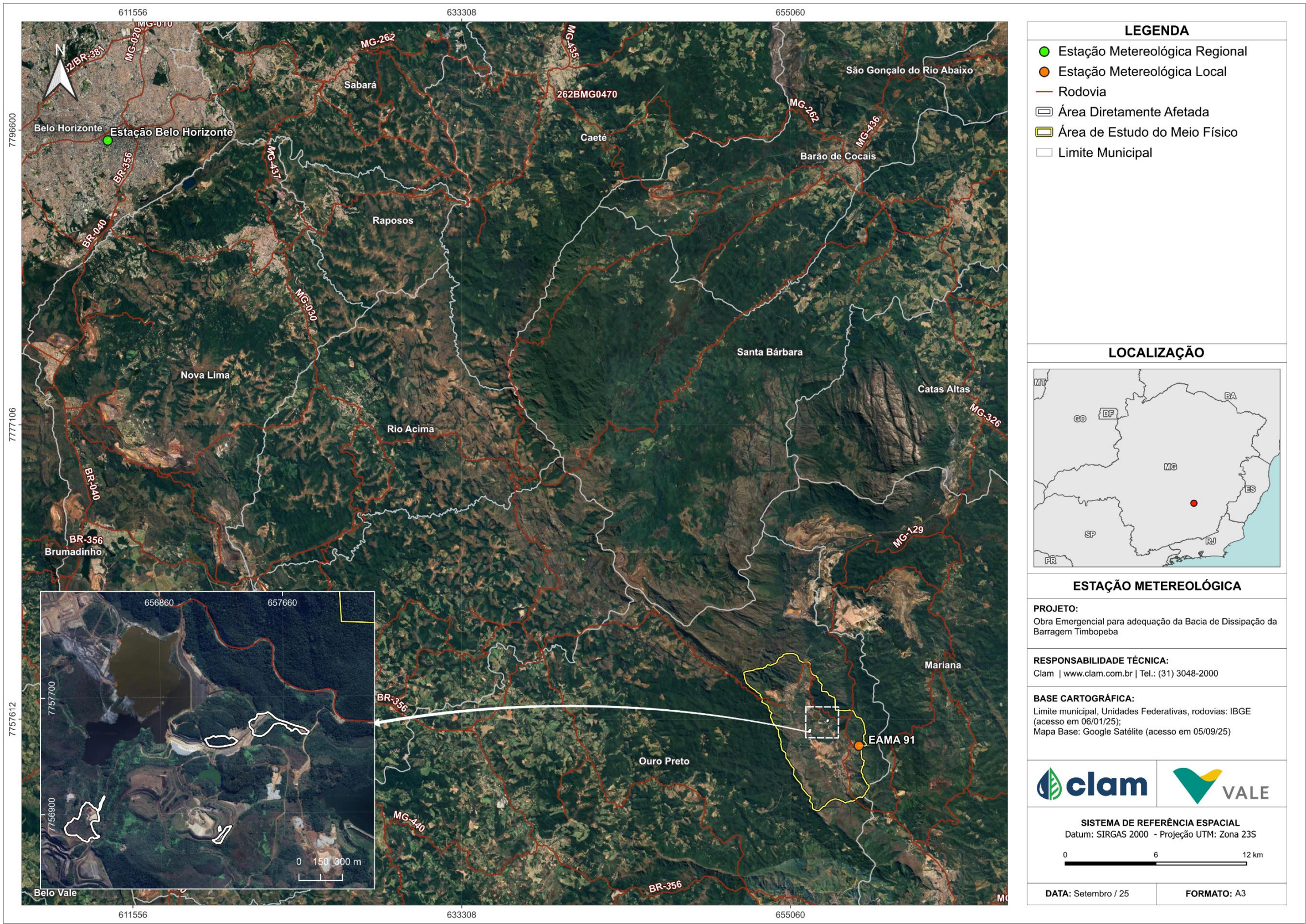
A Tabela 22 resume as principais informações da estação meteorológica utilizadas para elaboração do diagnóstico, assim como do pluviômetro, e sua espacialização pode ser vista no mapa da Figura 47.

**Tabela 22 Estações utilizadas na caracterização meteorológica**

Estação	Município	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000   UTM Fuso 23S)		Responsável	Período de Dados	Distância aproximada da ADA (km)	Elementos que caracterizam o clima
		Latitude	Longitude				
EAMA91	Ouro Preto	7755851.00	659600.00	VALE S.A.	Janeiro de 2022 a julho 2025	2,5 km	Precipitação, Temperatura, Umidade e Radiação Solar

Fonte: CLAM, 2025.









## 6.1.1.2. Resultados

### 6.1.1.2.1. Sistemas de Circulação Atmosférica

De acordo com Reboita *et al.* (2015), o estado de Minas Gerais apresenta uma geografia peculiar, devido à presença de suas serras e à distância do oceano.

Estes aspectos contribuem para os fenômenos de mesoescala, como tempestades isoladas, tornados, formações de nuvens, ilhas de calor e brisas. Esse traço climático se destaca na região, gerando influências na distribuição espacial e temporal das precipitações e produzindo interferências nas características físicas do local.

O estado insere-se, em sua maior parte, em clima tropical, o qual é reconhecido por estações definidas entre inverno seco e verão chuvoso. Estas características favorecem o deslocamento de massas de ar atmosférico. Além disso, o posicionamento da região Sudeste em relação ao globo terrestre facilita a maior incidência de radiação solar, aumentando a incidência de movimentos de convecção (Cavalcanti, *et al.*, 2009; Reboita, *et al.*, 2015).

Os principais sistemas de circulação atmosférica que atuam no estado e influenciam o clima são o Anticiclone Polar Móvel (APM), a Frente Fria (FF), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

O Anticiclone Polar Móvel (APM) desempenha um papel relevante na formação de frentes frias, à medida que se desloca em direção às latitudes tropicais, contribuindo para a ocorrência de chuvas e aumento da umidade do ar. Contudo, à medida que avança pelo continente, há uma redução nas temperaturas e umidade do ar (Nimer, 1989).

Durante os meses de inverno, a Frente Fria (FF) provoca quedas significativas nas temperaturas, levando à ocorrência de geadas e friagens em áreas agrícolas das regiões Sul e Sudeste (Cavalcanti, *et al.*, 2009). Por outro lado, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é a principal responsável pela estação chuvosa que ocorre na região Sudeste, compreendida entre os meses de outubro a março (Cavalcanti, *et al.*, 2009).

Já o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) ocorre durante o inverno, com maior intensidade, estendendo-se para oeste do país, sobre a região Sudeste. Neste período, o ASAS atua com circulação continental. Com a entrada da Frente Polar Atlântica (FPA) no estado de Minas Gerais, a massa de ar provoca queda de temperatura e as chuvas ficam mais escassas devido à baixa umidade e à atividade convectiva, resultando em um inverno seco com ventos intensos.

A massa de ar oriunda desse anticiclone, que atinge a maior parte das regiões tropicais do Brasil durante o ano inteiro, tem caráter tropical, e assim, mesmo com a inversão térmica, o tempo se mantém estável, até que ocorram mudanças bruscas. Essas mudanças se devem às correntes de circulação perturbadas, sendo as principais atuantes na região Sudeste do Brasil o Sistema de Correntes Perturbadas de Sul, de Oeste e de Leste (Nimer, 1989), conforme apresentado na Figura 48.

O Sistema de Circulação Perturbada de Sul (S), também chamado de Frente Polar (FP), é representado pela formação dos anticiclones polares na direção S a SE da região sudeste. No período do inverno esse





sistema é marcado por precipitações pluviométricas pouco expressivas, devido à baixa umidade do ar, mas no verão é o principal responsável pela abundância de chuva nessa região.

O Sistema de Circulação Perturbada de Oeste (W) é marcado por linhas de instabilidade tropical (IT), que impulsionam a incidência de ventos de norte a noroeste, incidem sobre a região no período de primavera e outono e marcam a presença de chuvas e trovoadas na parte da tarde.

O Sistema de Circulação Perturbada de Leste (E) é representado pela formação dos ventos alísios. Também conhecido como ondas de Leste (EW), é marcado pela presença de ondas que se dirigem ao oeste, gerando chuvas em abundância no período de inverno e em menor frequência no outono.

#### **6.1.1.2.2. Classificação Climática**

Os sistemas de classificações climáticas (SCC) são utilizados com o objetivo de sintetizar as características climáticas de um dado local. Esses sistemas permitem identificar espacialmente as áreas com características climáticas semelhantes, contribuindo para a troca de informações e análises posteriores para diferentes objetivos.

Com base na classificação climática de *Köppen-Geiger*, a ADA e a AE estão situadas em uma região classificada como Cwb e Cwa em que a letra “C” designa zona temperada quente, a letra “w” indica inverno seco, letra “b” refere-se a verão ameno e a letra “a” verão quente, são chamados, portanto, de Clima subtropical de altitude com inverno seco e verão ameno (temperatura média do ar do mês mais quente é inferior a 22°C) e Clima subtropical de inverno seco e verão quente (temperatura média do ar do mês mais quente é superior a 22°C). A Figura 48 representa a inserção da ADA e AE no contexto climático de *Köppen-Geiger*.

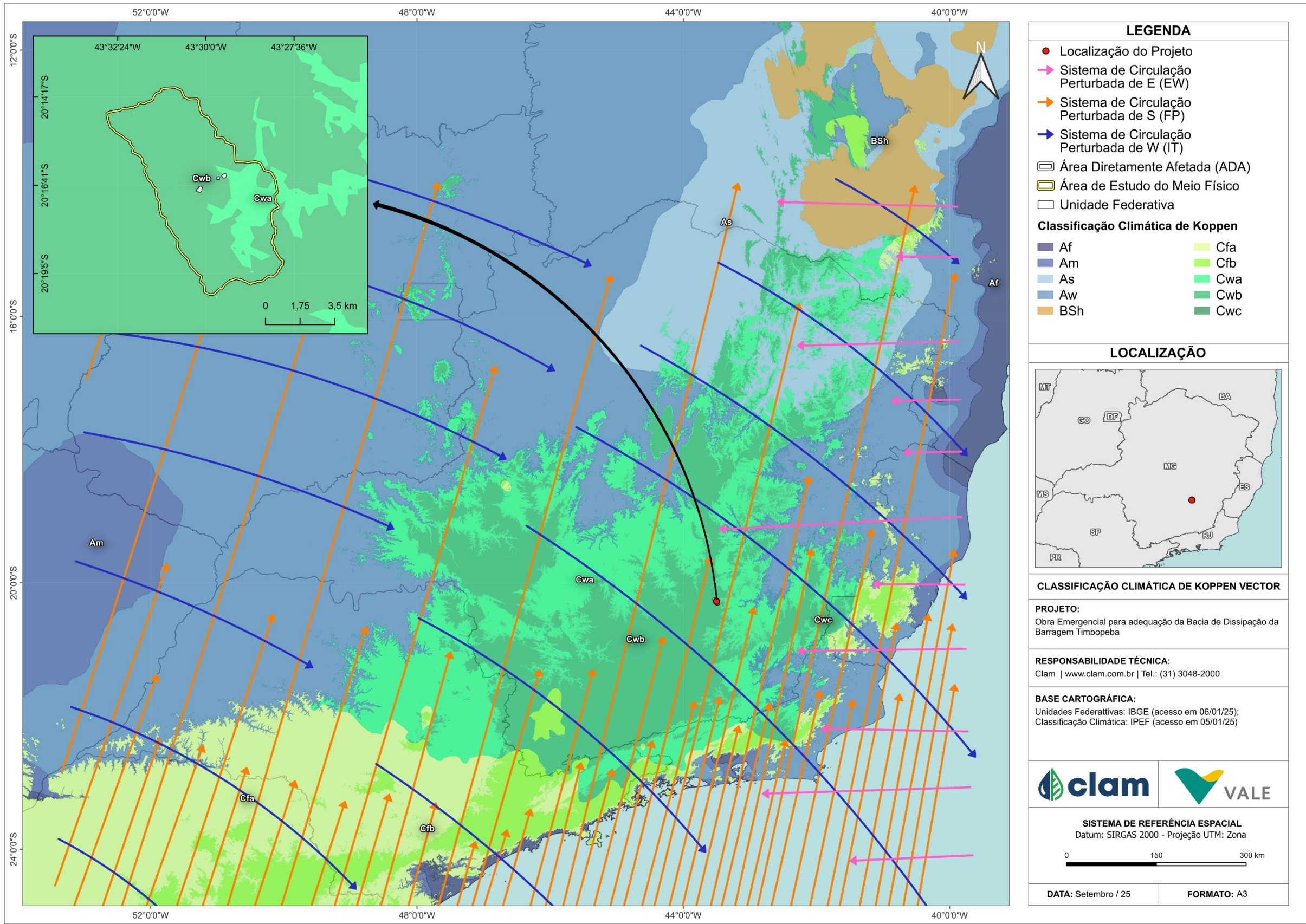


Figura 48 Classificação Climática de Köppen-Geiger em relação à AE do projeto





### 6.1.1.2.3. Normais Climatológicas

A Tabela 23 apresenta os valores mensurados para as normais climatológicas referentes à Estação Belo Horizonte do INMET (nº 83587), no período de 1991 a 2020.

**Tabela 23 Dados de Normais Climatológicas - Estação Belo Horizonte (nº 83587) INMET (1991-2020)**

Meses	TMéd. (°C)	TMin. (°C)	TMáx. (°C)	Insolação (horas)	Umidade Relativa do Ar (%)	Precipitação (mm)	Pressão Atmosférica (hPa)	Evaporação Total (mm)	Evapotranspiração Potencial	Nebulosidade (Décimos)
Janeiro	23,7	20	28,7	182,6	69,3	330,9	911,5	140,8	158,4	0,7
Fevereiro	24	20,2	29,1	190,8	66,2	177,7	912,1	145,2	135,3	0,6
Março	23,5	19,8	28,4	190	68,6	197,5	912,3	136,5	136,4	0,6
Abril	22,6	18,8	27,6	201,5	66,3	82,3	913,4	132,5	111,9	0,5
Maiο	20,6	16,6	25,7	215,4	64,3	28,1	914,6	132,5	94,3	0,4
Junho	19,6	15,4	24,9	223,8	62,6	11,4	916,4	131	79,2	0,3
Julho	19,4	15,2	24,9	236,6	58,4	5,4	917	155,5	83,6	0,3
Agosto	20,5	15,8	26,3	244,8	54	10,6	916,4	186	106,8	0,3
Setembro	22	17,4	27,9	211,2	55,3	49,2	914,7	195,1	135,2	0,4
Outubro	23	18,8	28,7	204,4	59,9	110,1	912,7	188,9	156,8	0,5
Novembro	22,7	18,9	27,7	164,7	68,5	236	911,3	136,9	144	0,7
Dezembro	23,3	19,5	28,2	162	71	339,1	911	127,6	154,3	0,7

Fonte: CLAM (2025), Adaptado de INMET (2022).

### *Temperatura e Pressão Atmosférica*

O gráfico da Figura 49 mostra a variação entre as temperaturas mínimas, médias e máximas ao longo dos meses de janeiro a dezembro, considerando o período de 1991-2020.

As temperaturas mínimas, médias e máximas, representadas pelas linhas verde, amarela e vermelha, respectivamente, atingem seus maiores valores em fevereiro (20,2°C, 24°C e 29,1°C) e seus menores valores no mês de julho (15,2°C, 19,4°C e 24,9°C), correspondendo, respectivamente, aos meses de verão e inverno. Observa-se que o ano começa com temperaturas elevadas, atingindo seu pico em fevereiro, e apresenta uma queda gradual de março a julho, período em que se registram as menores temperaturas. A partir de julho, as temperaturas começam a subir novamente, com um aumento contínuo até outubro,



mês de transição entre as estações seca e chuvosa. Em novembro, ocorre uma leve queda, seguida por nova elevação em dezembro.

Quanto à amplitude térmica, as temperaturas máximas e mínimas registradas apresentam uma faixa de variação térmica entre 8,6°C a 10,5°C, durante todo o ano, sendo que os meses de agosto, setembro e outubro registram as maiores amplitudes térmicas (10,5°C, 10,5°C, 9,9°C, respectivamente).

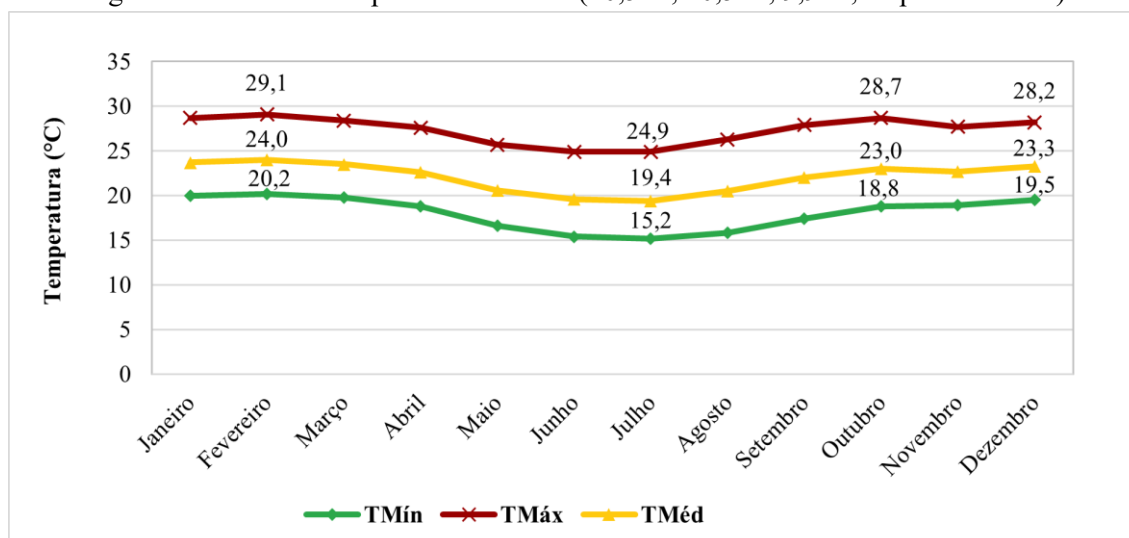


Figura 49 Normais Climatológicas de Temperaturas máximas, média e mínimas – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)

Durante todo o ano, segundo os dados fornecidos pela Estação Meteorológica Belo Horizonte (INMET), apresentados no gráfico da Figura 50, nota-se que nos meses mais frios, entre junho e agosto, ocorrem os maiores valores de pressão registrados, sendo o valor máximo registrado em julho (917,0 hPa). Isso ocorre devido ao fato de a densidade do ar ser maior em temperaturas mais amenas, consequentemente aumentando a pressão exercida pela coluna de ar. Observa-se também que o oposto acontece em meses mais quentes, de novembro a janeiro, em que há queda nos valores registrados de pressão atmosférica, com valor mínimo em dezembro (911,0 hPa).

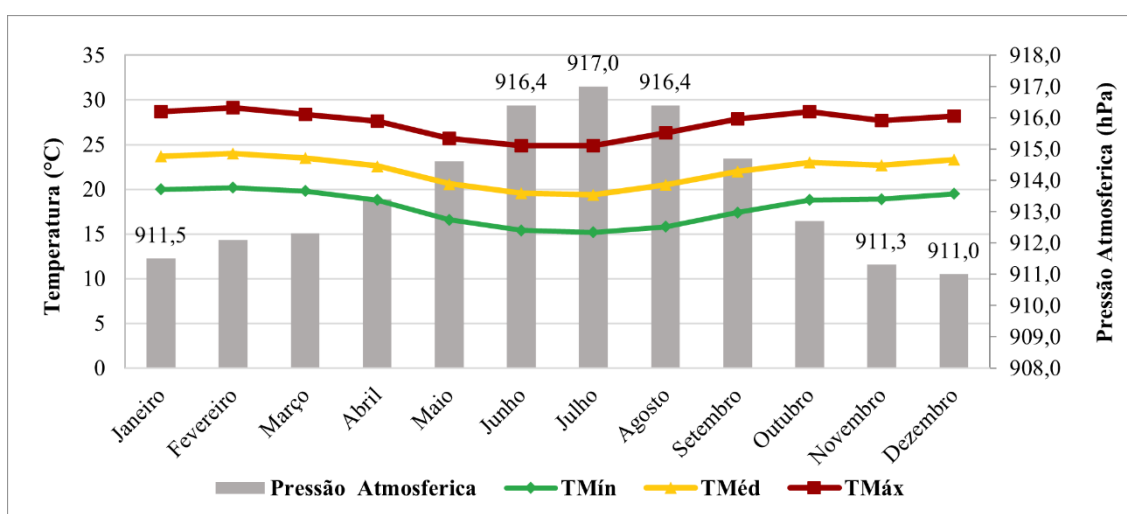


Figura 50 Normal Climatológica de Pressão Atmosférica registrada pela Estação Belo Horizonte no período de 1991-2020



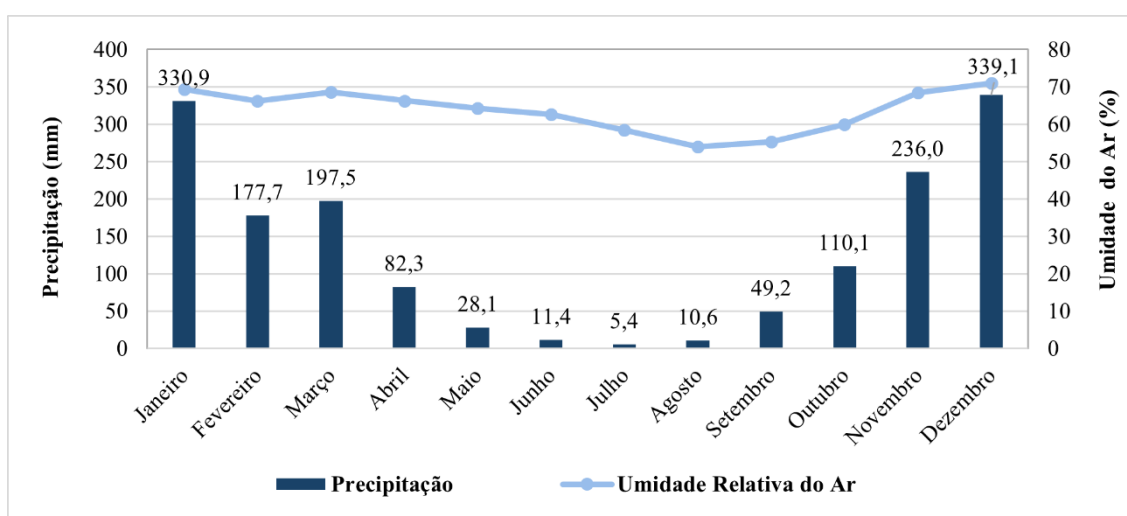


### *Precipitação e Umidade Relativa do Ar*

O gráfico da Figura 51 apresenta os valores de precipitação mensal acumulada em relação à variação da umidade relativa do ar, ao longo do ano, para o período de 1991-2020, da estação Belo Horizonte (INMET).

Nota-se que a variação sazonal para a precipitação acumulada é evidente, com os maiores volumes ocorrendo entre outubro e março, com picos em dezembro (339,1 mm) e janeiro (330,9 mm). Já os menores volumes são registrados entre os meses de abril a setembro, com o menor volume registrado no mês de julho (5,4 mm).

Quanto à umidade relativa do ar, os valores mensais são moderadamente elevados, sem atingir índices críticos para a saúde humana, fauna ou flora (abaixo de 30%), conforme as diretrizes da OMS. Esse comportamento pode ser explicado pela atuação do Anticiclone do Atlântico Sul (AAS), que facilita a dispersão dos ventos, contribuindo para a formação de nuvens e mantendo a umidade na região. Esse fenômeno impede a formação de áreas de instabilidade geradas pela umidade proveniente do mar e de outras localidades. O maior índice de umidade relativa do ar foi registrado em dezembro (71%) e o menor em agosto (54%).



**Figura 51 Normais Climatológicas de Precipitação Mensal e Umidade Relativa do Ar – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)**

### *Nebulosidade e Insolação*

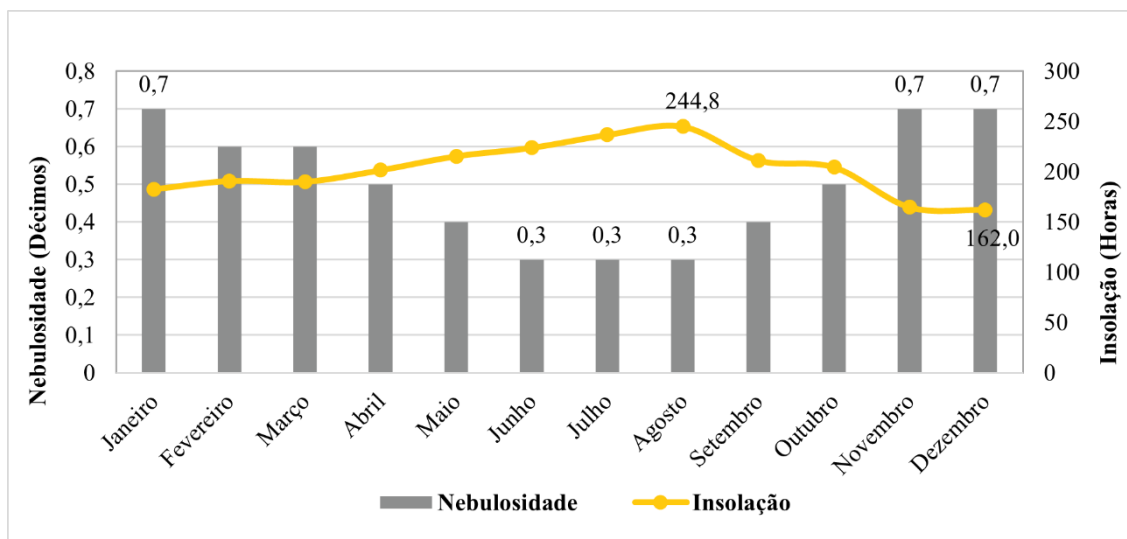
Em relação à nebulosidade, observa-se que os meses de novembro a março apresentam os maiores índices, enquanto os meses de maio a setembro registram os menores valores mensais. Os meses de abril e outubro marcam a transição entre esses dois períodos. Destaca-se que os maiores índices de nebulosidade são percebidos no período chuvoso, enquanto os menores ocorrem no período seco. Os picos de nebulosidade do verão podem ser justificados pela maior atividade e intensidade da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (Cavalcanti, 2009).

O inverno é caracterizado pela redução na duração dos dias em relação às noites, embora essa diferença não seja muito significativa em baixas latitudes. Como resultado, a predominância de dias sem nuvens,



no período seco, contribui para um aumento nas horas de insolação. Já no período chuvoso, a maior incidência de nuvens leva à redução das horas de insolação. O mês de agosto registra a maior quantidade de horas de insolação (244,8 horas), enquanto dezembro apresenta a menor (162 horas).

O gráfico da Figura 52 exibe os dados de nebulosidade registrados pela Estação Belo Horizonte (INMET) no período de 1991 a 2020.



**Figura 52 Normais Climatológicas de Nebulosidade e Insolação – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)**

### ***Evaporação total e Evapotranspiração Potencial***

Os fenômenos de evaporação e evapotranspiração envolvem a transferência de água líquida presente no solo, rios, lagos, oceanos, entre outros, para a atmosfera, na forma de vapor. Esses processos são influenciados por fatores climáticos como radiação solar, umidade relativa do ar, temperatura ambiente e velocidade do vento.

Conforme ilustrado no gráfico da Figura 53, os valores de evaporação total permanecem relativamente estáveis de janeiro a junho, aumentando gradualmente até outubro e, em seguida, diminuindo. O maior volume é registrado em setembro (195,1 mm), enquanto o menor ocorre em dezembro (127,6 mm). A variação da evaporação ao longo do ano está diretamente relacionada a fatores como umidade relativa do ar, radiação solar, cobertura de nuvens e temperatura atmosférica.

As taxas de evapotranspiração potencial registradas pela Estação de Belo Horizonte indicam uma redução gradual de janeiro, mês com o maior volume (158,4 mm), até junho, o mês com o menor volume (79,2 mm). A partir de julho, observa-se um aumento progressivo até outubro (156,8 mm), que pode estar relacionado ao aumento de temperatura e à menor nebulosidade, seguido por uma leve diminuição até novembro, com nova elevação em dezembro.

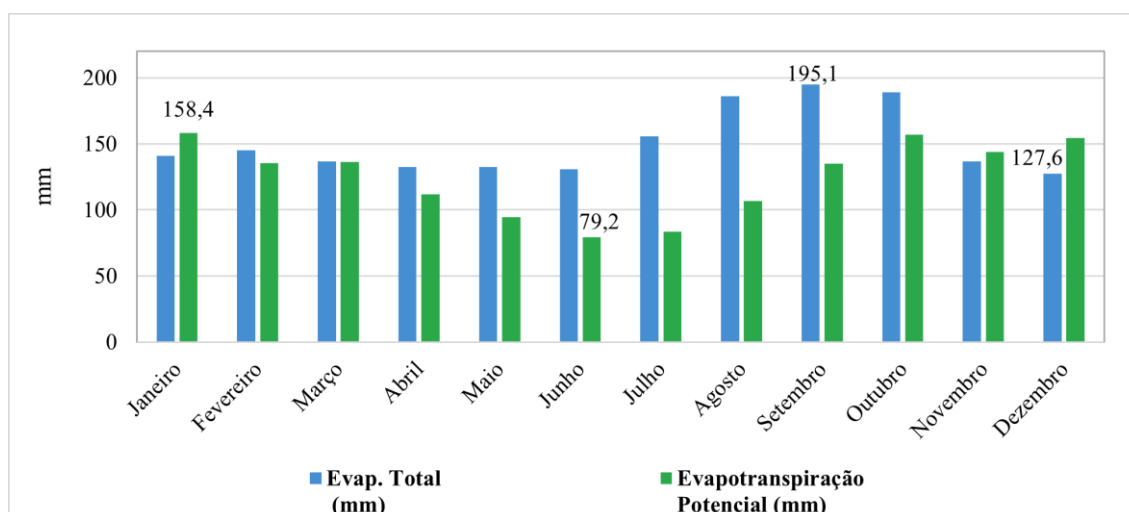


Figura 53 Normais Climatológicas Evaporação Total e Evapotranspiração Potencial - Estação Belo Horizonte INMET (1991 -2020)

#### 6.1.1.2.4. Caracterização Meteorológica

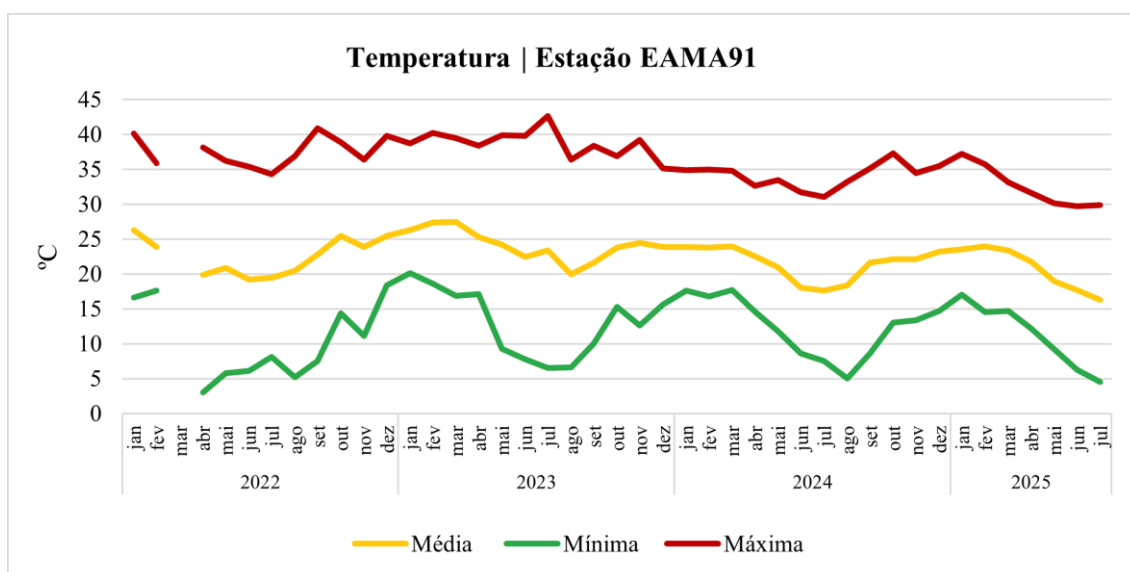
##### *Temperatura*

O gráfico representado na Figura 54 demonstra a variação mensal das temperaturas máximas, médias e mínimas registrada na Estação EAMA91 – Vila Samarco, no período de janeiro de 2022 a julho de 2025. Importante destacar que houve falta de dados na estação de parte do mês de fevereiro até abril de 2022.

De forma geral, observa-se um comportamento climático com padrões sazonais bem definidos: maior amplitude térmica nos meses de estiagem e temperaturas com menor variação nos meses chuvosos.

Na Estação EAMA91, a temperatura variou entre 3 °C (abril/2022) e 42,6 °C (julho/2023). A linha vermelha, que indica a variação da temperatura máxima, oscilou entre 29,7 °C (junho/2025) e 42,6 °C (julho/2023), portanto com amplitude térmica de 12,9 °C. A variação da temperatura média (linha amarela) teve sua máxima registrada de 27,4 °C (março/2023) e mínima de 16,3 °C (julho/2025), com amplitude de 11,1 °C. Por fim, as temperaturas mínimas (linha verde) oscilaram entre 3 °C (abril/2022) e 20,1 °C (janeiro/2023) e amplitude de 17,1 °C.

A altitude do município de Ouro Preto (1170 m) e relevo acidentado exercem forte influência na elevada amplitude térmica e temperaturas mais amenas. A estação meteorológica apresenta variação de temperatura que reforça a influência do regime temperado onde os verões são quentes e úmidos e invernos secos e frios.



**Figura 54** Temperaturas registradas na Estação EAMA91

### *Precipitação e Umidade Relativa do Ar*

O gráfico da Figura 55 apresenta a variação da precipitação acumulada mensal e umidade relativa do ar registrado na estação EAMA91 – Vila Samarco no período de janeiro de 2022 até julho de 2025. Pode-se notar estação chuvosa – de outubro a março, e seca – de abril a setembro, bem definidas. Em 2022 a precipitação acumulada foi de 1809,6 mm (houve falta de registros na estação em março deste ano). Em 2023 a precipitação acumulada teve um registro de 3039,0 mm. No ano de 2024, a precipitação total acumulada mais que dobrou em comparação a 2023, com um total de 7672,0 mm. Por fim, até o mês de julho de 2025 a precipitação acumulada foi de 2700,0 mm. Os meses de outubro a janeiro concentram os maiores volumes precipitados. Os meses de janeiro, outubro e dezembro de 2024 apresentam os maiores picos de 1376,0 mm, 1522,0 mm e 1377,0 mm, respectivamente, de precipitação acumulada mensal durante todo o período analisado.

De forma ampla, o comportamento anual dos regimes de chuva e secas são característicos do Clima subtropical de altitude e Clima subtropical, presentes no Sudeste Brasileiro.

Com relação a umidade relativa do ar, os valores apresentados estão acima do limite mínimo de 30%, recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para manutenção da saúde humana e ambiental. Os índices registrados oscilaram entre 90,6%, em fevereiro de 2022, e 53,2%, em fevereiro de 2023. Em 2024 e 2025 (até o mês de julho), as variações estiveram entre 85% e 67% aproximadamente. Os dados evidenciam que os menores índices de umidade ocorrem durante os meses de estiagem ou nos períodos de transição entre a estação seca e a chuvosa, enquanto os maiores índices são observados durante a estação chuvosa, quando há maior frequência de eventos de precipitação. Esse padrão é consistente com a sazonalidade típica de regiões temperadas, onde o regime de chuvas influencia diretamente a umidade do ar.



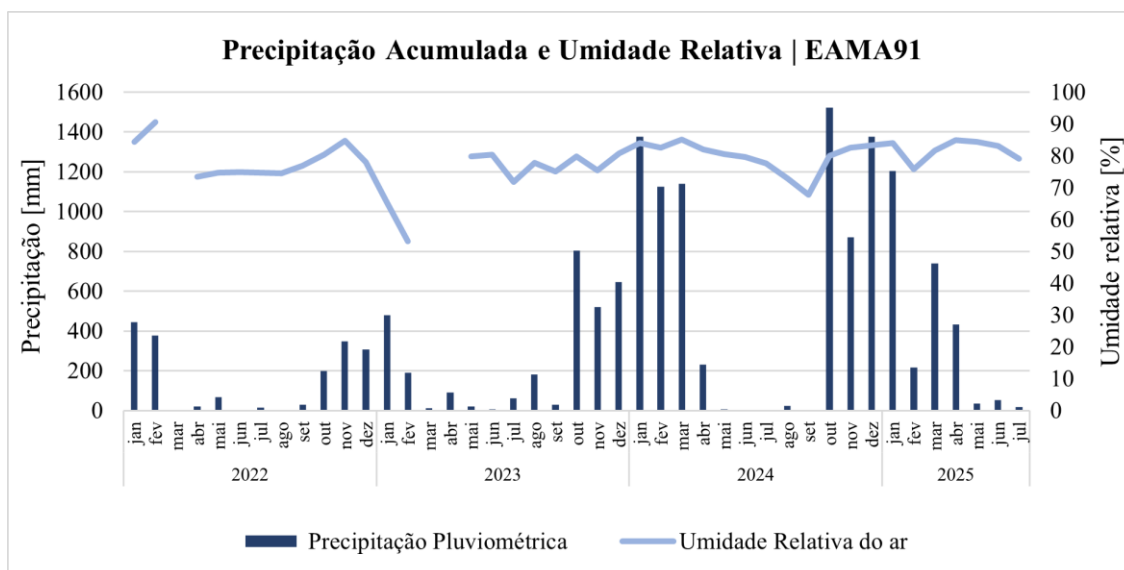


Figura 55 Precipitação e Umidade relativa do ar na estação EAMA91 – Vila Samarco

### Radiação Solar

O gráfico da Figura 56 ilustra a média de radiação solar na estação EAMA91. As médias anuais foram de 149,4 ( $\text{W/m}^2$ ), 154,5 ( $\text{W/m}^2$ ), 116,3 ( $\text{W/m}^2$ ) e 110,4 ( $\text{W/m}^2$ ), respectivamente para os anos de 2022 a 2025 (até julho). Em 2023 foram identificados picos elevados de radiação solar, com 258,8 ( $\text{W/m}^2$ ), em maio, e 254,9 ( $\text{W/m}^2$ ), em junho. O mês de maio de 2025 apresentou menor radiação solar, com apenas 87,6 ( $\text{W/m}^2$ ).

No período analisado pode-se perceber um sutil aumento da radiação solar nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro ocasionados por dias mais longos característicos do solstício no verão em relação aos meses de maio, junho e julho. Em anos caracterizados pelos elevados índices pluviométricos, observa-se a redução da incidência solar na estação chuvosa, em função do bloqueio físico promovido pela maior cobertura de nuvens, como ocorre nos anos de 2024 e 2025.

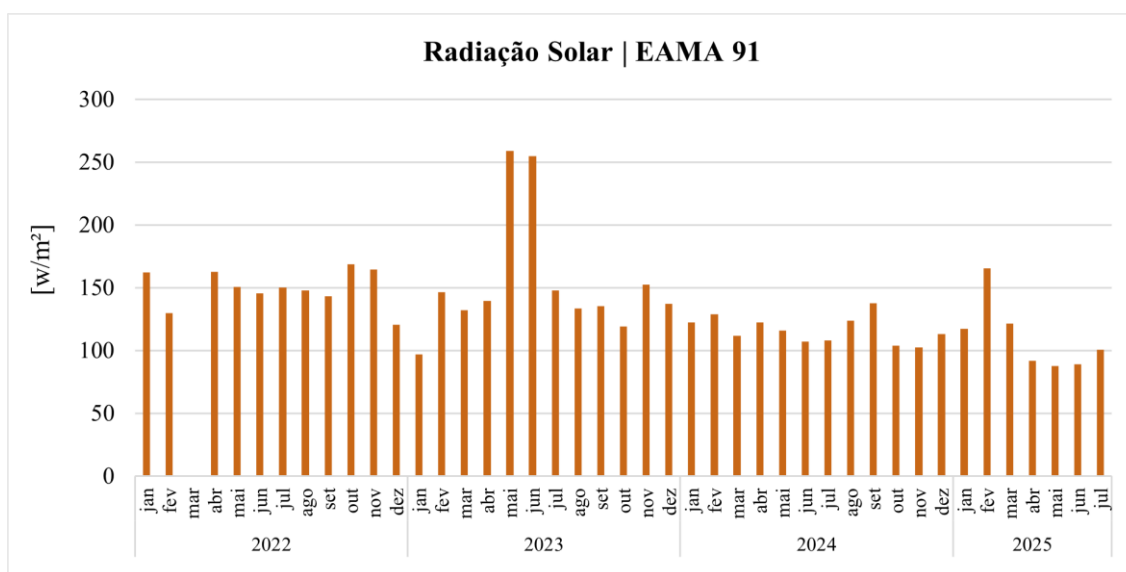


Figura 56 Radiação Solar estação EAMA91 – Vila Samarco

## 6.1.2. Qualidade do Ar

### 6.1.2.1. Metodologia

#### 6.1.2.1.1. Caracterização dos Ventos

A caracterização dos ventos na região do projeto é um importante fator que influencia a avaliação da qualidade do ar. Dessa forma, foram utilizados os dados da estação automática EAMA91, disponibilizados pela Vale S.A., para o período de janeiro de 2022 até julho de 2025. A Tabela 24 apresenta as informações sobre as estações.

Tabela 24 Estação Meteorológica utilizada para caracterização dos ventos

Estação	Município	Coordenadas Datum SIRGAS 2000, 23S		Responsável	Período de dados	Distância em relação a área do projeto (km)	Parâmetros Meteorológicos
		Longitude	Latitude				
EAMA91	Ouro Preto	7755851.00	659600.00	VALE S.A.	Janeiro de 2022 a julho 2025	2,5 km	Direção e Velocidade dos Ventos

#### 6.1.2.1.2. Monitoramento de Qualidade do Ar

Para elaboração do diagnóstico da qualidade do ar foram utilizados dados da estação automática EAMA91, disponibilizados pela Vale S.A. Foram avaliados dados de medição horárias dos seguintes parâmetros: Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 micrômetros (MP<sub>10</sub>).

A análise abrangeu o período de 01/01/2020 a 04/08/2025, considerando os registros disponíveis para a estação mencionada, conforme apresentada na Tabela 25. A localização geográfica da estação EAMA 91 pode ser vista na Figura 57. Os dados foram processados com o objetivo de avaliar a variação temporal e identificar possíveis tendências, por meio da comparação com os padrões de qualidade do ar



estabelecidos pelas normas ambientais vigentes.

**Tabela 25 Estação de monitoramento da qualidade do ar**

Tabela 23 - Estação de monitoramento da quantidade de água				
Estação	Coordenadas Datum horizontal SIRGAS 2000, Fuso 23S		Distância aproximada da ADA (km)	Parâmetros Avaliados
	Longitude	Latitude		
EAMA 91	6596000	7755851	2,94	PTS e MP <sub>10</sub>



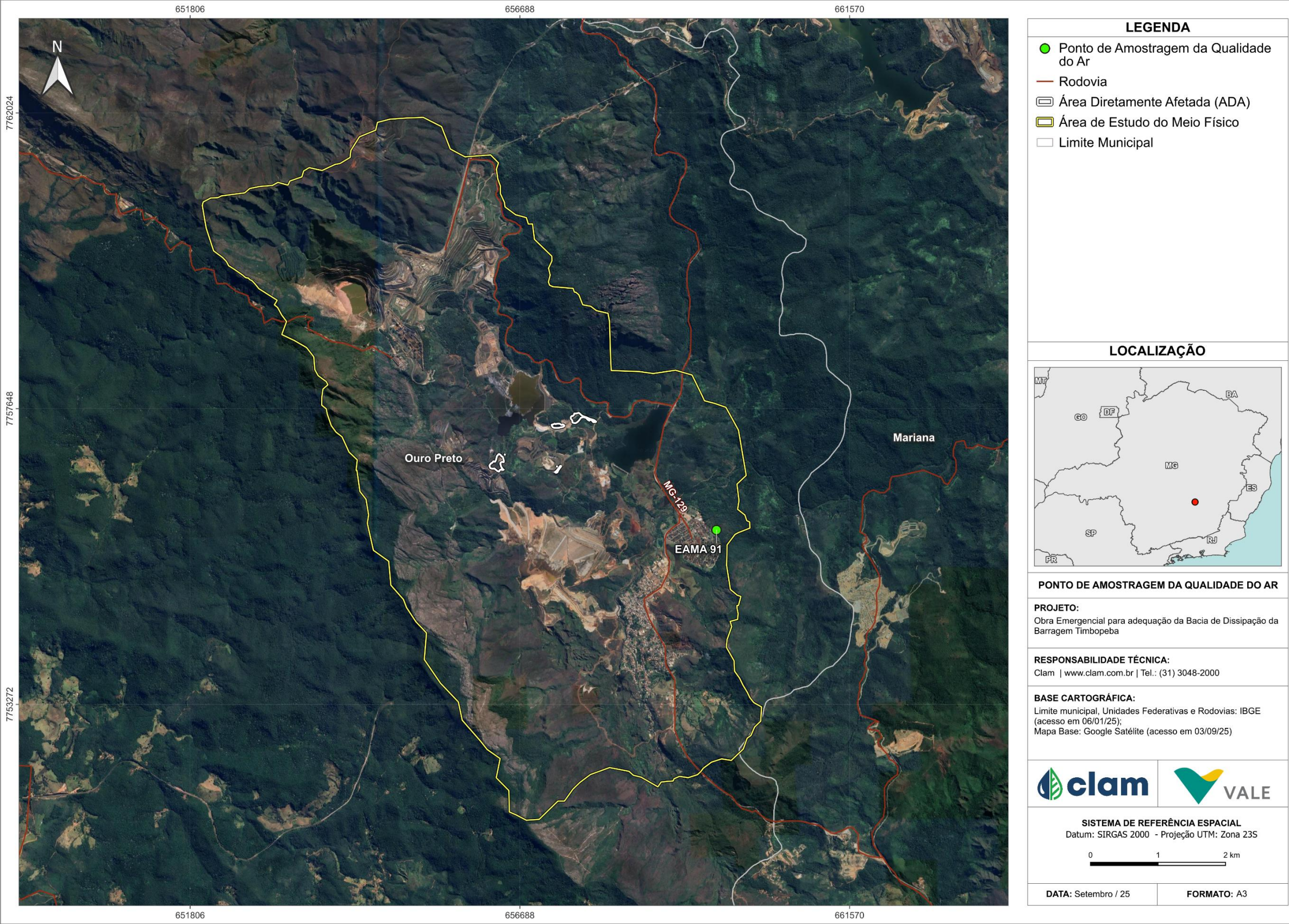


Figura 57 Localização da Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar na AE





Como os dados da estação de monitoramento são registrados em frequência horária, foi necessário calcular as médias diárias e anuais dos parâmetros avaliados, a fim de viabilizar a comparação com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, atualizada pela Resolução CONAMA nº 506/2024. No âmbito estadual, a Deliberação Normativa COPAM nº 248/2023, estabelece diretrizes para o gerenciamento da qualidade do ar no Estado de Minas Gerais, incluindo os procedimentos para avaliação, controle e divulgação dos dados, em consonância com os padrões nacionais. Todas as legislações supracitadas possuem os mesmos limites de concentração para os parâmetros de qualidade do ar, conforme Tabela 26.

Para as Partículas Totais em Suspensão (PTS), a comparação foi realizada com base no Padrão de Qualidade do Ar Final (PF). Já para parâmetros MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>, foram utilizados os Padrões de Qualidade do Ar Intermediário – Nível 1 (PI-1), para o período de 2020 a 2024. Os dados obtidos a partir de 1º de janeiro de 2025 foram comparados aos padrões intermediários PI-2, conforme estabelecido pela legislação vigente.

**Tabela 26 Padrões e limites legais estabelecidos para avaliação da qualidade do ar**

Parâmetros	Padrão	Valor
Partículas Totais em Suspensão - PTS	PF – Concentração média geométrica anual	80 µg/m³
	PF – Concentração média de 24 horas	240 µg/m³
Material Particulado – MP <sub>10</sub>	PI-1 – Concentração média aritmética anual	40 µg/m³
	PI-1 – Concentração média de 24 horas	120 µg/m³
	PI – 2 - Concentração média aritmética anual	35 µg/m³
	PI – 2 - Concentração média de 24 horas	100 µg/m³

Fonte: CLAM, adaptado de BRASIL, 2024.

Além disso, o Índice de Qualidade do Ar (IQAr), criado com o objetivo de facilitar a comunicação e divulgação da informação à população, foi calculado a partir da equação abaixo e classificado conforme as faixas de concentração dos parâmetros de qualidade do ar, conforme apresentado na Tabela 27.

Na equação, são utilizados os seguintes valores:

- I<sub>ini</sub> e I<sub>fin</sub>: Valores inicial e final do índice para a respectiva faixa de classificação;
- C<sub>ini</sub> e C<sub>fin</sub>: Concentração mínima e máxima do parâmetro para a mesma faixa;
- C: Concentração medida do parâmetro no ar.

$$IQAr = I_{ini} + \frac{I_{fin} - I_{ini}}{C_{fin} - C_{ini}} \times (C - C_{ini})$$



**Tabela 27 Estrutura do índice de qualidade do ar**

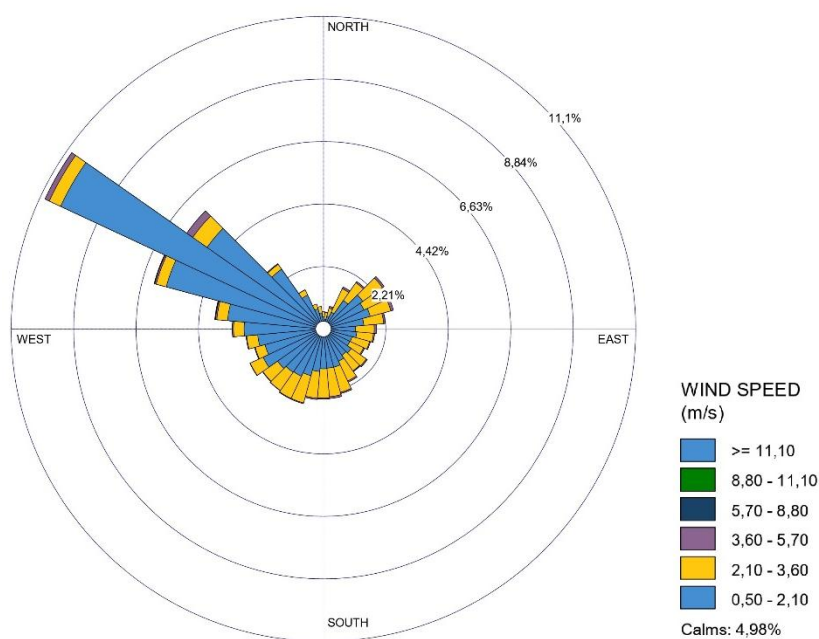
Qualidade	Índice	MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>
		(µg/m³)	(µg/m³)
		24h	24h
N1 - Boa	0 - 40	0 – 45	0 – 15
N2 - Moderada	41 - 80	>50 – 100	>25 – 50
N3 - Ruim	81 - 120	>100 – 150	>50 – 75
N4 - Muito Ruim	121 - 200	>150 – 250	>75 – 125
N5 - Péssima	201 - 400	>250 – 600	>125 – 300

Fonte: CLAM, adaptado de MMA, 2020.

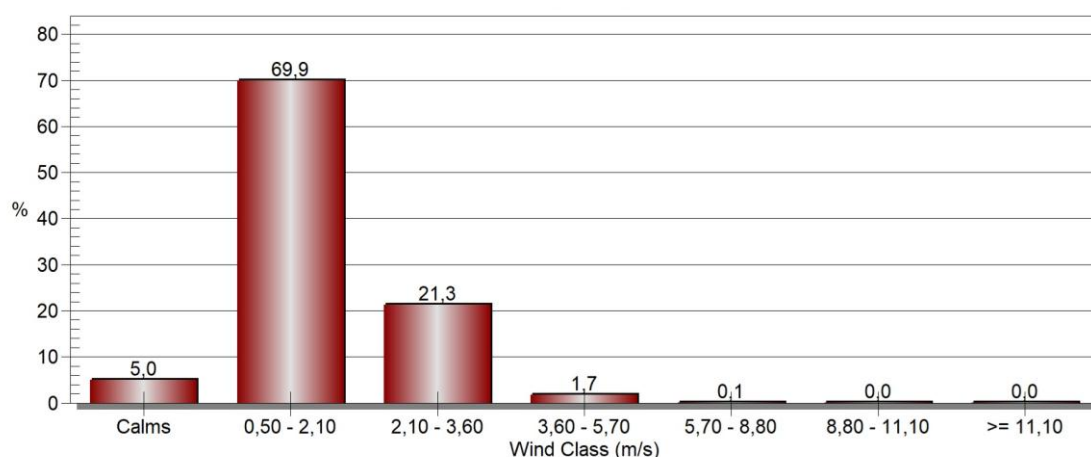
## 6.1.2.2. Resultados

### 6.1.2.2.1. Caracterização dos Ventos

A rosa dos ventos da Estação EAMA91 é apresentada na Figura 58, a Figura 59 informa a frequência de velocidade dos ventos observada nessa estação no período de janeiro de 2022 até julho de 2025.



**Figura 58 Rosa dos Ventos – Estação EAMA91 Vila Samarco**



**Figura 59** Gráfico da distribuição de frequência da velocidade dos ventos – Estação EAMA91 Vila Samarco

O gráfico obtido indica que os ventos calmos (caracterizados por ventos com velocidade inferior a 0,5 m/s) foram registrados em 4,98 % do tempo, dentro do período analisado. A direção das barras (pétalas) mostra que a direção predominante de origem dos ventos está de noroeste para o sentido sudoeste. Foi predominante ventos entre a velocidade de 0,5 a 2,1 m/s com 69,9%, e ventos entre 2,1 a 3,6 m/s 21,3%. De forma menos expressiva houve a presença de ventos com velocidade entre 3,6 a 5,7 m/s em apenas 1,7% do tempo. A rosa dos ventos da Estação EAMA91 é apresentada no mapa da Figura 60.



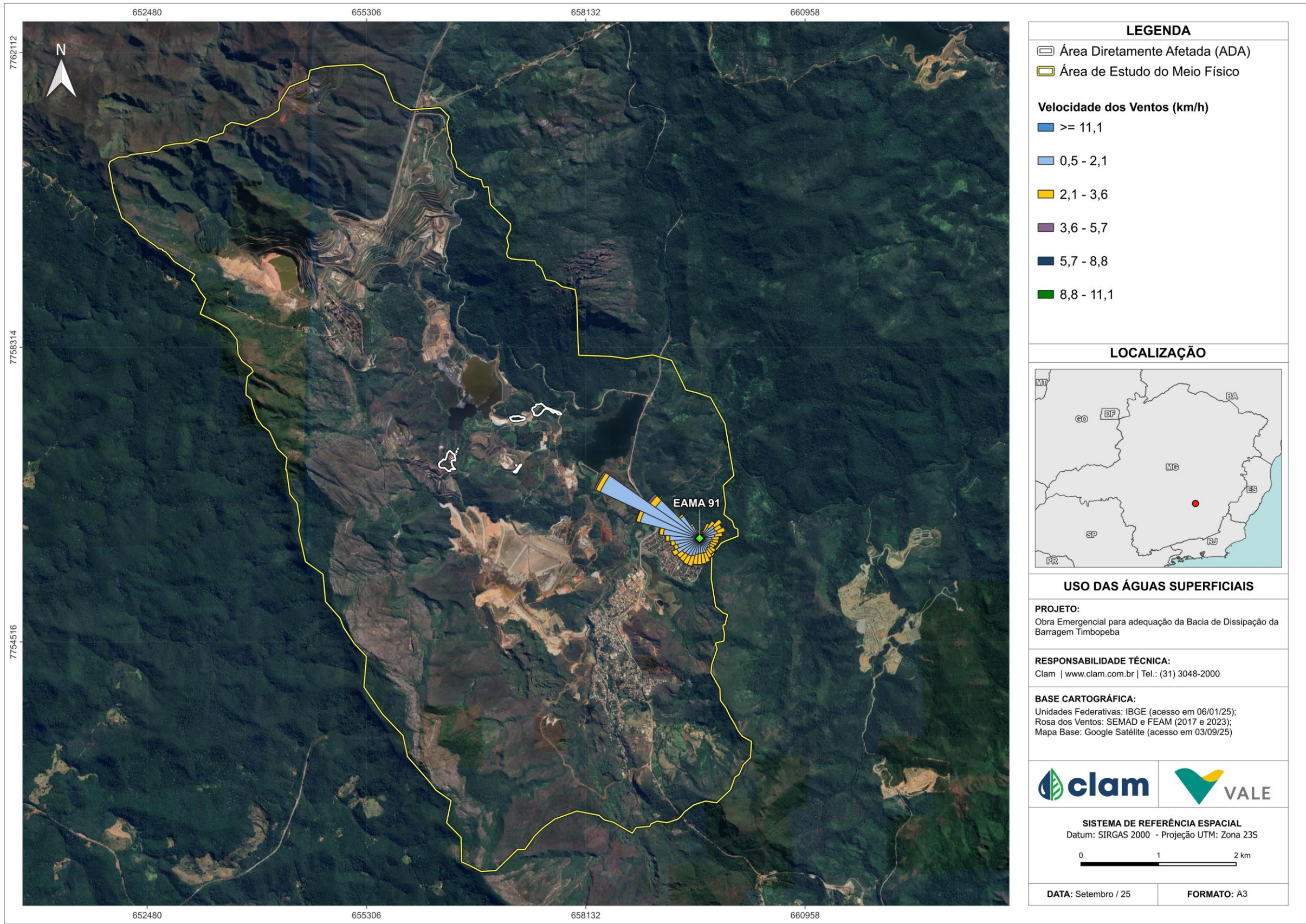


Figura 60 Mapa de caracterização dos ventos na ADA da barragem de Timbopeba





#### 6.1.2.2.2. Monitoramento de Qualidade do Ar

A análise do monitoramento da qualidade do ar, realizada pela estação EAMA91 – situada aproximadamente a 2,9 km da Área Diretamente Afetada (ADA) – contempla os dados registrados no período de 01/01/2020 a 04/08/2025. Conforme os gráficos apresentados nas Figura 61 a Figura 66, observa-se que, de modo geral, os padrões de concentração mantiveram comportamento semelhante ao longo dos anos, estando a maioria abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, atualizada pela Resolução CONAMA nº 506/2024 e pela Deliberação Normativa COPAM nº 248/2023.

Os resultados obtidos para as médias diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), no intervalo avaliado, indicam apenas um valor não conforme, com concentração de  $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 20/08/23. Os dados de Material Particulado com diâmetro inferior a 10 micrômetros ( $\text{MP}_{10}$ ), evidenciam cinco não conformidades, sendo uma em agosto de 2023 e as outras quatro no início de setembro de 2024, que superaram o limite estabelecido pela legislação vigente.

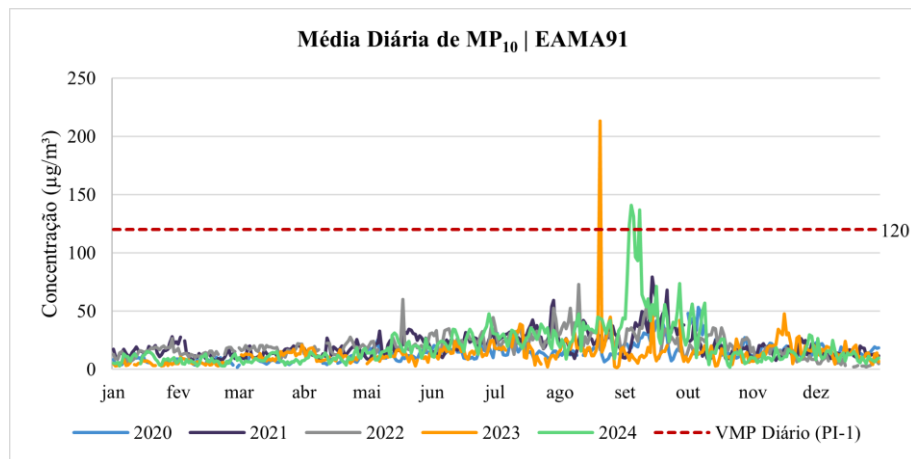
As ocorrências registradas sugerem a possibilidade de eventos atípicos de emissão ou condições meteorológicas adversas que comprometeram a dispersão dos poluentes.

No que se refere aos dados diários de 2025 (janeiro a agosto), verifica-se que os valores permaneceram significativamente inferiores aos limites estipulados para o padrão de qualidade do ar PI-2, evidenciando que, até agosto, as concentrações se mantiveram abaixo dos padrões mais restritivos. Não foram identificados picos relevantes, o que pode indicar uma melhora na qualidade do ar ou condições climáticas mais favoráveis à dispersão dos poluentes.

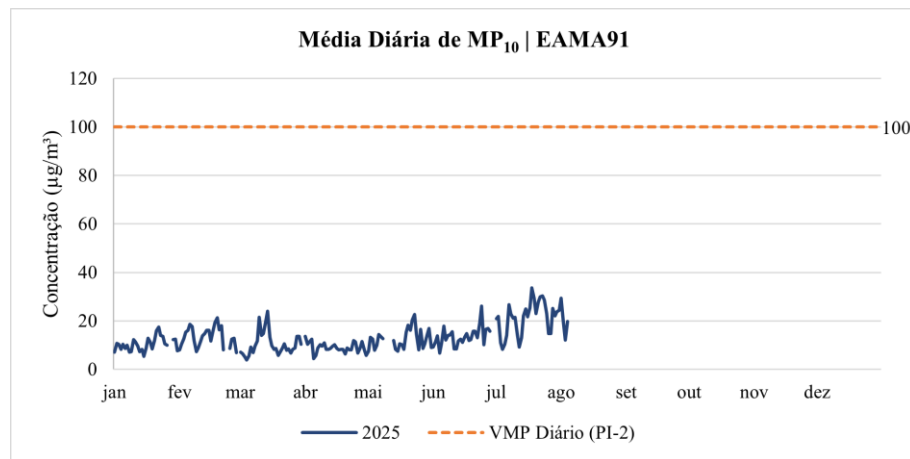
Nas médias anuais, os parâmetros de  $\text{MP}_{10}$  e PTS permaneceram abaixo dos Valores Máximos Permitidos (VMP), o que indica condições satisfatórias de qualidade do ar ao longo do período analisado. No caso do  $\text{MP}_{10}$ , os valores médios anuais variaram entre  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (em 2021, 2022 e 2024) e  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (em 2025), com registro de menor valor da série histórica, reforçando uma tendência de melhoria da qualidade do ar. O limite vigente até 2024 era de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , reduzido para  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a partir de 2025, conforme indicado pelas linhas tracejadas nos gráficos. Em todos os anos avaliados, as concentrações médias anuais estiveram abaixo dos limites legais.

Para as Partículas Totais em Suspensão (PTS), as concentrações médias anuais oscilaram entre  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (em 2021) e  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (em 2025), mantendo-se consistentemente abaixo do limite de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

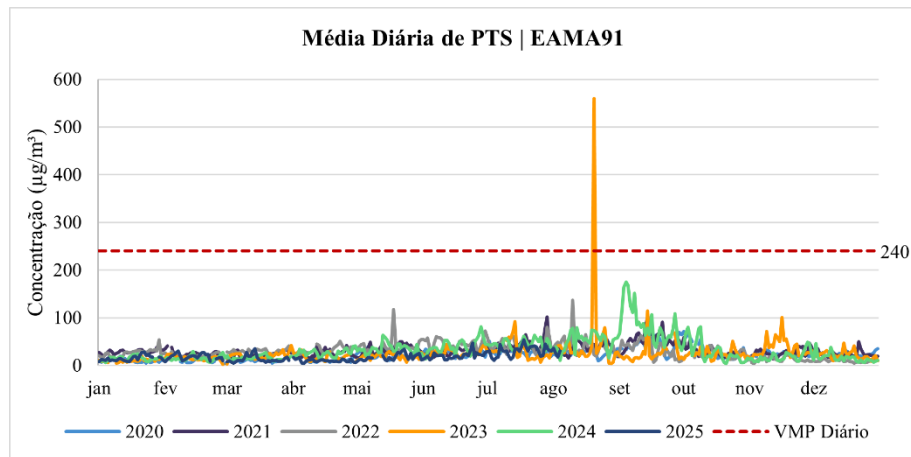
De maneira geral, os dados demonstram que a estação QAR-EAMA91 apresentou desempenho favorável no monitoramento da qualidade do ar, com todas as concentrações anuais de  $\text{MP}_{10}$  e PTS abaixo dos limites estabelecidos.



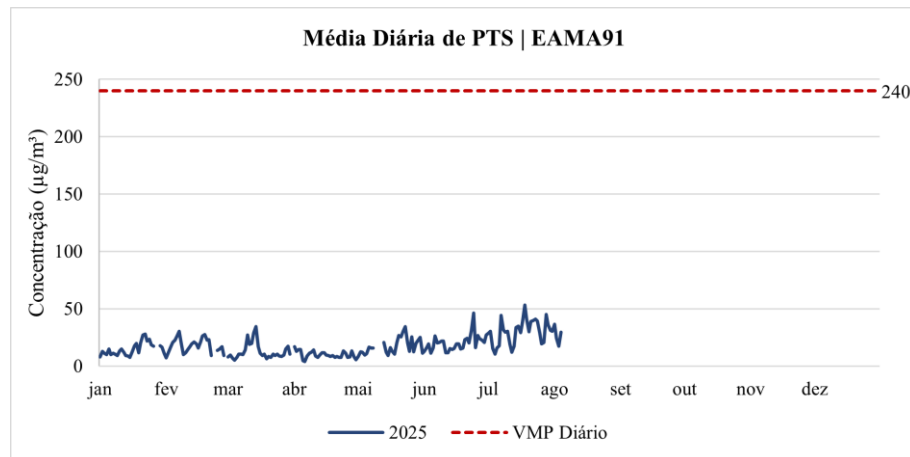
**Figura 61** Gráfico da concentração média diária de  $MP_{10}$  na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025



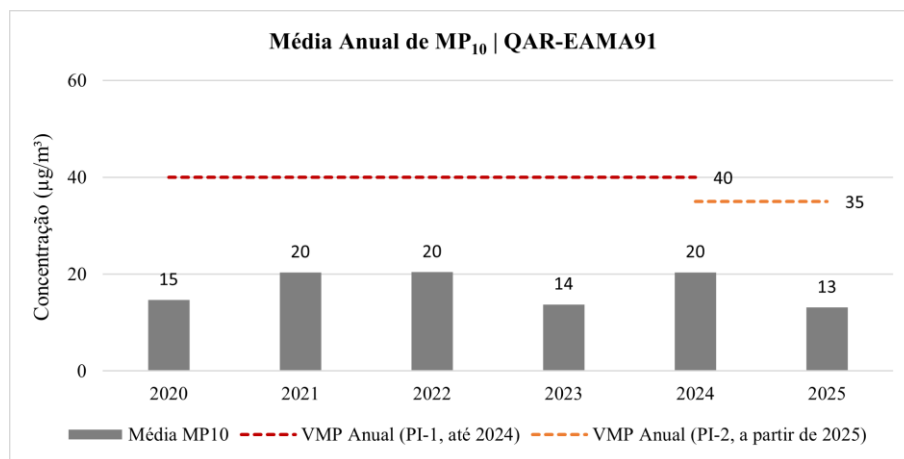
**Figura 62** Gráfico da concentração média diária de  $MP_{10}$  na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025



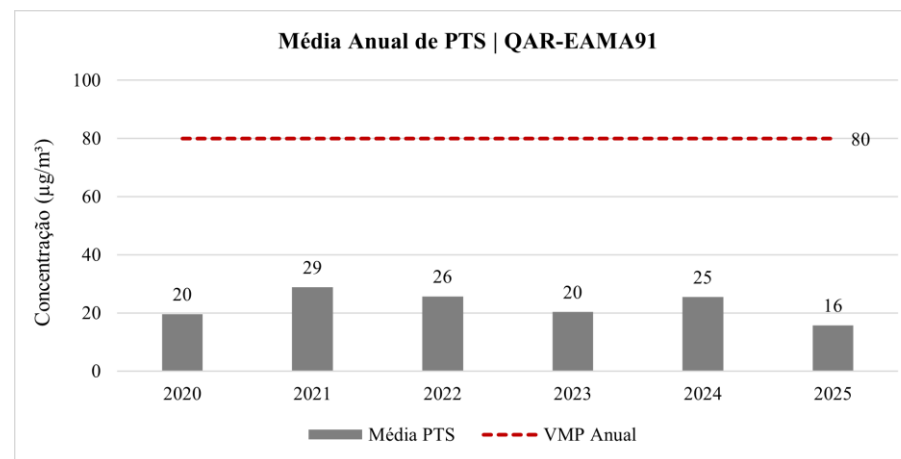
**Figura 63** Gráfico da concentração média diária de PTS na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025



**Figura 64** Gráfico da concentração média diária de PTS na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025



**Figura 65** Gráfico de concentração média anual de MP<sub>10</sub> na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025



**Figura 66** Gráfico de concentração média anual de PTS na EAMA91  
Autor: CLAM, 2025





Com relação ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr), este foi calculado a partir dos dados de  $MP_{10}$ , visto que o parâmetro PTS não faz parte do índice, de acordo com o Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2020). Assim, foi identificado o pior índice referente a cada dia de monitoramento e traçado o perfil para cada ano, conforme é apresentado nos gráficos da Figura 67 a Figura 72.

Pode-se observar que, no período de 01/01/2020 a 04/08/2025, a qualidade do ar foi predominantemente classificada como "Boa", com destaque para os seguintes percentuais: 99,68% (2020), 98,07% (2021), 98,27% (2022), 99,42% (2023), 95,34% (2024) e 100% (2025, até agosto). Esses resultados indicam que, na maior parte do tempo, os níveis de poluentes atmosféricos permaneceram dentro dos limites considerados seguros para a saúde da população.

Quanto aos registros classificados como "Moderado", observou-se a ocorrência de 1,93% em 2021, 1,73% em 2022 e 3,56% em 2024, o que representa um nível aceitável de qualidade do ar, embora possa oferecer risco à saúde de grupos sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias.

Na categoria "Ruim", houve apenas um registro em 2024, correspondente a 1,10% do total anual, caracterizando um episódio pontual de piora na qualidade do ar.

De forma geral, os dados indicam que a qualidade do ar foi amplamente satisfatória ao longo do período analisado, com predominância da classificação "Boa" e baixa frequência de ocorrências em faixas menos favoráveis. Esse cenário sugere condições ambientais positivas, possivelmente relacionadas à efetividade das ações de controle de emissões atmosféricas das fontes localizadas no entorno da estação e/ou a condições meteorológicas que favoreceram a dispersão dos poluentes.

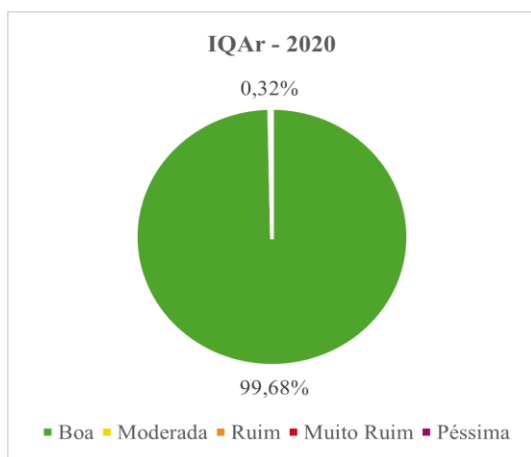


Figura 67 IQAr 2020 – EAMA91

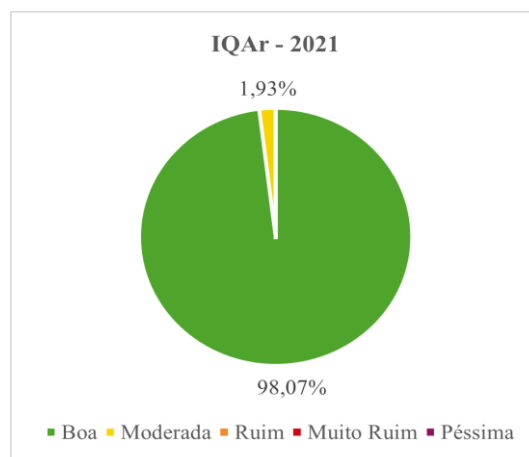


Figura 68 IQAr 2021 – EAMA91

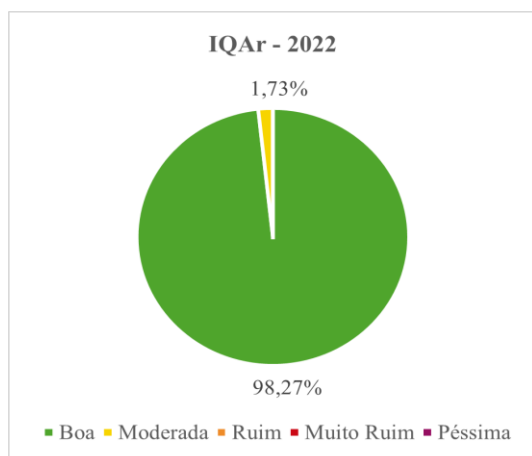


Figura 69 IQAr 2022 – EAMA91

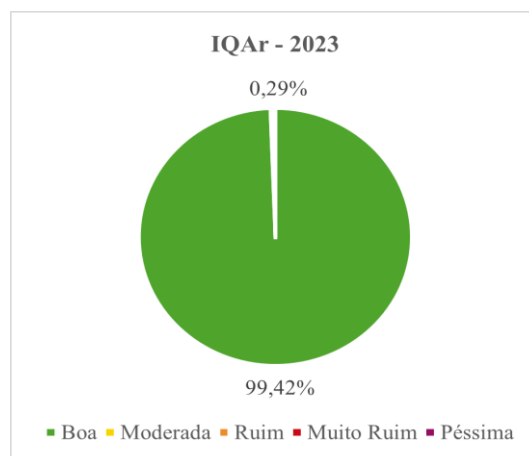


Figura 70 IQAr 2023 – EAMA91

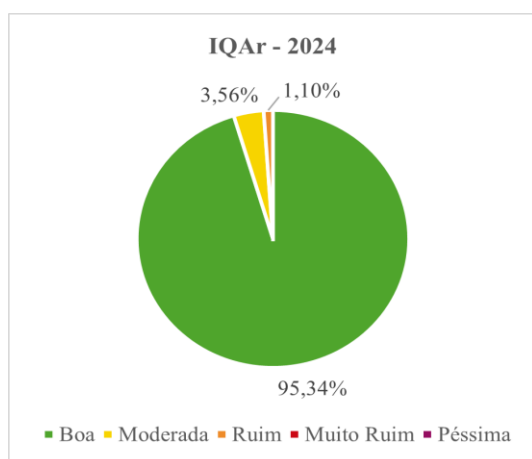


Figura 71 IQAr 2024 – EAMA91

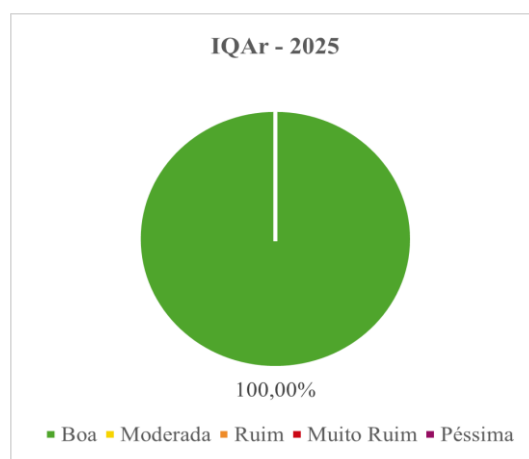


Figura 72 IQAr 2025 – EAMA91

A análise da direção dos ventos mostrou que a estação EAMA91 recebe ventos que se originam a noroeste, o que indica que os ventos provenientes do projeto se movimentam em direção ao receptor mais próximo: distrito de Antônio Pereira, em Ouro Preto/MG. Em contrapartida, que os resultados de qualidade do ar para os parâmetros PTS e MP<sub>10</sub> se apresentaram majoritariamente em conformidade com os limites definidos na legislação vigente, com desvios pontuais nas médias diárias em 2023 e 2024 em agosto e setembro, meses que possuem reduzidos índices de precipitação pluviométrica.

### 6.1.3. Ruído Ambiental

#### 6.1.3.1. Metodologia

Todos os procedimentos e os equipamentos utilizados no monitoramento de ruído ambiental estão de acordo com as diretrizes e orientações dispostas nas legislações e normas a seguir:

- Deliberação Normativa do COPAM nº 216 de 27 de outubro de 2017, que dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais;
- Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990, que dispõe sobre os critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas;



- Norma ABNT NBR 10.151:2019 Errata 1:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral;
- Lei Estadual nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.

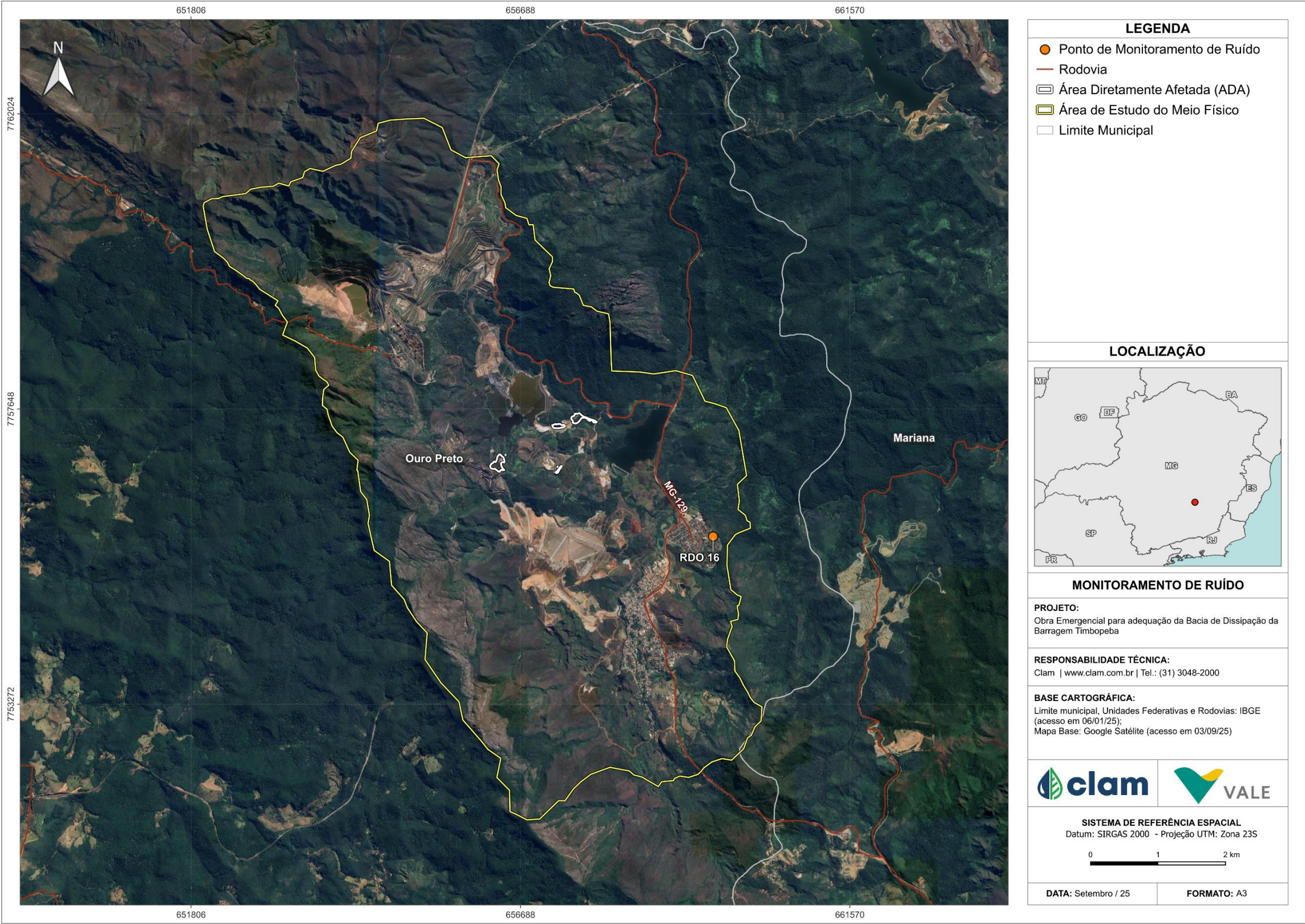
O ponto de monitoramento apresentado neste estudo foi definido pela proximidade entre o projeto e os receptores próximos. Foram realizados ensaios nos períodos diurno e noturno, com frequência mensal, entre janeiro de 2018 e março de 2025, pela equipe Vale S.A., que disponibilizou os dados em formato .xlsx.

A Tabela 28 apresenta o ponto estabelecido, seguido de sua localização e zoneamento, e sua espacialização pode ser vista no mapa da Figura 73.

**Tabela 28 Localização do ponto de monitoramento de ruído ambiental**

Ponto	Coordenadas Datum horizontal SIRGAS 2000, Fuso 23S		Tipo de Área	Período
	X (m)	Y (m)		
RDO 16	959543,00	7755757,00	Área mista predominantemente residencial	Diurno e Noturno









A Resolução CONAMA nº 01/1990 estabelece que a metodologia de medição esteja em concordância com o preconizado pela ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), não estabelecendo limites a serem atendidos. Desse modo, a metodologia de monitoramento foi desenvolvida em observação ao descrito na norma supracitada, assim como o tratamento dos dados realizado pela equipe Vale S.A.

A norma ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020) indica como recomendável para o conforto acústico os níveis máximos de ruído apresentados na Tabela 29, considerando a avaliação sonora ambiental em ambientes externos às edificações em áreas habitadas, em função dos tipos de área e do período do dia. Assim, os resultados recebidos foram comparados com os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019.

**Tabela 29 Limites Máximos de Ruído – Norma ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020)**

Tipos de área	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
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 atividade comercial e administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Nota: entende-se por área mista aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso do solo.

Fonte: ABNT, 2020

A Lei Estadual nº 10.100/1990 “Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais” e apresenta os limites do nível de pressão sonora equivalente ponderado em A (LAeq,T) considerados prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego públicos, determinando diferentes faixas que levam em consideração o período de medição, diurno ou noturno, conforme Tabela 30.

**Tabela 30 Limites Máximos de Ruído – Lei Estadual nº 10.100/1990**

Período	Horário de Abrangência	Limite de emissão (dB)
Diurno	06:01 h – 22:00 h	70
Noturno	22:01 h – 06:00 h	60

Os resultados de monitoramento foram comparados aos limites estabelecidos, tanto pela ABNT NBR 10.151:2019 quanto pela Lei Estadual nº 10.100/1990.

#### 6.1.3.2. Resultados

Com base nos gráficos apresentados nas Figura 74 e Figura 75 verifica-se que os níveis de pressão sonora registrados no ponto de monitoramento RDO-16, tanto no período diurno quanto no noturno, permaneceram abaixo dos limites estabelecidos pela lei Estadual nº 10.100/1990 e, de forma mais restritiva pela norma ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020).

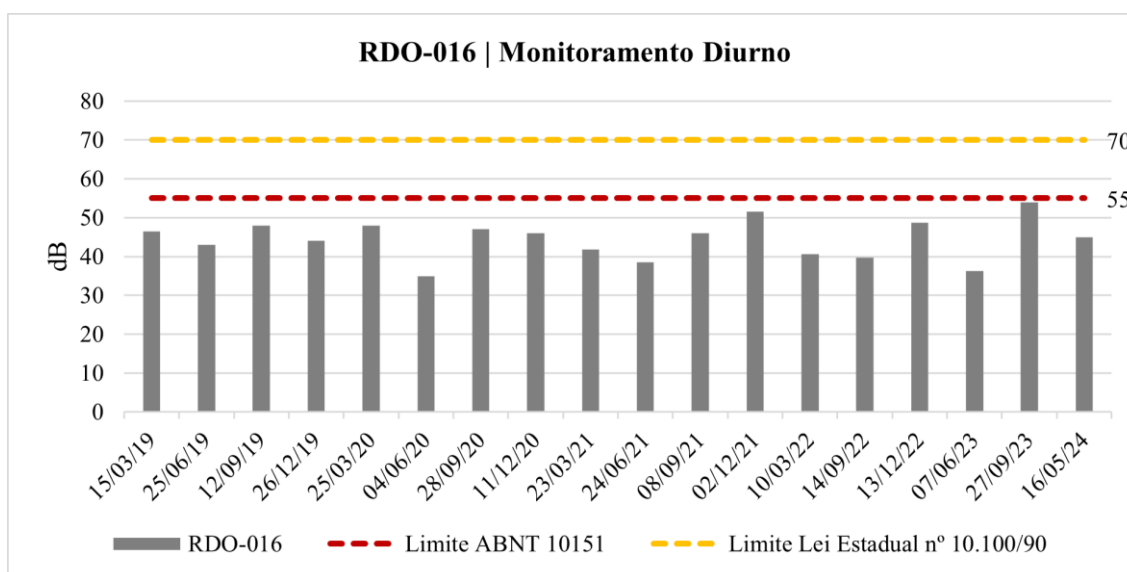


Figura 74 Monitoramento Diurno – Área mista predominantemente residencial

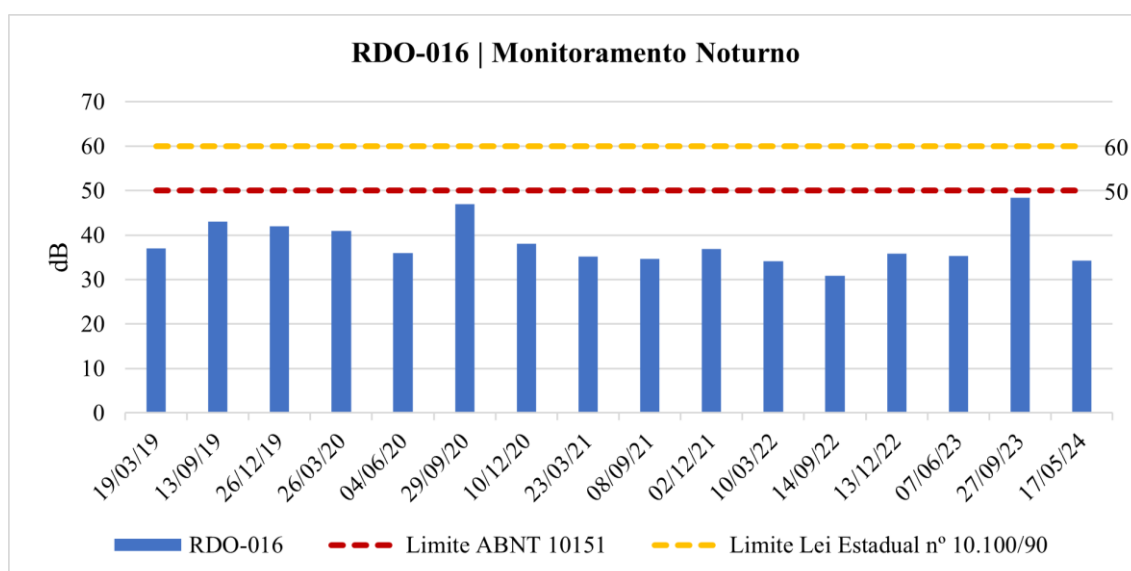


Figura 75 Monitoramento Noturno – Área mista predominantemente residencial

O ponto de medição RDO-16 está inserido em Área mista predominantemente residencial, cuja classificação estabelece limites de pressão sonora de 70 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno, conforme a Lei Estadual 10.100/1990 e, limite de 55 dB diurno e 50 dB noturno, de acordo com a ABNT NRB 10.151:2019 (versão corrigida 2020).

No monitoramento diurno os maiores índices de pressão sonora foram identificados nas datas 02/12/2021 e 27/09/2023, com 51,60 e 48,46 dB, respectivamente, provenientes de vocalização humana, veículos automotores e pássaros. Quanto ao monitoramento noturno, destacam-se os níveis de pressão sonora de 47,00 dB, registrado na data de 29/09/2020, e de 48,46 dB, registrado em 27/09/2023, no qual os ruídos foram provenientes da vocalização de pássaros e outros animais, vozes humanas e veículos automotores.



## 6.1.4. Geologia

### 6.1.4.1. Metodologia

A caracterização geológica da área da Barragem Timbopeba foi desenvolvida por meio da análise integrada de fontes secundárias consolidadas, complementada pela interpretação do mapeamento geológico regional, com especial atenção à complexidade litológica e estrutural do Quadrilátero Ferrífero. Essa região, de reconhecida relevância metalogenética e geológica, apresenta uma diversidade litológica que exige detalhamento das unidades litoestratigráficas e das feições estruturais predominantes, fundamentado no mapeamento sistemático realizado pela Universidade Federal de Ouro Preto (Endo *et al.*, 2019). Trabalhos clássicos, como o de Almeida (1977), forneceram a base histórica e conceitual da evolução geológica regional, enquanto revisões recentes (Endo *et al.*, 2020) aprimoraram a interpretação estratigráfica e tectônica, permitindo uma compreensão mais refinada das relações entre as sequências metassedimentares, metavulcânicas e os corpos intrusivos presentes na área.

A delimitação da área de estudo considerou tanto a área de estudo regional quanto a local, que, neste caso, coincidem espacialmente e abrangem a bacia hidrográfica influenciada pelas estruturas do projeto.

### 6.1.4.2. Resultados

A área está inserida no setor sudeste do Quadrilátero Ferrífero, uma província metalogenética de importância mundial situada no centro-sul de Minas Gerais. O arcabouço geológico é caracterizado por uma sucessão complexa de rochas que vão do Neoarqueano ao Cenozoico, incluindo unidades metamórficas, sequências vulcano-sedimentares, corpos intrusivos e coberturas lateríticas e aluvionares, organizadas em uma pilha tectono-estratigráfica resultante de múltiplos eventos orogênicos.

A partir da coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Figura 76), o embasamento mais antigo na região é representado pelo Supergrupo Rio das Velhas, de idade Neoarqueana, especialmente na porção sul da área de estudo, por meio do Grupo Maquiné. Esse grupo inclui a Formação Casa Forte, constituída por quartzitos finos a médios, com intercalações de metaconglomerados e quartzitos levemente silicificados, cuja composição aponta para ambientes sedimentares de plataforma rasa e episódios de turbiditos (Endo *et al.*, 2019). A Formação Palmital, por sua vez, é composta por metaconglomerados maciços e intercalados com quartzitos e lentes metavulcânicas, indicando ambientes mais dinâmicos, possivelmente associados a processos de proximidade a fontes vulcânicas e sedimentação fluvial a proximal (Endo *et al.*, 2019; Almeida, 1977). Essas unidades formam a base do embasamento arqueano e apresentam intensa metamorfose de grau baixo a médio, refletindo os eventos tectônicos iniciais da região.

Sobre esse embasamento arqueano, em discordância erosiva, está depositado o Supergrupo Minas, de idade Paleoproterozoica, que corresponde à principal sequência metassedimentar da área, conforme pode ser observado na Figura 77, com destaque para seu elevado potencial mineralógico. O Grupo Itabira, integrante dessa unidade, é representado pela Formação Gandarela, que consiste em formações ferríferas bandadas (BIFs), compostas por camadas alternadas de hematita, magnetita e sílica, intercaladas com dolomitos e filitos que indicam variações ambientais entre marinhas rasas e ambientes





restritos com aporte siliciclástico (Endo *et al.*, 2019). A Formação Cauê, dentro do mesmo grupo, é caracterizada por BIFs de alto teor, com predomínio de hematita compacta e lentes dolomíticas, sendo responsável por parte significativa da mineralização de ferro da região (Endo *et al.*, 2019; Almeida, 1977).

O Grupo Piracicaba apresenta-se na área com a Formação Cercadinho. A Formação Cercadinho é constituída por quartzitos cristalinos, intercalados com filitos micáceos e metaconglomerados, sugerindo ambientes de sedimentação flúvio-deltáicos e marinhos rasos, com influência de processos de re-sedimentação e redesalinhamento tectônico (Endo *et al.*, 2020). Já a Formação Cambotas, pertencente ao Grupo Tamanduá, é dominada por metaconglomerados de matriz arenosa e quartzitos, associados a filitos, que indicam ambientes de sedimentação com forte aporte detrítico e intensa atividade tectônica, compatível com fase de orogênese e subsidência (Endo *et al.*, 2020).

O Grupo Caraça, posicionado estratigraficamente acima do Grupo Piracicaba, é composto pelas formações Batatal e Moeda. A Formação Batatal é constituída principalmente por filitos micáceos com gradações texturais e mineralógicas que indicam sedimentação em ambientes marinhos rasos a moderadamente profundos, sujeita a processos de deformação tectônica e metamorfismo regional (Endo *et al.*, 2019). A Formação Moeda, por sua vez, apresenta quartzitos ferruginosos, ricos em hematita e goethita, que refletem condições oxidantes em ambientes sedimentares com aporte de ferro significativo, possivelmente associados a paleocorrentes fluviais e sedimentação de plataformas continentais (Endo *et al.*, 2019).

Em posição estratigráfica superior, o Supergrupo Estrada Real domina a cobertura geológica da área, representado pelo Grupo Sabará, com a Formação Saramenha, e pelo Grupo Itacolomi, com a Formação Pico do Itacolomi. A Formação Saramenha é constituída por metapelitos argilosos a siltosos, quartzitos finos e metagrauvacas, fortemente deformadas e metamorfizadas, indicativas de sedimentação em ambientes de leques submarinos e sistemas fluviais de alta energia, associados a processos de soterramento rápido e tectônica compressiva (Endo *et al.*, 2020). Já a Formação Pico do Itacolomi consiste predominantemente em quartzitos maciços, com forte cimentação silicosa e evidências de estratificação cruzada, representando paleodunas e depósitos fluviais de alta energia, que conferem resistência mecânica e relevância para o controle estrutural do relevo atual (Endo *et al.*, 2020).

Coberturas superficiais do Cenozoico incluem depósitos aluvionares e detrito-lateríticos que resultam do retrabalhamento das rochas ferruginosas e metassedimentares subjacentes. Esses depósitos têm papel fundamental na dinâmica superficial, influenciando a recarga hídrica local e os processos geomorfológicos atuais (Endo *et al.*, 2019).

No âmbito estrutural, a área é caracterizada por um sistema de falhas de empurrão e contatos tectônicos que condicionam a distribuição das unidades litoestratigráficas. Destaca-se um alinhamento estrutural principal, com direção aproximadamente E–W, que promove a justaposição tectônica entre as unidades do Supergrupo Minas e do Supergrupo Estrada Real. Esse arranjo estrutural é atribuído ao evento orogênico Transamazônico (~2,1 Ga), responsável pela inversão de sinclinais e desenvolvimento de nappes vergentes para o sudoeste, conforme descrito por Endo *et al.* (2020). A complexidade estrutural afeta diretamente a morfologia do relevo e a disposição dos corpos minerais.

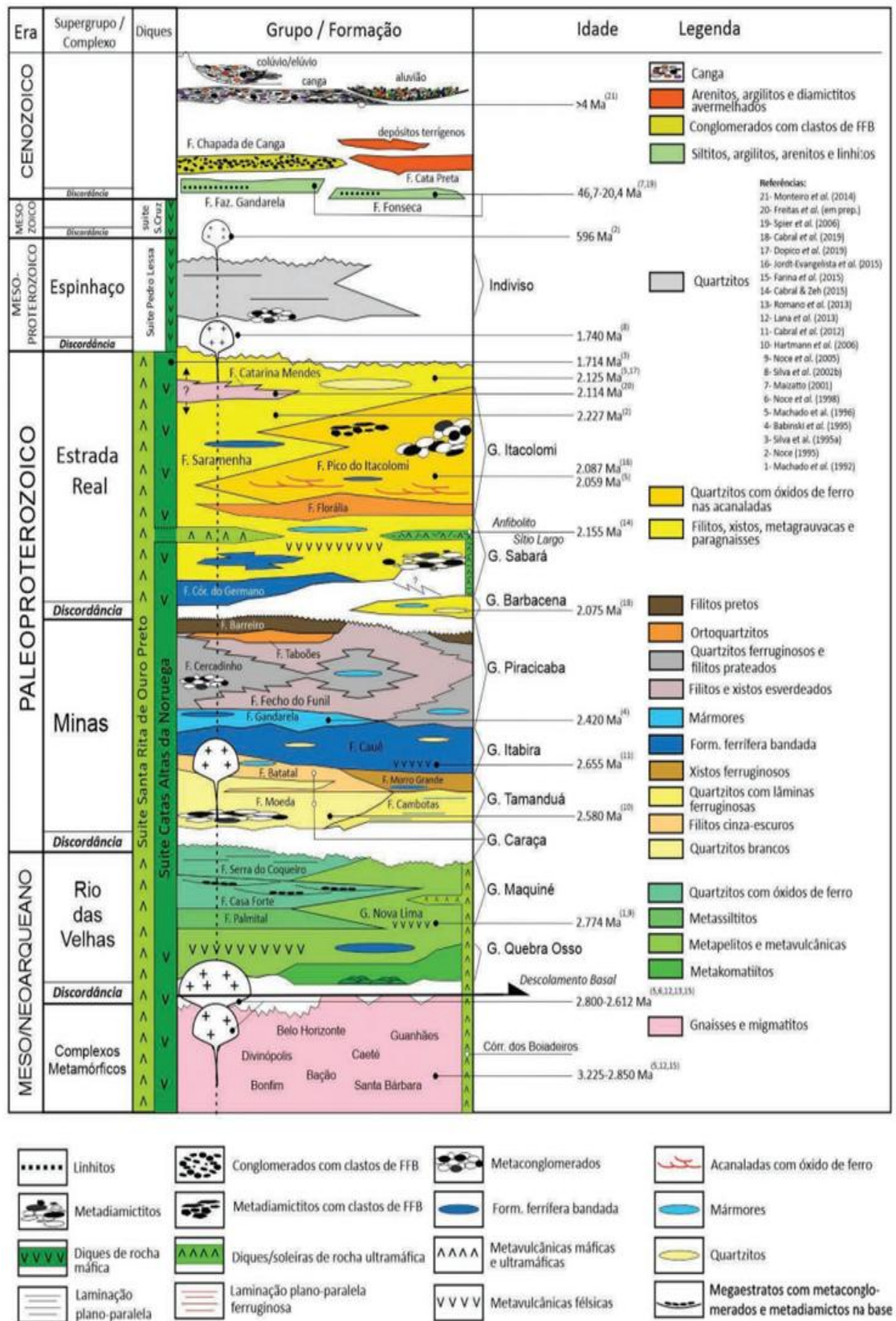


Figura 76 Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero

Fonte: Endo *et al.* (2020)



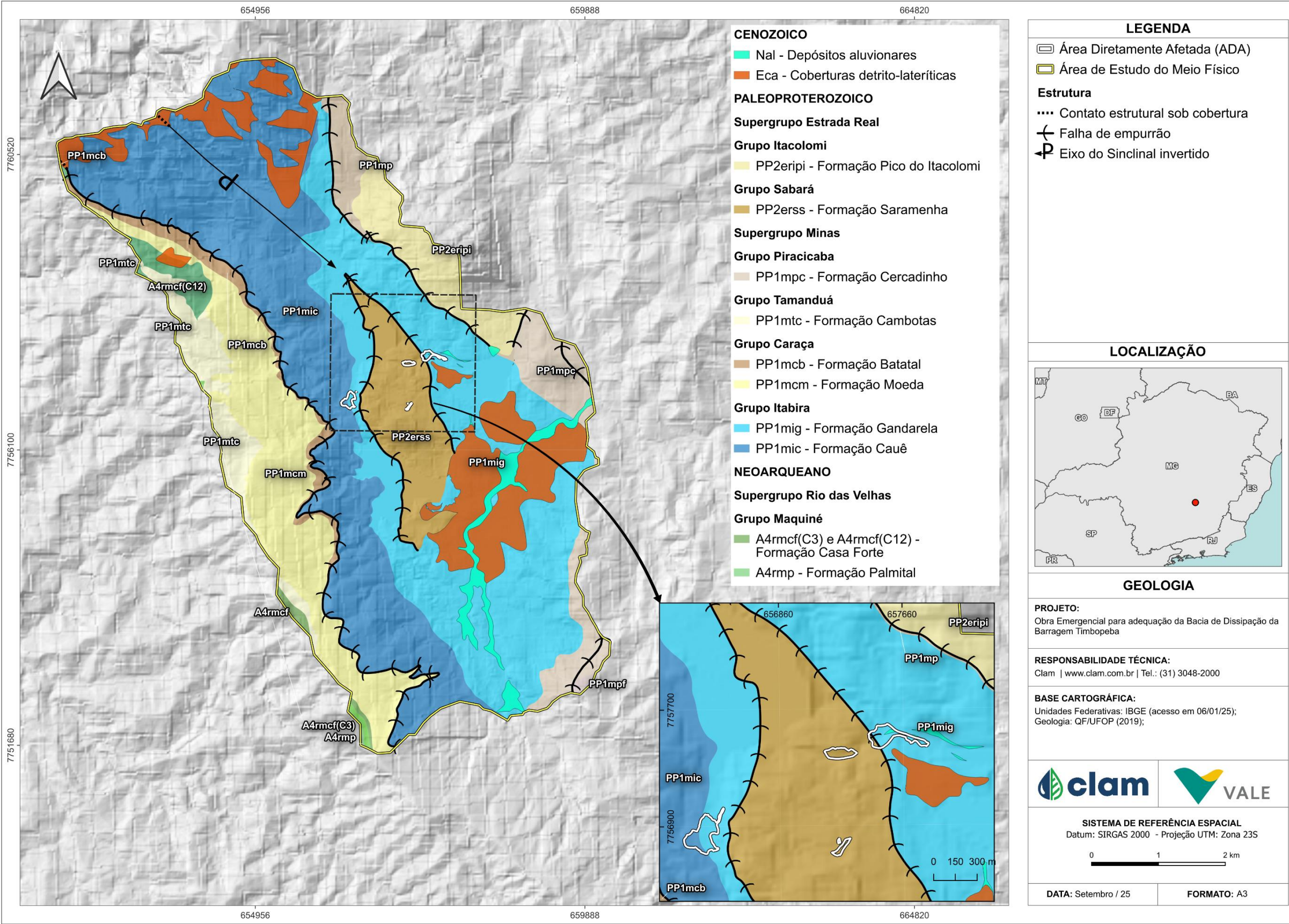


Figura 77 Mapa geológico da área de estudo

Fonte: UFOP (2019)



## 6.1.5. Geomorfologia e Pedologia

### 6.1.5.1. Metodologia

A caracterização geomorfológica e pedológica da área da Barragem Timbopeba foi realizada por integração de fontes secundárias e interpretação de mapas temáticos (geomorfologia, pedologia, hipsometria, declividade e susceptibilidade erosiva), além de imagem de satélite de base. Foram consideradas as interpretações regionais clássicas e recentes sobre o Quadrilátero Ferrífero (Almeida, 1977; Endo *et al.*, 2019; Endo *et al.*, 2020) para enquadramento geodinâmico e litológico.

Como base cartográfica foram utilizados: mapas de geomorfologia e unidades do IBGE, pedologia (FEAM/UFV), hipsometria e curvas de nível (modelo DEM Copernicus 30 m), declividade derivada do DEM (classes padronizadas) e mapa de susceptibilidade erosiva (ZEE / Semad), todos interpretados em ambiente SIG e validados por inspeção visual da ortofoto/satélite.

### 6.1.5.2. Resultados

A região da Barragem Timbopeba está inserida no setor sudeste do Quadrilátero Ferrífero e é morfologicamente dominada pelas Serras do Quadrilátero Ferrífero. A categoria geomorfológica dominante, apresentada no mapa da Figura 78, é do tipo estrutural aguçada (relevo fortemente entalhado), evidenciando um padrão de relevos controlados estruturalmente com cristais e escarpas bem definidas e drenagem concentrada em vales estreitos.

A hipsometria indica variação altimétrica de aproximadamente 500 m, nos vales mais baixos, até cerca de 1.670 m, nos pontos culminantes (Figura 79). As cotas mais elevadas concentram-se nos interflúvios e divisores localizados no setor oeste, enquanto as menores altitudes ocorrem nos fundos de vale e depressões internas. O padrão topográfico reflete um relevo fortemente entalhado, com drenagem relativamente densa, orientada principalmente pelos córregos Timbopeba e Doutor, os quais apresentam alinhamentos compatíveis com lineamentos estruturais do embasamento (FEAM, 2010).

A análise de declividade (Figura 80), obtida segundo a classificação de relevo do IBGE (2009), evidencia a predominância de terrenos com inclinações acentuadas, correspondentes às classes de forte ondulado (20–45 %) e montanhoso (>45 %), que abrangem grande parte da bacia, especialmente nas encostas e divisores. As classes planas (<3 %) e suavemente onduladas concentram-se em fundos de vale e pequenas bacias internas, onde se observam corpos hídricos represados. Essa configuração favorece elevado potencial de escoamento superficial e, provavelmente, maior suscetibilidade à erosão nas áreas de maior declive (Bertoni; Lombardi Neto, 2012).

O levantamento pedológico, apresentado no mapa da Figura 81 e elaborado conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, indica predominância de Cambissolos Háplicos distróficos e distróféricos, distribuídos em interflúvios e cotas médias. Esses solos apresentam profundidade rasa a moderada, menor desenvolvimento pedogenético e elevada vulnerabilidade à erosão quando submetidos à supressão da cobertura vegetal ou movimentação mecânica, especialmente em áreas de relevo íngreme (Salomão, 1999). Os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos ocorrem em porções restritas da borda





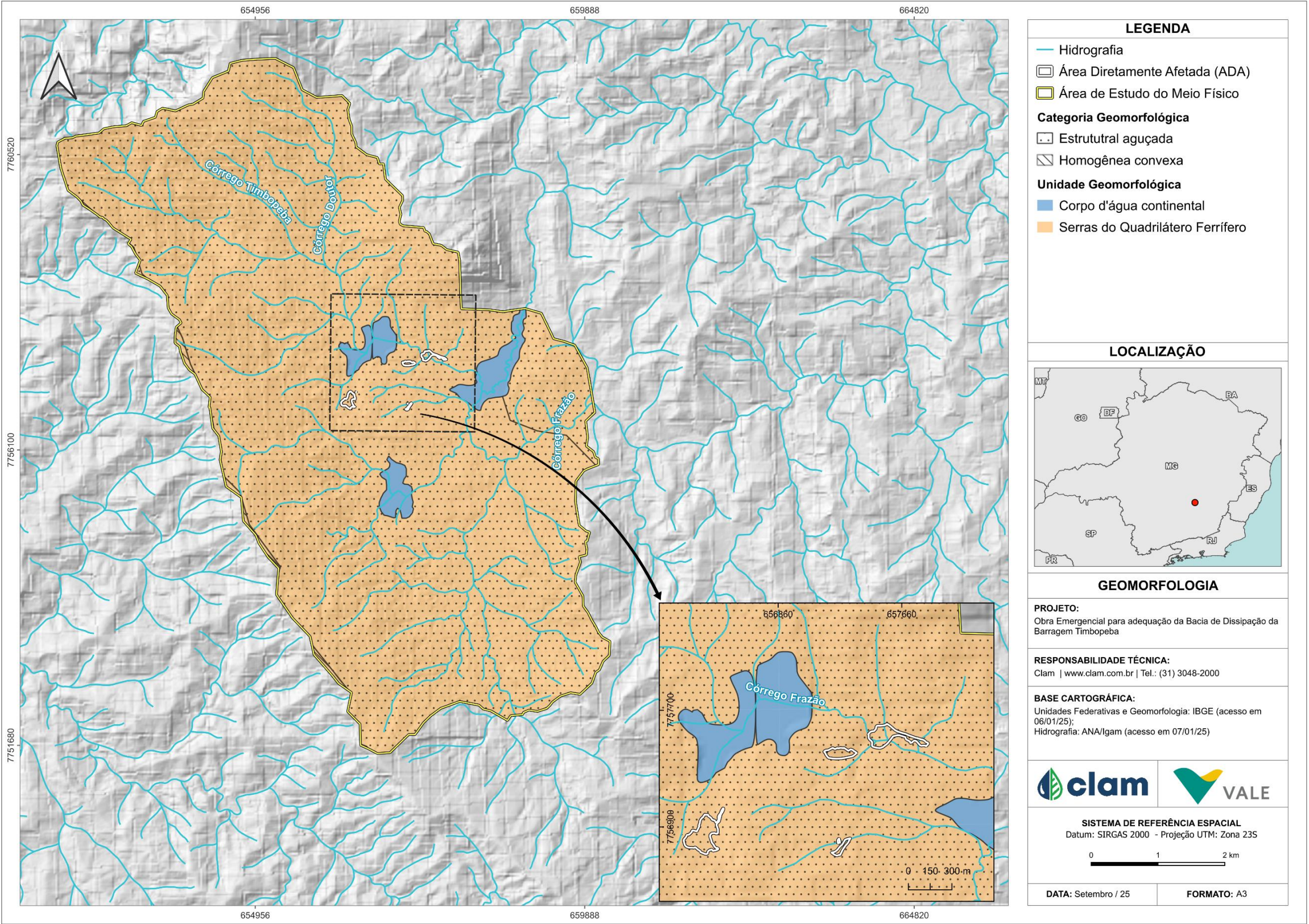
oeste da área de estudo, associados a cotas mais elevadas, onde atuam como receptores de sedimentos oriundos das áreas mais altas e inclinadas. Já os Neossolos Litólicos distróficos concentram-se em cristas e escarpas, representando solos extremamente rasos, de baixa fertilidade e alta suscetibilidade à erosão (EMBRAPA, 2018).

A sobreposição das informações pedológicas e hipsométrico-declivacionais demonstra que os Cambissolos, pela reduzida profundidade e localização predominante em encostas íngremes, apresentam elevada vulnerabilidade à erosão quando submetidos à supressão da cobertura vegetal ou movimentação mecânica (Salomão, 1999). Os Latossolos, apesar de maior estabilidade relativa, atuam como receptores de sedimentos oriundos das áreas mais altas e inclinadas. As áreas de afloramento rochoso constituem zonas de baixa infiltração e elevado escoamento superficial concentrado.

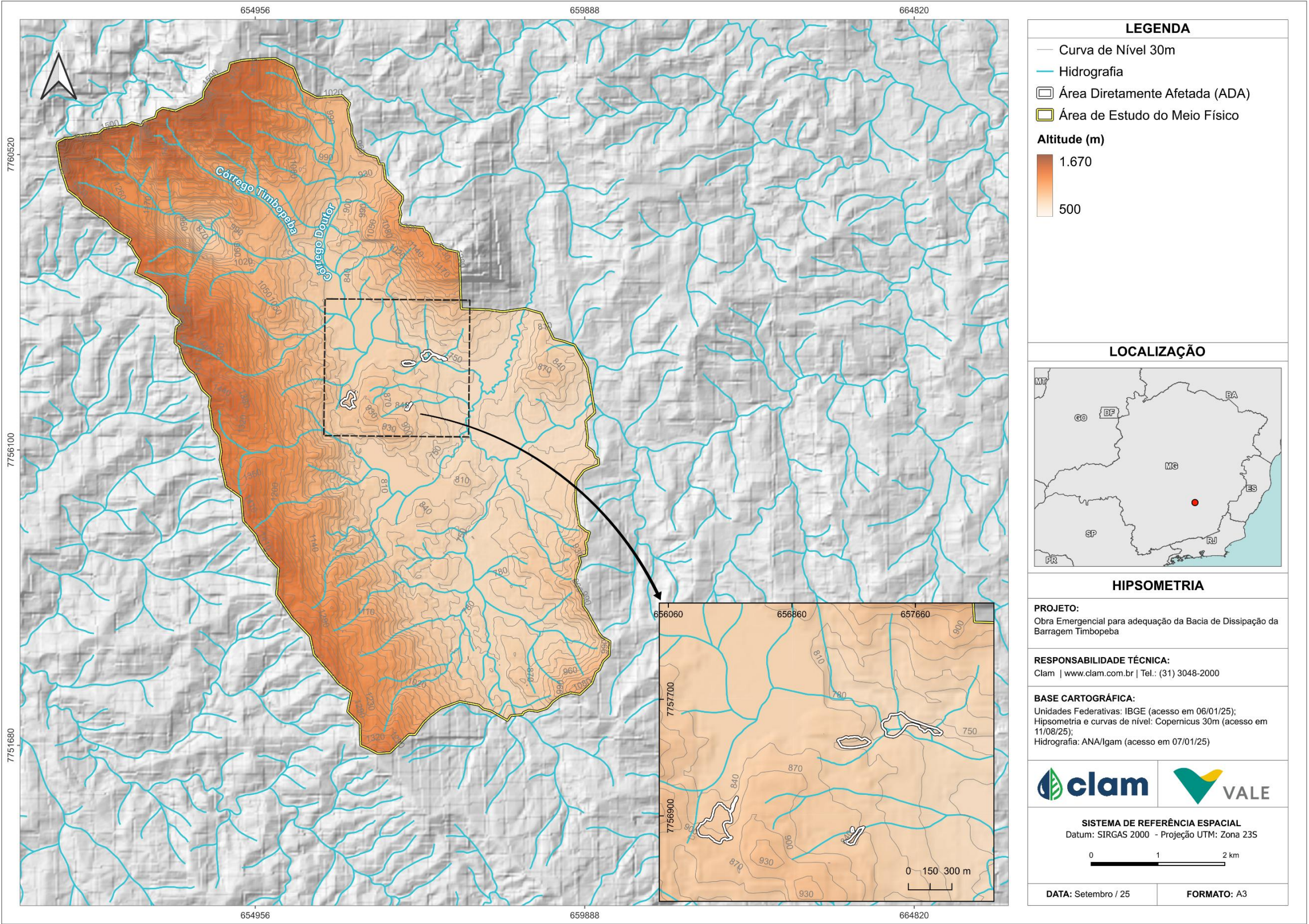
O mapeamento de susceptibilidade erosiva (Figura 82), elaborado segundo critérios propostos por Crepani *et al.* (2001), corrobora essa interpretação, apontando áreas significativas classificadas como de susceptibilidade muito alta e alta, especialmente nas encostas de maior declividade, nos topos de cristas e nos setores com solos rasos. Áreas de susceptibilidade média e baixa restringem-se a fundos de vale e depressões, onde predominam solos mais profundos e declividade reduzida.

A integração dessas informações indica a necessidade de adoção de diretrizes técnicas específicas para qualquer intervenção na Área Diretamente Afetada (ADA) e adjacências. Recomenda-se evitar a implantação de estruturas e cortes em terrenos de declividade acentuada e solos rasos, priorizar áreas com solos mais profundos e declividade suave para obras permanentes, e aplicar medidas de controle de erosão em todas as áreas mobilizadas. Tais medidas incluem estabilização de taludes, drenagem em curva de nível, dispositivos de retenção de sedimentos e preservação ou recomposição da cobertura vegetal nas encostas. A execução de levantamentos pedológicos de detalhe é indicada para subsidiar o dimensionamento de soluções de engenharia e mitigação de processos erosivos.











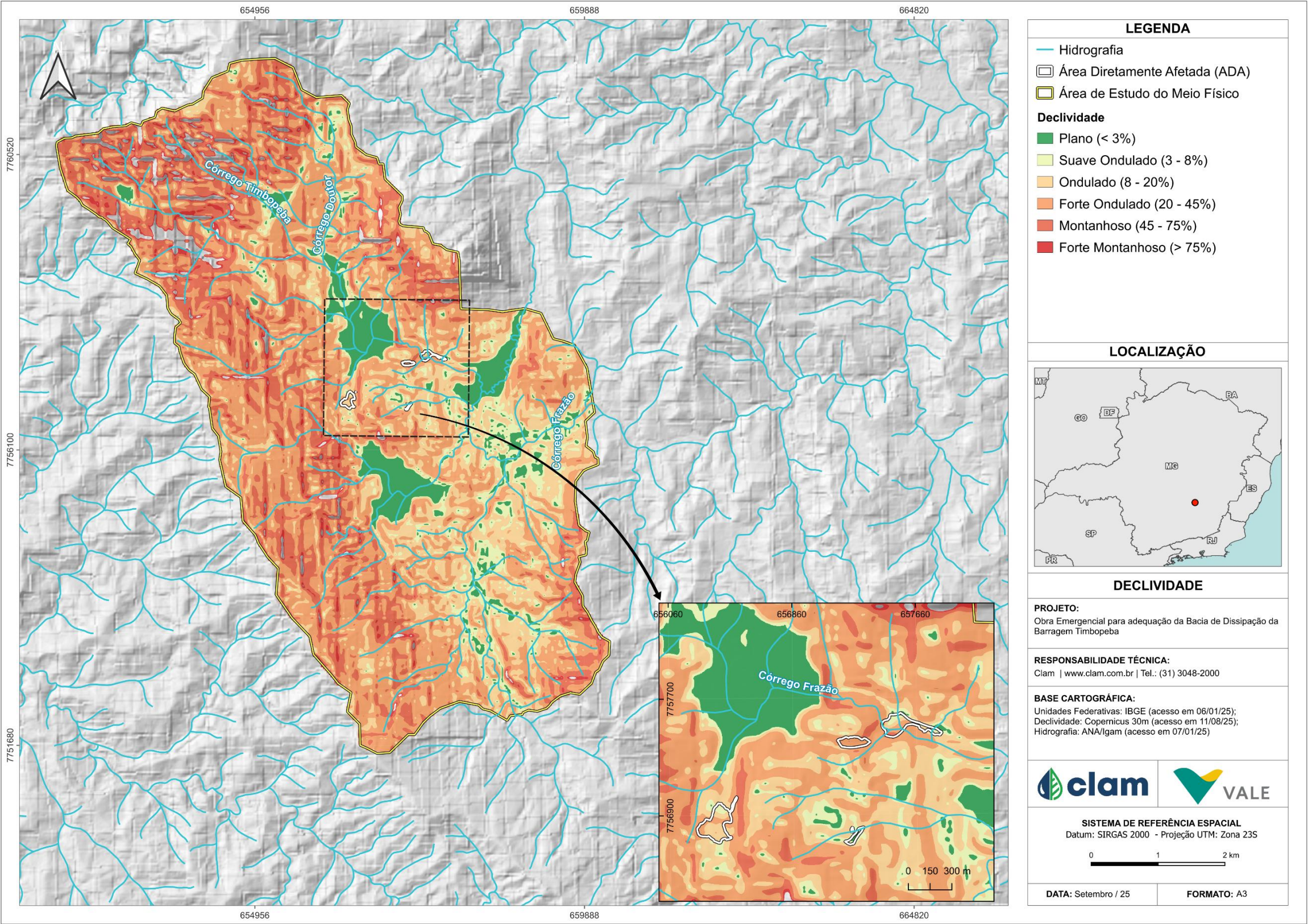
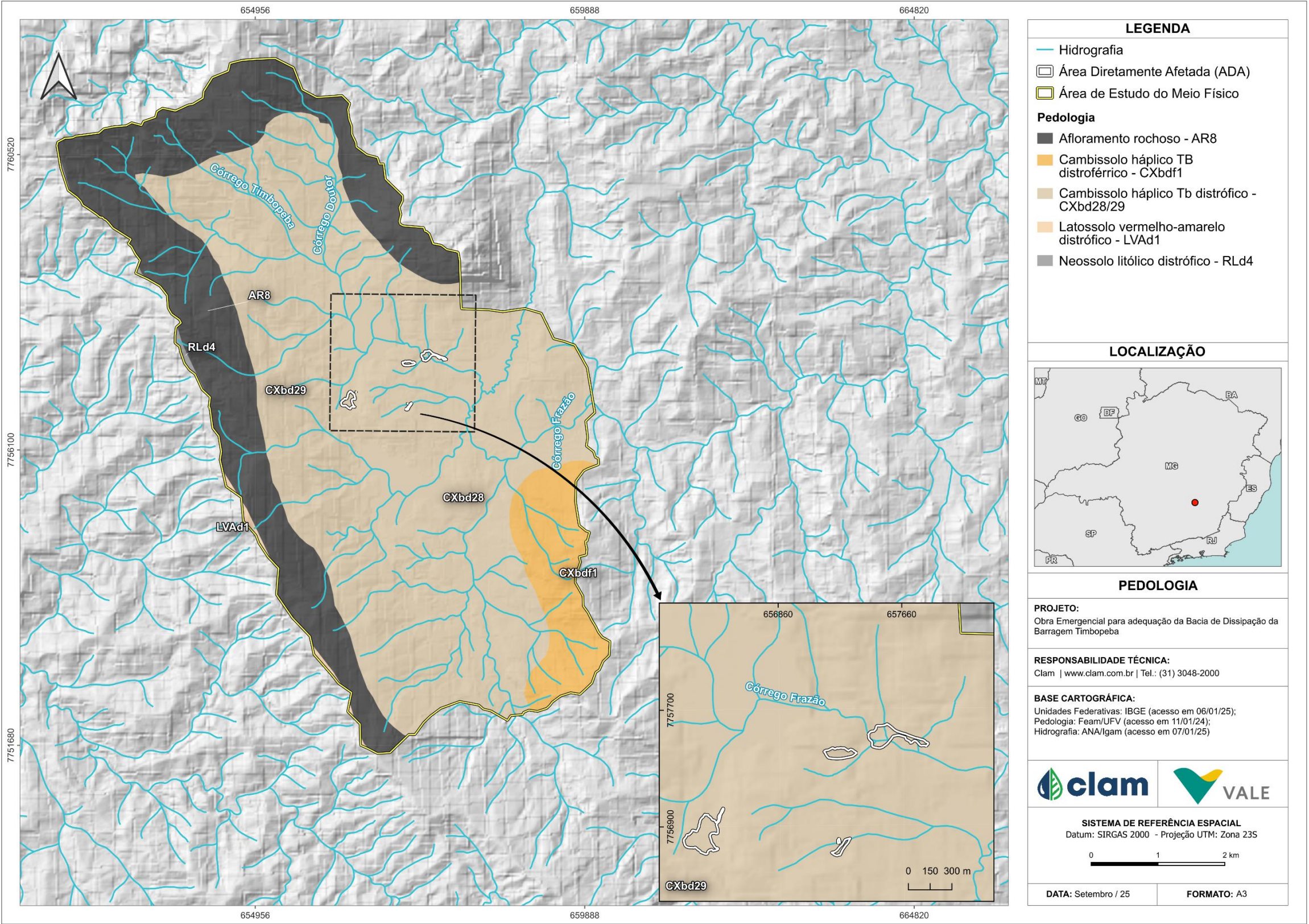


Figura 80 Mapa de declividade da Área de Estudo







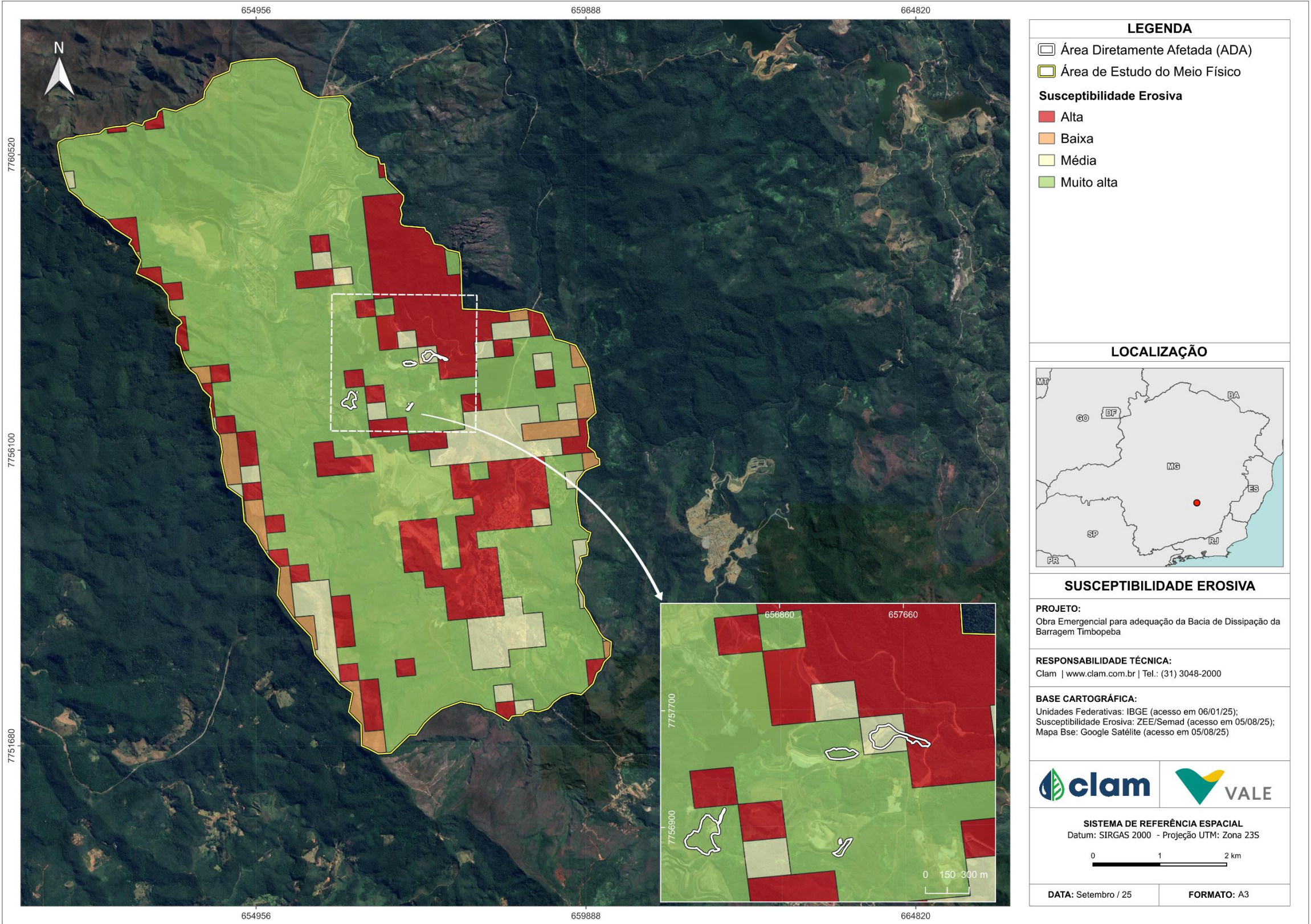


Figura 82 Mapa de suscetibilidade erosiva da Área de Estudo





## 6.1.6. Espeleologia

O contexto espeleológico da área das Obras Emergenciais de Adequação da Bacia de Dissipação do Sistema Extravasor da Barragem Timbopeba foi apresentado no documento protocolado no SLA, conforme número de solicitação 2025.09.04.003.0007243.

## 6.1.7. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais

### 6.1.7.1. Hidrografia

A Área de Estudo (AE) da obra emergencial para adequação da bacia de dissipação da Barragem Timbopeba está inserida na Unidade Estratégica de Gestão (UEG) 4 - Afluentes do Rio Doce, conforme estabelecido pela Deliberação Normativa CERH nº 66, de 17 de novembro de 2020. Em Minas Gerais, a UEG 4 é composta pelas Circunscrições Hidrográficas (CH) DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e bacia IP, sendo a do Rio Piranga (DO1) aquela na qual está contida toda a AE (CBHDOCE, 2025).

A bacia hidrográfica do rio Doce nasce nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, em Minas Gerais, e deságua no Oceano Atlântico, em foz no Espírito Santo. Possui uma extensão total de 879 km e uma área de drenagem de 86.715 km<sup>2</sup>. A bacia é dividida em três zonas de planejamento ou regiões fisiográficas: Alto, Médio e Baixo Rio Doce, cada uma com características distintas em termos de níveis econômicos e densidades demográficas (CBHDOCE, 2025).

A bacia do rio Piranga está totalmente inserida em Minas Gerais, apresentando uma extensão total de 17.571 km e uma área de drenagem de 6.606 km<sup>2</sup>, sendo a quarta maior entre as subdivisões da Bacia do Rio Doce. Abrange o maior número de municípios, de modo total ou parcial, e é composta pelos rios Piranga, do Carmo, Casca e Matipó, e áreas de drenagem menores. O rio Piranga, em seu leito principal, tem a sua nascente no município de Ressaquinha e se estende por 470 km, quando conflui com o rio do Carmo, dando origem ao rio Doce (CBHDOCE, 2025).

Dentro da CH DO1, a ADA encontra-se na bacia hidrográfica do rio do Carmo, cuja área de drenagem é de 2.279 km<sup>2</sup>, e é uma das cabeceiras da bacia do Rio Doce, sendo localizada a nordeste do município de Ouro Preto e a noroeste do município de Mariana, em Minas Gerais (SOUZA; SOBREIRA, 2017). Dentre os principais afluentes, destacam-se, pela margem esquerda, o rio Gualaxo do Norte, sub-bacia na qual a ADA está inserida e o rio Gualaxo do Sul, pela margem direita (BARBOSA, 2004).

Identifica-se, portanto, que a AE e a ADA estão contidas na sub-bacia do rio Gualaxo do Norte, contribuinte da bacia do rio do Carmo, que compõe a Circunscrição Hidrográfica do rio Piranga (DO1), pertencente à Unidade Estratégica dos afluentes do rio Doce.

### *Enquadramento dos Cursos d'água*

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, define o enquadramento das águas superficiais como a classe de qualidade da água a ser mantida ou alcançada em um trecho (segmento) de um corpo hídrico (rio ou lago) ao longo do tempo.

Quanto às normativas que tratam do tema, existem, em nível federal, a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e, em nível estadual, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº



08, de 21 de novembro de 2022. Ambas dispõem sobre a classificação dos corpos de água e estabelecem diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

O enquadramento preliminar dos corpos d'água principais da bacia do rio Piranga foi definido pela Deliberação Normativa CBH-Piranga nº 76, de 15 de agosto de 2023, por meio da aprovação do Plano Diretor de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais em Classes de Qualidade da Circunscrição Hidrográfica (CH) do Rio Piranga – DO1 (2023-2024). No entanto, a última requalificação, que dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga, está contida na Deliberação Normativa CERH-MG nº 88, de 15 de dezembro de 2023. Dessa forma, a AE abrange cursos d'água enquadrados como Classe 2, correspondentes ao Art. 2º, inciso III, da Resolução, e dos trechos 908, 909 e 911 do Anexo 1, contido na mesma Resolução; e como Classe Especial, relativos ao “Procedimento II” da referida norma. Ressalta-se ainda que, todos os cursos d'água próximos à Área Diretamente Afetada (ADA) são enquadrados como Classe 2, conforme o Art. 2º, inciso III, supracitado.

[...] Art. 2º - Para os trechos de cursos de água de domínio estadual afluentes a trechos de cursos de água de domínio estadual não mencionados no artigo 1º, o enquadramento fica estabelecido conforme a seguinte regra geral:

[...] III - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe 2 estão enquadrados também em Classe 2;

[...] Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)

[...] Trecho 511: córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Água Limpa) – Classe Especial [...] Trecho 908: Córrego Água Suja (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Gualaxo do Norte) – Classe 2

[...] Trecho 909: Córrego Mateus (da cabeceira até a confluência com o córrego Água Suja) – Classe 2

[...] Trecho 911: Córrego Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Água Suja) – Classe 2

No mapa da Tabela 127, é possível observar as bacias hidrográficas, seus respectivos trechos de água e o enquadramento a hidrografia da AE e circunvizinhança, incluindo a classificação dos cursos d'água.



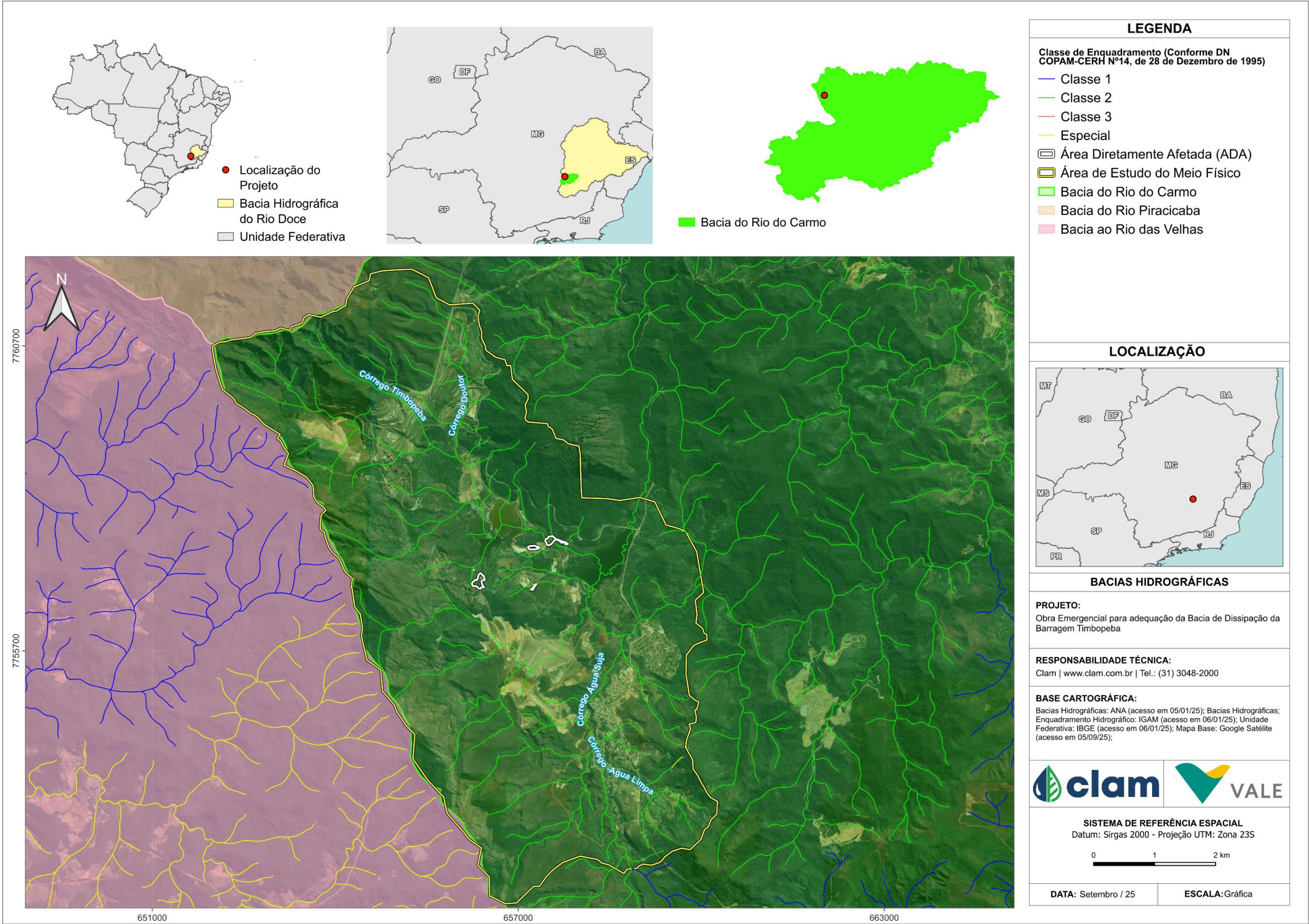


Figura 83 Bacias hidrográficas e enquadramento dos cursos d’água na Área de Estudo





### 6.1.7.2. Qualidade das Águas Superficiais

Neste tópico, será realizada a caracterização da qualidade das águas superficiais e para isso, serão utilizados dados primários. Essa abordagem visa complementar a análise dos recursos hídricos presentes na área de inserção do projeto, contribuindo para uma compreensão mais abrangente das condições ambientais e subsidiando a avaliação de possíveis impactos.

#### 6.1.7.2.1. Metodologia

##### 6.1.7.2.1.1. Rede de Monitoramento

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais no contexto da Área de Estudo (AE), foram utilizados dados das coletas realizadas pela equipe da empresa Tractebel em quatro pontos, sendo a primeira amostragem no período de seca (27/07/2022) e a segunda no período chuvoso (12/12/2022). As amostragens para avaliação da qualidade de águas superficiais foram realizadas por técnicos devidamente treinados, e as análises de bancada foram realizadas pelo laboratório Limnos, que possui acreditação pela CGCRE para os escopos estabelecidos nos certificados CRL 0462.

A amostragem e os ensaios seguiram as seguintes recomendações para coleta, preservação, métodos analíticos das amostras, normas e recomendações:

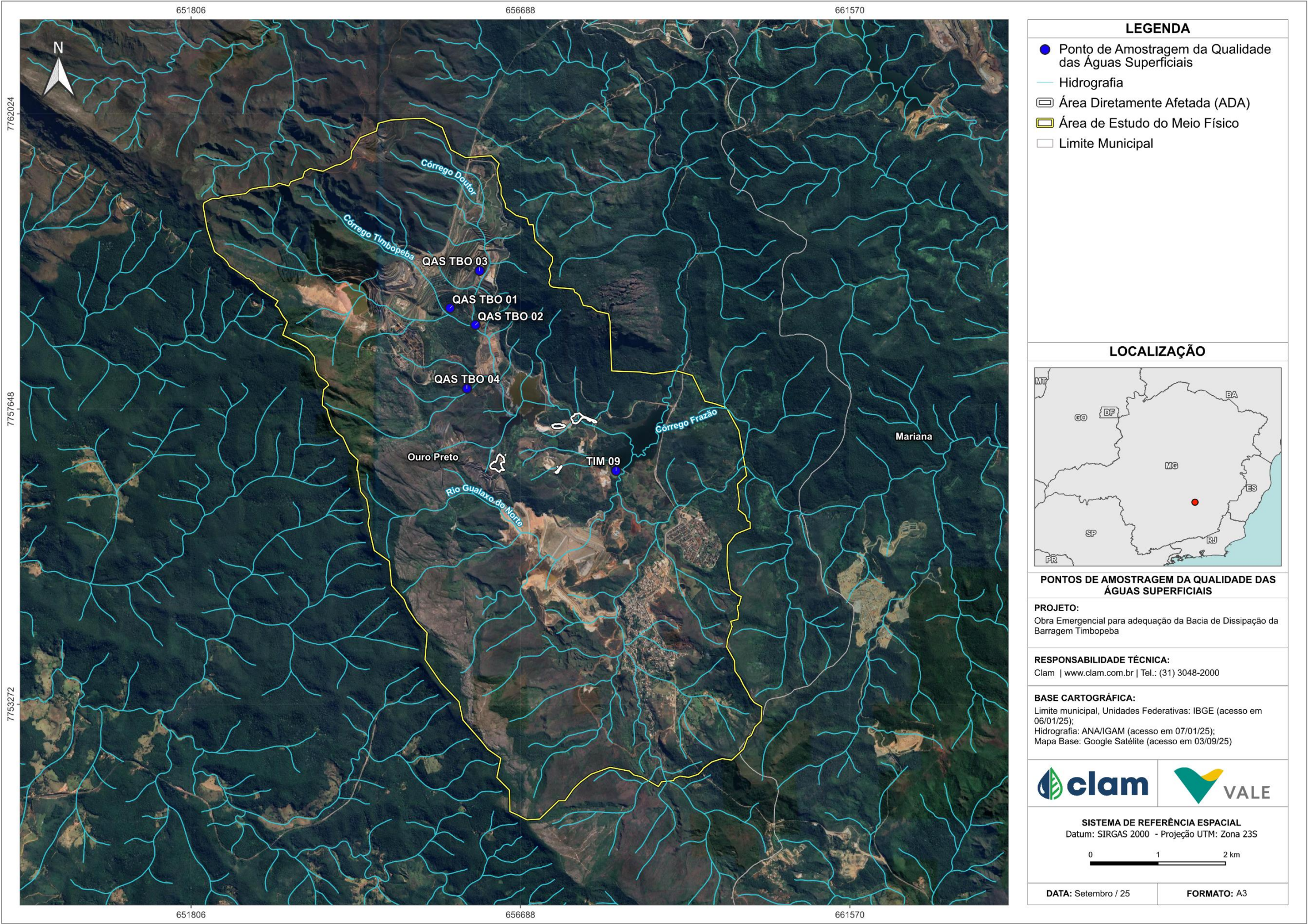
- Referências Analíticas: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24rd (APHA, 2023); e Environmental Protection Agency.
- Referência de Amostragem: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24rd (APHA, 2023); Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras (Águas, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos) (ANA, 2011).

De forma complementar, foram utilizados dados do ponto TIM-09, disponibilizados pela equipe VALE S.A., para o período entre 21/02/2019 e 17/12/2021 e em duas datas de 2025: 10/02 e 02/04. As informações dos pontos constam na Tabela 31, que engloba sua localização, descrição e os parâmetros analisados. A espacialização dos pontos de amostragem está representada no mapa da Figura 84.

**Tabela 31 Rede de monitoramento de águas superficiais**

Ponto	Coordenadas Datum SIRGAS 2000, Fuso 23S		Descrição	Parâmetros
	E	N		
QAS_TBO_01	655644	7759145	Córrego Timbopeba, a montante da ADA	Alcalinidade Total, Coliformes Termotolerantes, Condutividade Elétrica, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Ferro Dissolvido, Fosfato, Manganês Total, Nitrato, Oxigênio Dissolvido, pH, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais e Turbidez
QAS_TBO_02	656021	7758895	Córrego Timbopeba, a montante da ADA	
QAS_TBO_03	656082	7759698	Córrego do Doutor, a montante da ADA.	
QAS_TBO_04	655895	7757951	Córrego afluente do córrego do Frazão, a montante da ADA	
TIM-09	658106	7756734	Córrego Natividade, a jusante da ADA	Condutividade (in situ), Cor Verdadeira, DBO, Ferro Total, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Manganês Dissolvido, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH (in situ), Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais Dissolvidos, Turbidez









#### 6.1.7.2.1.2. Análise dos Dados Hidroquímicos

##### *Premissas*

Com relação aos resultados laboratoriais, no sentido de computar os gráficos, foi realizado tratamento nos dados que apresentaram a simbologia “<”, que indica, nesses casos, valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), segundo o método analítico utilizado pelo laboratório. Como premissa, os resultados que apresentaram a simbologia indicada foram considerados de acordo com seus valores idênticos aos LQs.

Dado que o enquadramento dos cursos d’água pertencentes à bacia do rio Piranga foi definido pela Deliberação Normativa CBH-Piranga nº 76/2023 e Deliberação Normativa CERH-MG nº 88/2023, os resultados obtidos para os pontos de monitoramento de água superficial foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e nº 08/2022, para águas doces de Classe 2.

É importante ressaltar que os dados das amostragens que ocorreram até 01 de dezembro de 2022 foram avaliados respeitando o disposto na Legislação Estadual, por meio da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, vigente à época. Os dados obtidos a partir de 02 de dezembro de 2022 foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022, que revogou a anterior. A legislação estadual está em consonância com a Resolução CONAMA nº 357/2005, sendo igual ou mais restritiva em relação às concentrações limite.

##### *Análise por parâmetros*

Para a análise da qualidade das águas superficiais, foram considerados os parâmetros monitorados *in situ*, além de parâmetros para avaliação do grau de sólidos na água, o grau de oxigenação e presença de elementos-traço, em ambos os pontos de monitoramento. Essa análise foi conduzida com base na metodologia proposta por Von Sperling (2007), considerando os parâmetros mais sensíveis à caracterização da qualidade da água, levando em conta os usos do solo na região e a presença de elementos abundantes nos litotipos locais.

Considerando as avaliações realizadas preliminarmente, definiu-se os seguintes tipos de caracterização e seus respectivos parâmetros, para avaliação e interpretação dos resultados:

- Caracterização genérica da água: pH, Condutividade Elétrica e Turbidez;
- Caracterização do grau de sólidos na água: Sólidos Dissolvidos Totais e Sólidos Suspensos Totais;
- Caracterização do grau de oxigenação, de nutrientes e da poluição orgânica: Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio;
- Caracterização da presença de elementos-traço: Ferro Dissolvido e Manganês Total.

#### 6.1.7.2.2. Resultados

Neste tópico, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos, dos pontos QAS-TBO-01, QAS-TBO-02, QAS-TBO-03 e QAS-TB-04, em comparação aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, para a campanha no período de seca (julho/2022)





e pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022, para a campanha no período chuvoso (dezembro/2022), uma vez que a nova legislação entrou em vigência antes da amostragem de dezembro/2022, assim como a Resolução CONAMA nº 357/2005 em ambos os cenários, para águas superficiais de classe 2.

Já para o ponto TIM-09 os resultados período de 2019 a 2021 foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e a Resolução CONAMA nº 357/2005, para águas superficiais de classe 2, enquanto os dados de 2025, pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022.

### *Caracterização genérica da água: pH, Turbidez e Condutividade Elétrica*

O pH (potencial hidrogeniônico) é uma medida físico-química que indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. Sua influência sobre os ecossistemas aquáticos naturais está associada aos efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Ademais, determinadas condições de pH contribuem para a precipitação de elementos químicos tóxicos, como os metais pesados (CETESB, 2011). Desta forma, a DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008, a DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022 e a Resolução CONAMA nº 357/2005 restringem as faixas de pH, entre 6 e 9 para águas doces de Classe 2.

De acordo com a Figura 85, os resultados de pH dos pontos QAS-TBO-01, QAS-TBO-02, QAS-TBO-03 e QAS-TBO-04 estiveram em conformidade com as legislações, com baixa variação em função da sazonalidade. De maneira geral, o pH do meio é levemente ácido, com o maior valor de 6,96 no ponto QAS\_TBO\_03 no período de estiagem de 2022.

Já na Figura 86, os resultados do ponto TIM-09 se mantiveram em conformidade com os limites da legislação vigente, com média de concentração de 7,08, podendo ser considerado próximo à neutralidade, havendo alguns monitoramentos mais ácidos ou básicos.

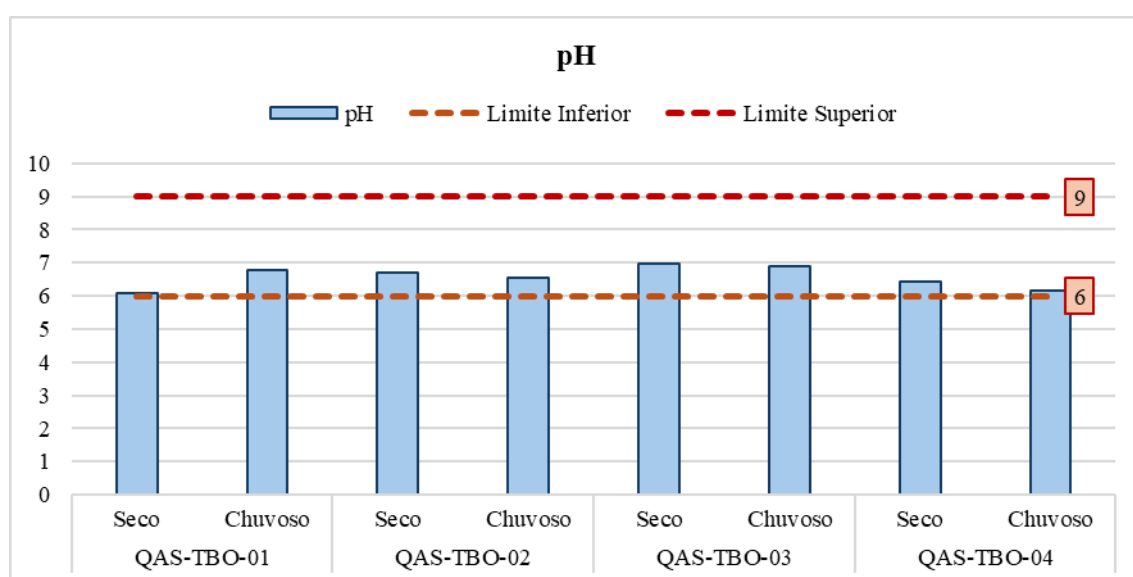


Figura 85 Resultados obtidos para pH – QAS\_TBO\_01 a 04

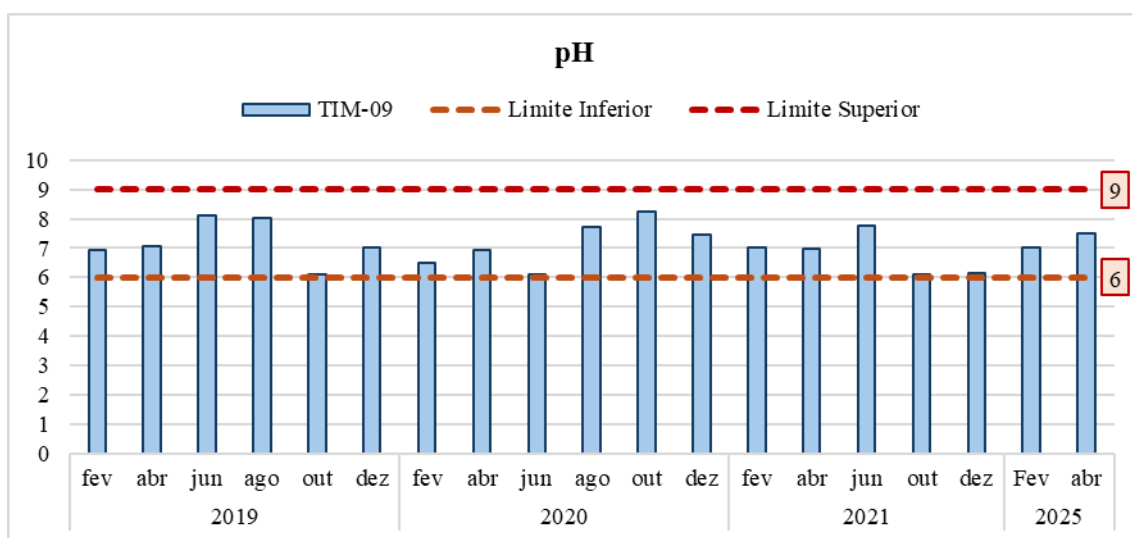


Figura 86 Resultados obtidos para pH – TIM-09

A Resolução CONAMA n° 357/05 e as DN COPAM/CERH n° 08/2022 e DN COPAM/CERH-MG n° 01/2008 não estabelecem limites para Condutividade Elétrica para águas doces de classe 2.

Os maiores valores registrados ocorreram em outubro de 2019, sendo 186  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no TIM-09 e 163,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no QAS-TBO-03 em julho de 2022. Já os menores valores observados foram de 10,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 6,99  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ambos no QAS-TBO-04, respectivamente em julho e dezembro de 2022 (Figura 87 e Figura 88).

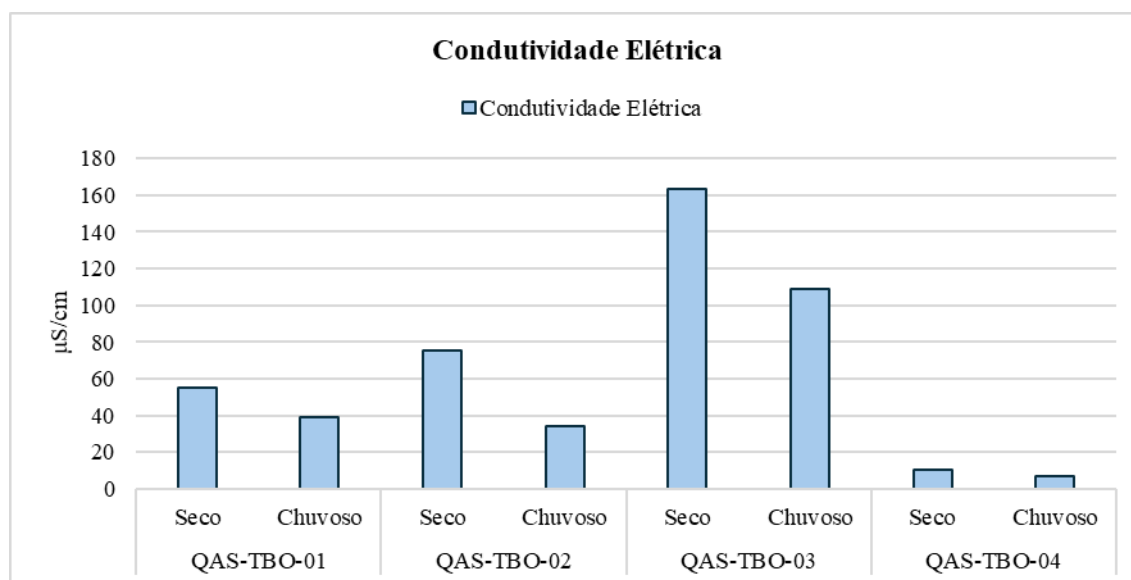


Figura 87 Resultados para o parâmetro pH – QAS-TBO-01 a QAS-TBO-04

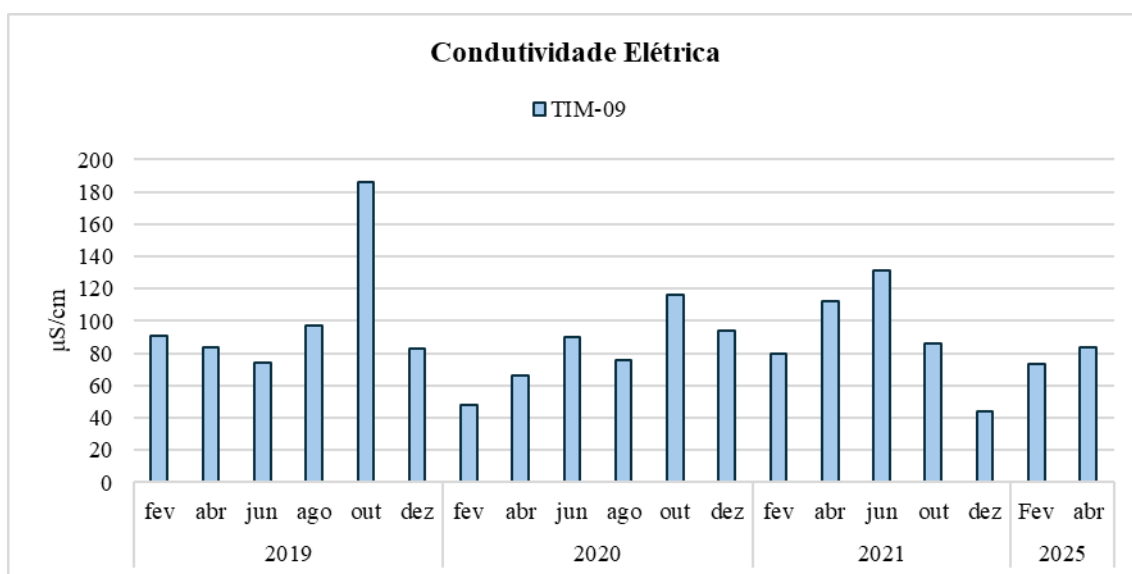


Figura 88 Resultados para o parâmetro pH –TIM-09

O parâmetro de turbidez está relacionado ao grau de redução da intensidade que a luz sofre ao atravessar a água. A introdução de sólidos em suspensão tais como: partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos (algas, bactérias, plânctons), a erosão das margens dos rios em estações chuvosas e o carregamento dos sedimentos, podem influenciar nesta variável, pois formam uma barreira que dificulta a passagem do feixe de luz (CETESB, 2011).

Conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008, a DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022 e a Resolução CONAMA nº 357/2005, em águas doces de Classe 2, a concentração de turbidez não deve ser superior a 100 UNT. Na Figura 89 e Figura 90, verifica-se a conformidade de todos os resultados do parâmetro supramencionado, indicando águas pouco turvas em todos os pontos de monitoramento avaliados.

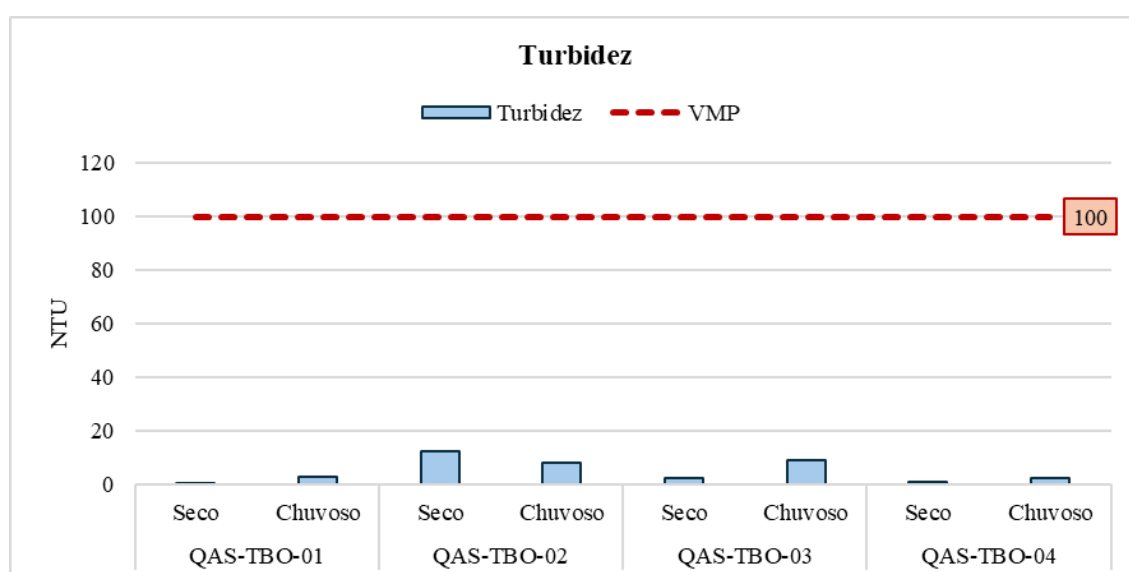
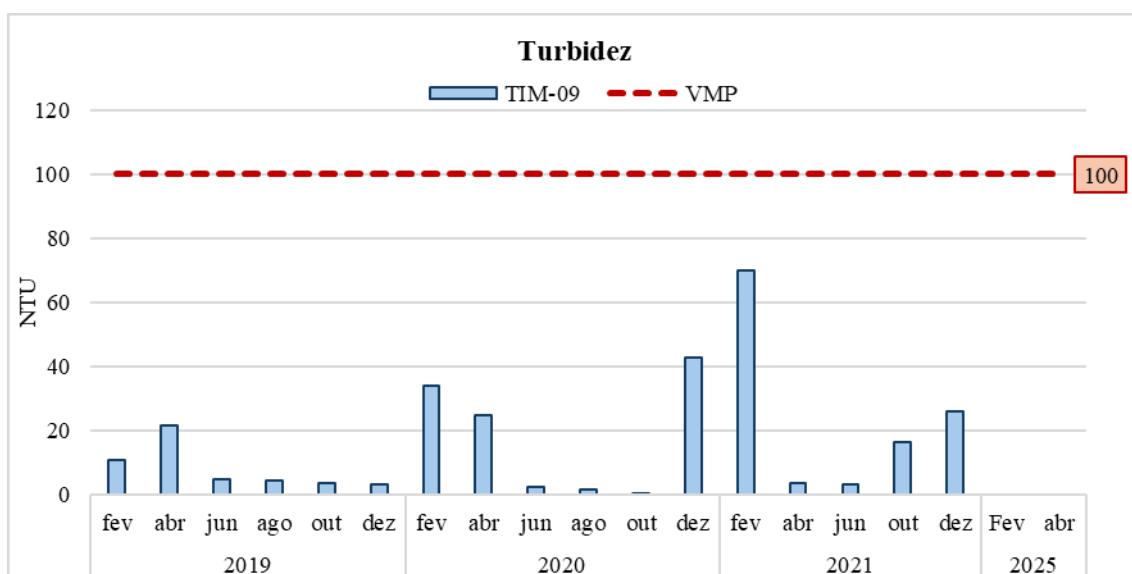


Figura 89 Resultados para o parâmetro Turbidez – QAS-TBO-01 a QAS-TBO-04



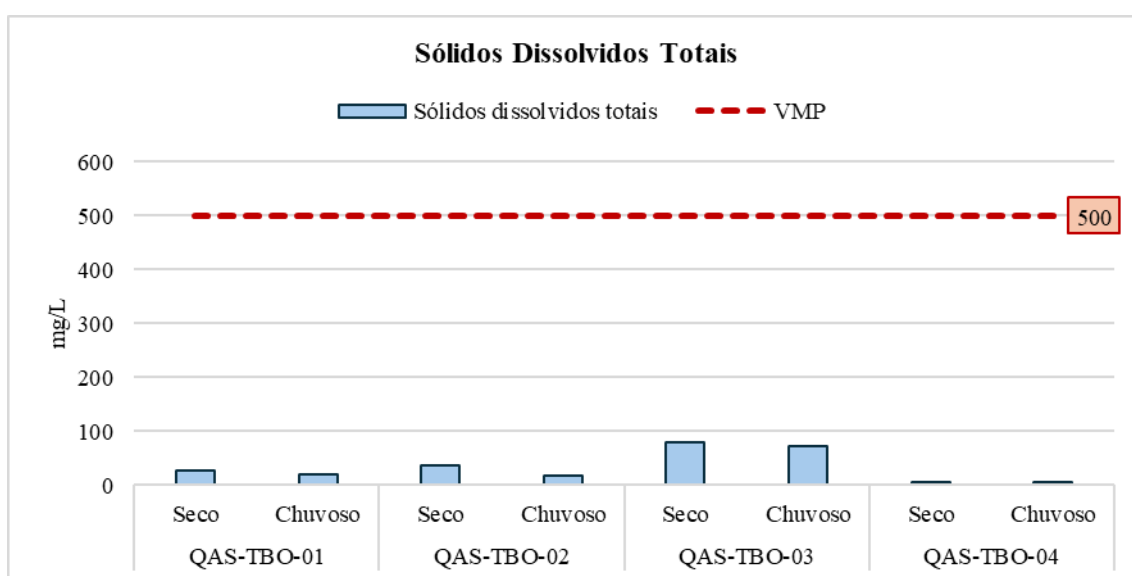


**Figura 90** Resultados para o parâmetro Turbidez – TIM-09

***Caracterização do grau de sólidos na água: Sólidos Dissolvidos Totais e Sólidos Suspensos Totais.***

Quanto à caracterização dos sólidos presentes na água, foi analisado o parâmetro de Sólidos Dissolvidos Totais. As concentrações obtidas para esse parâmetro estão representadas no gráfico da Figura 91 para os pontos QAS-TBO-01 a QAS-TBO-04 e no gráfico da Figura 92 para o ponto TIM-09.

Observa-se que, em todas as coletas realizadas, os valores registrados permaneceram abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente de 500mg/L, para águas doces de Classe 2, indicando conformidade com os padrões de qualidade da água. Menciona-se, que no ponto TIM-09, não houve análise desse parâmetro no ano de 2025, havendo resultados apenas até o ano de 2021.



**Figura 91** Resultados para o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais – QAS-TBO-01 a QAS-TBO-04

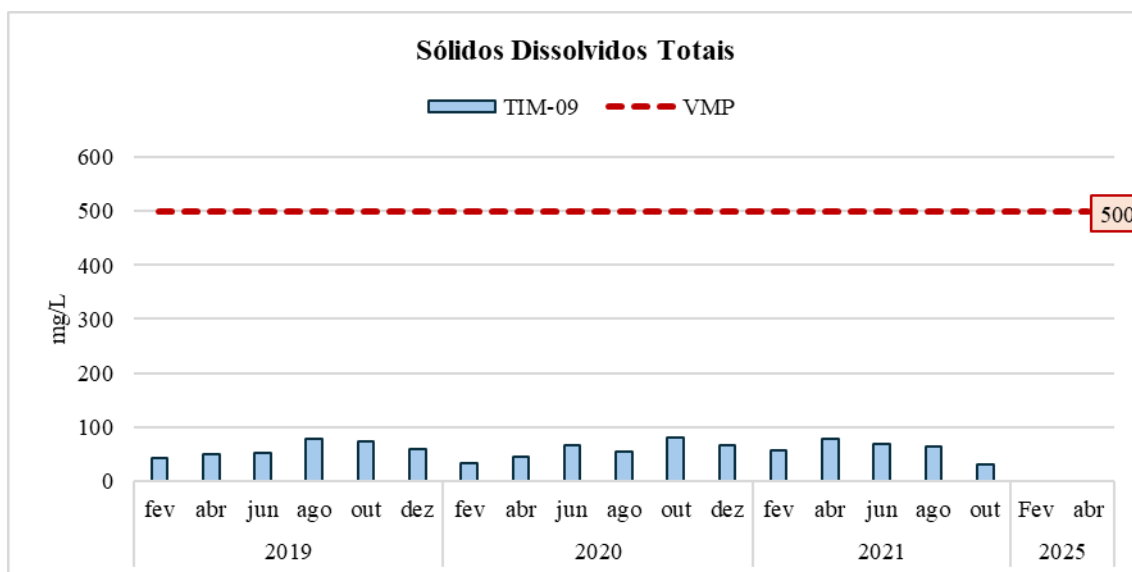


Figura 92 Resultados para o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais – TIM-09

A Resolução CONAMA n° 357/2005 e a DN COPAM/CERH n° 01/2008 e 08/2022 estabelecem limite máximo para Sólidos Suspensos Totais (SST) de 100 mg/L para Classe 2. Durante todo o período de monitoramento as concentrações estiveram em conformidade com o limite máximo permitido (Figura 93 e Figura 94). Menciona-se, que no ponto TIM-09, não houve análise desse parâmetro no ano de 2025, havendo resultados apenas até o ano de 2021.

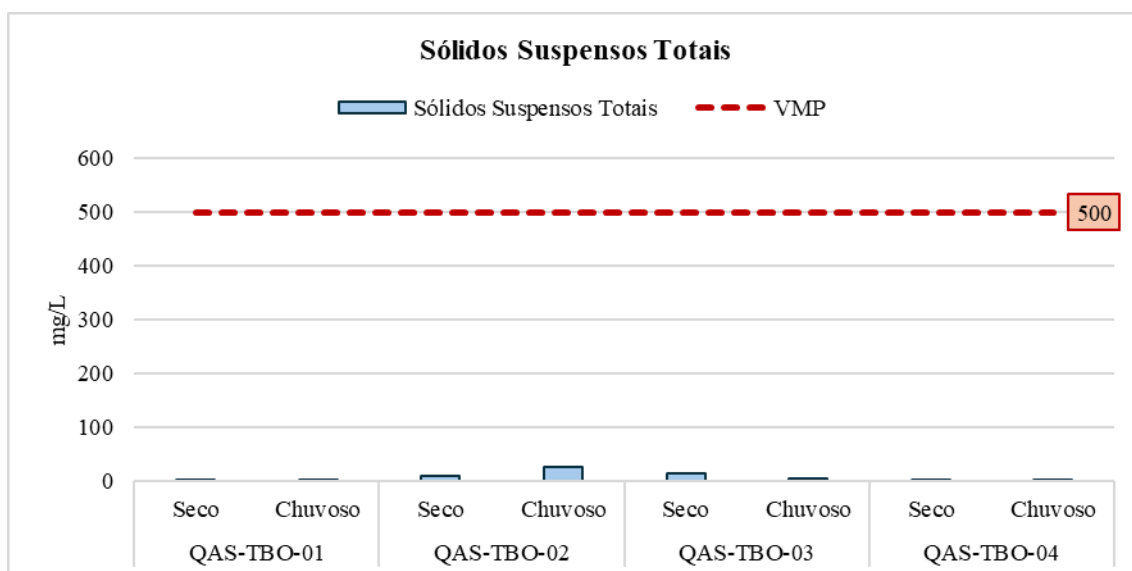


Figura 93 Resultados para o parâmetro Sólidos Suspensos Totais no ponto QAS-TBO-01 e QAS-TBO-04

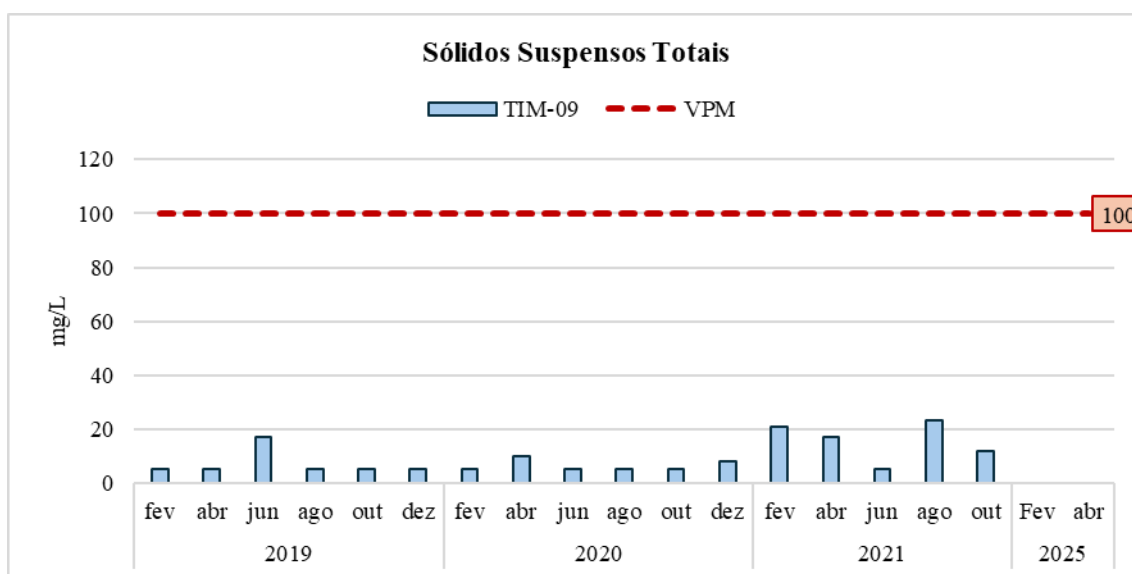


Figura 94 Resultados para o parâmetro Sólidos Suspensos Totais no ponto TIM-09

#### *Caracterização do grau de oxigenação, nutrientes e poluição orgânica: oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio*

O Oxigênio Dissolvido (OD) em águas superficiais é essencial para sobrevivência dos organismos aquáticos. A água, em condições normais, contém oxigênio dissolvido, cujo teor de saturação depende da altitude e da temperatura. Baixos teores de OD na água indicam a decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias, podendo afetar os organismos aquáticos aeróbios (ESTEVES, 2011).

A DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008, a DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022 e a Resolução CONAMA nº 357/2005 determinam que as concentrações deste parâmetro não sejam inferiores a 5 mg/L em águas doces de Classe 2. A partir da Figura 95 é possível constatar uma não conformidade no ponto QAS\_TBO\_02, de 2,86 mg/L. O desvio ocorreu no período seco, no qual as concentrações tendem a ser menores devido à estabilidade das águas e à ausência de aeração causada pelas chuvas, que introduz mais OD para o meio (SPERLING 2005). De maneira geral, os ambientes são bem oxigenados e o desvio identificado foi pontual.

Com relação a Figura 96, observa-se que todas as amostragens no ponto TIM-09, apresentaram-se em conformidade com o limite estabelecido para corpos de água doce enquadrados na Classe 2, que preconiza um valor mínimo de 5 mg/L.



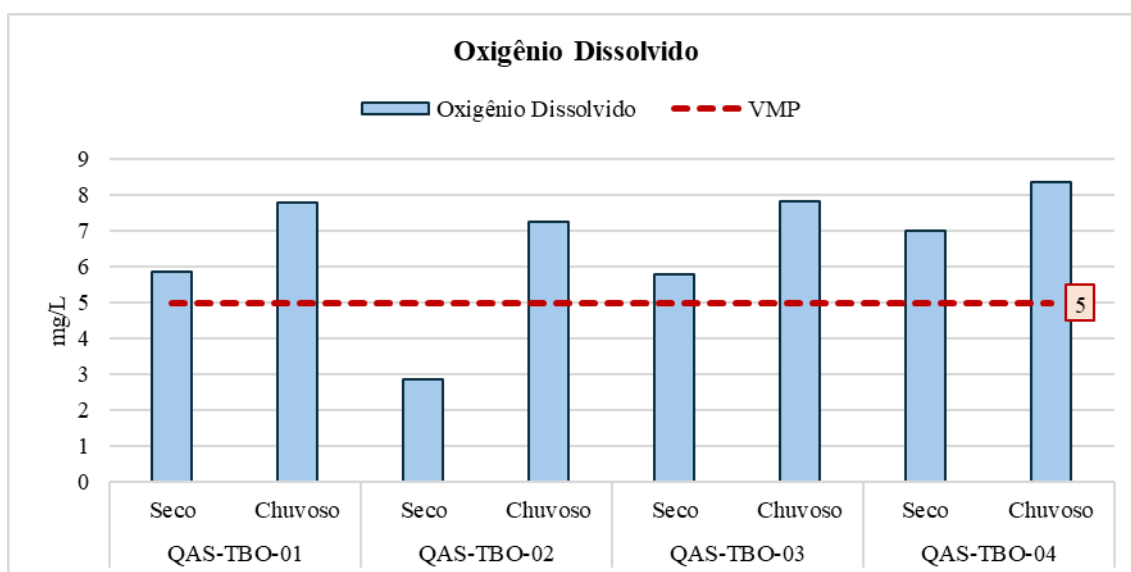


Figura 95 Resultados para o parâmetro Oxigênio Dissolvido – QAS-TBO-01 a 04

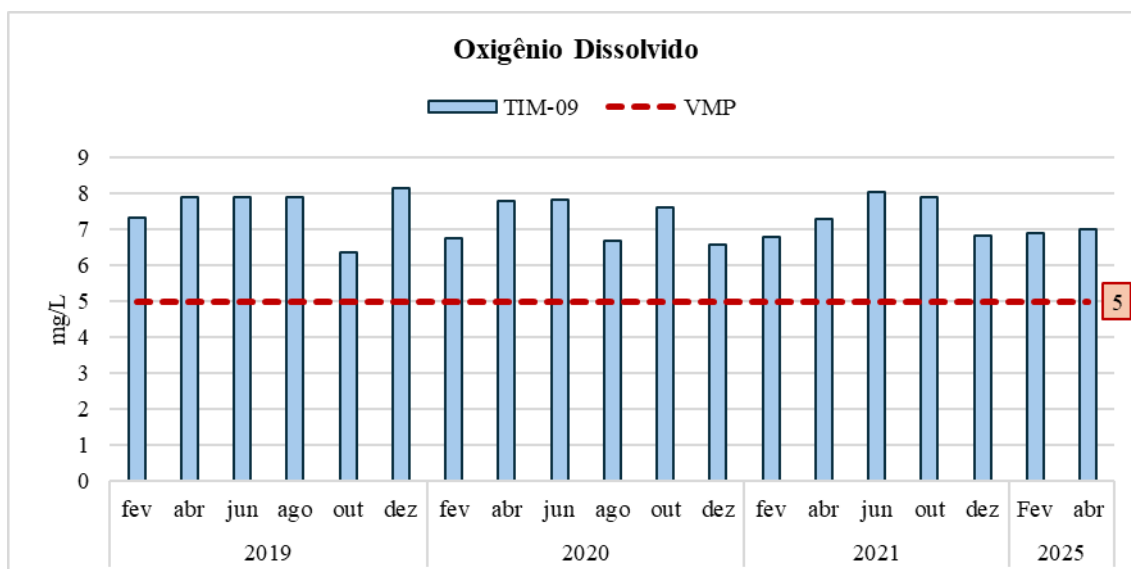


Figura 96 Resultados para o parâmetro Oxigênio Dissolvido – TIM-09

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é quantidade de oxigênio necessário para decompor a e estabilizar a matéria orgânica biodegradável por meio de decomposição microbiana aeróbica. Elevados teores de DBO podem indicar um incremento da microflora presente, além de interferir no equilíbrio da vida aquática e produzir sabores e odores desagradáveis (CETESB, 2011). Nesse sentido, para águas doces de Classe 2, a DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008, a DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022 e a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelecem o limite de 5 mg/L.

Conforme a Figura 97 e a Figura 98, as concentrações de DBO não ultrapassam o Valor Máximo Permitido (VMP) e os resultados em todos os pontos de monitoramento foram inexpressivos, evidenciando ambientes potencialmente isentos de grandes incrementos de matéria orgânica. Esse cenário indica também a baixa probabilidade de o oxigênio dissolvido ter sido consumido a partir da decomposição de matéria orgânica, demonstrando que o desvio identificado para o parâmetro OD pode



ter sido pontual ou decorrente da sazonalidade da região.

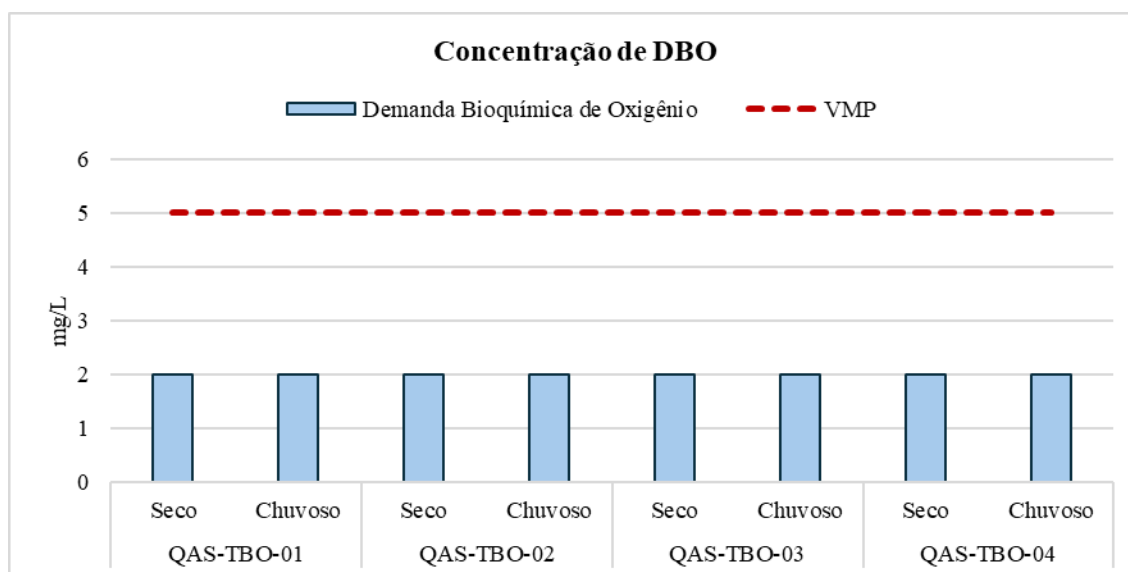


Figura 97 Resultados para o parâmetro DBO no ponto QAS-TBO-01 a QAS-TBO-04

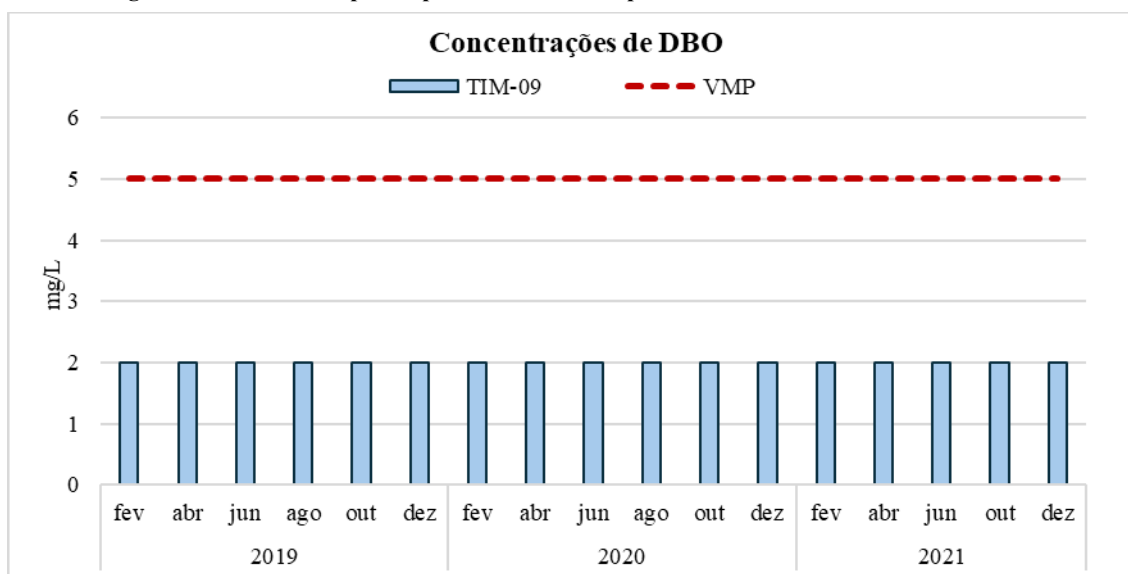


Figura 98 Resultados para o parâmetro DBO no ponto TIM-09

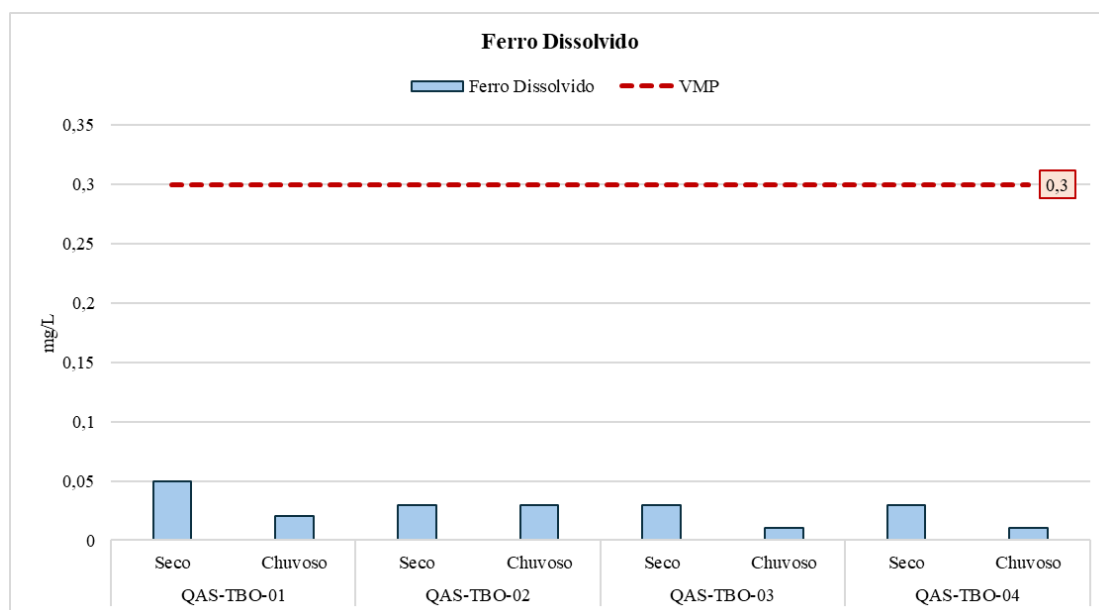
### *Caracterização da presença de elementos-traço e eventuais contaminantes na água: Ferro Dissolvido e Manganês Total*

Em relação ao Ferro Dissolvido, conforme ilustrado na Figura 99 e Figura 100, as concentrações se apresentaram abaixo do limite máximo de 0,3 mg/L, estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e 08/2022 para águas doces de Classe 2, durante todo o período de monitoramento.

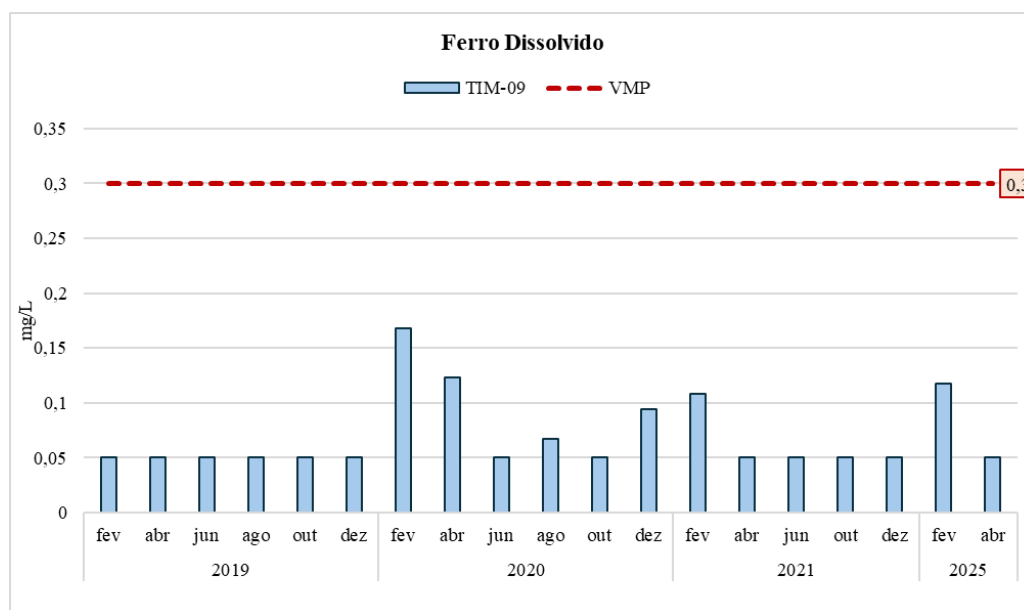
O ferro dissolvido apresentou poucas variações ao longo das campanhas entre os pontos QAS\_TBO\_01 a QAS\_TBO\_04, ficando entre 0,01 e 0,05 mg/L. Enquanto o ponto TIM-09 apresentou variações moderadas, apresentando maiores resultados nos meses de fevereiro, abril e dezembro de 2020 e



fevereiro de 2021 e 2025, podendo estar relacionados ao período chuvoso.



**Figura 99 Resultados para o parâmetro Ferro Dissolvido no ponto QAS-TBO-01 e QAS-TBO-04**



**Figura 100 Resultados para o parâmetro Ferro Dissolvido no ponto TIM-09**

O limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/2008, DN COPAM/CERH 08/2022 e Resolução CONAMA 357/2005 para o parâmetro manganês total é de 0,1 mg/L em águas doces Classe 2.

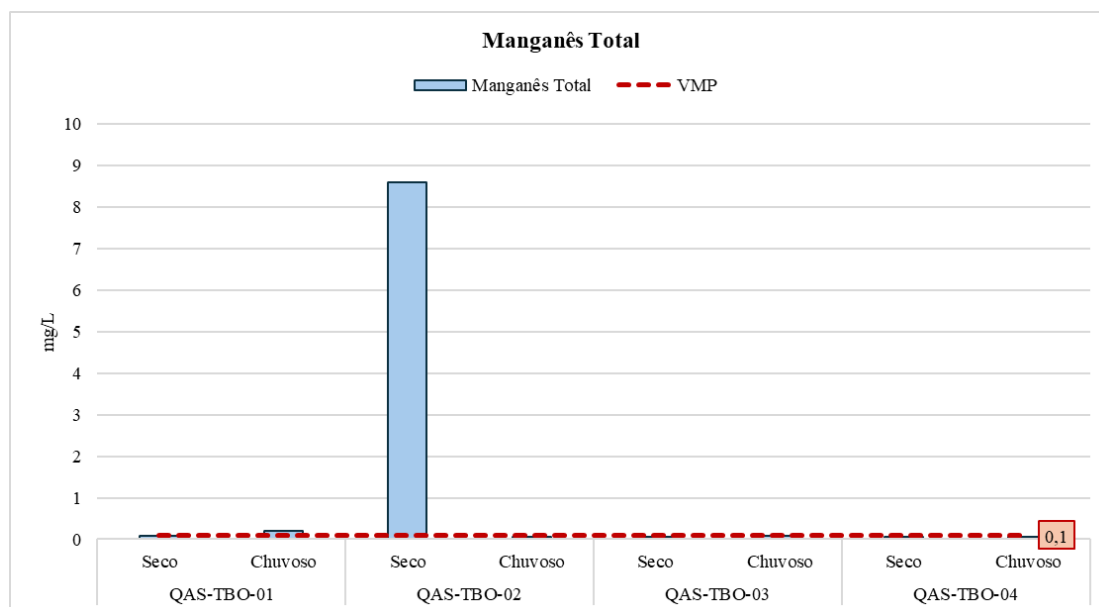
Conforme Figura 101, foi identificado um desvio no período seco, de 8,61 mg/L, no ponto QAS\_TBO\_02 e outro no período chuvoso, de 0,190 mg/L, no ponto QAS\_TBO\_01. Os desvios podem estar relacionados às atividades antropogênicas no entorno, algum evento atípico desconhecido ou à um desvio pontual.

Enquanto na Figura 102, observa-se valores acima do VMP em diversos meses de monitoramento no

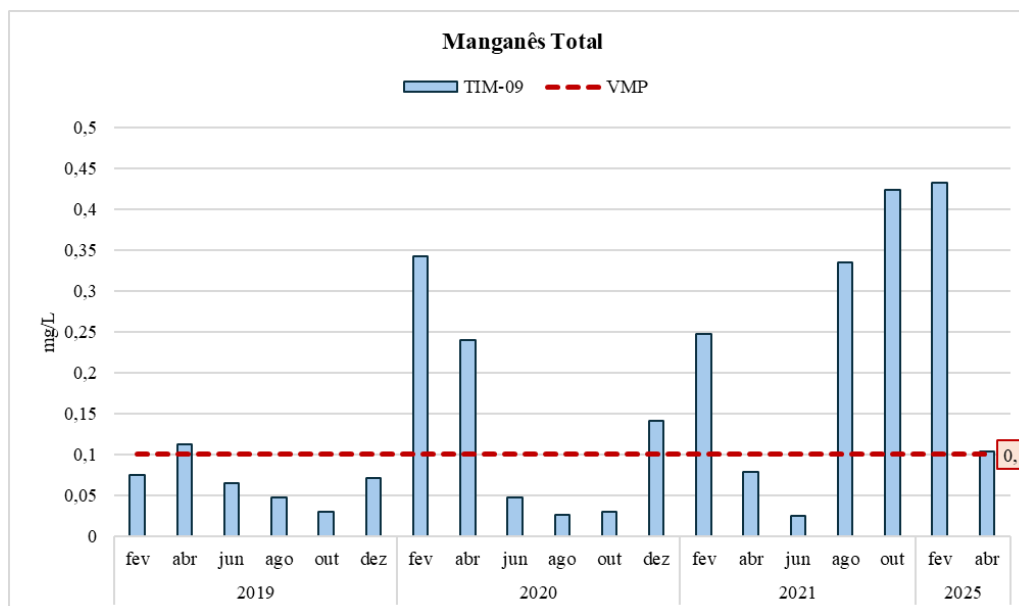




ponto TIM-09. As elevações observadas podem estar associadas a processos naturais, como alteração nas condições redox do sistema ou ocorrência de eventos de chuvas intensas, que promovem o carreamento de material particulado e sedimentos contendo manganês para o corpo hídrico, elevando temporariamente suas concentrações na água.



**Figura 101** Resultados para o parâmetro Manganês Total no ponto QAS-TBO-01 e QAS-TBO-04



**Figura 102** Resultados para o parâmetro Manganês Total no ponto TIM-09

Em suma, os parâmetros pH, Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Ferro Dissolvido e DBO apresentaram todos os resultados em conformidade aos limites da Resolução CONAMA nº 357/2005, DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e nº 08/2022.

O parâmetro Oxigênio Dissolvido obteve resultado não conforme apenas no ponto QAS\_TBO\_02, na



campanha de seca, e que pode estar associado ao período de monitoramento, quando há uma tendência natural na redução da concentração de oxigênio nos cursos d'água.

As concentrações do parâmetro Manganês Total no ponto TIM-09, que apresentaram diversas não conformidades em relação aos limites da Resolução CONAMA, podem estar relacionadas a fatores naturais, associados à geologia do solo e/ou eventos chuvosos.

### **6.1.7.3. Usos das Águas Superficiais**

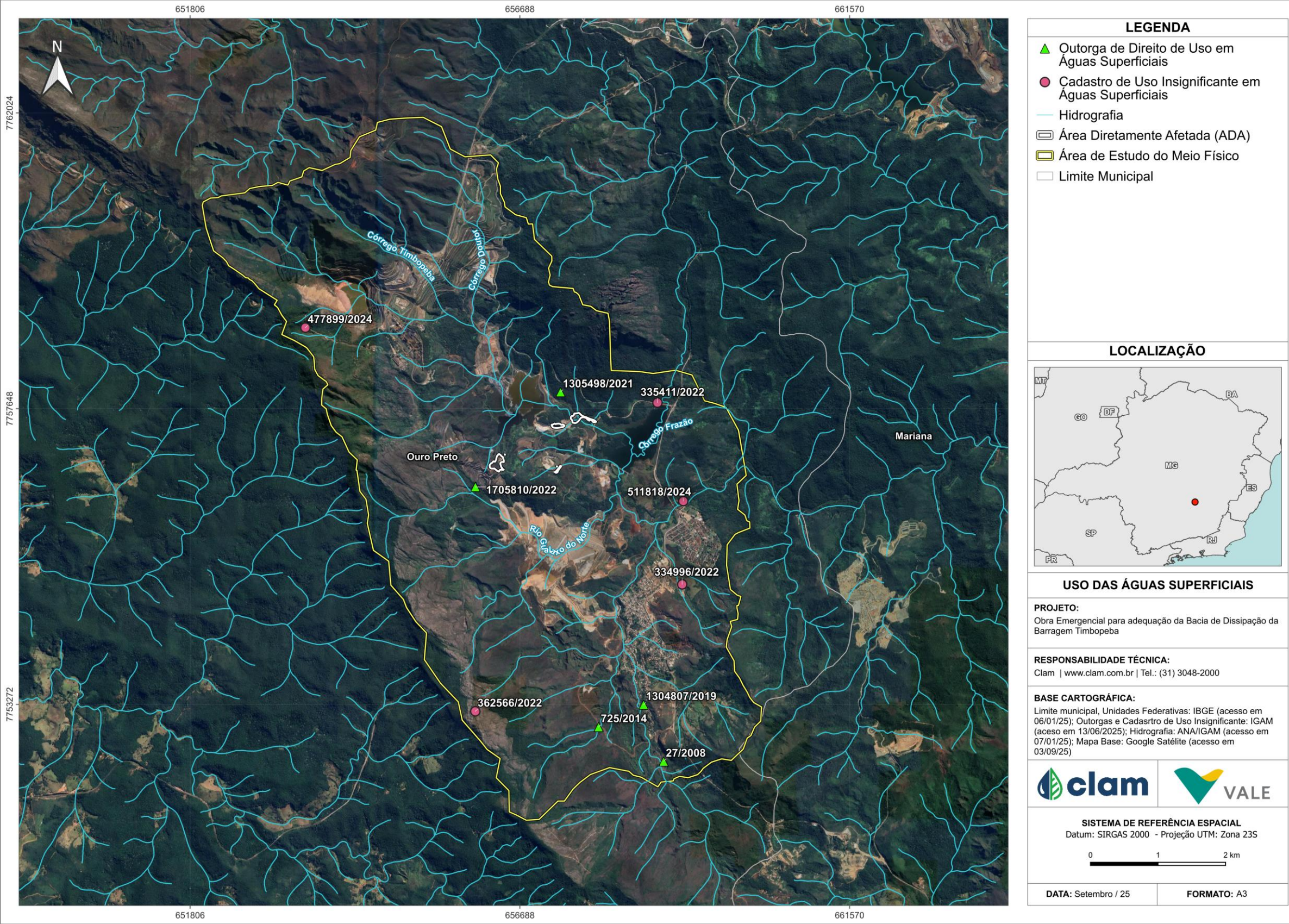
#### **6.1.7.3.1. Metodologia**

A quantificação dos usos outorgados na Área de Estudo (AE) foi realizada utilizando as informações sobre as autorizações de outorga disponibilizadas no banco de dados na Plataforma IDE-Sisema, que engloba todo o Estado de Minas Gerais, por meio das camadas “Cadastro de Uso Insignificante de Recursos Hídricos”, “Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos (IGAM)” e “Outorgas Federais de Direito de Uso de Recursos Hídricos (ANA)”. O *download* dos arquivos foi realizado no dia 08/08/2025, em formato *shapefile*, o que possibilitou a manipulação de dados via Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Para a análise de dados, as informações foram filtradas pelo tipo de outorga (superficial), sendo identificados os tipos de consumo, modo de uso da água, finalidades e volumes autorizados para a AE.

Destaca-se que não foram levadas em consideração as datas de validade das autorizações, sendo utilizados todos os registros disponíveis na Plataforma IDE-Sisema. Na Figura 103 estão demonstradas as localizações dos pontos dos usos autorizados.



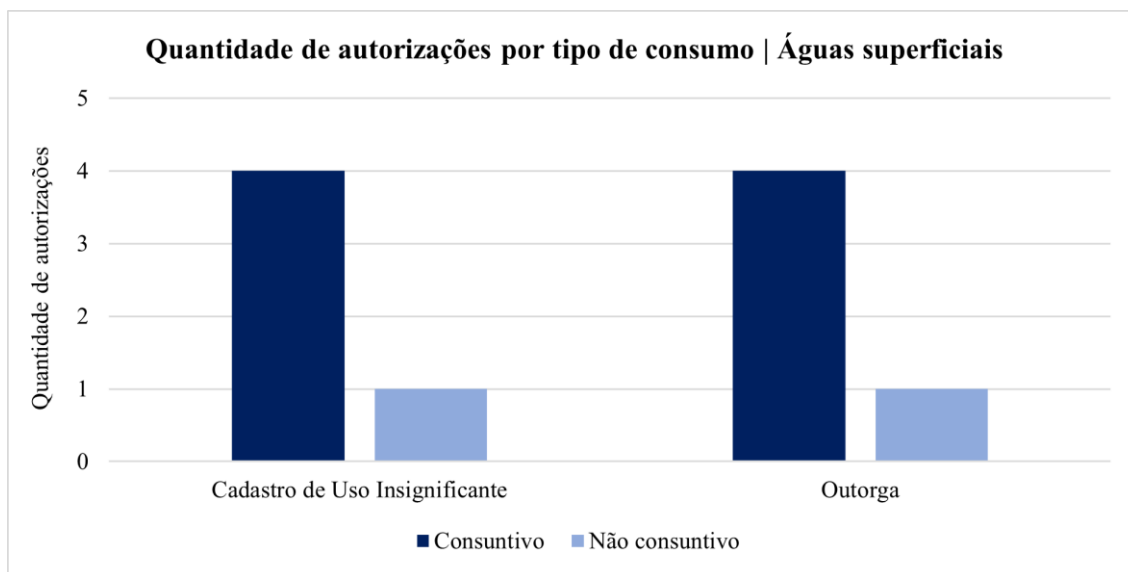






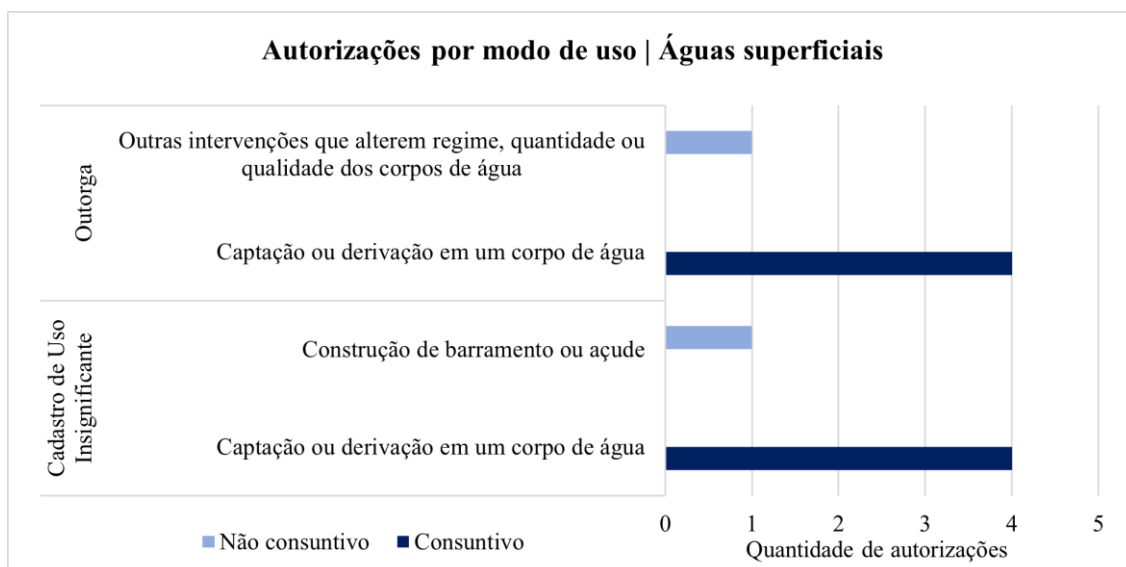
#### 6.1.7.3.2. Resultados

Na Área de Estudo (AE) foram identificadas dez autorizações de usos das águas superficiais de domínio estadual e não foram identificadas autorizações de domínio da União. Deste total, cinco são da modalidade de Cadastro de Uso Insignificante, sendo quatro do tipo consuntivo e um do tipo não consuntivo. Na modalidade outorga, quatro são para uso do tipo consuntivo e uma para uso não consuntivo (Figura 104).



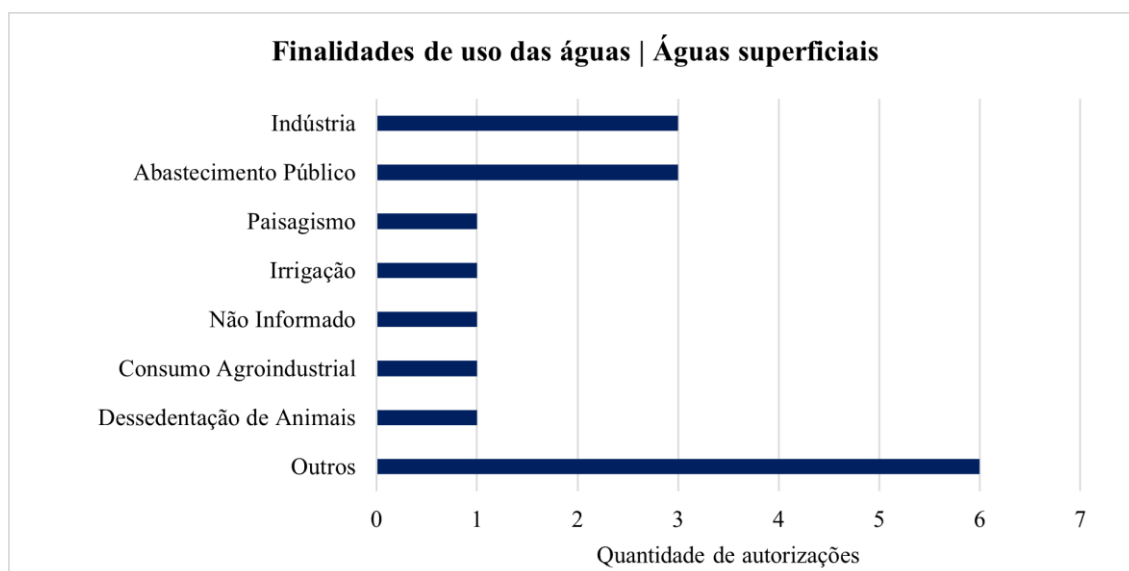
**Figura 104** Quantidade de autorizações por tipo de consumo na AE

Em relação aos modos de usos das águas superficiais na AE, foi identificado um certificado de Outorga para “Outras intervenções que alterem o regime, quantidade ou qualidade dos corpos de água” (Não consuntivo) e outros quatro para “Captação ou derivação em um corpo de água” (Consuntivo). Dos Cadastros de Uso Insignificantes, um é para “Construção de barramento ou açude” (Não consuntivo) e quatro para “Captação ou derivação em um corpo de água” (Consuntivo). Os resultados discutidos podem ser vistos no gráfico da Figura 105.



**Figura 105** Quantidade de autorizações por modo de uso na AE

Foram identificadas captações autorizadas para diferentes finalidades de usos do tipo consuntivos na AE, sendo que no gráfico da Figura 106 pode ser visto o quantitativo referente ao número de citações para cada categoria. As categorias “Indústria” e “Abastecimento Público” foram citadas três vezes cada, e as demais finalidades apenas uma vez cada, que são: “Paisagismo”, “Irrigação”, “Consumo Agroindustrial” e “Dessedentação de Animais”. As finalidades que não se enquadram em nenhuma das finalidades acima citadas ou que no preenchimento não foram informadas são enquadradas como “Não informado” e “Outros”. Ressalta-se que, em um mesmo certificado, o uso da água poderá ser concedido para mais de uma finalidade.

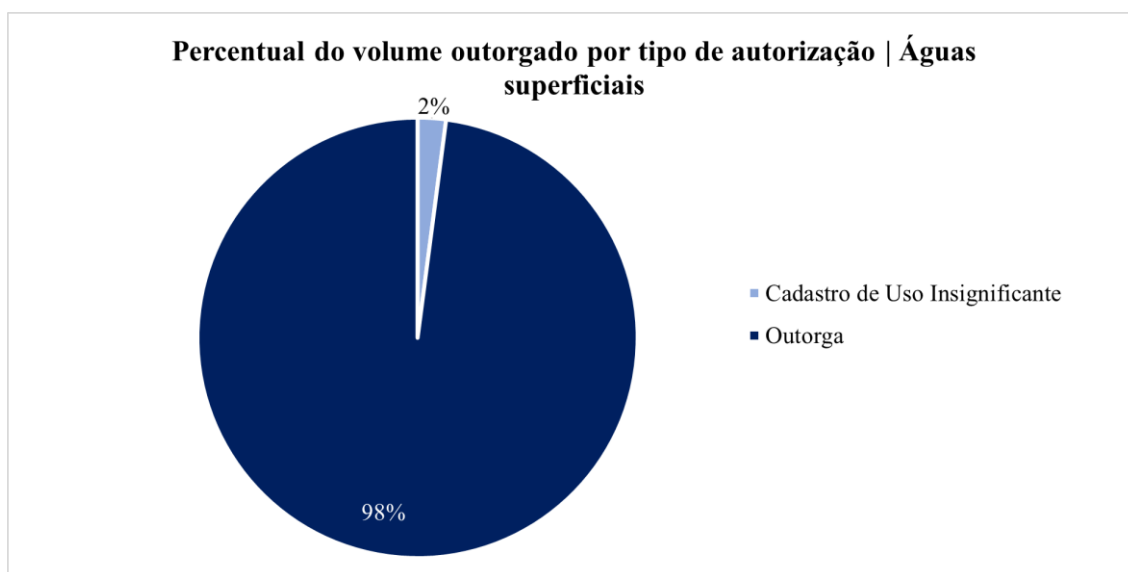


**Figura 106** Finalidades de usos consuntivos

Em relação à demanda hídrica, 98% (40.377.724,29 m³) do volume anual foi autorizado a ser captado por meio de outorga e apenas 2% (85.539,6 m³) autorizado por meio de Cadastro de Uso Insignificante

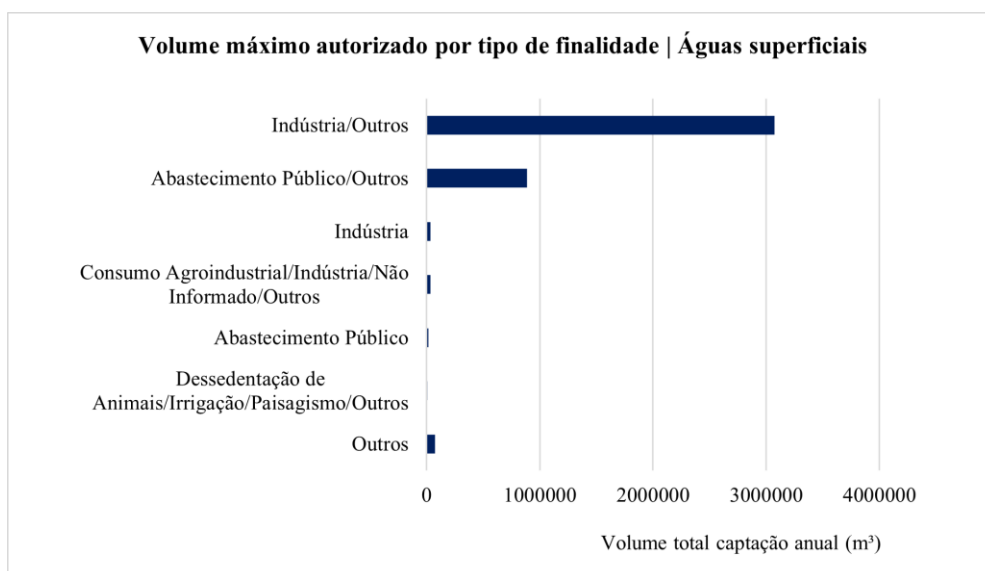


(Figura 107). O volume total máximo anual autorizado a ser captado na AE é de 4.123.263,89 m<sup>3</sup>/ano.



**Figura 107** Percentual anual do volume outorgado por tipo de autorização na AE

Analisando a demanda hídrica por tipo de finalidade, observa-se que a finalidade “Indústria/Outros” é a categoria que demanda maior volume anual, sendo o valor de 3.074.329,729 m<sup>3</sup>, seguido da categoria “Abastecimento Público/Outros”, com volume anual autorizado de 888.278,4 m<sup>3</sup>. As duas categorias citadas representam 96% do volume total anual autorizado a ser captado e as demais categorias somam apenas 4% (160.655,76 m<sup>3</sup>). No gráfico da Figura 108 estão demonstrados os volumes por tipo de finalidades de usos das águas na AE.



**Figura 108** Volume máximo anual autorizado por tipo de finalidade

As autorizações para os usos das águas superficiais se dividem na modalidade de Outorga e Cadastro de Uso Insignificante, e o modo de uso principal é por meio de Captação ou derivação em um corpo de





água. As finalidades mais citadas nas autorizações para quais os usos se destacam são para Indústria e Abastecimento público. No entanto, Indústria/Outros demanda de cerca de 75% do volume total anual, o qual o solicitante é a Companhia Vale do Rio Doce – CVRD – Mina Timpobeba, cujo número do processo é 22491/2021.

Na Tabela 32 está a lista de autorizações das águas superficiais presentes na AE e demais informações importantes.



**Tabela 32 Lista de autorizações presentes na AE para usos das águas superficiais**

Órgão	Nº processo	Nº portaria	Município	Solicitante	Data de Validade	Tipo de Autorização	Tipo de Consumo	Tipo de Uso	Finalidade	Volume máximo anual autorizado (m³)
IGAM	05785/2007	27/2008	Ouro Preto	ATU	10/1/2028	Outorga	Consuntivo	Superficial	Abastecimento Público/Outros	570326,40
IGAM	07791/2012	725/2014	Ouro Preto	ATU	17/4/2034	Outorga	Consuntivo	Superficial	Abastecimento Público/Outros	317952,00
IGAM	29860/2019	1304807/2019	Ouro Preto	PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO /	4/6/2054	Outorga	Não consuntivo	Superficial	Outros	0,00
IGAM	02150/2014	1705810/2022	Ouro Preto	ATU	19/8/2032	Outorga	Consuntivo	Superficial	Outros	75116,16
IGAM	22491/2021	1305498/2021	Ouro Preto	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE- CVRD - MINA TIMBOPEBA / COMPANHIA VALE DO RIO DOCE- CVRD - MINA TIMBOPEBA	3/7/2031	Outorga	Consuntivo	Superficial	Indústria/Outros	3074329,73
IGAM	53281/2022	-	Ouro Preto	MAURO ANDRÉ BRAGA MENDES / RUA DO ROSÁRIO /	21/10/25	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Superficial	Dessedentação de Animais/Irrigação Paisagismo/Outros	6570,00
IGAM	24979/2022	-	Ouro Preto	Pasto Grande / JAILSON SANTANA NUNES	07/06/25	Cadastro de Uso Insignificante	Não consuntivo	Superficial	Paisagismo/Outros	0,00
IGAM	59529/2024	-	Ouro Preto	Captação Rio Gualaxo do Norte / WANDER ALOIZIO FERREIRA	08/11/27	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Superficial	Abastecimento Público	15811,20
IGAM	25530/2022	-	Ouro Preto	VALE S.A. / VALE S.A.	09/06/25	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Superficial	Consumo Agroindustrial/Não Informado/Indústria /Outros	31536,00
IGAM	24116/2024	-	Ouro Preto	Vale S.A Mina de Capanema / VALE S.A.	20/05/27	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Superficial	Indústria	31622,40



## 6.1.8. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas

### 6.1.8.1. Hidrogeologia

#### 6.1.8.1.1. Metodologia

A caracterização hidrogeológica da área de estudo foi realizada a partir da análise integrada de dados cartográficos, geológicos, geomorfológicos e hidrológicos, com base no mapa hidrogeológico. A delimitação das unidades hidroestratigráficas foi feita por meio da interpretação das litologias aflorantes e de suas estruturas, associando-as aos respectivos comportamentos hidráulicos (aquíferos fraturados, granular, aquíferos ou aquíferos), conforme metodologia recomendada por Feitosa *et al.* (2008) e CPRM (2007).

#### 6.1.8.1.2. Resultados

Como dito anteriormente, a área de estudo insere-se em um contexto geológico complexo, típico do Quadrilátero Ferrífero, com ocorrência de diferentes sistemas aquíferos controlados pela litologia e pelo grau de fraturamento das rochas. Como observado na Figura 109, o setor noroeste e parte do oeste da bacia são dominados pelo Sistema Aquífero Formação Ferrífera, composto por itabiritos e formações ferruginosas, cuja permeabilidade é predominantemente controlada por fraturas e zonas de alteração intempérica. Essas unidades apresentam recarga preferencial nas áreas mais elevadas e descarga difusa para os cursos d'água, com produtividade variável e localmente moderada onde há maior densidade de fraturamento.

Na porção central, principalmente, predomina o Sistema Aquífero Xistoso, constituído por xistos, filitos e metapelitos, de comportamento hidrogeológico tipicamente aquífero, devido à baixa permeabilidade primária. Contudo, zonas localizadas de falhamento, fraturamento ou alteração superficial podem atuar como condutos secundários, conferindo maior capacidade de armazenamento e transmissão em escala restrita. Nessas áreas, o fluxo subterrâneo é condicionado pela topografia, convergindo para os principais córregos e barramentos, como o Timbopeba, o Doutor e o Frazão.

O Sistema Aquífero Quartzítico ocorre de forma descontínua, principalmente em faixas no setor sudeste e porções intermediárias da bacia. Constituído por quartzitos e metarenitos, apresenta boa permeabilidade secundária, relacionada a fraturas e porosidade intergranular residual, podendo atuar como importantes zonas de recarga para aquíferos adjacentes.

Os sistemas aquíferos granulares estão representados por duas unidades distintas: o Sistema Aquífero Granular em Depósitos Aluvionares, restrito aos fundos de vale e planícies aluviais recentes, e o Sistema Aquífero Granular em Coberturas Detrito-lateríticas, presente em setores de encostas e topos aplainados. Ambos correspondem a aquíferos rasos, livres e de elevada vulnerabilidade, dada a alta porosidade e a conexão hidráulica direta com os cursos hídricos superficiais. Além de desempenharem papel relevante no armazenamento hídrico local, atuam como zonas de transição e descarga para as águas provenientes dos aquíferos fraturados adjacentes.

Em menor proporção, ocorrem ainda setores classificados como Aquicludo/Aquífero, relacionados a





litologias pouco permeáveis ou praticamente impermeáveis, restringindo o fluxo subterrâneo e funcionando como barreiras naturais ao movimento da água.

A interpretação integrada dos sistemas aquíferos demonstra que a dinâmica hidrogeológica da bacia é fortemente condicionada pela compartimentação litológica e estrutural, pela variação topográfica e pelo padrão de drenagem. A recarga ocorre de forma difusa nas porções elevadas, enquanto a descarga concentra-se nos vales e zonas de contato litológico, evidenciando a importância da preservação das áreas de infiltração e a necessidade de medidas preventivas para evitar a contaminação dos aquíferos mais vulneráveis, especialmente os de natureza granular.



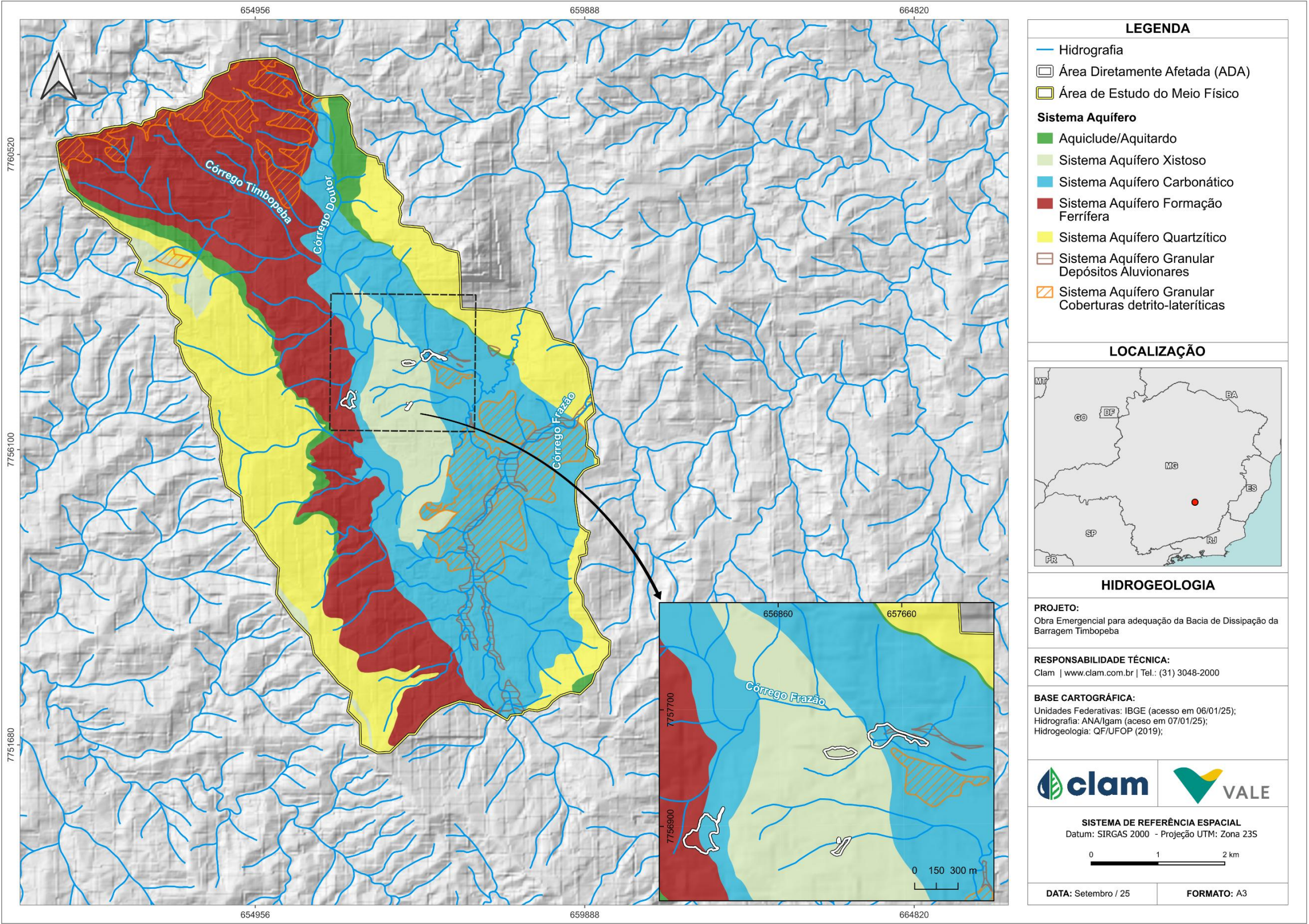


Figura 109 Mapa hidrogeológico da Área de Estudo





## 6.1.8.2. Usos das Águas Subterrâneas

### 6.1.8.2.1. Metodologia

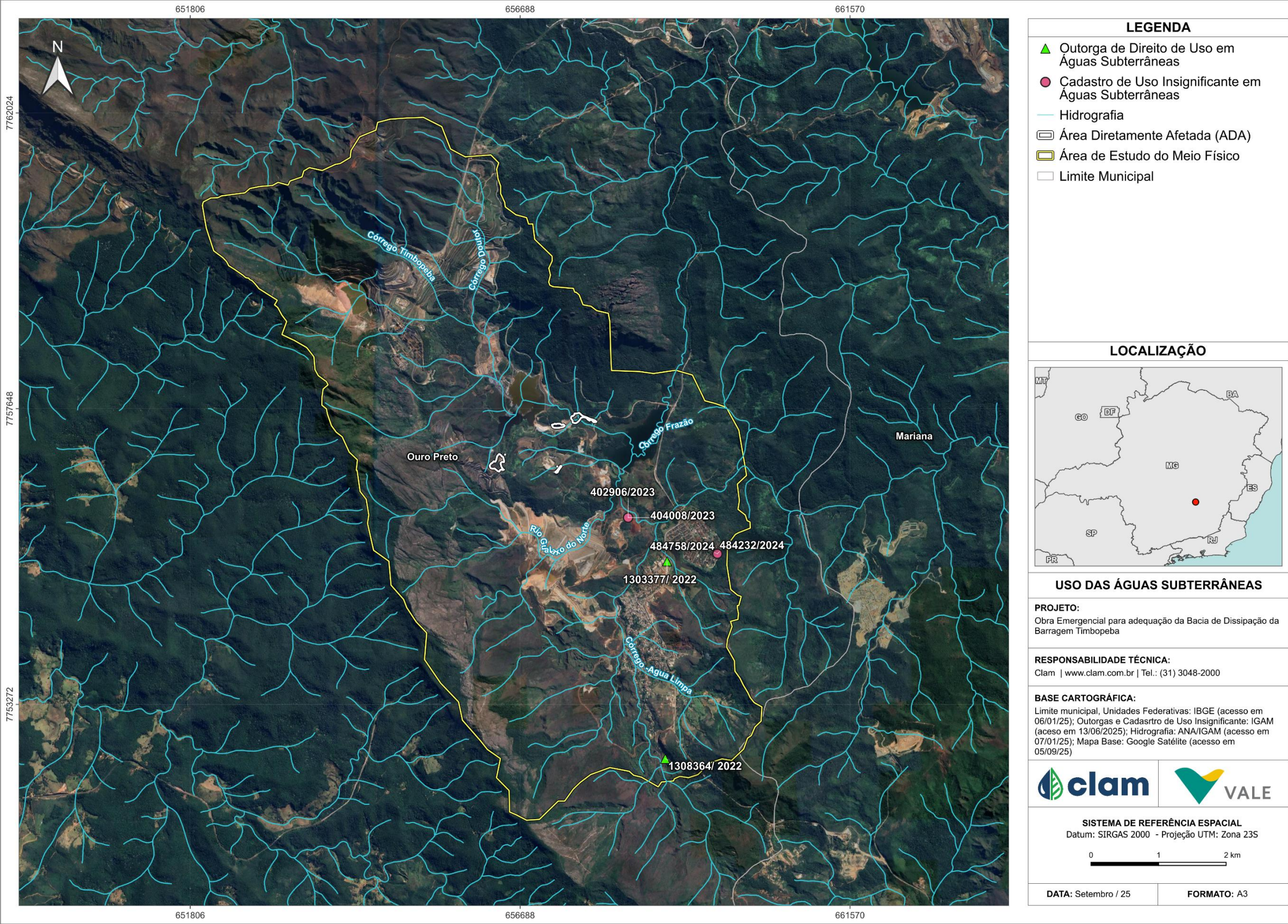
A avaliação dos usos atuais da água subterrânea na área de estudo foi conduzida a partir da interpretação do mapa hidrogeológico e de inferências técnicas baseadas na distribuição e nas características dos sistemas aquíferos presentes. Foram considerados parâmetros como vulnerabilidade, profundidade estimada e condições de recarga, associados às unidades hidroestratigráficas e ao contexto geológico e geomorfológico local. Essa abordagem, recomendada por Feitosa *et al.* (2008) e CPRM (2007), permite estimar a potencialidade de aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos mesmo na ausência de inventário completo de captações.

A quantificação dos usos outorgados na Área de Estudo (AE) foi realizada utilizando as informações sobre as autorizações de outorga disponibilizadas no banco de dados na Plataforma IDE-Sisema, que engloba todo o Estado de Minas Gerais, por meio das camadas “Cadastro de Uso Insignificante de Recursos Hídricos”, “Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos (IGAM)” e “Outorgas Federais de Direito de Uso de Recursos Hídricos (ANA)”. O *download* dos arquivos foi realizado no dia 08/08/2025, em formato *shapefile*, o que possibilitou a manipulação de dados via Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Para a análise de dados, as informações foram filtradas pelo tipo de outorga subterrânea, sendo identificados os tipos de consumo, modos de uso da água, finalidades e volumes autorizados para a AER. Destaca-se que não foram levadas em consideração as datas de validade das autorizações, sendo utilizados todos os registros disponíveis na Plataforma IDE-Sisema.

Na Figura 110 estão demonstradas as localizações dos pontos dos usos autorizados.









#### 6.1.8.2.2. Resultados

Nos domínios do Sistema Aquífero Formação Ferrífera e do Sistema Aquífero Xistoso, ambos de natureza fraturada, a exploração hídrica tende a ocorrer por meio de poços rasos ou escavações manuais, suprindo, em geral, demandas de consumo doméstico e usos rurais de pequena escala. A disponibilidade é condicionada pelo grau de fraturamento e pela recarga em áreas mais elevadas, resultando em produtividades modestas e localmente variáveis.

O Sistema Aquífero Quartzítico, presente de forma mais restrita, pode oferecer maiores produtividades localizadas em função de sua maior permeabilidade secundária; entretanto, não foram observadas evidências diretas de exploração na área mapeada. Já o Sistema Aquífero Granular, em coberturas detrítico-lateríticas ou depósitos aluvionais associados a fundos de vale e margens de cursos d'água, como o Córrego Frazão, caracteriza-se como a unidade com maior potencial de produção e maior vulnerabilidade à contaminação. Trata-se de um aquífero livre e superficial, normalmente utilizado em pequenas comunidades rurais para abastecimento doméstico ou dessedentação animal, especialmente em regiões onde a captação superficial é inviável em períodos de estiagem.

Na ADA, não foram identificados processos administrativos ativos ou cadastros formais, evidenciando a necessidade de levantamento de campo e ações de regularização para eventuais captações existentes. No entanto, na Figura 111 está apresentado o quantitativo das autorizações para usos das águas subterrâneas do tipo consuntivo identificado no interior da AE. Foram quatro certificados na modalidade de Cadastro de Uso Insignificante e dois na modalidade de Outorga na AE do projeto.

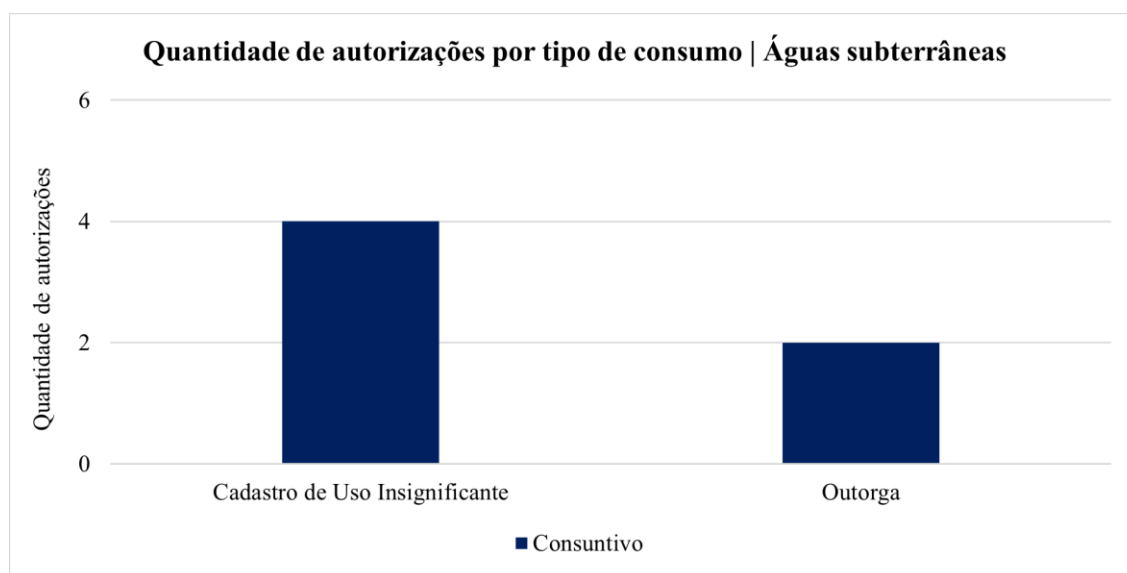
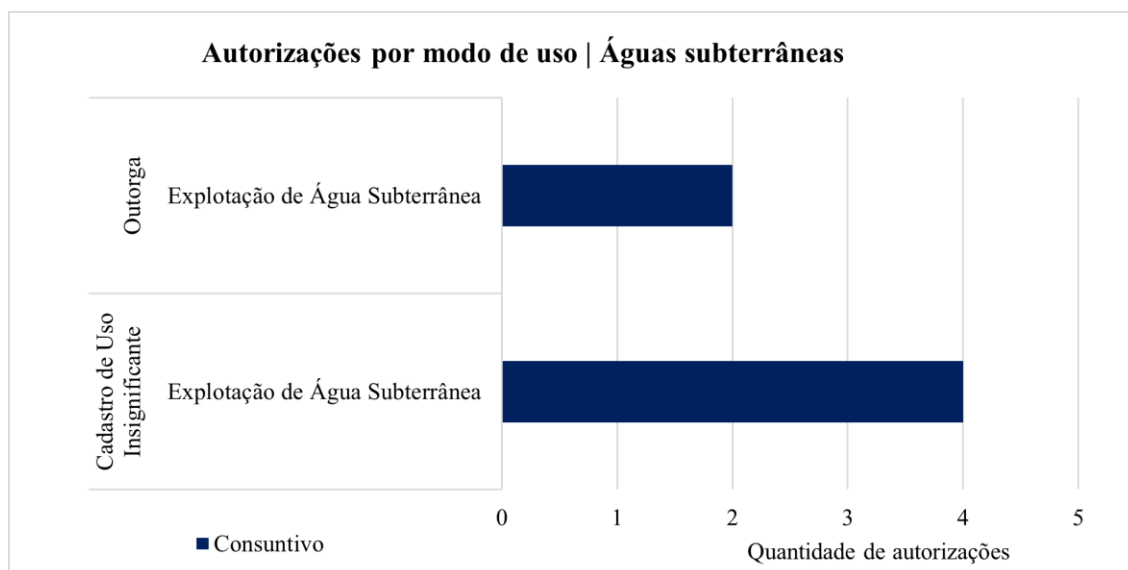


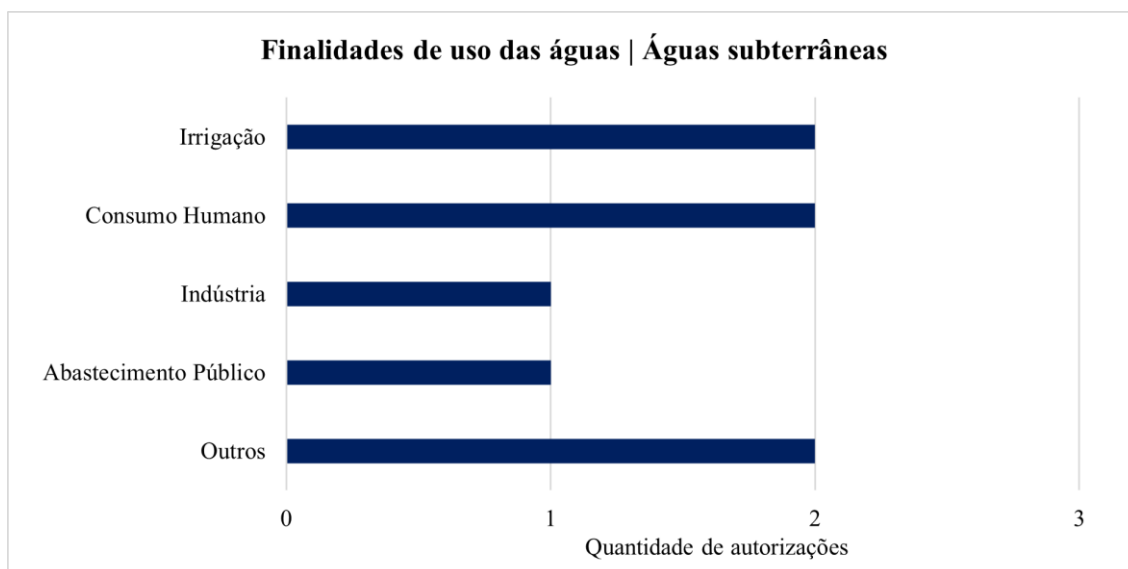
Figura 111 Quantidade de autorizações por tipo de consumo na AE

Na AE, os modos de uso das águas subterrâneas autorizados tanto por meio dos Cadastros de Uso Insignificantes quanto por Outorgas são para “Exploração de água subterrânea”, como mostra o gráfico da Figura 112.



**Figura 112** Quantidade de autorizações por modo de uso na AE

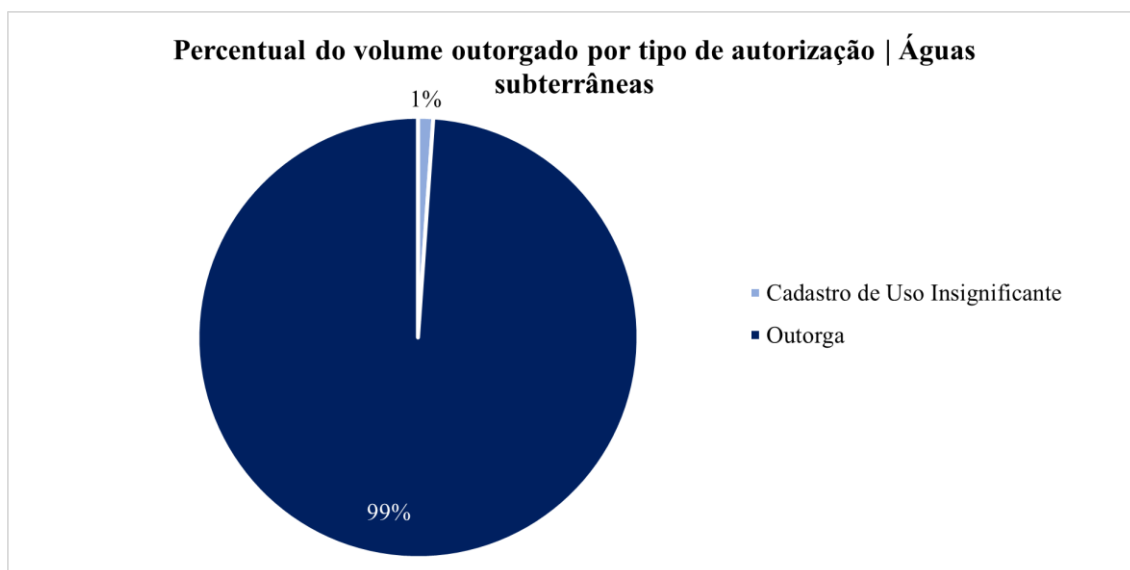
As finalidades dos usos consuntivos das águas subterrâneas na AE são para “Irrigação” e “Consumo humano” citadas duas vezes cada; e “Indústria” e “Abastecimento público” uma vez cada. Os usos que não se enquadram em nenhuma das finalidades foram definidos como “Outros”. Uma vez que um certificado pode conter mais de uma finalidade, o gráfico da Figura 113 demonstra a quantidade de citações para cada tipologia, na sua totalidade.



**Figura 113** Finalidades de usos consuntivos na AE

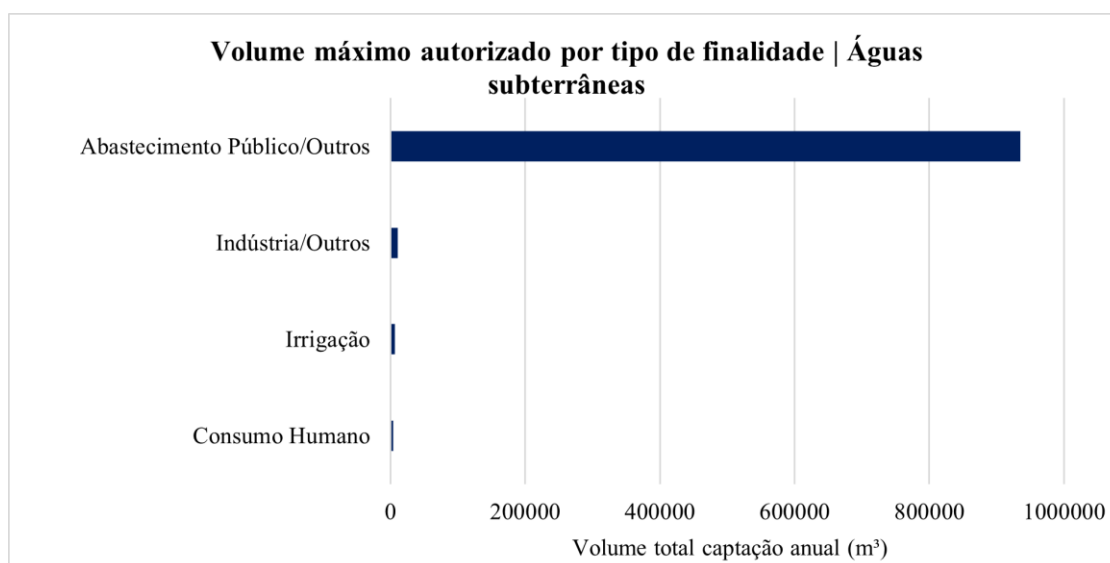
A captação autorizada dos recursos hídricos subterrâneos, em maior parte, é autorizada através das outorgas, com 99% (946.105,184 m³) do volume total anual, enquanto o volume autorizado por meio dos Cadastros de Uso Insignificante representa apenas 1% (106.20,65 m³). Esses percentuais podem ser visualizados no gráfico da Figura 114.





**Figura 114** Percentual do volume total anual por tipo de autorização na AE

Na Figura 115 estão apresentados os volumes máximos anuais autorizados a serem captados por tipo de finalidade. A finalidade que demanda maior volume anual para captação é a “Abastecimento Público/Outros”, representando 99% (935.456,00 m<sup>3</sup>) do total e as demais finalidades somam apenas 1% (21.269,834 m<sup>3</sup>).



**Figura 115** Volume máximo autorizado por finalidade

Na AE existem apenas seis autorizações para uso das águas subterrâneas, sendo 4 do tipo de Cadastro de Uso Insignificante e único modo de uso é por meio da exploração de água subterrânea. As principais finalidades solicitadas que foram mais citadas foram Irrigação e Consumo humano, porém, a que demanda mais volume de captação anual é a de Abastecimento Público/Outros (99%) de solicitação da Ouro Preto Serviços de Saneamento S.A. - Saneouro - Poço Antônio Pereira, que se encontra na porção sul da AE, distante da ADA do projeto. Na Tabela 33 está a lista de autorizações presentes na AE e demais informações importantes.



**Tabela 33 Lista de autorizações presentes na AE para usos das águas subterrâneas**

Órgão	Nº processo	Nº portaria/ certificado	Município	Solicitante	Data de Validade	Tipo de Autorização	Tipo de Consumo	Tipo de Uso	Finalidade	Volume máximo anual autorizado (m³)
IGAM	48894/2021	1308364/ 2022	Ouro Preto	OURO PRETO SERVIÇOS DE SANEAMENTO S.A. - SANEOURO - POÇO ANTÔNIO PEREIRA /	18/11/2057	Outorga	Consuntivo	Subterrâneo	Abastecimento Público/Outros	935456,00
IGAM	00201/2022	1303377/ 2022	Ouro Preto	ATU	19/5/2032	Outorga	Consuntivo	Subterrâneo	Indústria/Outros	10649,18
IGAM	29713/2024	-	Ouro Preto	Poço CEDASF / SAMARCO MINERACAO S.A. EM RECUPERACAO JUDICIAL	17/06/27	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Subterrâneo	Irrigação	1273,68
IGAM	30312/2024	-	Ouro Preto	Poço CEDASF - P-01 / SAMARCO MINERACAO S.A. EM RECUPERACAO JUDICIAL	19/06/27	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Subterrâneo	Irrigação	5094,72
IGAM	29731/2023	-	Ouro Preto	Salum Construções Ltda / SALUM CONSTRUCOES LTDA	14/06/26	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Subterrâneo	Consumo Humano	602,25
IGAM	30942/2023	-	Ouro Preto	Salum Construções Ltda / SALUM CONSTRUCOES LTDA	19/06/26	Cadastro de Uso Insignificante	Consuntivo	Subterrâneo	Consumo Humano	3650,00



## 6.2. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

### 6.2.1. Flora Regional

#### 6.2.1.1. Metodologia

##### 6.2.1.1.1. Bioma

No estado de Minas Gerais ocorrem três biomas, sendo o Cerrado o bioma predominante, seguido da Mata Atlântica e Caatinga (IEF, 2025). O bioma que ocorre na área de estudo foi determinado segundo a base de dados disponível na plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE Sisema), o mapeamento é o oficial realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

##### 6.2.1.1.2. Fitofisionomia predominante

A fitofisionomia da Mata Atlântica que ocorre na área de estudo foi obtida a partir do mapeamento da cobertura vegetal realizada pelo IBGE (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/10872-vegetacao.html>).

##### 6.2.1.1.3. Áreas prioritárias para conservação

As Áreas Prioritárias para a Conservação abordadas seguiram o proposto por DRUMMOND et al. (2005) no atlas intitulado como “Biodiversidade em Minas Gerais”. Essas áreas foram escolhidas por meio da sobreposição e análise dos mapas gerados pelos grupos temáticos biológicos e não biológicos que avaliaram diversos aspectos da paisagem e biodiversidade mineira.

A Fundação Biodiversitas elaborou o mapa-síntese das áreas prioritárias para conservação que elenca as 112 áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. A definição das áreas indicadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, considerou os seguintes critérios de classificação (DRUMMOND et al., 2005):

- Importância biológica especial: áreas com ocorrência de espécie (s) restrita (s) à área e/ou ambiente (s) único (s) no Estado;
- Importância biológica extrema: áreas com alta riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras no Estado e/ou fenômeno biológico especial;
- Importância biológica muito alta: áreas com média riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras no Estado e/ou que representem extensos remanescentes significativos, altamente ameaçados ou com alto grau de conservação;
- Importância biológica alta: áreas com alta riqueza de espécies em geral, presença de espécies raras ou ameaçadas no Estado, e/ou que representem remanescente de vegetação significativo ou com alto grau de conectividade; e





- Importância biológica potencial: áreas insuficientemente conhecidas, mas com provável importância biológica, sendo, portanto, prioritárias para investigação científica.

Informações referentes às áreas prioritárias para conservação foram obtidos a partir da consulta na plataforma IDE Sisema.

#### 6.2.1.1.4. Reservas da biosfera

As Reservas da Biosfera (Rebio) são áreas reconhecidas pela Unesco no âmbito do Programa Homem e a Biosfera (MaB – *Man and the Biosphere*). O MaB é um programa de cooperação internacional que visa estudar as interações entre o homem e seu meio e procura compreender as repercussões das ações humanas sobre os ecossistemas mais representativos do planeta.

Entre as principais funções das chamadas Reservas da Biosfera estão a contribuição para conservação da biodiversidade em diferentes níveis (ecossistema, espécies, variedades e paisagens), o fomento para o desenvolvimento econômico sustentável do ponto de vista sociocultural e ecológico e a criação de condições logísticas para a efetivação de projetos demonstrativos para a produção e difusão do conhecimento para a educação ambiental, pesquisas científicas e monitoramento dos campos das áreas para conservação e desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2011).

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

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

No território de Minas Gerais ocorrem a Reservas da Biosfera da Caatinga, da Mata Atlântica e da Serra do Espinhaço. As informações referentes às Reservas da Biosfera foram obtidas na plataforma do IDE Sisema.

#### 6.2.1.1.5. Corredores ecológicos

A legislação estadual que trata dos corredores ecológicos é a Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, que define os corredores ecológicos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que conectam Unidades de Conservação (UC) ou outras áreas de vegetação nativa, facilitando o fluxo de genes e o movimento da biota.

Em Minas Gerais, o primeiro corredor ecológico reconhecido foi o Corredor Ecológico Sossego-Caratinga (CESC), instituído pelo Decreto Estadual Numeração Especial nº 397, de 01 de agosto de



2014. Este corredor abrange 66.424,56 hectares e interliga as RPPNs Mata do Sossego e Feliciano Miguel Abdala, abrangendo os municípios de Manhuaçu, Simonésia, Caratinga, Santa Rita de Minas, Ipanema, Santa Bárbara do Leste e Piedade de Caratinga.

O segundo corredor ecológico legalmente definido foi o Espinhaço-Serra do Curral, criado por lei do município de Belo Horizonte em 2022 e é constituído pela área localizada entre a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - Minas Tênis Clube, no Bairro Taquaril, e a Mineração Lagoa Seca, no Bairro Belvedere, somando 1.185,22 ha.

O terceiro foi criado por meio do Decreto Estadual nº 48.776 de 2024, denominado Serra da Moeda-Arêdes, interligando o Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda e a Estação Ecológica Estadual de Arêdes, com uma área de 464,70 ha.

Os dados referentes a localização dos corredores ecológicos em relação a AER foram obtidos na plataforma do IDE Sisema.

#### **6.2.1.1.6. Unidades de conservação**

Foram consideradas como UCs somente aquelas estabelecidas por meio de lei própria de criação e que se enquadrem nas categorias definidas pela Lei Federal nº 9.985 de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc). A identificação da ocorrência de corredores ecológicos legalmente instituídos e de unidades de conservação foi realizada por meio de consulta no IDE Sisema.

#### **6.2.1.1.7. Uso e ocupação do solo**

Os dados de uso e cobertura do solo para a Área de Estudo Regional (AER) utilizados foram obtidos da plataforma MapBiomias. Segundo essa metodologia, os dados são gerados a partir de mosaicos do satélite Landsat, com resolução espacial de 30 m, aplicando-se classificação pixel a pixel com algoritmos de *Random Forest* no *Google Earth Engine*. Cada pixel incorpora até 105 camadas de informação, e as amostras de treinamento são obtidas via mapas antigos, amostragem visual e referências bibliográficas. Classificações sujeitas a ruídos espaciais e inconsistências temporais são filtradas por regras espaciais e temporais, e os resultados são integrados em um mapa anual consolidado por meio de regras de prevalência, garantindo coerência temática e temporal da cobertura do solo (MapBiomias, 2025).

#### **6.2.1.1.8. Caracterização da cobertura vegetal**

A caracterização da vegetação na área de estudo foi realizada com base em dados de ocorrência de espécies obtidos na plataforma *SpeciesLink*, uma rede colaborativa que integra e disponibiliza, de forma aberta e gratuita, registros de ocorrência da biodiversidade brasileira provenientes de coleções científicas, projetos de pesquisa e instituições parceiras. Esses registros são georreferenciados e contêm informações sobre espécie, localidade, data de coleta e instituição depositária, sendo continuamente atualizados pelas instituições participantes. A atualização da nomenclatura científica seguiu a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2025), e a organização taxonômica foi realizada de acordo com os sistemas de classificação *Angiosperm Phylogeny Group* - APG IV.

Foram considerados na análise de ocorrência somente os registros das espécies que apresentavam gênero e epíteto específico aceitos pelo Flora e Funga do Brasil. Os registros duplicados, as espécies cuja



identificação não havia sido confirmada e os indivíduos identificados até gênero foram desconsiderados.

#### **6.2.1.2. Resultados**

##### **6.2.1.2.1. Biomas**

A Área de Estudo (AE) é caracterizada pelo bioma Mata Atlântica, além disso, é contemplada pelos limites de aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (Figura 116), que discorre sobre a conservação, proteção, regeneração e a utilização da Mata Atlântica (IDE-SISEMA, 2025).

A Mata Atlântica ocupa aproximadamente 13% do território brasileiro e está presente principalmente na região sudeste. Atualmente os remanescentes de Mata Atlântica ocupam apenas 29 % da cobertura inicial (FUNCATE, 2015). Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais, cerca de 35% das espécies existentes no Brasil, incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MITTERMEIER et al., 2005), o que torna este bioma altamente prioritário para a conservação da biodiversidade mundial.

Este bioma é composto por formações florestais classificadas como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além de ecossistemas como mangues, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (MMA, 2025).



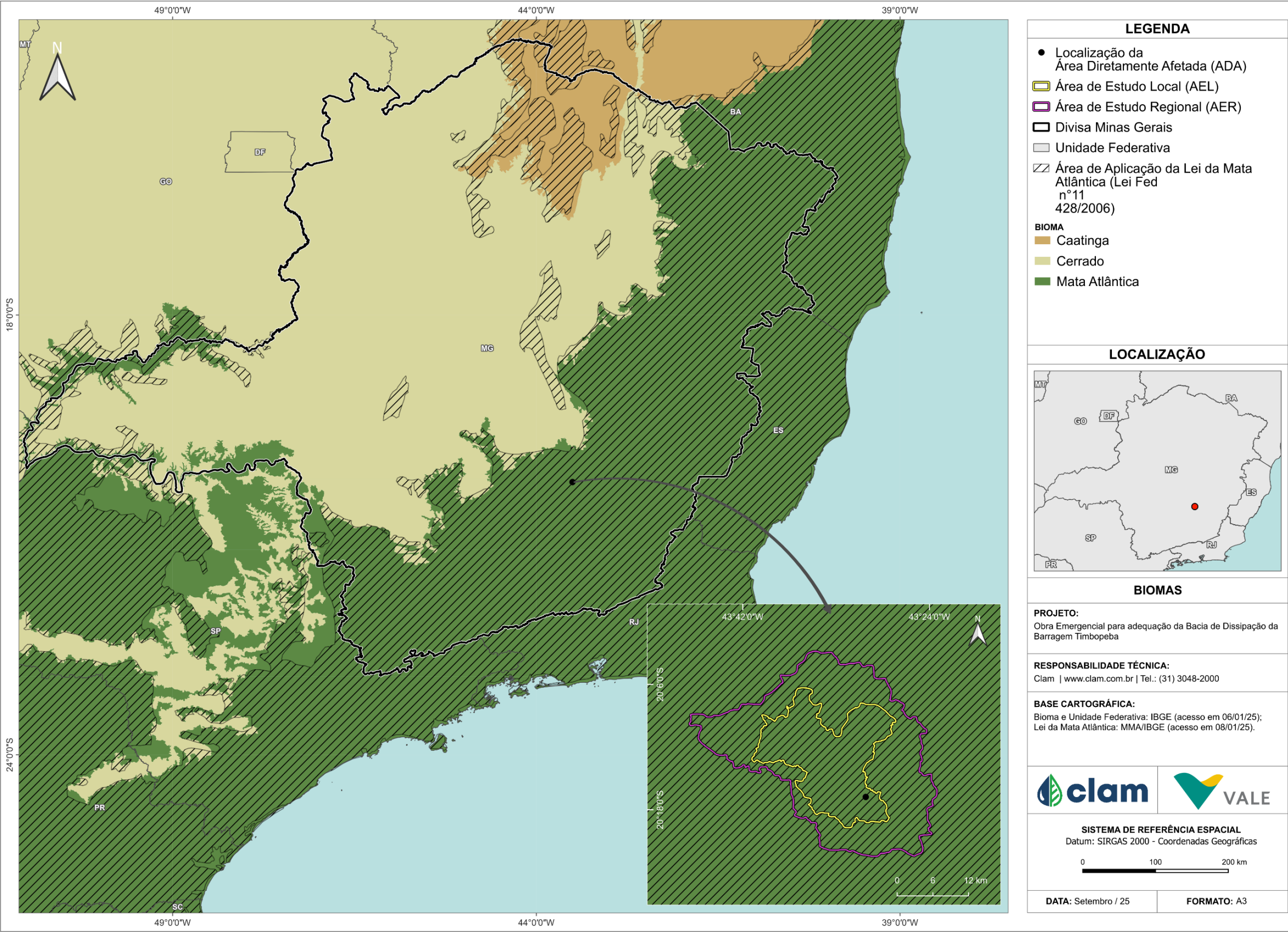


Figura 116 Localização da área de estudo em relação aos Biomas que ocorrem em Minas Gerais.



#### 6.2.1.2.2. Fitofisionomia predominante

A fitofisionomia predominante na região é Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2025 e SOSMA, 2025). Seu dossel é caracterizado por variar de 4 m a 25 m de altura dependendo do tipo de solo, sendo mais baixo em solos mais rasos ou litólicos e mais altos em solos mais profundos. Apresenta árvores emergentes que podem atingir os 40 m de altura e sub-bosque denso. Sua deciduidade é classificada como intermediária, com seu dossel perdendo entre 20 e 70% da massa foliar na época mais fria e seca. Apresenta menor abundância de epífitas e samambaias se comparadas com a fitofisionomia de floresta ombrófila e ainda, uma densidade variável de lianas, taquaras e bambus (SCOLFORO e CARVALHO, 2006).

As espécies de dossel e sub-dossel que caracterizam esta fisionomia incluem: *Acacia polyphylla* (monjolo), *Aegiphila sellowiana* (papagaio), *Albizia niopoides* (farinha-seca), *Albizia polycephala* (farinheira), *Aloysia virgata* (lixreira), *Anadenanthera* spp. (angicos), *Annona cacans* (araticum-cagão), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Aspidosperma* spp. (perobas, guatambus), *Andira fraxinifolia* (morcegueira ou angelim), *Bastardiopsis densiflora* (algodão), *Cariniana* spp. (jequitibás), *Carpotroche brasiliensis* (sapucainha), *Cassia ferruginea* (canafistula), *Casearia* spp. (espetos), *Chrysophyllum gonocarpum* (abiu-do-mato), *Copaifera langsdorffii* (pau-d'óleo), *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Croton floribundus* (capixingui), *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-batalha), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Ceiba* spp. (paineiras), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cecropia* spp. (embaúbas), *Cupania vernalis* (camboatã), *Dalbergia* spp. (jacarandá), *Diospyros hispida* (fruto-de-jacu), *Eremanthus* spp. (candeias), *Eugenia* spp. (guamirim), *Ficus* spp. (figueiras-bravas e mata-paus), *Gomidesia* spp. (guamirim), *Guapira* spp. (João-mole), *Guarea* spp. (marinheiro), *Guatteria* spp. (envira), *Himatanthus* spp. (agoniada), *Hortia brasiliana* (paratudo), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Inga* spp. (ingás), *Joannesia princeps* (cotieira), *Lecythis pisonis* (sapucaia), *Lonchocarpus* spp. (imbira-de-sapo), *Luehea* spp. (açoita-cavalo), *Mabea fistulifera* (canudo-de-pito), *Machaerium* spp. (jacarandás), *Maprounea guianensis* (vaquinha), *Matayba* spp. (camboatã), *Myrcia* spp. (piúna), *Maytenus* spp. (cafezinho), *Miconia* spp. (pixirica), *Nectandra* spp. (canelas), *Ocotea* spp. (canelas), *Ormosia* spp. (tentos), *Pera glabrata* (cacho-de-arroz), *Persea* spp. (maçaranduba), *Picramnia* spp. (pau-pereira-falso), *Piptadenia gonoacantha* (jacaré), *Plathymenia reticulata* (vinhático), *Platypodium elegans* (jacarandá-canzil), *Pouteria* spp. (guapeba), *Protium* spp. (breu, amescla), *Pseudopiptadenia contorta* (angico-branco), *Rollinia* spp. (araticuns), *Sapium glandulosum* (leiteiro), *Sebastiania* spp. (sarandi, leiteira), *Senna multijuga* (fedegoso), *Sorocea* spp. (folha-de-serra), *Sparattosperma leucanthum* (cinco-folha-branca), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Tabebuia* spp. (ipês), *Tapirira* spp. (peito-de-pomba), *Trichilia* spp. (catiguás), *Virola* spp. (bicuíba), *Vitex* spp. (tarumã), *Vochysia* spp. (pau-de-tucano), *Xylopia* spp. (pindaíba), *Zanthoxylum* spp. (mamica-de-porca) e *Zeyheria tuberculosa* (bolsa-de-pastor) (SCOLFORO e CARVALHO, 2006).

Já para as espécies características de sub-bosque incluem: *Ixora* spp. (ixora), *Faramea* spp. (falsa-quina), *Geonoma* spp. (aricanga), *Leandra* spp. (pixiricas), *Mollinedia* spp. (capixim), *Siparuna* spp. (negramina), *Cyathea* spp. (samambaiçu), *Alsophila* spp., *Psychotria* spp., *Rudgea* spp. (cafezinho), *Amaioua guianensis* (azeitona), *Bathysa* spp. (pau-de-colher) e outras rubiáceas; *Ruellia* spp., *Justicia*



spp., *Geissomeria* spp., *Piper* spp. (jaborandi); *Guadua* spp. (bambu), *Chusquea* spp. e *Merostachys* spp. (taquaras e bambus) (SCOLFORO e CARVALHO, 2006).

Entre as epífitas encontram-se muitas espécies de orquídeas, samambaias, cactáceas, bromeliáceas, piperáceas, aráceas e briófitas. Entre as lianas encontram-se muitas espécies da família das Bignoniaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, Asteraceae e Trigoniaceae (SCOLFORO e CARVALHO, 2006).

Os fragmentos localizados nas proximidades da área de estudo, avaliados no Inventário Florestal de Minas Gerais (IF/MG), abrangem diferentes estágios sucessionais. Entre eles, destacam-se os fragmentos 33 – Mateus Leme (estágio de regeneração avançado), 19 – Ouro Preto e 4 – Piranga (florestas maduras), 3 e 2 – Piranga (regeneração média), e 170 – Tiradentes (vegetação ciliar madura). Esses fragmentos apresentaram índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) de 3,978, 3,858, 4,739, 4,159, 3,997 e 4,432 respectivamente, e índices de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,770, 0,669, 0,828, 0,786, 0,757 e 0,912, respectivamente (SCOLFORO e CARVALHO, 2006). Quanto mais alto o valor de  $H'$ , maior a diversidade florística e, quanto mais próximo de 1 o valor de  $J'$ , mais homogênea é a distribuição das espécies. Portanto, os fragmentos florestais mais preservados da região – como aqueles classificados como florestas maduras ou vegetação ciliar em estágio avançado – apresentam elevada diversidade e baixa dominância, o que evidencia sua importância ecológica e o potencial para conservação da biodiversidade local.

#### 6.2.1.2.3. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

A Área de Estudo Regional (AER) está predominantemente inserida em áreas identificadas pelo mapeamento da Fundação Biodiversitas como “**especial**” para a conservação da biodiversidade, conforme a síntese estadual, e parcialmente inserida em áreas classificadas como de importância “**extrema**”(Figura 117). Já para a análise de áreas prioritárias para conservação da flora (Figura 118), está localizada dentro de áreas previstas no mapeamento da Fundação Biodiversitas como “**especial**” para a conservação da biodiversidade. Além disso, o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), elaborado em 2008 a partir do convênio entre a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), também apontam as áreas prioritárias para conservação da flora, duas classes predominam na área de estudo,  **muito alta e alta** (IDE-SISEMA, 2025) (Figura 117).



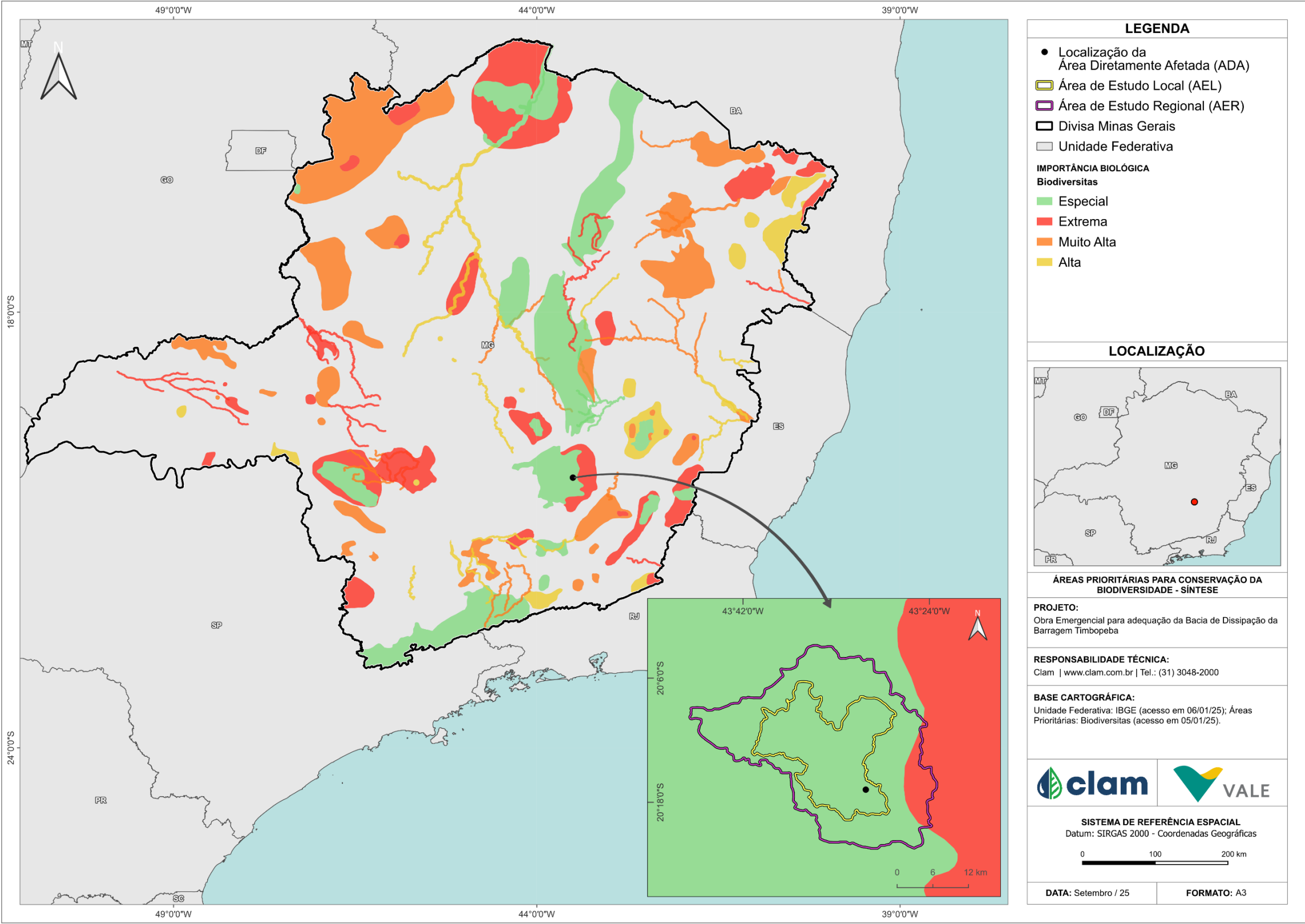


Figura 117 Localização da área de estudo em relação às áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais.

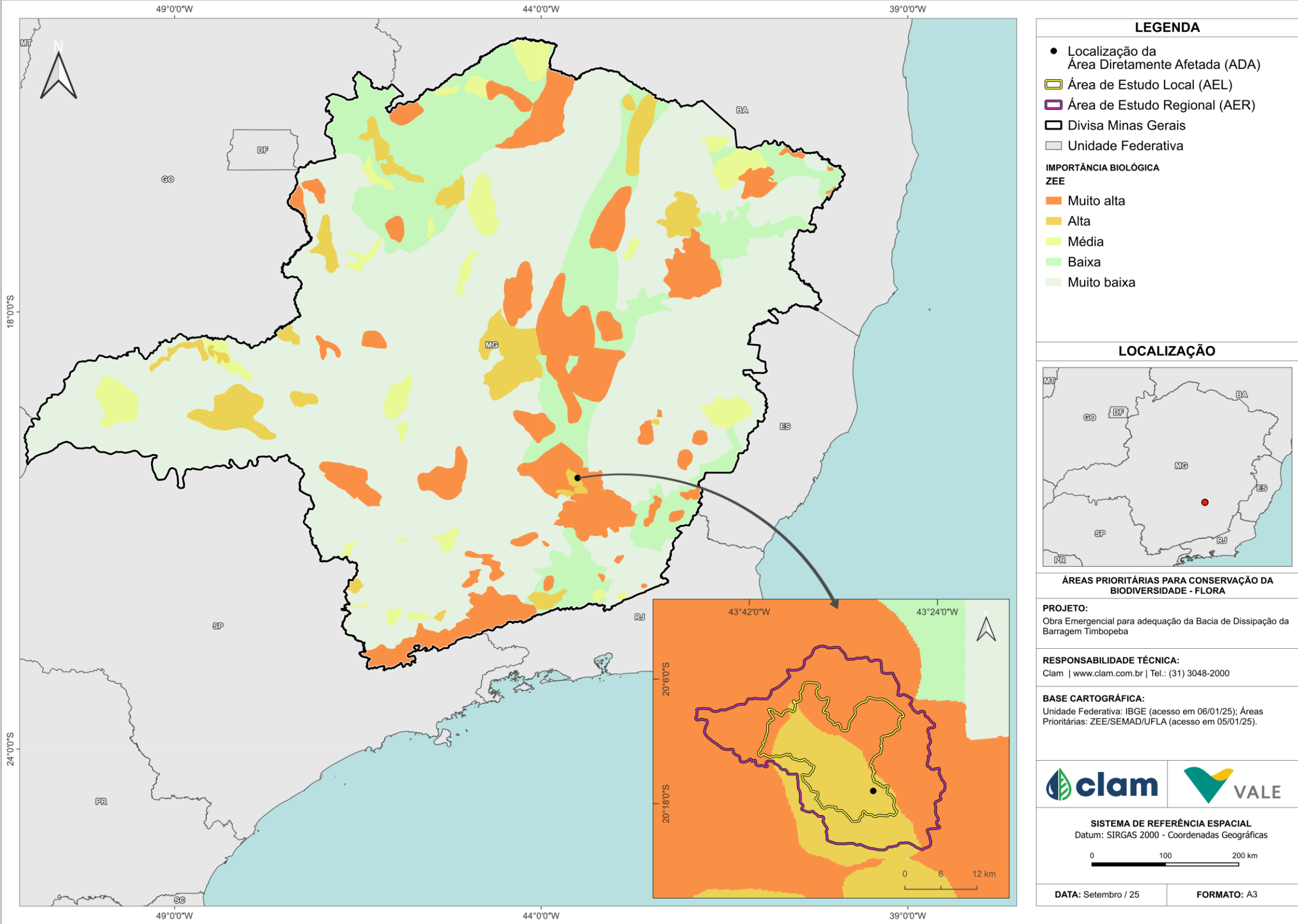


Figura 118 Localização da área de estudo em relação às áreas prioritárias para conservação da Flora em Minas Gerais



#### **6.2.1.2.4. Reservas da biosfera**

A área de estudo contempla duas Reservas da Biosfera (REBIO), a Reservas da Biosfera da Serra do Espinhaço e Reservas da Biosfera da Mata Atlântica. A ocorrência da AER na REBIO da Serra do Espinhaço predomina em Zona de Amortecimento e Núcleo, mas também abrange uma pequena porção de zona de transição. Na REBIO da Mata Atlântica, a AER ocorre em Zona de Transição e Núcleo (Figura 117Figura 119).



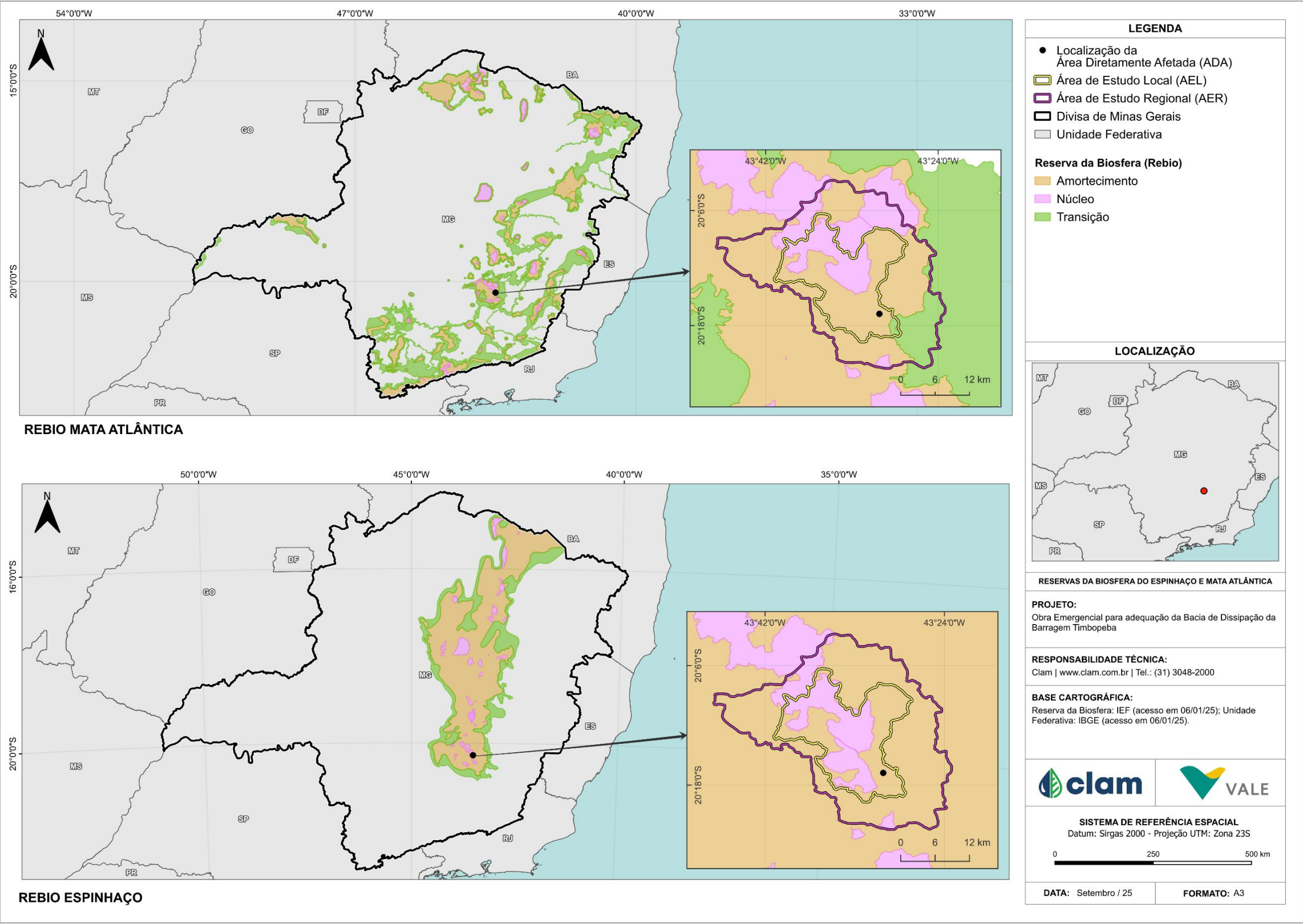


Figura 119 Localização da área de estudo em relação às Reservas da Biosfera em Minas Gerais.



#### 6.2.1.2.5. Corredores ecológicos

A área de estudo não se encontra em conflito com nenhum dos corredores ecológicos que são legalmente instituídos em Minas Gerais, são eles, Serra da Moeda-Arêdes, Serra do Curral-Espinhaço e Sossego-Caratinga (Figura 120). Os corredores ecológicos são importantes para mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, o aumento da variabilidade genética e da cobertura vegetal, dentre outros. São regulamentados pela Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2025).



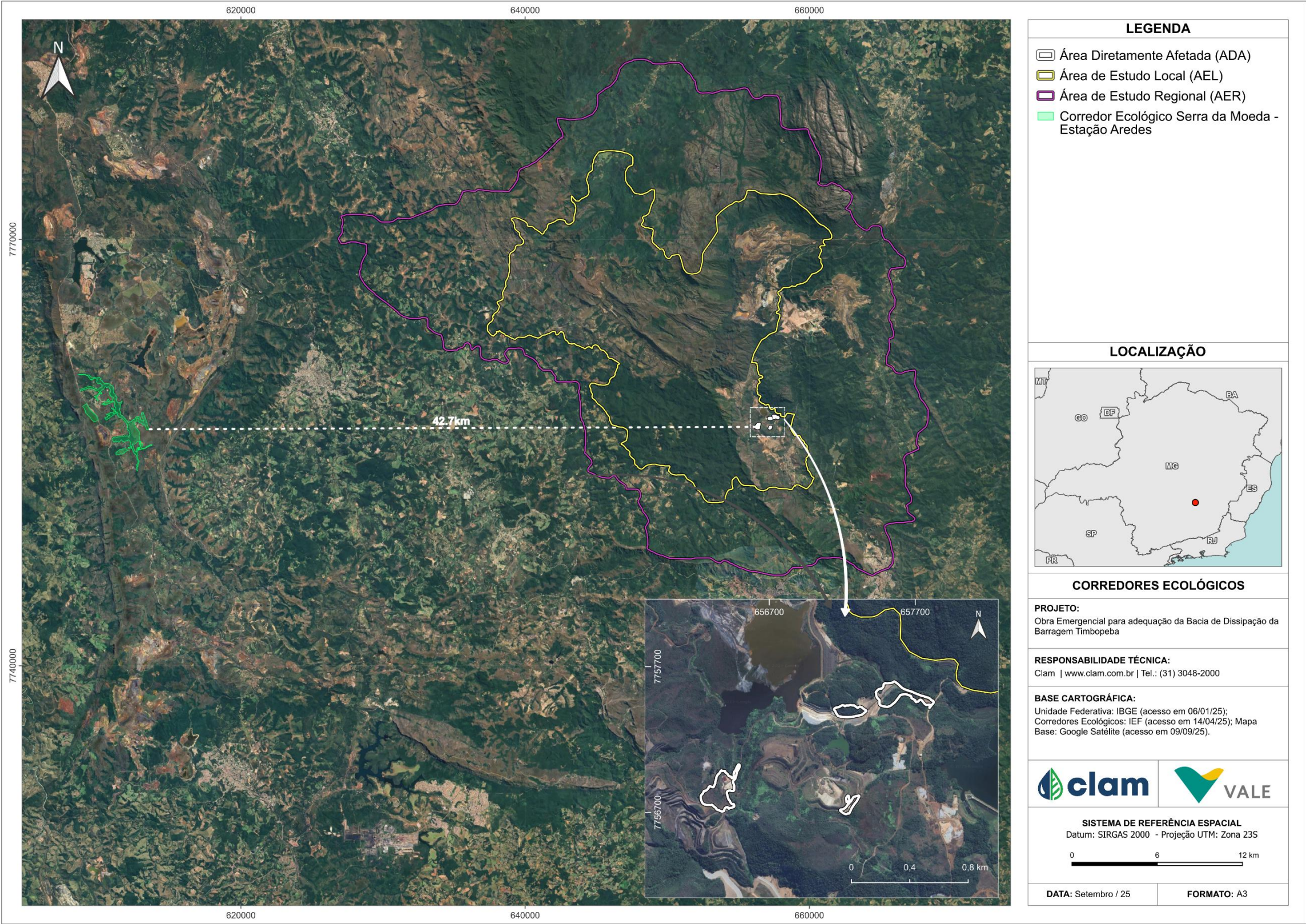


Figura 120 Localização da área de estudo em relação aos corredores ecológicos legalmente instituídos em Minas Gerais.

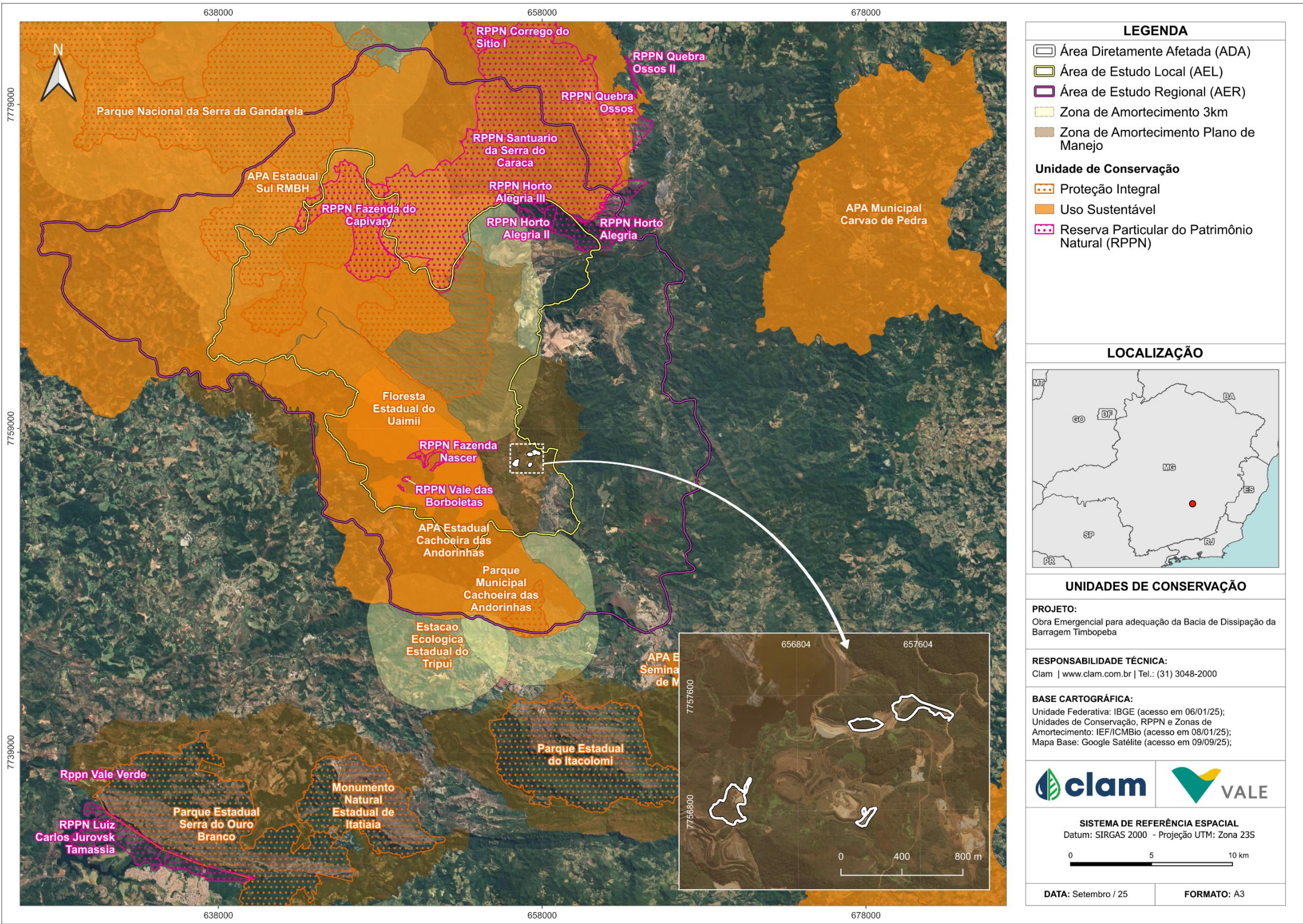




#### 6.2.1.2.6. Unidades de conservação

O conjunto de Unidades de Conservação distribuídas no entorno imediato da AER evidencia a relevância. A Área de Estudo Regional (AER) insere-se em um território caracterizado pela presença de diversas Unidades de Conservação (UCs), abrangendo tanto categorias de Proteção Integral quanto de Uso Sustentável, além de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Entre as áreas de Proteção Integral, destacam-se o Parque Nacional da Serra do Gandarela, o Parque Municipal Cachoeira das Andorinhas, incluindo sua Zona de Amortecimento, a Estação Ecológica Estadual do Tripuí, representada apenas por sua Zona de Amortecimento, e a Floresta Estadual do Uaimii. No grupo das UCs de Uso Sustentável, a AER abrange a APA Estadual Sul RMBH, a APA Estadual Cachoeira das Andorinhas e a APA Municipal Carvão de Pedra, localizada na porção leste da área de estudo. Adicionalmente, observa-se a presença de um conjunto de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), entre as quais se destacam: RPPN Fazenda do Capivary, RPPN Santuário da Serra do Caraça, RPPN Horto Alegria e suas subdivisões (Horto Alegria II e Horto Alegria III), RPPN Fazenda Nascer e RPPN Vale das Borboletas. Esse mosaico de áreas protegidas reforça a relevância ambiental da região e a necessidade de considerar sua importância no contexto da conservação da biodiversidade. **(Figura 121).**









#### 6.2.1.2.7. Uso e ocupação do solo

De acordo com o mapeamento do uso e cobertura do solo realizado pelo MapBiomias, a área total mapeada soma 84.523,17 ha. O uso de maior representatividade corresponde às formações florestais, que abrangem aproximadamente 53,6% da área total. Esta classe é composta por vegetação com predominância de espécies arbóreas com dossel contínuo e alta densidade, incluindo tanto áreas afetadas por incêndios e/ou exploração madeireira quanto florestas em processo de regeneração natural.

O afloramento rochoso aparece em segundo lugar, correspondendo a cerca de 19,7% da área de estudo, seguido pelas formações campestres, que somam 6,7%. Estas últimas são caracterizadas por vegetação predominantemente herbácea, podendo incluir manchas arbustivo-herbáceas bem desenvolvidas. Em seguida, o mosaico de usos representa aproximadamente 8,0% da área, englobando áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.

As áreas de mineração ocupam 5,9% da área mapeada, sendo representadas por atividades de extração mineral em porte industrial ou artesanal (garimpos), com exposição clara do solo por ação antrópica. Já as pastagens representam 3,4% da área, correspondendo a áreas com vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, podendo apresentar extratos herbáceo, arbustivo ou arbóreo.

Classes de menor expressão na área de estudo incluem: silvicultura (1,3%), área urbanizada (0,6%), rios, lagos e oceanos (0,3%), além de café, outras lavouras perenes, outras lavouras temporárias, formações savânicas, áreas não vegetadas e áreas classificadas como desconhecidas, que juntas somam menos de 0,2% do total.

Assim, observa-se que a paisagem é marcada por uma matriz formada principalmente por formações florestais e afloramentos rochosos, associados a fragmentos campestres, áreas de mosaico agropecuário e pastagens, compondo um cenário de grande heterogeneidade ambiental (MapBiomias, 2025) (Tabela 34.)

**Tabela 34 Quantitativos de uso do solo da área de estudos.**

Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem (%)
Formação Florestal	45309,84	53,61
Afloramento Rochoso	16665,2	19,72
Mosaico de Usos	6751,09	7,99
Formação Campestre	5652,15	6,69
Mineração	4960,22	5,87
Pastagem	2915,38	3,45
Silvicultura	1082,18	1,28
Área Urbanizada	543,36	0,64
Outras Áreas não Vegetadas	279,27	0,33
Rio, Lago e Oceano	271,85	0,32
Café	56,73	0,07
Desconhecido	27,68	0,03
Outras Lavouras Perenes	5,57	0,01
Formação Savânica	1,59	0





Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem (%)
Outras Lavouras Temporárias	1,06	0
<b>TOTAL</b>	<b>84523,17</b>	<b>100</b>

Fonte: MapBiomass, 2025



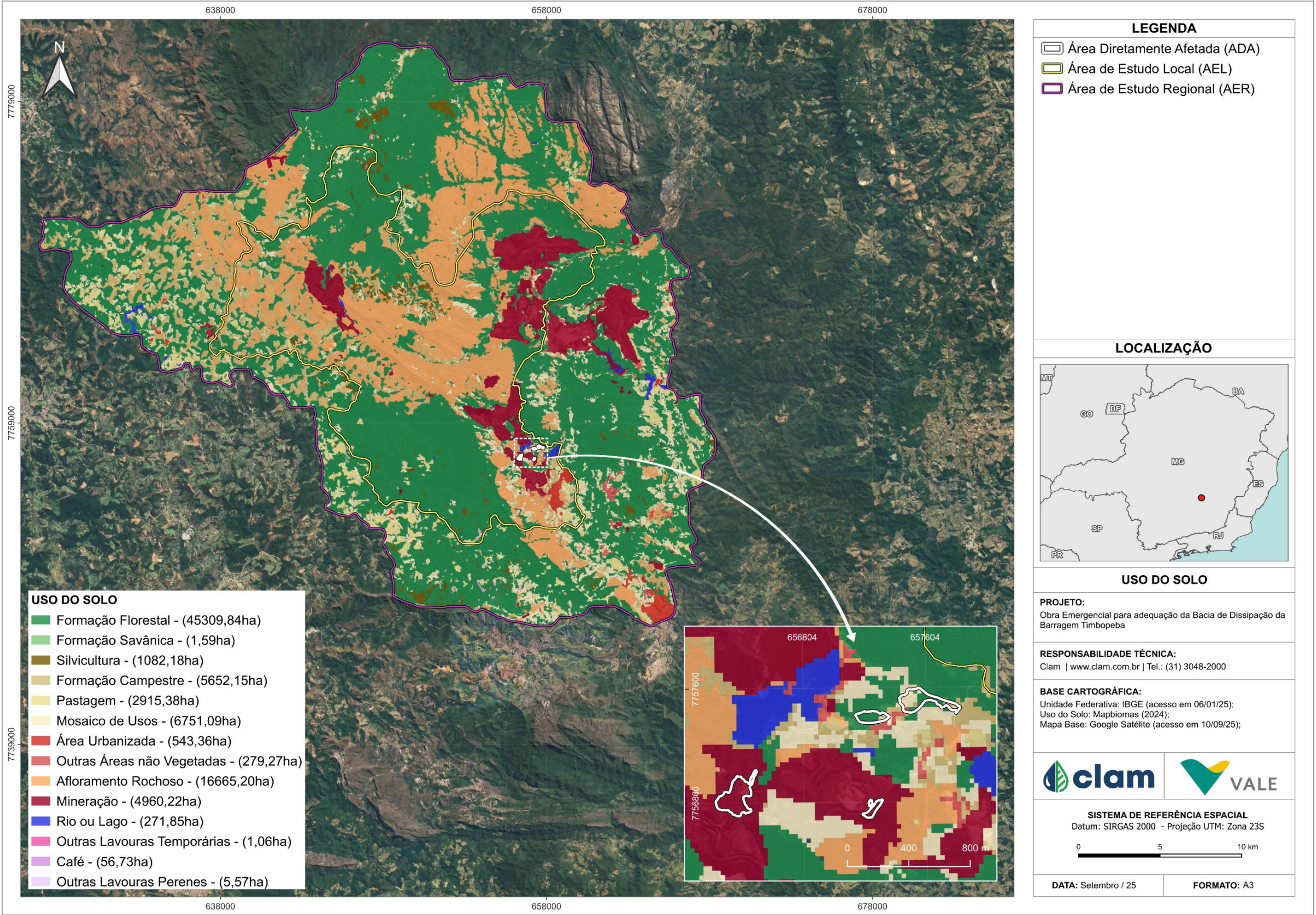


Figura 122 Uso e cobertura do solo na área de estudo.





#### 6.2.1.2.8. Caracterização da cobertura vegetal

Ao todo, dentro dos limites da AER, foram registrados 5.250 táxons aceitos pelo Flora e Funga do Brasil. A forma de vida predominante foi a herbácea, representando 30,7%, do conjunto de espécies da região (Figura 123). Quanto ao substrato, predominam as espécies terrícolas, com 64,93% indivíduos dos reconhecidos pelo banco de dados (Figura 124).

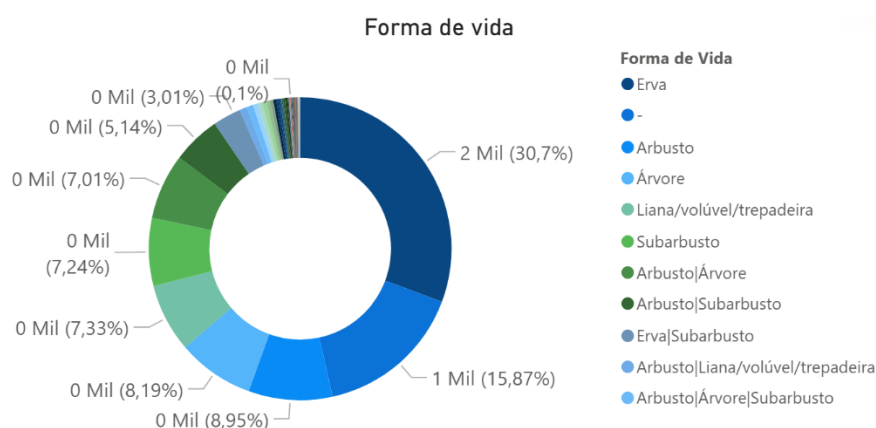


Figura 123 Formas de vida predominantes na área de estudo.

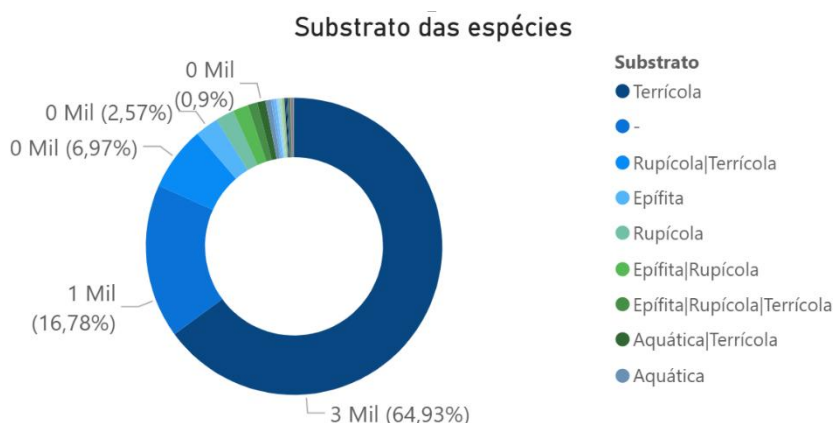


Figura 124 Substrato predominante das espécies registradas na área de estudo.

Quanto a classificação do grupo funcional, observa-se que 3,75% das espécies foram classificadas como pioneira (Figura 125). Entretanto, a maior parte das espécies não apresentou dados suficientes para essa classificação, o que limita a interpretação direta. Apesar do aparente predomínio de pioneiras — o que poderia sugerir paisagens em estágio inicial de sucessão — os resultados não são conclusivos para essa determinação. Assim, torna-se necessário complementar a avaliação com as demais análises de enquadramento da flora na AES.

Um exemplo disso é a análise de acordo com a Resolução CONAMA nº 392/2007, que estabelece critérios para a definição da vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica em Minas





Gerais. Conforme essa classificação, verifica-se que a maioria das espécies identificadas atua como indicadora dos estágios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual (FES), sobretudo em estágio avançado de regeneração (Figura 126). Esse resultado reforça a interpretação de que a fitofisionomia predominante na área corresponde à Floresta Estacional Semidecidual, com estrutura mais consolidada e avançada no processo sucessional.

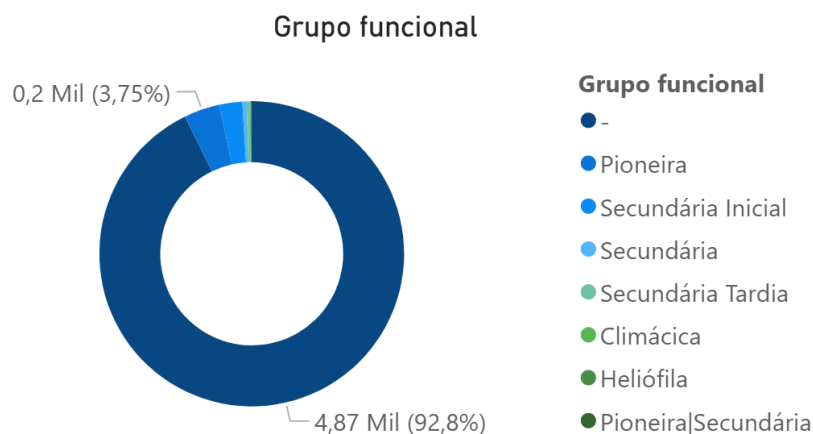


Figura 125 Classificação quanto aos grupos funcionais das espécies registradas na área de estudo.

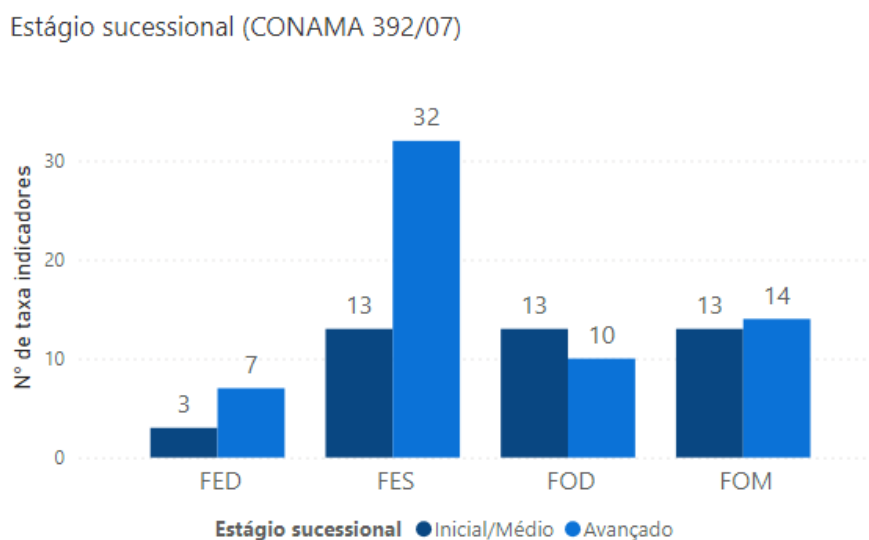


Figura 126 Espécies indicadoras de estágio sucessional

A avaliação de endemismo evidencia que a flora registrada na AER é composta majoritariamente por espécies não endêmicas do Brasil (2.268 espécies), seguidas por um contingente expressivo de espécies endêmicas do país (1.806 espécies), além de 271 espécies endêmicas restritas a regiões específicas (Figura 127). A avaliação de endemismo evidencia a alta relevância da AER para a conservação, uma vez que abriga um conjunto expressivo de espécies endêmicas do Brasil, reforçando seu papel



estratégico na manutenção da biodiversidade nacional. Além disso, destaca-se a presença de espécies endêmicas restritas a regiões específicas, majoritariamente associadas aos campos rupestres, o que ressalta a singularidade e a importância desses ambientes para a preservação da flora local.

De acordo com a Portaria MMA nº 148 de 2022, que estabelece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, dentre as espécies registradas na AER, 101 foram classificadas como Em Perigo (EN), 49 como Vulneráveis (VU) e 29 como Criticamente em Perigo (CR) (Figura 128) evidenciando a presença de táxons de elevado valor para a conservação e que demandam atenção especial em estratégias de manejo e preservação.

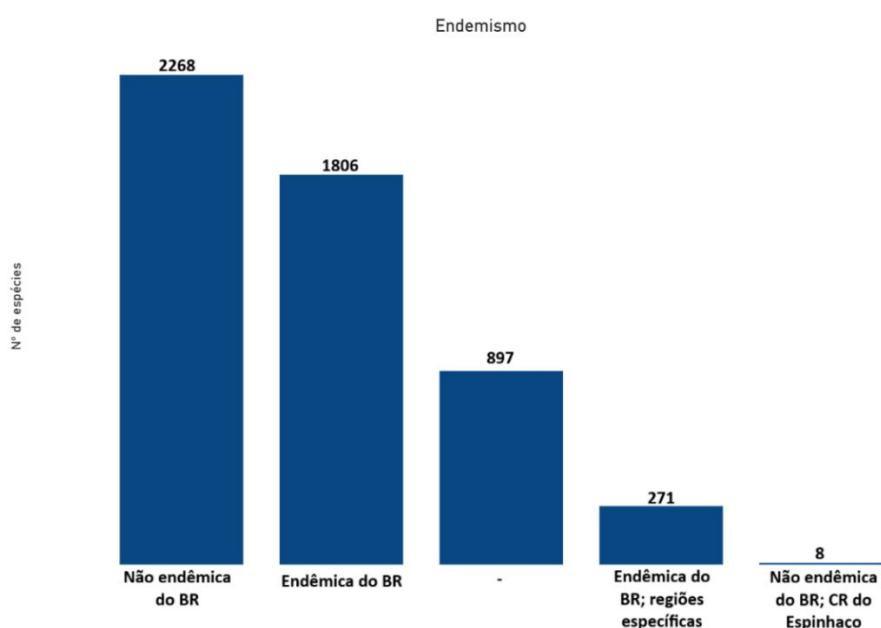


Figura 127 Endemismo das espécies que ocorrem na área de estudo.

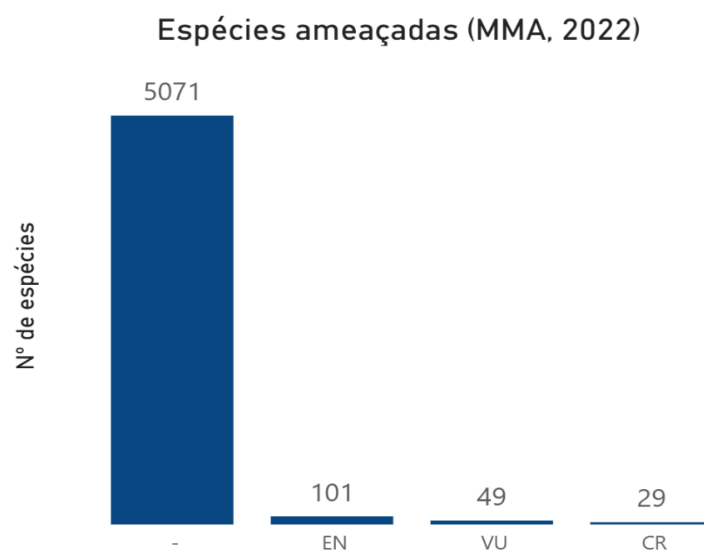


Figura 128 Classificação das espécies listadas na lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção.

As cinco famílias de maior expressão em relação a riqueza na área de estudo foram Asteraceae (660



espécies), Fabaceae (381 espécies), Orchidaceae (250 espécies), Poaceae (228 espécies) e Melastomataceae (207 espécies) (Figura 129). Dentre as famílias de maior riqueza, os gêneros de maior expressão foram *Baccharis* (68 espécies), *Mikania* (59 espécies), *Solanum* (57 espécies), *Paepalanthus* (43 espécies) e *Myrcia* (35 espécies) (Figura 130). A configuração observada, com destaque para as famílias Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae e Melastomataceae, evidencia a heterogeneidade ambiental e a dinâmica ecológica da AER. A elevada representatividade de Asteraceae e Melastomataceae indica a presença de ambientes em regeneração e áreas abertas, enquanto Fabaceae reflete a importância de espécies com capacidade de fixação de nitrogênio, fundamentais para a sucessão ecológica. A expressiva ocorrência de Orchidaceae aponta para a diversidade estrutural da vegetação e a existência de micro-habitats específicos, ao passo que Poaceae reforça a influência dos campos rupestres e formações abertas. Entre os gêneros mais ricos, *Baccharis* e *Mikania* sugerem espécies pioneiras e oportunistas, *Solanum* ressalta a plasticidade ecológica, *Paepalanthus* evidencia a singularidade dos campos rupestres e *Myrcia* reforça a identidade florística de formações florestais. Em conjunto, esses padrões refletem a coexistência de ambientes abertos, florestais e especializados, destacando a relevância da área para a conservação da biodiversidade e para o entendimento dos processos sucessionais.

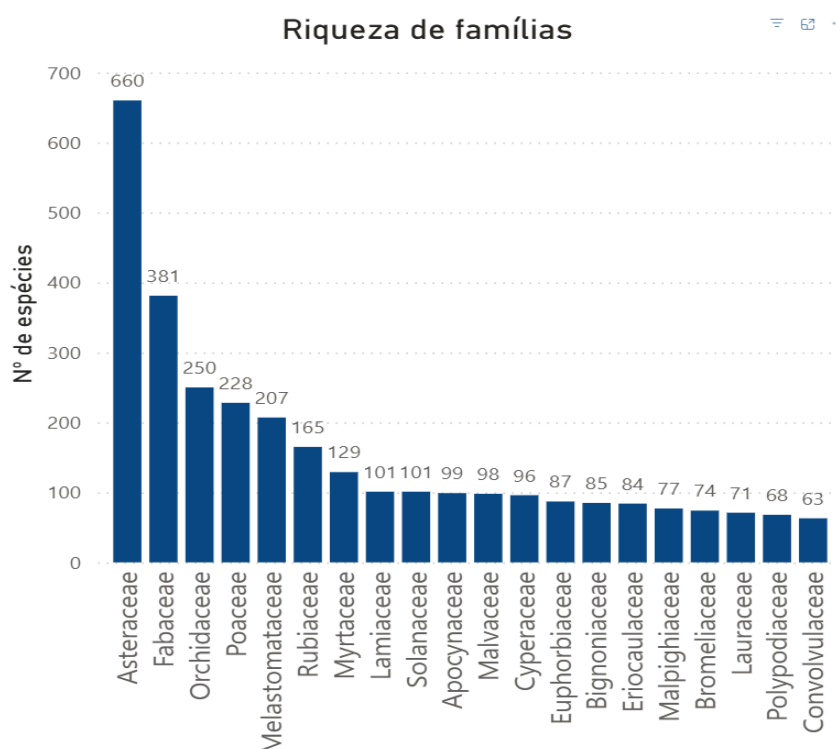
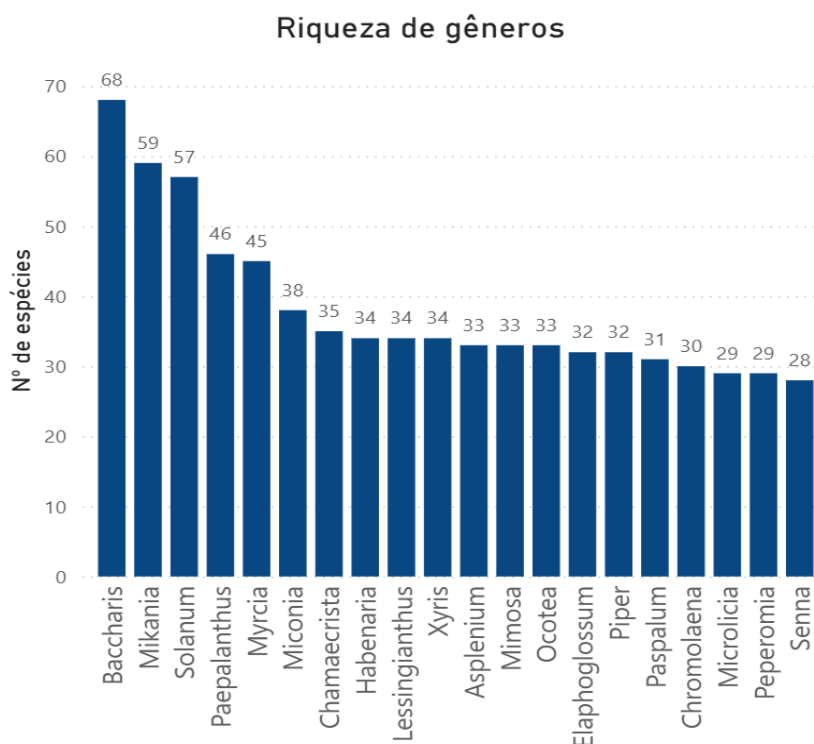


Figura 129 Famílias de maior riqueza que ocorrem na área de estudo.





**Figura 130 Riqueza dos gêneros das principais famílias que ocorrem na área de estudo.**

Com base nas informações apresentadas, é possível concluir que a AER abriga uma flora marcada pela alta diversidade e heterogeneidade ecológica. A fitofisionomia predominante corresponde à Floresta Estacional Semidecidual (FES), com presença de espécies indicadoras de estágios avançados de regeneração, embora ainda se observe relevância de grupos pioneiros, característica que reforça a dinâmica de recuperação da vegetação local.

A avaliação de endemismo evidencia a importância estratégica da região para a conservação, não apenas pela representatividade de espécies endêmicas do Brasil, mas também pela ocorrência de táxons restritos aos campos rupestres do Espinhaço, um dos ecossistemas mais singulares e ameaçados do país. Além disso, a área registra espécies classificadas como ameaçadas de extinção pela Portaria MMA nº 148/2022.

Dessa forma, a AER configura-se como um território de alta relevância para a conservação da flora, abrigando desde espécies amplamente distribuídas até aquelas de ocorrência restrita e ameaçadas, o que ressalta seu papel central na manutenção da biodiversidade regional e nacional.



## 6.2.2. Flora Local

### 6.2.2.1. Metodologia

#### 6.2.2.1.1. Áreas de restrição legal

##### 6.2.2.1.1.1. APP

As Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), conforme definido pelos artigos 4º e 12º da Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), foram delimitadas conforme declarados em Cadastro Ambiental Rural (CAR). Ademais, este tópico visa apresentar que o proprietário atende ao especificado no inciso II do artigo 11 da Lei Federal 11.428/2006.

Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

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.

##### 6.2.2.1.1.2. Reserva Legal (RL)

As áreas de RL tem por função assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliando na conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, abrigando a fauna silvestre e protegendo a flora nativa, conforme previsto nas Leis Federal nº 12.651/2012 e Estadual nº 20.922/2013. A área a ser mantida a título de RL em Minas Gerais corresponde a 20% da área da propriedade. Lembrando que a área deve ser recoberta por vegetação nativa, conforme previsto no artigo 12 do código florestal.

##### 6.2.2.1.2. Classificação do uso e ocupação do solo

Para a caracterização do uso e cobertura do solo na área de estudo foi realizado um mapeamento por meio da integração entre dados de campo e análise de imagens de satélite. Inicialmente foram coletadas coordenadas geográficas com o auxílio de um aparelho receptor de sinal GNSS representando as diferentes feições identificadas na ADA. Essas feições foram classificadas em duas categorias principais: áreas antrópicas e áreas naturais.

Com base nos pontos de referência georreferenciados, foi realizada a etapa de interpretação visual no ambiente do software QGIS. Imagens de satélite de alta resolução foram utilizadas como base cartográfica para a delimitação das classes de uso e cobertura do solo, sendo os pontos coletados em campo empregados como suporte para a identificação das feições e definição dos respectivos limites. Essa abordagem permitiu uma classificação mais precisa, ao combinar o reconhecimento visual das imagens com as observações diretas obtidas durante a vistoria em campo.



### 6.2.2.1.3. Coleta de dados

#### 6.2.2.1.3.1. Definição e justificativa dos métodos

Para a caracterização da vegetação da ADA, foi utilizado o censo para a coleta de dados das árvores isoladas nativas vivas, conforme exigido pelo Termo de Referência disponibilizado pelo IEF. De acordo com Pellico Netto e Brena (1997), esse método é indicado para áreas pequenas, onde se deseja uma caracterização detalhada e sem margem de erro amostral, sendo amplamente utilizado em levantamentos com fins de licenciamento. As áreas de FES tiveram seus dados obtidos de duas formas, censo e parcelas. Nos trechos pequenos e com a vegetação mais heterogênea adotamos o censo pois as parcelas poderiam não representar adequadamente o local, enquanto nas áreas com fragmento maior adotamos as parcelas, assim como no candeal. As parcelas utilizadas eram de 200 m<sup>2</sup> (20 m x 10m). Foram ao todo 11 parcelas, sendo 4 no candeal e 7 em área de FES, divididas em duas áreas distintas da ADA (Figura 131).

Para a caracterização da vegetação herbácea foi realizada uma amostragem por meio de unidades amostrais (UA) de 1 m<sup>2</sup> (1 m x 1m) (Foto 01). Foram ao todo mensuradas 17 UAs na ADA como um todo e cada uma teve suas coordenadas registradas em seu centro (Figura 131). Na área da parcela foi determinado o número de indivíduos e o valor de cobertura, em porcentagem, de cada espécie reconhecida. O georreferenciamento destas UAs foi realizado com o aparelho receptor de sinal GNSS fixado em seu centro (Foto 02).



**Foto 01 Unidade amostral 1x1**  
Autor: Clam, 2025





**Foto 02 Georreferenciamento da Unidade Amostral**

Autor: Clam,2025



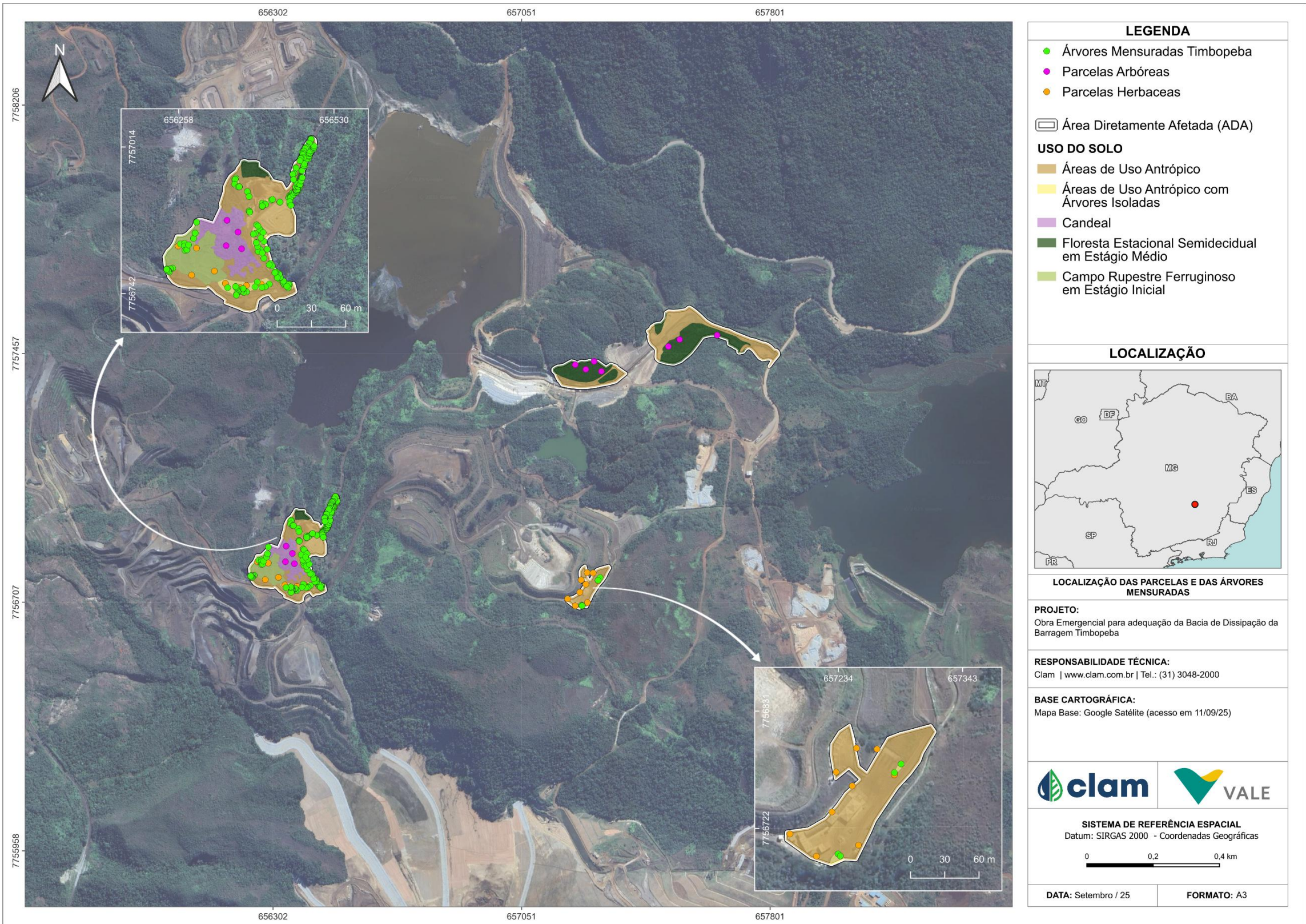


Figura 131 Localização das árvores e das parcelas mensuradas para caracterização da vegetação na Área Diretamente Afetada.





#### 6.2.2.1.3.2. Obtenção das variáveis e classificação das espécies

O critério de inclusão para que uma árvore fosse considerada no estudo foi, independentemente do método de coleta, a circunferência de 15,7 cm a 1,30 m do solo (CAP), o que equivale a 5 cm em diâmetro (DAP) e altura total de 2 m. A altura foi estimada visualmente usando uma haste de alumínio de 2 m de altura como referência. Os indivíduos foram registrados com placas de alumínio numeradas sequencialmente. A identificação botânica foi realizada sempre que possível em campo e quando necessário, os materiais vegetativos e reprodutivos foram coletados e prensados para auxiliar no reconhecimento da espécie após o campo. Os nomes científicos das espécies foram atualizados de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022) e agrupados conforme os sistemas de classificação *The Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016) e *The Pteridophyte Phylogeny Group PPG I* (PPG I, 2016).

No caso do censo, todas as árvores foram georreferenciadas, já as parcelas, somente o vértice inferior esquerdo foi registrado. O sistema utilizado foi o de coordenadas métricas UTM, Datum SIRGAS 2000, Fuso 23k.

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a Portaria do Ministério do Meio Ambiente MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual nº 13.635, de 12 de julho de 2000, que declara o buriti de interesse comum e imune de corte; e a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte as espécies conhecidas popularmente como o ipê-amarelo ou pau-d'arco-amarelo, pertencentes aos gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*.



Foto 03 Mensuração da circunferência à 1,30 m do solo.

Autor: Clam, 2025.



Foto 04 Placa de identificação do número da árvore.

Autor: Clam, 2025.





**Foto 05** Material vegetativo de plantas não identificadas em campo sendo prensadas.  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 06** Georreferenciamento das árvores mensuradas  
Autor: Clam, 2025.

#### 6.2.2.1.4. Análise dos dados

##### 6.2.2.1.4.1. Fórmulas utilizadas para o cálculo das principais variáveis do inventário

O processamento dos dados volumétricos do inventário foi realizado utilizando o software R, já as informações ecológicas e fitossociológicas foram realizadas por meio de uma ferramenta desenvolvida internamente pela Clam, utilizando a plataforma Power BI. Esse recurso permitiu o tratamento, consolidação e visualização dos dados, favorecendo a geração de métricas fitossociológicas de forma automatizada e integrada. As fórmulas utilizadas neste estudo se encontram na Tabela 35.

**Tabela 35** Simbologia e fórmulas utilizadas para análise do Inventário Florestal.

Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
Circunferência	<i>cm</i>	Medida linear do contorno do tronco da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	<i>c</i>
Altura (h= height)	<i>m</i>	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	<i>h</i>
*Diâmetro	<i>cm</i>	Distância entre dois pontos do tronco da árvore que passa pelo centro do tronco; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. $\pi$ = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$d = c/\pi$
Área seccional ( <i>g</i> ) (g = grundfläche)	<i>cm<sup>2</sup></i>	Superfície da seção transversal do tronco da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo	$g = \pi \cdot d^2 / 40.000$
Área Basal ( <i>G</i> ) (G = grundfläche)	<i>m<sup>2</sup>/ha</i>	Somatória das áreas seccionais de todos os troncos do povoamento ou da i-ésima espécie por unidade de área	$G = \sum_{i=1}^n g_i$
Densidade Absoluta	<i>n<sub>i</sub>/ha</i>	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área  <i>n<sub>i</sub></i> = número de indivíduos da i-ésima espécie da amostragem; <i>A</i> = área total amostrada.	$DA_i = n_i/A$



Variável	Unidade de Medida	Definições	Simbologia / Expressão
Densidade Relativa	%	Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento.  DT= densidade total (soma das densidades de todas as espécies amostrada)	$DR_i = \left( \frac{DA_i}{DT} \right) \cdot 100$
Dominância Absoluta	$m^2/ha$	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i/A$
Dominância Relativa	%	Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área amostrada.  DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = \left( \frac{DoA_i}{DoT} \right) \cdot 100$
Valor de Cobertura absoluto		Corresponde à soma dos valores de densidade e dominância relativos.	$VC_i = DR_i + DoR_i$
Valor de Cobertura relativo	%	Valor de Cobertura expressado em porcentagem	$VC_i(\%) = VC_i/2$
Frequência Absoluta		Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.  $u_i$ = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; $u_t$ = Número total de unidades amostrais.	$FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \cdot 100$
Frequência Relativa	%	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem.  $p$ =número de espécies amostradas	$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \cdot 100$
Valor de Importância absoluto		É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$
Valor de Importância relativo	%	Valor de Importância expressado em porcentagem	$VI_i(\%) = VI_i/3$

#### 6.2.2.1.4.2. Método utilizado para o cálculo de estimativa de volume

Para que os volumes das árvores pudessem ser calculados por meio de uma equação volumétrica, os valores de CAP foram convertidos para DAP, dividindo seu valor por  $\pi$  ( $\pi$ ). A estimativa do volume das árvores foi realizada por meio de equação volumétrica ajustadas para áreas de Floresta Estacional Semidecidual, ajustada para as áreas da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga DO1 pelo Inventário Florestal de Minas Gerais (SCOLFORO; OLIVEIRA; ACERBI JÚNIOR, 2008). A escolha da equação se deu conforme recomendação do Termo de Referência.

**Tabela 36 Equação volumétrica utilizada na estimativa do volume individual das árvores.**

Fitofisionomia	Volume total com casca (vtcc)
FES-M Candeal Árvores isoladas	Volume = $\exp(-9,77830707 + 2,1472609409 \times \ln(DAP) + 0,7804098114 \times \ln(HT))$



#### 6.2.2.1.4.3. Método de estimativa da volumetria de tocos e raízes

Conforme o ANEXO I da Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.102/2021, para fitofisionomias florestais de vegetação nativa em áreas que serão submetidas à destoca, é previsto um acréscimo estimado de 10 m³ de rendimento lenhoso por hectare, correspondente ao volume de tocos e raízes.

$$V = A * 10$$

Onde:

V = volume estimado de tocos e raízes (m³);

A = área a ser destocada (ha);

10 = fator de acréscimo (m³/ha), conforme o Anexo I da Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.102/2021.

Já para indivíduos isolados foi utilizada a equação para determinação do volume de raízes ajustada para o cerrado pelo IF/MF. Adotamos essa alternativa por não ter uma específica para FES, a equação segue na Tabela 37.

**Tabela 37 Equação para estimativa do volume de raízes de árvores isoladas.**

Fitofisionomia	Volume de raízes
Árvores isoladas	$\text{Ln}(\text{Vraiz}) = -11,0694135411 + 2,149905190 * \text{Ln}(\text{Dap}) + 0,854199548 * \text{Ln}(\text{H})$

A conversão do volume de material lenhoso em m³ em volume estéreo em st, que corresponde ao volume da pilha de madeira (madeira mais espaços vazios), foi calculado por meio do fator de empilhamento determinado pelo IF/MG para Floresta Estacional Semidecidual de 1,77.

#### 6.2.2.1.4.4. Cálculo dos volumes de lenha e tora

Para o cálculo do volume de madeira em toras destinadas à serraria, foram considerados os critérios estabelecidos pelo Art. 30 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021, que define como madeira de uso nobre aquela proveniente de espécies florestais nativas aptas à serraria ou marcenaria, desde que permita seu aproveitamento na forma de tora. Conforme o parágrafo único do referido artigo, foram classificadas como toras as seções do tronco ou da parte principal da árvore que apresentaram diâmetro superior a 20 cm e comprimento igual ou superior a 220 cm, com formato cilíndrico e alongado. As toras que não atenderam aos critérios mínimos de diâmetro e comprimento foram classificadas como material lenha, sendo o volume total segregado entre madeira em tora (uso nobre) e material não nobre (lenha), conforme a aplicabilidade estabelecida pela legislação vigente.

#### 6.2.2.1.4.5. Processamento dos dados

O tipo de amostragem utilizado foi o da amostragem estratificada, onde as áreas de vegetação nativa foram divididas em três estratos, sendo um em área de candeal e dois em área de FES, um localizado na área do extravasor e outro na área do talude. Os estratos foram separados considerando as diferenças na estrutura da floresta, o que implica no estoque volumétrico de cada área. O objetivo da estratificação foi reduzir a variância dentro de cada estrato e aumentar a precisão do inventário sem que fosse necessário





aumentar a intensidade amostral, conforme descrito por Péllico Netto e Brena (1997). O limite de erro foi de 10% a 90% de probabilidade, conforme determinado no Termo de Referência.

#### **6.2.2.1.5. Definição do estágio sucessional**

A definição do estágio sucessional dos fragmentos na área se baseou na sua fitofisionomia, classificada como Florestal Estacional Semidecidual (FES), conforme critérios do Atlas da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2025). A avaliação do estágio sucessional da vegetação foi conduzida com base nos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392/2007, aplicável às formações inseridas no bioma Mata Atlântica. Foram considerados os seguintes indicadores: Estratificação da floresta; Densidade de indivíduos jovens na população; Altura média das árvores; Distribuição diamétrica dos indivíduos; Densidade de espécies pioneiras; Dominância de espécies indicadoras; Presença de epífitas; Presença, continuidade e espessura da serapilheira; características das lianas (trepadeiras herbáceas ou lenhosas); Ocorrência de cipós e arbustos.

Cada parâmetro foi analisado de acordo com as categorias de regeneração estabelecidas (inicial, médio e avançado), sendo os dados coletados em campo por meio de medições de CAP, altura e identificação botânica dos indivíduos amostrados. As informações obtidas foram sistematizadas e comparadas com os critérios da Resolução CONAMA para definição do estágio sucessional.

A classificação do estágio sucessional da vegetação campestre foi realizada a partir de levantamento em campo, no qual foram avaliadas a composição florística e a cobertura do solo. A análise contemplou a identificação das espécies ocorrentes, com destaque para a presença de espécies indicadoras. A partir da interpretação conjunta desses elementos, a vegetação pôde ser enquadrada em seus estágios de regeneração, sendo inicial, médio ou avançado, conforme os critérios estabelecidos na Resolução Conama nº 423, de 12 de abril de 2010, conforme determinado pela Resolução Copam nº 201 de 24 de outubro de 2014. Vale ressaltar que, embora tenha sido determinado pela Resolução Copam nº 201 a utilização da Resolução Conama nº 423 para a classificação do estágio sucessional de vegetação savânica nos limites do Bioma Mata Atlântica, ela é específica para formações de campos de altitude e por isso deve ser adaptada para melhor atendimento ao exposto.

### **6.2.2.2. Resultados**

#### **6.2.2.2.1. Áreas de restrição legal**

##### **6.2.2.2.1.1. APP**

A Área de Preservação Permanente (APP) presente dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) possui extensão de 0,78 ha. Ela corresponde às margens de um curso d'água localizado acima da área do extravasor, que conecta a barragem de Timbopeba à barragem de Natividade. Embora o curso d'água esteja fora da ADA, parte de sua APP se sobrepõe à área de intervenção (Figura 132).



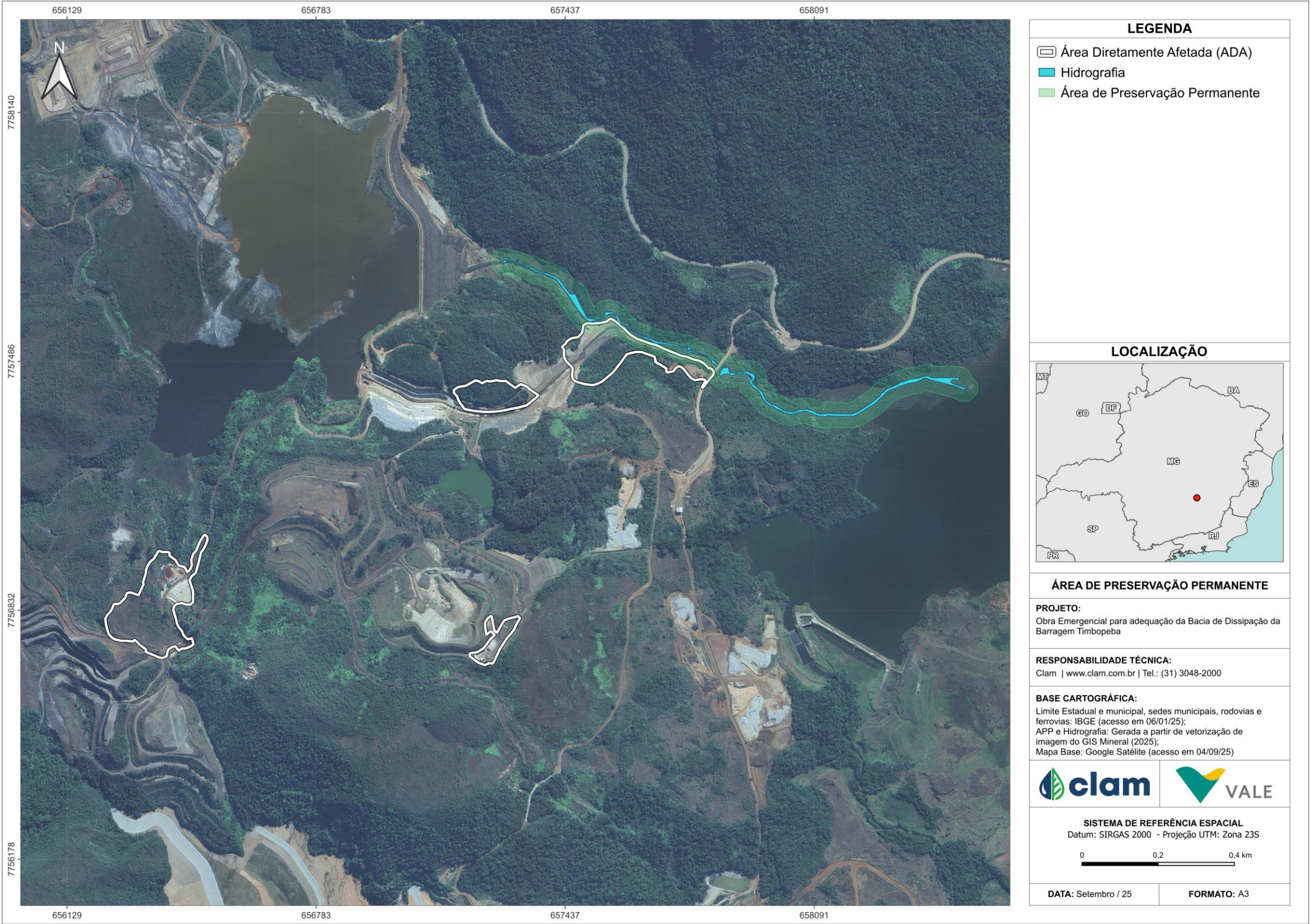


Figura 132 Localização das Áreas de Preservação Permanente na Área Diretamente Afetada.





#### 6.2.2.2.1.2. Reserva Legal (RL)

As áreas de RL tem por função assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliando na conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, abrigando a fauna silvestre e protegendo a flora nativa, conforme previsto nas Leis Federal nº 12.651/2012 e Estadual nº 20.922/2013. A área a ser mantida a título de RL em Minas Gerais corresponde a 20% da área da propriedade. Lembrando que a área deve ser recoberta por vegetação nativa, conforme previsto no artigo 12 do código florestal. A ADA deste projeto não está em conflito com a RL que é definida e autodeclara no Cadastro Ambiental Rural da propriedade (Figura 133). O CAR encontra-se sob o registro MG-3140001-A45957440D194D4E8A21323F62DDF01A e de acordo com as informações presentes no cadastro a área de RL averbada é de 4125,81 ha e de RL proposta é de 1.060,01 ha, o que corresponde a 21,54% da propriedade.



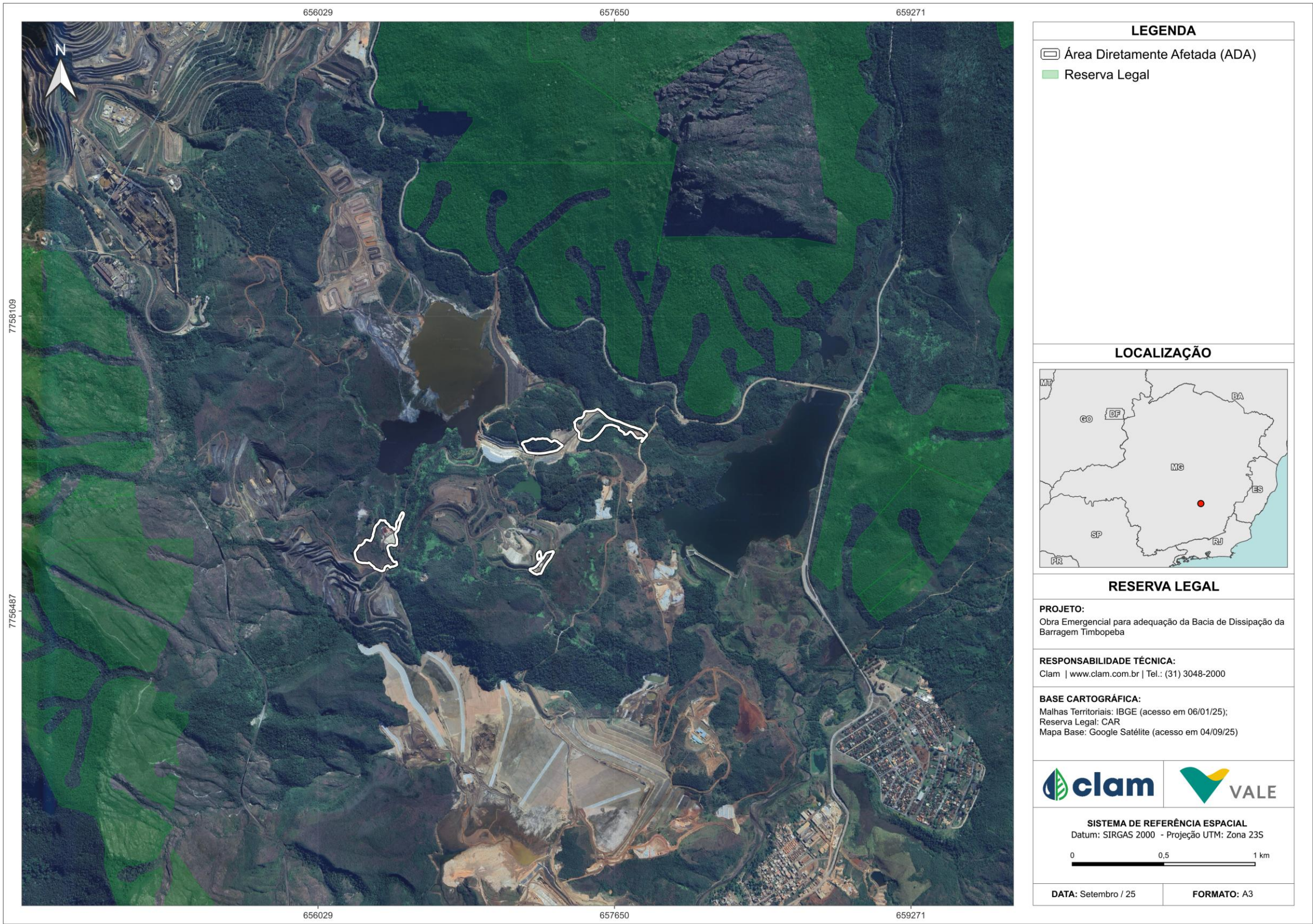


Figura 133 Localização das áreas que compõe a Reserva Legal do imóvel onde se encontra a Área Diretamente Afetada.





#### 6.2.2.2.2. Uso e cobertura do solo

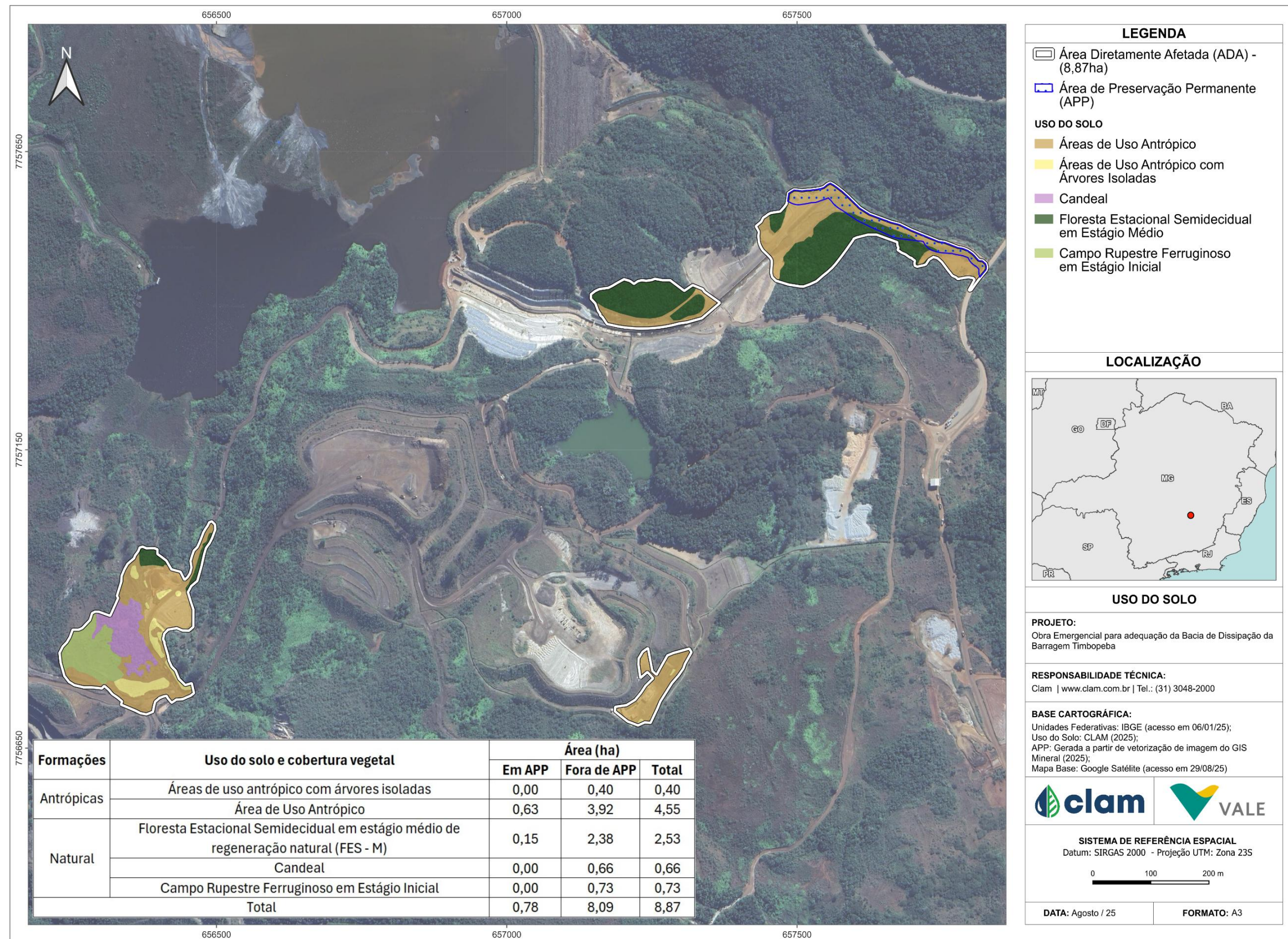
A análise do uso e cobertura do solo na ADA permitiu a identificação de 5 classes distintas agrupadas em duas categorias, formações antrópicas e formações naturais. As formações antrópicas são compostas por duas classes, Áreas de uso antrópico com árvores isoladas e Áreas de uso antrópico, esta última formada por diferentes feições da paisagem, sendo elas, infraestrutura da mina, os acessos, áreas com vegetação rasteira e corpo d'água. Já as formações naturais compreendem as áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M), candea e campo rupestre ferruginoso em estágio inicial de regeneração. A descrição de cada uma dessas formações será apresentada nos tópicos 6.2.2.2.2.1 e 6.2.2.2.2.2.

Dos 8,87 ha total de área da ADA 4,95 ha são de formações antrópicas (55,80%) e 3,92 ha são de formações naturais (44,20%). A classe de maior expressão é a área de uso antrópico com 4,55 ha, que corresponde a 51,30 aproximadamente. Os fragmentos de FES-M ocupam 2,53 ha (28,52%), o candea 0,66 ha (7,44%) e a área de campo rupestre ferruginoso em estágio inicial 0,73 ha (8,23%). A área ocupada por APP totaliza 0,78 ha (8,80%) (Tabela 38).

**Tabela 38 Resumo das intervenções ambientais realizadas na Área Diretamente Afetada**

Formações	Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)			Área Total
		Dentro de APP	Fora de APP	Total	(%)
Antrópicas	Áreas de uso antrópico com árvores isoladas	0,00	0,40	0,40	4,51
	Área de uso antrópico	0,63	3,92	4,55	51,30
Natural	Floresta estacional semidecidual em médio – FES M	0,15	2,38	2,53	28,52
	Candea	0,00	0,66	0,66	7,44
	Campo rupestre ferruginoso em estágio inicial	0,00	0,73	0,73	8,23
Total Parcial		0,78	8,09	8,87	100
<b>Legenda</b> (Intervenções ambientais passíveis de autorização conforme Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019):					
	Supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo = <b>3,77 (ha)</b> .				
	Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP = <b>0,15 (ha)</b> .				
	Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP = <b>0,63 (ha)</b> .				
	Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas = <b>83 (un) e 0,40 (ha)</b> .				





**Figura 134** Classificação do uso e cobertura do solo na Área Diretamente Afetada pela adequação do sistema extravasor da Barragem de Timbopeba.





#### 6.2.2.2.1. Formações antrópicas

##### 6.2.2.2.1.1. Áreas de uso antrópico com árvores isoladas

As áreas de uso antrópico com árvores isoladas referem-se a ambientes onde foram desenvolvidas atividades humanas, como a pastagem, que podem estar cobertas predominantemente por gramíneas ou ainda por vegetação em regeneração, nas quais persistem indivíduos arbóreos dispersos (Foto 07 e Foto 08). De acordo com o Decreto Estadual nº 47.749/2011, consideram-se árvores isoladas nativas aquelas localizadas em áreas antropizadas, com altura superior a 2 metros e diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 cm, cujas copas não apresentam contato entre si ou, quando agrupadas, as copas sobrepostas ou contíguas não excedem a 0,2 hectare.



**Foto 07** Indivíduo arbóreo isolado em área de uso antrópico.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 08** Indivíduo arbóreo isolado em área de uso antrópico.

Autor: Clam, 2025.

##### 6.2.2.2.1.2. Áreas de uso antrópico

As áreas de uso antrópico correspondem ao conjunto de feições da paisagem resultantes de intervenções humanas, caracterizando-se como ambientes modificados em relação à vegetação nativa original. Na ADA essa classe é representada principalmente pela infraestrutura localizada na área, como por exemplo o sistema extravasor alvo deste PIA e os acessos dentro da área. As áreas de vegetação em regeneração são formadas por espécies arbustivas e herbáceas, ou arbóreas com porte pequeno e que ainda não atingiram o diâmetro mínimo de inclusão e que se desenvolvem nessas áreas após o abandono. De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, do IBGE, essas comunidades vegetais se desenvolvem em áreas anteriormente ocupadas por atividades humanas, como mineração, agricultura ou pecuária, que descaracterizaram a vegetação primária. Quando abandonadas, reagem de acordo com o tempo e a forma de uso do solo.



**Foto 09 Infraestrutura na Área Diretamente Afetada.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 10 Infraestrutura na Área Diretamente Afetada.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 11 Acesso na Área Diretamente Afetada.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 12 Área infraestrutura com gramíneas.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 13 Canal de drenagem na Área Diretamente Afetada.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 14 Infraestrutura na Área Diretamente Afetada.**  
Autor: Clam, 2025.

#### 6.2.2.2.2. Formações naturais

##### 6.2.2.2.2.1. Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração

O estágio médio das Florestas Estacionais Semidecíduais é caracterizado segundo a Resolução CONAMA nº 392/2007, apresenta uma vegetação secundária já com indícios de organização estrutural. Nesse estágio, observa-se uma estratificação incipiente, com a formação de dois estratos bem definidos: dossel e sub-bosque. A presença de cipós é marcante, assim como o aumento da riqueza e abundância





de epífitas em relação ao estágio inicial. A serapilheira torna-se mais evidente, com espessura variável conforme a estação do ano e a localização. As trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas



**Foto 15** Vista do perfil de um fragmento de floresta estacional semidecidual em estágio médio.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 16** Vista do interior de um trecho do fragmento de floresta estacional semidecidual em estágio médio.

Autor: Clam, 2025.

#### 6.2.2.2.2.2. *Candeal*

É uma fisionomia da mata atlântica que geralmente se desenvolve como uma transição entre floresta e os campos de altitude. Apresenta uma vegetação de baixa estatura, com árvores apresentando entre 6 e 12 m de altura. Seu nome vem justamente devido ao predomínio das espécies popularmente chamada de candeia, pertencentes ao gênero *Eremanthus*, família Asteraceae. O candeal geralmente ocorre em regiões de altitude onde os solos se tornam gradualmente mais rasos, limitando o desenvolvimento das florestas (OLIVEIRA-FILHO; FLUMINHAN-FILHO, 1999).



**Foto 17** Candeal presente na Área Diretamente Afetada.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 18** Candeal presente na Área Diretamente Afetada.

Autor: Clam, 2025.

#### 6.2.2.2.2.3. *Campo rupestre ferruginoso em estágio inicial de regeneração*

O campo rupestre é um tipo de vegetação especializado que ocorre em áreas de elevada altitude com solos rasos ou afloramentos rochosos. Suas plantas são adaptadas para suportarem variações extremas de temperatura e disponibilidade de água (OLIVEIRA-FILHO; FLUMINHAN-FILHO, 1999). O campo rupestre quando localizado sobre um conglomerado ferruginoso superficial, composto geralmente por





minerais derivados das formações ferríferas bandadas, hematita compacta e fragmentos de itabirito cimentados por limonita, conhecidos como canga (DORR, 1964; JACOBI e CARMO, 2008).

O trecho de campo rupestre ferruginoso observado na área encontra-se em estágio inicial de regeneração em decorrência de intervenções antrópicas realizadas no passado. É possível observar que a área se encontra em processo de colonização com a ocorrência de espécies herbáceas nativas e exóticas, típicas desta formação e alguns indivíduos de candeia distribuídos de forma isolada (Foto 19 e Foto 20).



**Foto 19** Área de campo rupestre com presença de indivíduos de candeia e sinais de antropização.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 20** Área de campo rupestre com a presença de indivíduos de candeia e a vegetação herbácea se regenerando.

Autor: Clam, 2025.

### 6.2.2.2.3. Inventário florestal

#### 6.2.2.2.3.1. Resultados do inventário florestal estratificado

A Tabela 39 abaixo apresenta as principais variáveis calculadas para cada um dos estratos do inventário amostral. Os resultados do processamento está destacado na Tabela 39 e Tabela 40.

**Tabela 39** Resumo das estatísticas por estrato no inventário amostral.

Variáveis	Candeal	FES Talude	FES Extravisor
Área dos estratos (ha)	0,66	0,94	1,51
Número de parcelas por estrato	4	4	3
Peso de cada estrato na população	0,2122	0,3023	0,4855
Média dos volumes por estrato (m³)	0,6205	2,8501	1,985
Desvio padrão por estrato	0,0183	0,1812	0,089



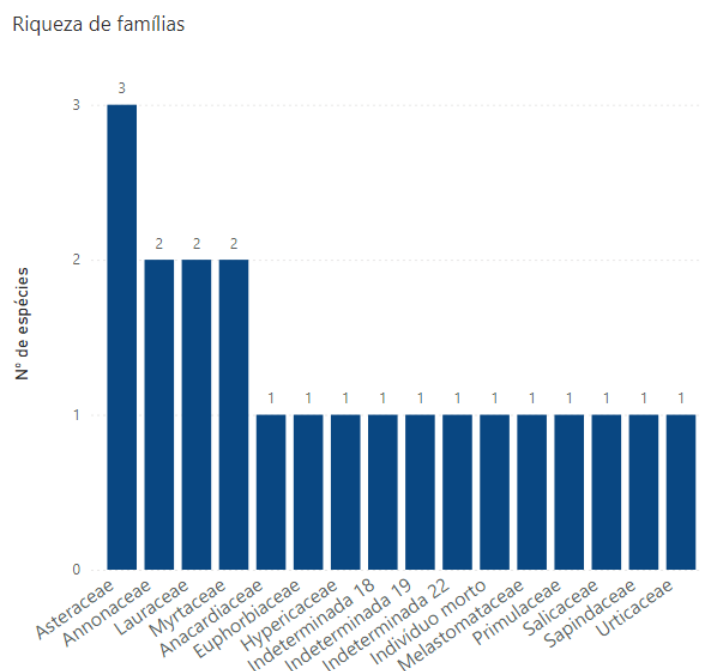
**Tabela 40 Resumo do processamento do inventário estratificado.**

Variáveis	Valor
Variância estratificada	0,1266
Desvio padrão estratificado	0,2886
Coefficiente de variação (%)	14,7465
Média estratificada	1,9569
Erro absoluto	0,149
Erro relativo (%)	7,6131
Volume total estimado	304,2954
Limite inferior (m3)	1,8079
Limite superior (m3)	2,1059
Limite inferior (m3/ha)	90,3952
Limite superior (m3/ha)	105,2931
Limite inferior (m3)	281,1291
Limite superior (m3)	327,4616

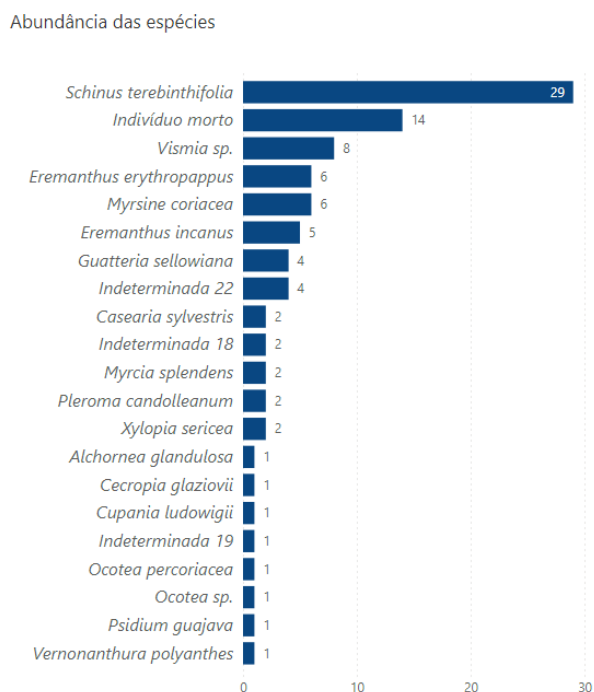
#### 6.2.2.2.3.2. Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração

##### 6.2.2.2.3.2.1. Composição florística

Na área de FES onde foi realizado o censo foram ao todo mensurados 94 indivíduos, distribuídos em 16 famílias, 19 gêneros e 21 espécies. A família de maior riqueza foi Asteraceae com 3 espécies (Figura 135), *Eremanthus erythropappus*, *Eremanthus incanus* e *Vernonanthura polyanthes*. A família mais abundante foi Anacardiaceae com 29 indivíduos, todos de *Schinus terebinthifolia*, o que a torna a espécie de maior abundância na área (Figura 136).



**Figura 135** Abundância das famílias identificadas na área de censo de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio.



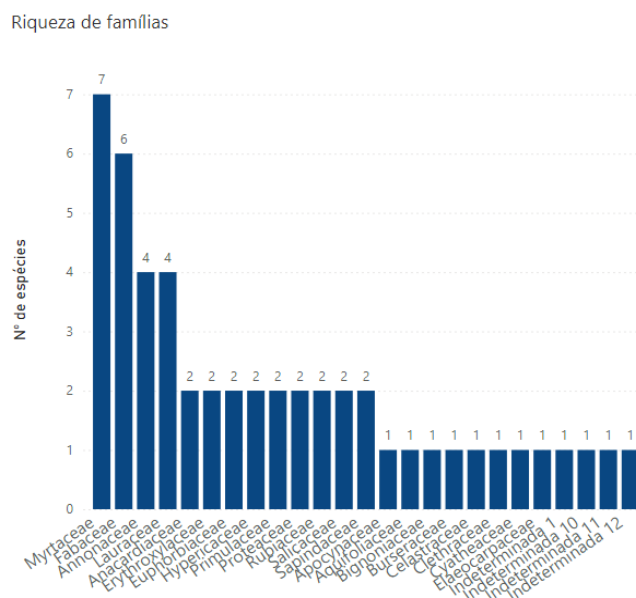
**Figura 136** Abundância espécies identificadas na área de censo de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio.

Já no inventário amostral foram ao todo mensurados 391 indivíduos nas 11 parcelas dos 3 estratos. As 67 espécies registradas estão distribuídas em 41 famílias e 52 gêneros. Vale destacar que desse total, 13

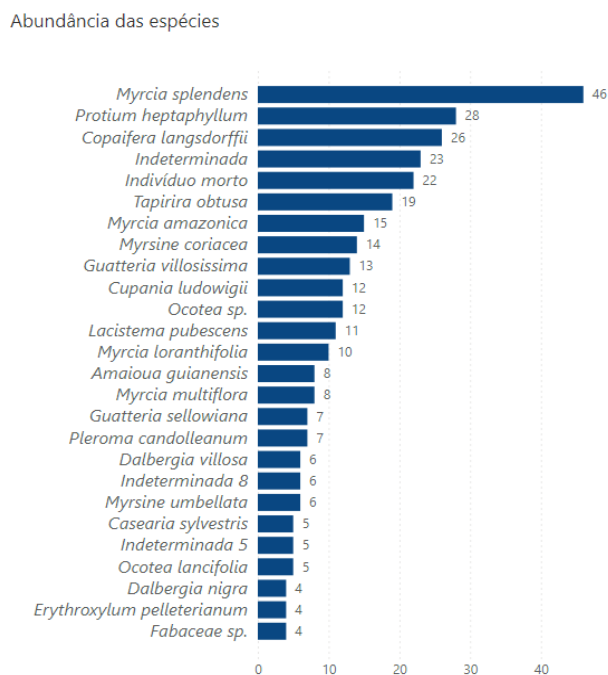




espécies que não foram identificadas e 1 indivíduo morto, foram contabilizados como uma família e um gênero diferente, ou seja, identificados foram 27 famílias e 38 gêneros. A família de maior abundância na área foi Myrtaceae (Figura 137), que apresentou 7 espécies distribuídas em 2 gêneros, com um total de 86 indivíduos, sendo a espécie mais abundante a *Myrcia splendens*, com 46 indivíduos.



**Figura 137**Riqueza das famílias registradas nas parcelas do inventário amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual.



**Figura 138**Abundância das espécies registradas nas parcelas do inventário amostral em área de Floresta Estacional Semidecidual.



#### 6.2.2.2.3.2.2. Estrutura horizontal

A estrutura horizontal da área de FES onde foi realizado o censo, considerou todos os indivíduos presentes. A distribuição diamétrica revelou predominância de indivíduos na segunda classe, entre 5 cm e 10 cm, onde se encontra a média dos diâmetros dos fustes, típica de populações em regeneração. Dos 132 fustes inventariados, aproximadamente 76% encontram-se nessa classe (Figura 139), evidenciando uma população composta majoritariamente por indivíduos jovens e de pequeno porte, com menor representatividade de árvores de maior diâmetro.

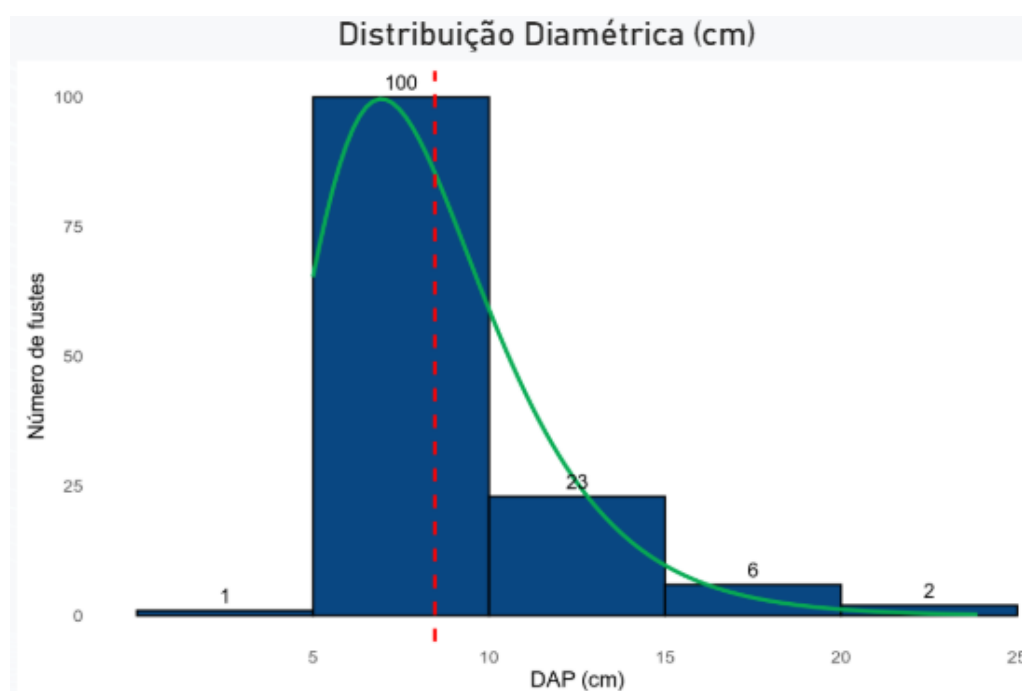


Figura 139 Distribuição diamétrica dos fustes das árvores registradas no censo na área de Floresta Estacional Semidecidual.

Entre as espécies registradas, *Schinus terebinthifolia* destacou-se como a mais importante, apresentando a maior abundância com 29 indivíduos, aproximadamente 30,9% do total e dominância relativa de 26,2% da área basal, resultando em Valor de Cobertura (IVC) de 28,5%, indicando elevada participação na estrutura horizontal do povoamento. Outros indivíduos relevantes incluem *Eremanthus erythropappus* (IVC = 9,0) e *Vismia* sp. (IVC = 6,4), enquanto espécies de menor representatividade, como *Vernonanthura polyanthes*, apresentaram VC próximos a 0,7 (Tabela 41).

Esses resultados indicam que a estrutura horizontal da floresta é concentrada em poucas espécies dominantes, enquanto a maioria das espécies apresenta participação reduzida.

Tabela 41 Fitossociologia da área de Floresta Estacional Semidecidual mensurada por censo.

Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
<i>Schinus terebinthifolia</i>	29	0,2294	580	30,9	4,5861	26,2	28,5
Indivíduo morto	14	0,1542	280	14,9	3,0878	17,6	16,3
<i>Eremanthus erythropappus</i>	6	0,1010	120	6,4	2,0228	11,6	9,0

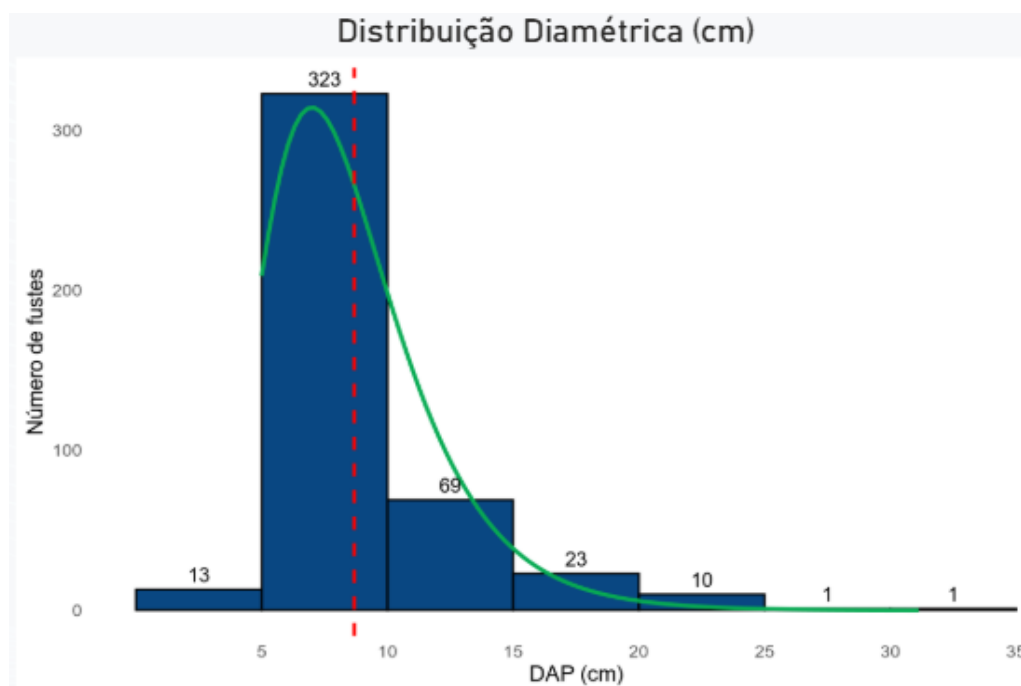


Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
<i>Vismia</i> sp.	8	0,0372	160	8,5	0,7425	4,2	6,4
<i>Eremanthus incanus</i>	5	0,0562	100	5,3	1,1273	6,4	5,9
<i>Myrsine coriacea</i>	6	0,0411	120	6,4	0,8240	4,7	5,5
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	0,0839	20	1,1	1,6751	9,6	5,3
Indeterminada 22	4	0,0361	80	4,3	0,7214	4,1	4,2
<i>Guatteria sellowiana</i>	4	0,0160	80	4,3	0,3192	1,8	3,0
Indeterminada 18	2	0,0183	40	2,1	0,3673	2,1	2,1
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,0241	20	1,1	0,4814	2,7	1,9
<i>Pleroma candolleianum</i>	2	0,0141	40	2,1	0,2808	1,6	1,9
<i>Myrcia splendens</i>	2	0,0126	40	2,1	0,2527	1,4	1,8
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,0088	40	2,1	0,1759	1,0	1,6
<i>Cupania ludowigii</i>	1	0,0158	20	1,1	0,3166	1,8	1,4
<i>Xylopia sericea</i>	2	0,0062	40	2,1	0,1235	0,7	1,4
<i>Ocotea</i> sp.	1	0,0086	20	1,1	0,1737	1,0	1,0
Indeterminada 19	1	0,0044	20	1,1	0,0879	0,5	0,8
<i>Ocotea percoriacea</i>	1	0,0030	20	1,1	0,0599	0,3	0,7
<i>Psidium guajava</i>	1	0,0021	20	1,1	0,0428	0,2	0,7
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	1	0,0021	20	1,1	0,0418	0,2	0,7
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>0,8752</b>	<b>1880</b>	<b>100</b>	<b>17,5105</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Legenda: N = número de indivíduos, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVC = índice de valor de cobertura.

Já nas áreas onde foi realizado o inventário amostral, a estrutura horizontal da comunidade florestal foi caracterizada com base nos dados provenientes das 7 unidades amostrais implantadas na área de estudo. A distribuição diamétrica dos indivíduos revelou um padrão característico de florestas naturais em regeneração, com predomínio de árvores de menores dimensões. Foram estabelecidas sete classes diamétricas, sendo que a segunda classe concentrou a maior parte dos fustes (323), e a média geral dos diâmetros também se encontra nessa classe (Figura 140).





**Figura 140** Distribuição diamétrica dos fustes das árvores registradas nas parcelas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual.

A densidade estimada de aproximadamente 1.117 indivíduos por hectare e área basal total de 8,98 m<sup>2</sup>/ha. A comunidade apresentou estrutura bastante heterogênea, com poucas espécies concentrando grande parte dos indivíduos, enquanto a maioria ocorreu com baixa abundância e dominância. As espécies mais representativas em termos de IVI foram *Myrcia splendens* (IVI = 8,49), que apresentou a maior abundância (46 indivíduos) e dominância relativa (9,91%), seguida por *Protium heptaphyllum* (IVI = 6,11). Juntas, essas espécies concentraram uma parcela expressiva da densidade e da área basal da comunidade, indicando um padrão de dominância ecológica comum em florestas em processo de regeneração natural (Tabela 42).

A elevada participação de espécies do gênero *Myrcia*, com diversas espécies representadas (como *M. amazonica*, *M. loranthifolia*, *M. multiflora*, entre outras), evidencia a importância ecológica deste grupo no estágio sucessional atual da floresta.

**Tabela 42** Fitossociologia das espécies registradas nas parcelas localizadas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual.

Espécie	UA	N	G (m <sup>2</sup> )	FA	FR (%)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Myrcia splendens</i>	6	46	0,3113	85,7	3,8	131,4	11,8	0,8903	9,9	10,8	8,5
<i>Protium heptaphyllum</i>	7	28	0,2122	100,0	4,4	80,0	7,2	0,6065	6,8	6,9	6,1
Indeterminada	7	23	0,2311	100,0	4,4	65,7	5,9	0,6603	7,4	6,6	5,9
<i>Copaifera langsdorffii</i>	5	26	0,2457	71,4	3,2	74,3	6,6	0,7015	7,8	7,1	5,9
Indivíduo morto	7	22	0,1962	100,0	4,4	62,9	5,6	0,5605	6,2	5,9	5,4
<i>Tapirira obtusa</i>	6	19	0,2217	85,7	3,8	54,3	4,9	0,6331	7,0	5,9	5,2
<i>Myrsine coriacea</i>	7	14	0,0736	100,0	4,4	40,0	3,6	0,2106	2,3	2,9	3,5
<i>Myrcia amazonica</i>	5	15	0,0963	71,4	3,2	42,9	3,8	0,2752	3,1	3,4	3,4



Espécie	UA	N	G (m²)	FA	FR (%)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Myrcia loranthifolia</i>	4	10	0,1332	57,1	2,5	28,6	2,6	0,3805	4,2	3,4	3,1
<i>Ocotea</i> sp.	4	12	0,1046	57,1	2,5	34,3	3,1	0,2991	3,3	3,2	3,0
<i>Guatteria villosissima</i>	6	13	0,0357	85,7	3,8	37,1	3,3	0,1020	1,1	2,2	2,8
<i>Guatteria sellowiana</i>	3	7	0,1127	42,9	1,9	20,0	1,8	0,3221	3,6	2,7	2,4
<i>Cupania ludowigii</i>	3	12	0,0703	42,9	1,9	34,3	3,1	0,2014	2,2	2,6	2,4
Indeterminada 5	2	5	0,1327	28,6	1,3	14,3	1,3	0,3788	4,2	2,7	2,3
<i>Pleroma candolleianum</i>	3	7	0,0663	42,9	1,9	20,0	1,8	0,1892	2,1	1,9	1,9
<i>Lacistema pubescens</i>	3	11	0,0306	42,9	1,9	31,4	2,8	0,0877	1,0	1,9	1,9
<i>Myrcia multiflora</i>	2	8	0,0671	28,6	1,3	22,9	2,0	0,1916	2,1	2,0	1,8
<i>Amaioua guianensis</i>	3	8	0,0461	42,9	1,9	22,9	2,0	0,1317	1,5	1,7	1,8
<i>Casearia sylvestris</i>	3	5	0,0688	42,9	1,9	14,3	1,3	0,1970	2,2	1,7	1,8
<i>Dalbergia nigra</i>	3	4	0,0537	42,9	1,9	11,4	1,0	0,1532	1,7	1,3	1,5
<i>Dimorphandra</i> sp.	1	2	0,0941	14,3	0,6	5,7	0,5	0,2689	3,0	1,7	1,4
<i>Syzygium jambos</i>	2	3	0,0659	28,6	1,3	8,6	0,8	0,1878	2,1	1,4	1,4
<i>Ocotea lancifolia</i>	3	5	0,0270	42,9	1,9	14,3	1,3	0,0773	0,9	1,1	1,3
<i>Myrsine umbellata</i>	2	6	0,0288	28,6	1,3	17,1	1,5	0,0822	0,9	1,2	1,2
Fabaceae sp.	3	4	0,0186	42,9	1,9	11,4	1,0	0,0530	0,6	0,8	1,2
Indeterminada 8	2	6	0,0213	28,6	1,3	17,1	1,5	0,0612	0,7	1,1	1,2
<i>Dalbergia villosa</i>	2	6	0,0211	28,6	1,3	17,1	1,5	0,0599	0,7	1,1	1,2
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	3	4	0,0122	42,9	1,9	11,4	1,0	0,0349	0,4	0,7	1,1
<i>Xylopia brasiliensis</i>	3	3	0,0142	42,9	1,9	8,6	0,8	0,0406	0,5	0,6	1,0
Indeterminada 1	3	3	0,0110	42,9	1,9	8,6	0,8	0,0316	0,4	0,6	1,0
Indeterminada 11	2	3	0,0299	28,6	1,3	8,6	0,8	0,0850	0,9	0,8	1,0
<i>Sloanea hirsuta</i>	2	3	0,0281	28,6	1,3	8,6	0,8	0,0804	0,9	0,8	1,0
<i>Myrcia obovata</i>	2	3	0,0102	28,6	1,3	8,6	0,8	0,0291	0,3	0,5	0,8
<i>Xylopia sericea</i>	2	3	0,0087	28,6	1,3	8,6	0,8	0,0250	0,3	0,5	0,8
<i>Himatanthus</i> sp.	2	2	0,0133	28,6	1,3	5,7	0,5	0,0380	0,4	0,4	0,7
<i>Erythroxylum</i> sp.	2	2	0,0099	28,6	1,3	5,7	0,5	0,0283	0,3	0,4	0,7
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	0,0373	14,3	0,6	2,9	0,3	0,1067	1,2	0,7	0,7
<i>Euplassa semicostata</i>	2	2	0,0091	28,6	1,3	5,7	0,5	0,0263	0,3	0,4	0,7
<i>Vismia</i> sp.	2	2	0,0050	28,6	1,3	5,7	0,5	0,0143	0,2	0,3	0,6
<i>Hieronima alchomeoides</i>	1	3	0,0125	14,3	0,6	8,6	0,8	0,0360	0,4	0,6	0,6
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	0,0266	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0757	0,8	0,5	0,6
<i>Pera glabrata</i>	1	3	0,0102	14,3	0,6	8,6	0,8	0,0291	0,3	0,5	0,6
<i>Roupala montana</i>	1	2	0,0053	14,3	0,6	5,7	0,5	0,0152	0,2	0,3	0,4
<i>Alchomea triplinervia</i>	1	1	0,0121	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0346	0,4	0,3	0,4
Indeterminada 3	1	1	0,0113	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0323	0,4	0,3	0,4
Indeterminada 15	1	1	0,0102	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0292	0,3	0,3	0,4
<i>Casearia</i> sp.	1	1	0,0071	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0205	0,2	0,2	0,4
Indeterminada 10	1	1	0,0071	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0203	0,2	0,2	0,4
<i>Vismia guianensis</i>	1	1	0,0053	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0151	0,2	0,2	0,4
<i>Myrcia pulchella</i>	1	1	0,0052	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0147	0,2	0,2	0,4



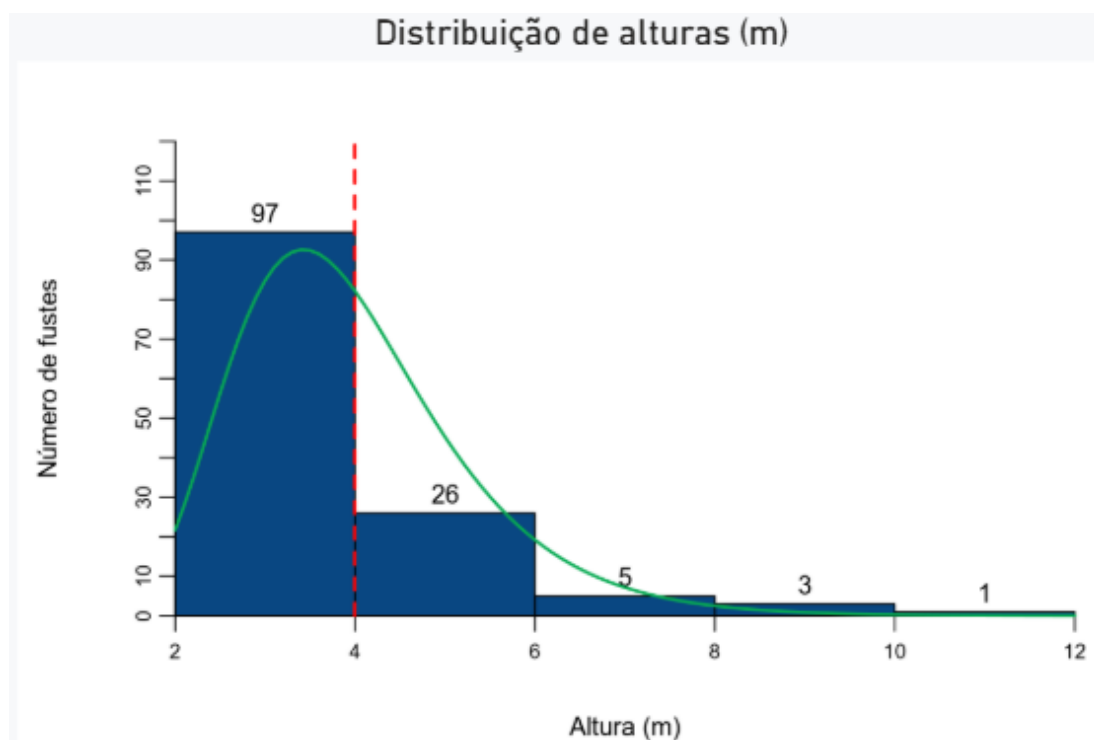
Espécie	UA	N	G (m²)	FA	FR (%)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Monteverdia gonoclados</i>	1	1	0,0050	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0143	0,2	0,2	0,3
Indeterminada 12	1	1	0,0050	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0142	0,2	0,2	0,3
<i>Cyathea</i> sp.	1	1	0,0045	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0131	0,1	0,2	0,3
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	1	0,0038	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0110	0,1	0,2	0,3
<i>Schinus terebinthifolia</i>	1	1	0,0036	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0105	0,1	0,2	0,3
<i>Psychotria</i> sp.	1	1	0,0036	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0104	0,1	0,2	0,3
<i>Maprounea guianensis</i>	1	1	0,0034	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0098	0,1	0,2	0,3
Indeterminada 14	1	1	0,0034	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0097	0,1	0,2	0,3
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,0030	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0086	0,1	0,2	0,3
Indeterminada 21	1	1	0,0029	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0085	0,1	0,2	0,3
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,0028	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0082	0,1	0,2	0,3
<i>Ocotea percoriacea</i>	1	1	0,0028	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0082	0,1	0,2	0,3
<i>Ilex</i> sp.	1	1	0,0022	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0063	0,1	0,2	0,3
Indeterminada 16	1	1	0,0021	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0060	0,1	0,2	0,3
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0,0020	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0057	0,1	0,2	0,3
Bignoniaceae sp.	1	1	0,0020	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0056	0,1	0,2	0,3
Indeterminada 9	1	1	0,0020	14,3	0,6	2,9	0,3	0,0056	0,1	0,2	0,3
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>391</b>	<b>3,1426</b>	<b>2257,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1117,1</b>	<b>100,0</b>	<b>8,9811</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Legenda: UA = Número de unidades amostrais, N = número de indivíduos, G = área basal, FA = Frequência absoluta, FR = Frequência relativa, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVC = índice de valor de cobertura e IVI = Índice de valor de importância.

#### 6.2.2.2.3.2.3. Estrutura vertical

A distribuição das alturas dos fustes das árvores mensuradas no censo segue uma curva em exponencial negativa, que evidencia uma estrutura vertical pouco desenvolvida, concentrando-se majoritariamente nos estratos inferiores. Foram estabelecidas cinco classes de altura com amplitude de 2 metros cada, sendo observada maior frequência de indivíduos na primeira classe (2–4 m), que reuniu a maior parte dos fustes amostrados. A segunda classe (4–6 m) apresentou 26 indivíduos, enquanto as classes subsequentes mostraram quedas acentuadas no número de fustes, com 5, 3 e 1 indivíduos (Figura 141).





**Figura 141** Distribuição das alturas dos fustes das árvores mensuradas no censo realizado na área de Floresta Estacional Semidecidual.

A distribuição das alturas dos fustes na área de Floresta Estacional Semidecidual apresenta um padrão aproximadamente normal, caracterizado por maior concentração de indivíduos em classes intermediárias. Foram estabelecidas seis classes de altura com amplitude de 2 metros cada, sendo observada maior frequência de fustes na classe de 6–8 m, onde também se encontra a média das alturas da comunidade arbórea. As classes inferiores e superiores apresentaram menor número de indivíduos, distribuindo-se de forma decrescente conforme se afastam da classe central.

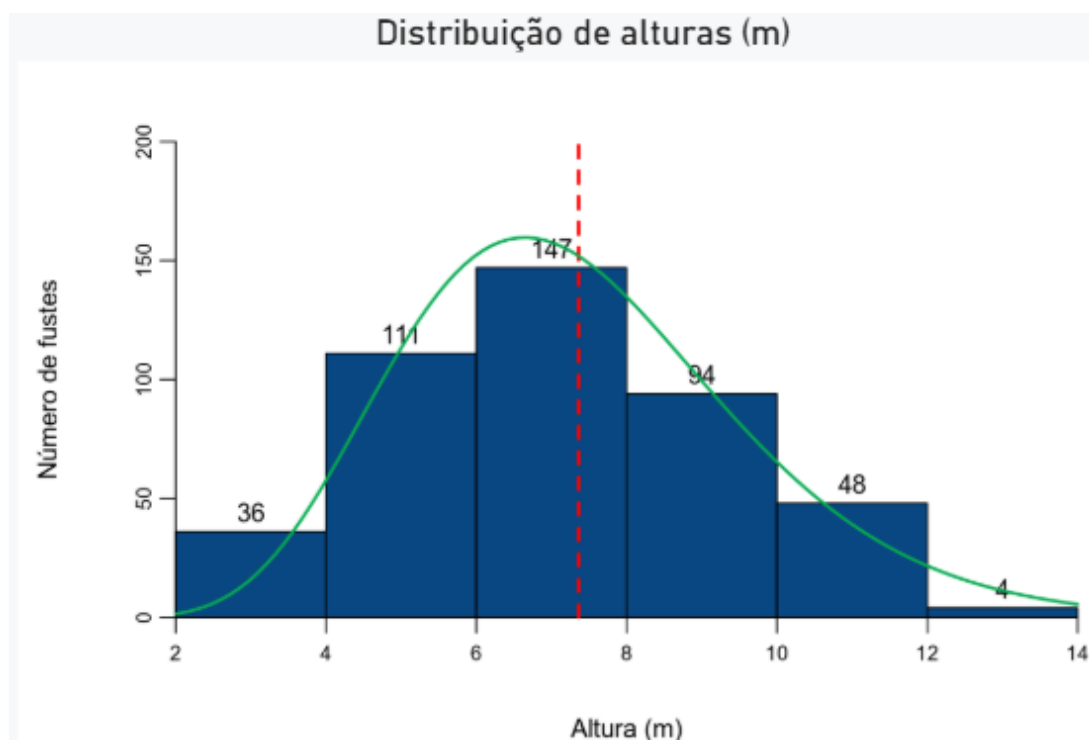


Figura 142 Distribuição das alturas dos fustes das árvores mensuradas nas parcelas na área de Floresta Estacional Semidecidual.

#### 6.2.2.3.2.4. Volumetria

O volume total estimado para a área de FES inventariada por meio das parcelas foi de 290,7240 m<sup>3</sup>, sendo que 56,7306 m<sup>3</sup> corresponde a toras e 233,9934 m<sup>3</sup> a lenha. O volume estimado para a área de FES mensurada por meio de censo somou um volume de 4,1218 m<sup>3</sup>, sendo 0,5588 m<sup>3</sup> de tora e 3,5630 m<sup>3</sup> de lenha. Juntas as áreas de FES totalizam um volume de 294,8458 m<sup>3</sup>, sendo 57,2894 m<sup>3</sup> de tora e 237,5564 m<sup>3</sup> de lenha (Tabela 43).

Tabela 43 Volume estimado (m<sup>3</sup>) por metodologia de coleta nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual.

Método	Volume Tora	Volume Lenha	Volume Mortas	Volume de toco/raiz	Volume total de lenha	Volume Total
Censo	0,5588	2,1424	0,5356	0,8850	3,5630	4,1218
Amostragem	56,7306	194,4314	15,0620	24,5000	233,9934	290,7240
Total	57,2894	196,5738	15,5976	25,3850	237,5564	294,8458

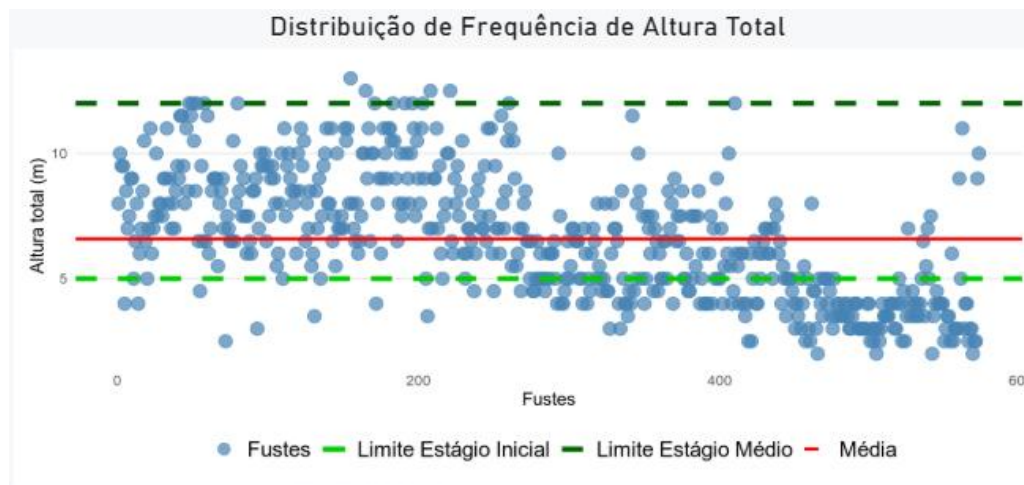
#### 6.2.2.3.2.5. Fitofisionomia

As áreas de florestas localizadas na ADA foram caracterizadas como pertencentes a fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual, uma fitofisionomia da Mata Atlântica que recobre a maior parte deste bioma no Estado de Minas Gerais. Além de se encontrar dentro dos limites do bioma e da área de abrangência de ocorrência desta fitofisionomia, a presença de espécies consideradas comuns nessa formação como as do gênero *Myrcia* spp., *Eremanthus* spp., *Dalbergia* spp., *Guatteria* spp., *Casearia* spp., entre outros, evidenciam a fitofisionomia da área.



#### 6.2.2.2.3.2.6. Definição do estágio sucessional da floresta

- Estratificação da floresta: O dossel apresenta-se contínuo, com presença de clareiras e o sub-bosque ainda incipiente.
- A altura da floresta apresentou média de 5,17 m considerando todos os fustes mensurados. O limite estabelecido pela resolução como separação dos estágios é de 5 m, logo a altura média se enquadra, além disso, a frequência das alturas dos fustes se concentra acima do limite estabelecido (Figura 143).
- A média do DAP foi de 8,42 cm, abaixo do limite estabelecido para o estágio médio, isso se deu pela presença de muitos fustes finos resultado de árvores bifurcadas (Figura 144).
- As espécies que foram classificadas como pioneiras representam .16% do total de espécies que tiveram seu grupo ecológico identificado, já as secundárias iniciais tiveram 12%, indicando uma distribuição média entre esses grupos.
- A presença de epífitas foi classificada como de média diversidade e frequência, sendo reconhecidas a presença de orquídeas, líquens e samambaias.
- A serrapilheira era presente, oscilando a sua continuidade ao longo da área, com espessuras entre 3 e 6 cm, sendo mais espessas em áreas contínuas.
- As trepadeiras na área apresentam crescimento tanto herbáceo quanto lenhoso.



**Figura 143** Distribuição das alturas em relação aos limites dos diferentes estágios sucessionais para Florestas Estacionais Semidecíduais.



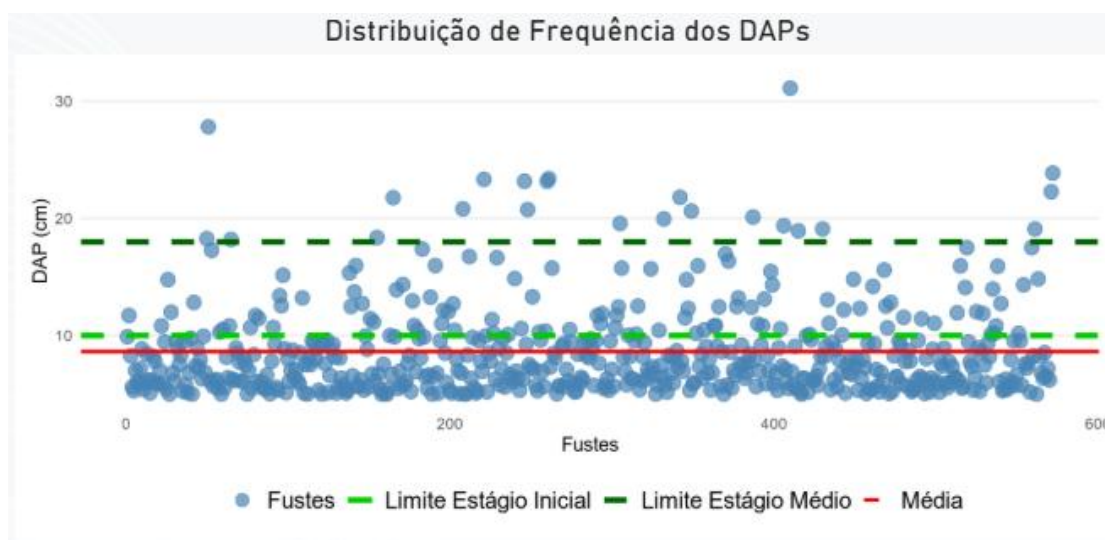


Figura 144 Distribuição dos diâmetros em relação aos limites dos diferentes estágios sucessionais para Florestas Estacionais Semidecíduais.

A Tabela 44 traz o compilado das informações levantadas para auxiliar na classificação do estágio sucessional do fragmento como FES. Com base nas informações apresentadas podemos observar que, mesmo com dois dos critérios sendo característicos de estágio inicial, a maioria dos indicadores apontam para o estágio médio.

Tabela 44 Indicadores de estágio sucessional para Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.

Parâmetro	Indicador			
	Inicial		Médio	Avançado
Estratificação	( X ) Ausente		( ) Dossel e sub-bosque	( ) Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	( ) Até 5 metros		( 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	( ) Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)		( X ) Predominância de espécies arbóreas	( ) Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes
Cipós e arbustos	( ) Ausente	( ) Baixa frequência	( X ) Alta frequência	( ) Média frequência e presença marcante de cipós
Epífitas	( ) Ausente	( ) Baixa diversidade e frequência	( X ) Média diversidade e frequência	( ) Alta diversidade e frequência
Serrapilheira	( ) Ausente	( ) Fina e pouco decomposta	( X ) Presente com espessura variando ao longo do ano	( ) Presente – variando em função da localização
Trepadeiras	( ) Ausente	( ) Herbáceas	( X ) Herbáceas ou lenhosas	( ) Lenhosas e frequentes

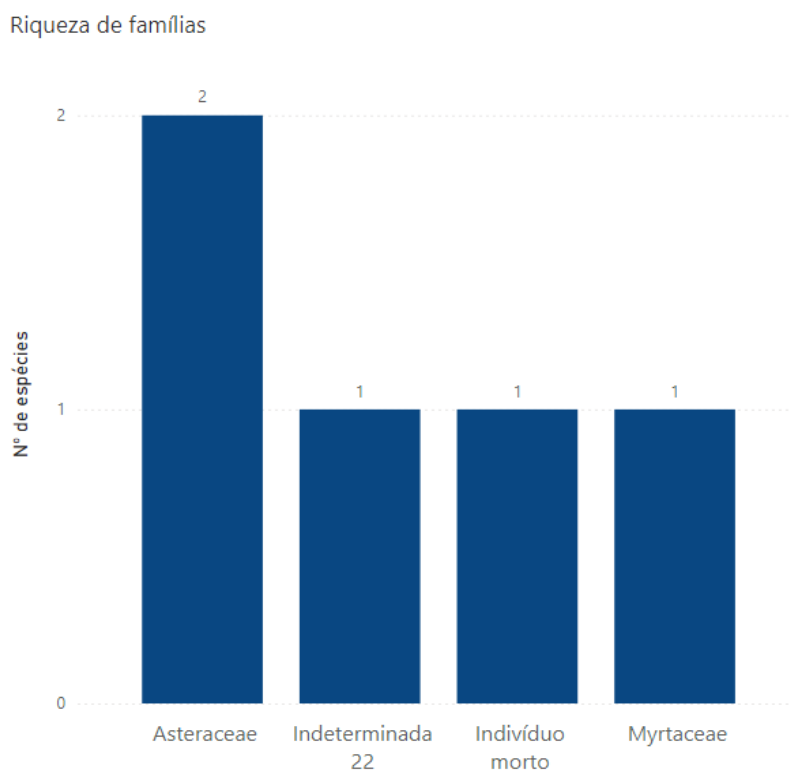
#### 6.2.2.2.3.3. Candéal

##### 6.2.2.2.3.3.1. Composição florística

Na área de Candéal foram mensurados ao todo 138 indivíduos, dos quais 15 estavam mortos. A família de maior riqueza foi Asteraceae, com duas espécies registradas (Figura 145). Asteraceae também se



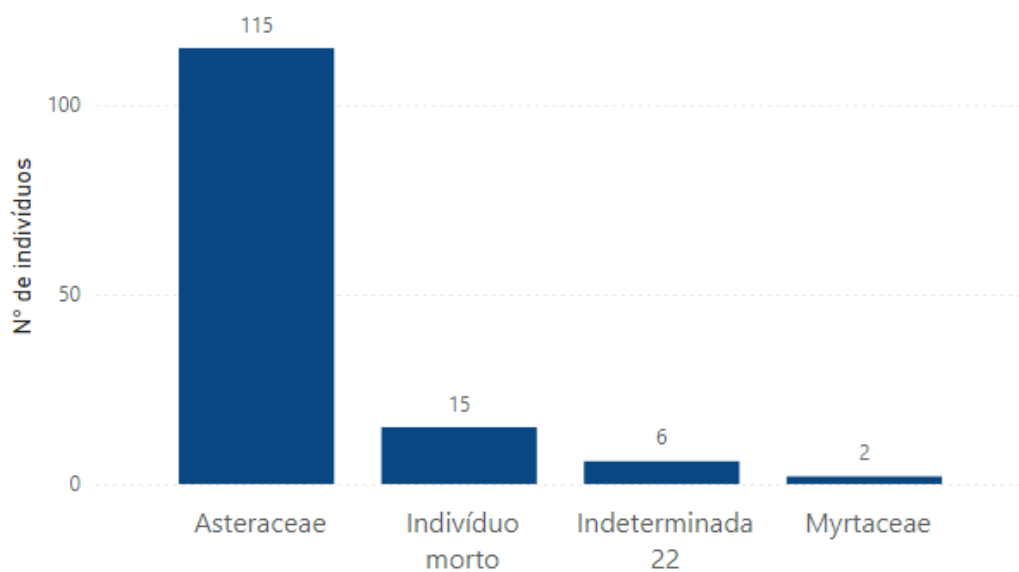
destacou como a família mais abundante, totalizando 115 indivíduos (Figura 146), sendo 114 de *Eremanthus incanus* e 1 de *Eremanthus erythropappus* (Figura 147). Foi também registrado no Candéal a presença de uma espécie de Myrtaceae, *Myrcia obovata*, com dois indivíduos, e 6 espécies registradas não puderam ser identificadas.



**Figura 145**Riqueza das famílias registradas na área de Candéal.

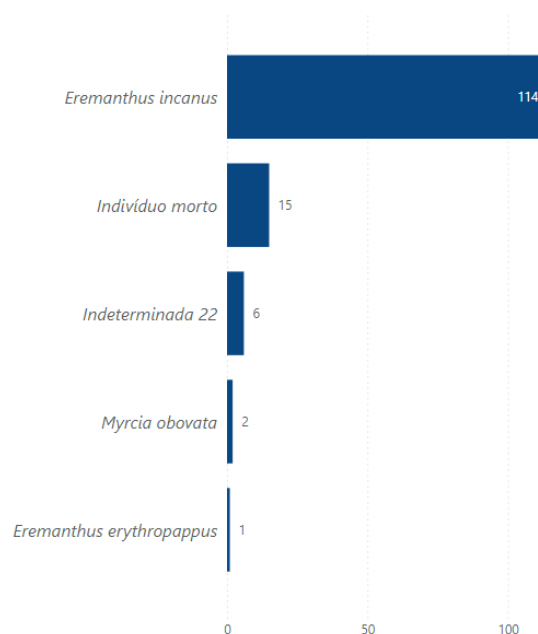


### Abundância das famílias



**Figura 146** Abundância das famílias que ocorrem no Candéal.

### Abundância das espécies



**Figura 147** Abundância das espécies registradas na área de Candéal.





#### 6.2.2.2.3.3.2. Estrutura horizontal

A estrutura horizontal da área de Candéal. A distribuição diamétrica revelou predominância de indivíduos na segunda classe, entre 5 cm e 10 cm, onde se encontra a média dos diâmetros dos fustes. Dos 173 fustes inventariados, aproximadamente 90% encontram-se nessa classe (Figura 148), evidenciando uma população composta majoritariamente por indivíduos de pequeno porte, com menor representatividade de árvores de maior diâmetro, típico das espécies que compõe essa formação.

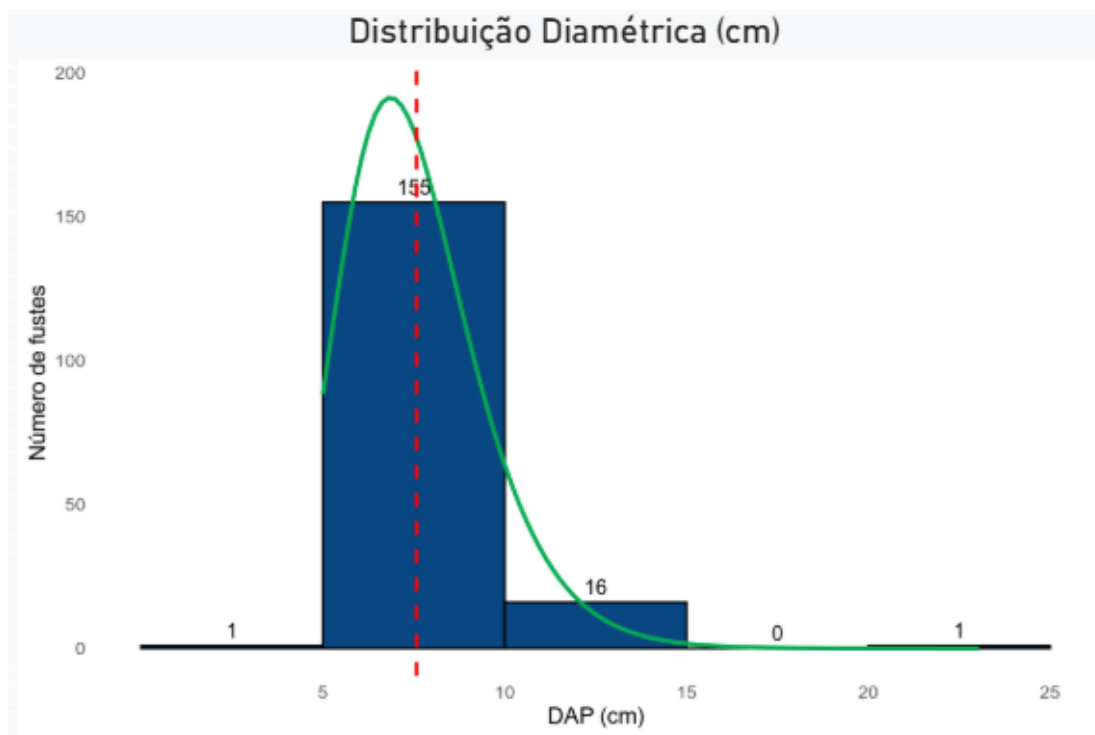


Figura 148 Distribuição dos fustes das árvores mensuradas na área de Candéal.

A análise fitossociológica do candéal revelou predomínio marcante de *Eremanthus incanus*, que apresentou os maiores valores de frequência absoluta (FA = 100%), frequência relativa (FR = 33,3%), densidade absoluta (DA = 570 ind./ha), densidade relativa (DR = 82,6%), dominância de área (DoA = 3,4581 m<sup>2</sup>/ha) e dominância relativa (DoR = 81,5%). O índice de valor de importância (IVI) de *E. incanus* atingiu 82,1%, indicando que esta espécie domina o estrato arbóreo da área, caracterizando-a como espécie-chave e estruturante do candéal. Espécies secundárias, como *Myrcia obovata* e *Eremanthus erythropappus*, tiveram baixa participação no IVI (6,3% e 3,2%, respectivamente), reforçando que o candéal apresenta uma estrutura simplificada, típica desta fisionomia (Tabela 45).

Tabela 45 Parâmetros fitossociológicos das espécies presentes no Candéal.

Espécie	UA	N	G (m <sup>2</sup> )	FA	FR	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Eremanthus incanus</i>	4	114	0,6911	100,0	33,3	570,0	82,6	3,4581	81,5	82,1	65,8
Indivíduo morto	3	15	0,1199	75,0	25,0	75,0	10,9	0,6002	14,2	12,5	16,7
Indeterminada 22	2	6	0,0243	50,0	16,7	30,0	4,3	0,1218	2,9	3,6	8,0



Espécie	UA	N	G (m²)	FA	FR	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Myrcia obovata</i>	2	2	0,0065	50,0	16,7	10,0	1,4	0,0324	0,8	1,1	6,3
<i>Eremanthus erythropappus</i>	1	1	0,0057	25,0	8,3	5,0	0,7	0,0286	0,7	0,7	3,2
Total	4	138	0,8475	300	100	690	100	4,2410	100	100,0	100

#### 6.2.2.3.3.3. Estrutura vertical

A distribuição das alturas dos fustes das árvores mensuradas no censo segue uma curva em exponencial negativa, que evidencia uma estrutura vertical pouco desenvolvida, concentrando-se majoritariamente nos estratos inferiores. Foram estabelecidas três classes de altura com amplitude de 2 metros cada, sendo observada maior frequência de indivíduos na primeira classe (2–4 m), que reuniu a maior parte dos fustes amostrados (Figura 149). Esse comportamento se dá pelo fato da espécie de *Eremanthus incanus*, que é dominante na área não atingir grandes alturas.

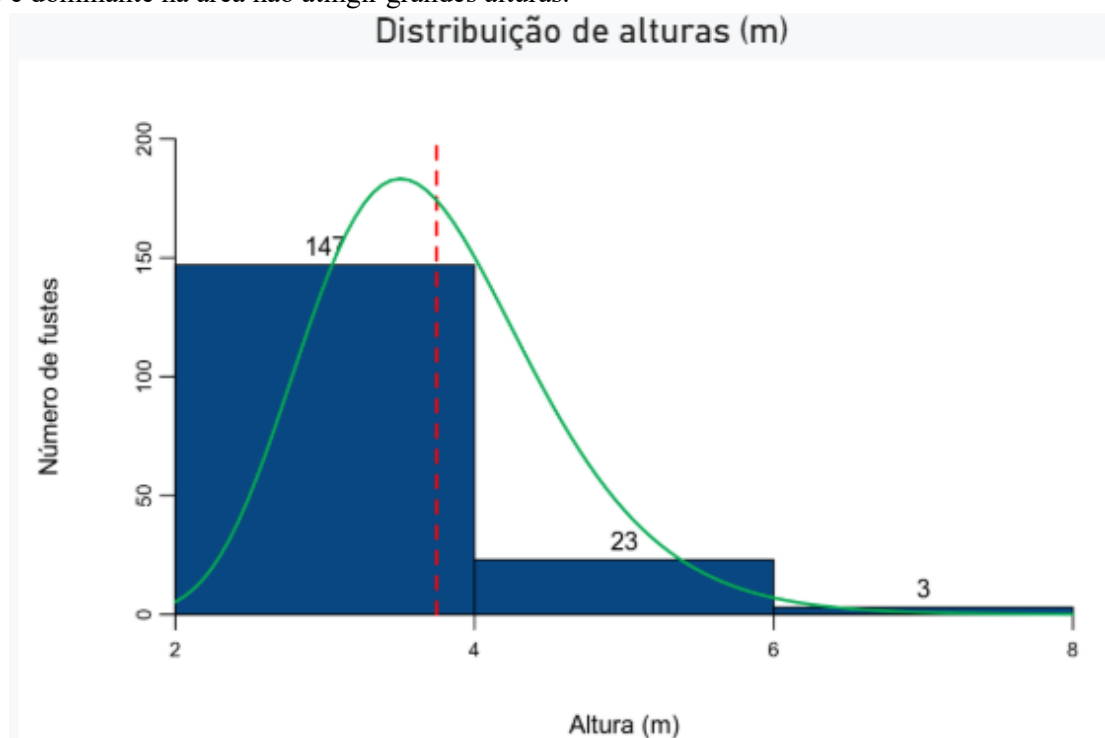


Figura 149 Distribuição das alturas das árvores mensuradas na área do Candeal.

#### 6.2.2.3.3.4. Volumetria

O volume total estimado para o Candeal foi de 38,0715 m³, sendo que somente 2,1522 m³ corresponde a toras (5,65%) e 35,9193 (94,35%) m³ a lenha.

#### 6.2.2.3.3.5. Fitofisionomia

O candeal constitui uma formação florestal que pode ser considerada de transição, que ocorre em áreas de maior altitude em solos rasos, caracterizada por árvores de baixa estatura, com troncos suberosos e aspecto retorcido, muitas vezes recobertos por líquens e bromélias epífitas. Ecologicamente, o candeal atua como uma faixa de vegetação que limita a propagação de incêndios florestais e representa um

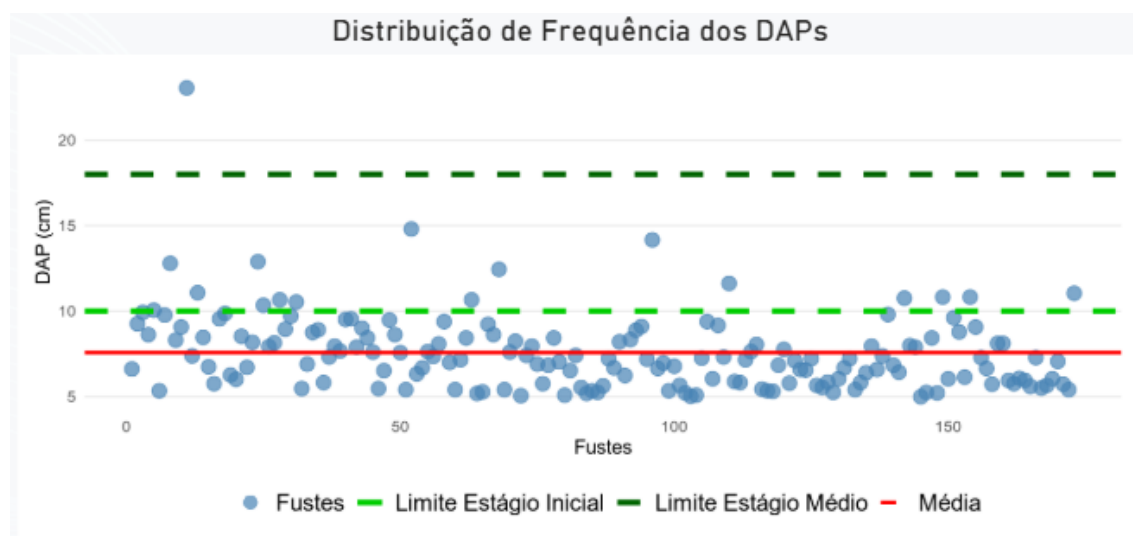


estágio sucessional intermediário, podendo ser gradualmente substituído por formações de campo ou colonizado por espécies de floresta, dependendo das condições ambientais e do regime de fogo (OLIVEIRA-FILHO, 1999). Segundo Fernandes et al. (2005), o candeal é considerado uma formação florestal inserida no domínio da Mata Atlântica, ocorrendo como uma fitofisionomia associada à Floresta Estacional Semidecidual Montana.

#### 6.2.2.3.3.6. Definição do estágio sucessional

O candeal embora não atenda aos parâmetros definidos na Resolução Conama 392 para classificação do estágio sucessional das Florestas Estacionais Semidecíduais como médio, podemos considerar que o Candeal se encontra neste estágio de desenvolvimento, levando em consideração a sua estrutura, que naturalmente apresenta altura na média pequena e fustes bifurcados com pouco diâmetro. Conforme estabelecido na resolução citada anteriormente. O Art. 2º, parágrafo único, diz que: em situações particulares, algumas fisionomias semelhantes às mencionadas na alínea "a" deste inciso não constituem estágio inicial de sucessão, tais como candeais e algumas florestas anãs de altitude, situadas, entre outros locais, nas Serras do Brigadeiro, Ibitipoca, Caparaó e Poços de Caldas.

A média do DAP na área do Candeal foi de 7,6 cm (Figura 150) e a altura de 3,7 m (Figura 151), evidenciando o porte pequeno dessa espécie.



**Figura 150 Distribuição do DAP das árvores do candeal em relação aos parâmetros estabelecidos na Resolução Conama 392 para Florestas Estacionais Semidecíduais.**



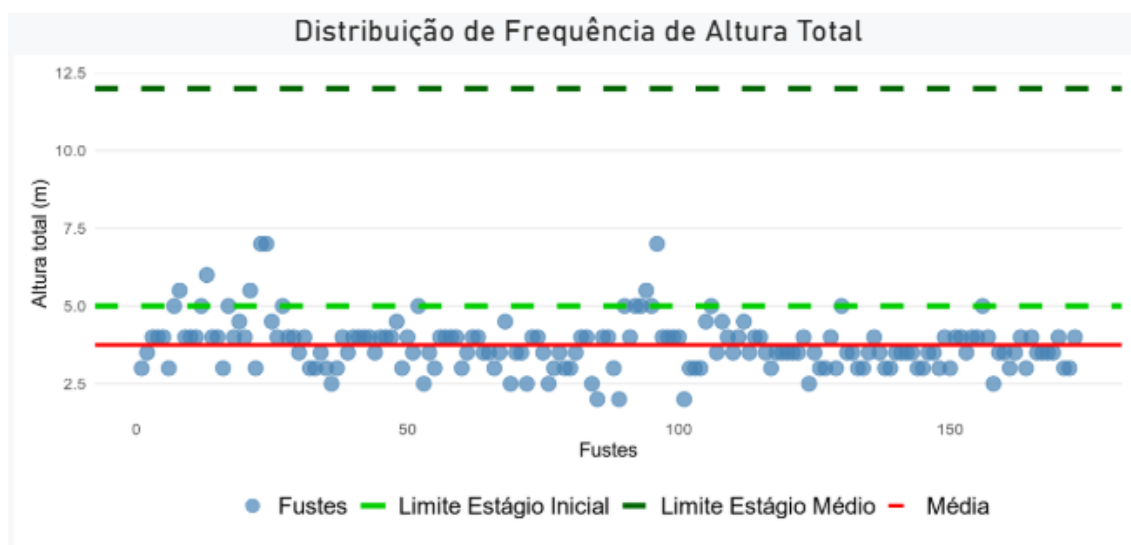
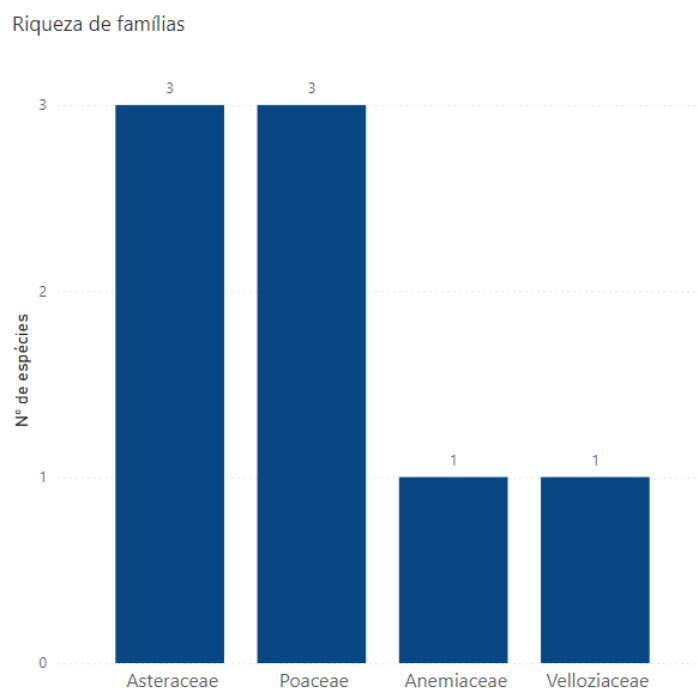


Figura 151 Distribuição do DAP das árvores do candéal em relação aos parâmetros estabelecidos na Resolução Conama 392 para Florestas Estacionais Semidecíduais.

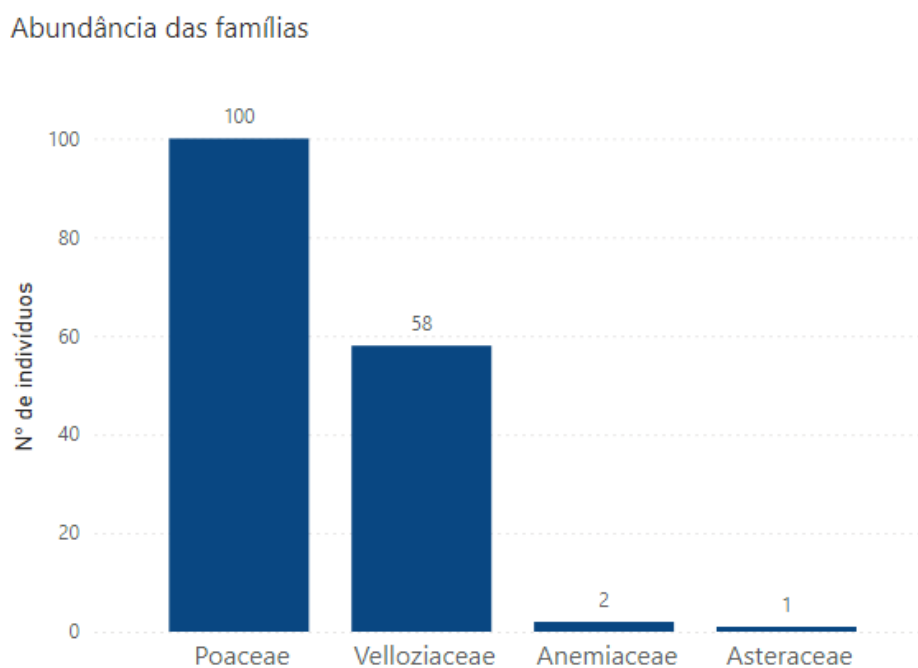
#### 6.2.2.2.3.4. Campo rupestre em estágio inicial de regeneração natural

##### 6.2.2.2.3.4.1. Composição florística

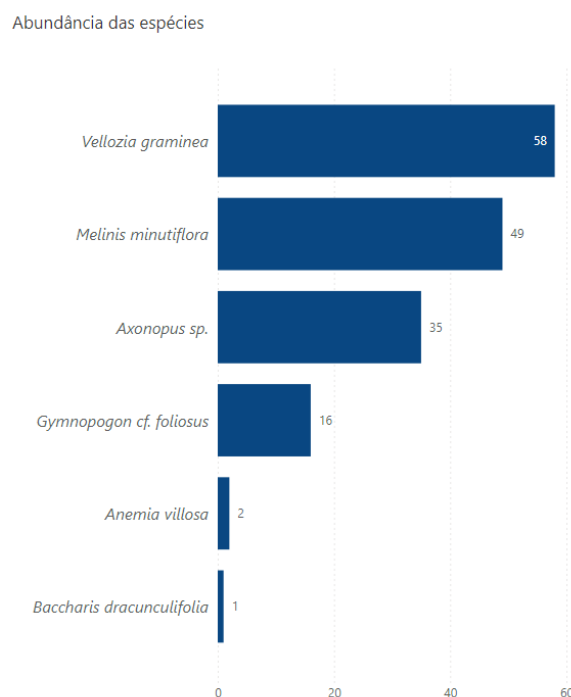
As famílias de maior riqueza na área foram Asteraceae e Poaceae, considerando tanto as espécies arbóreas quanto herbáceas (Figura 152). O estrato arbóreo da área de campo rupestre ferruginoso se deu pela ocorrência das espécies da família Asteraceae *Eremanthus incanus*, com 22 indivíduos, que é a espécie mais abundante na área, e 1 de *Eremanthus erythropappus*. A família mais abundante foi Poaceae com 100 indivíduos (Figura 153). Já do estrato herbáceo as espécies de maior riqueza foram *Vellozia graminea*, da família Velloziaceae, com 58 indivíduos e *Melinis minutiflora*, pertencente a família Poaceae, com 49 indivíduos (Figura 154), sendo ela uma espécie exótica comum em ambientes antropizados.



**Figura 152 Riqueza das famílias que ocorrem na área de Campo Rupestre Ferruginoso.**



**Figura 153 Abundância das famílias herbáceas que ocorrem na área de Campo Rupestre Ferruginoso.**



**Figura 154**Riqueza das espécies herbáceas que ocorrem na área de campo rupestre ferruginoso.

#### 6.2.2.2.3.4.2. Volumetria

O rendimento lenhoso total das árvores mensuradas no Campo Rupestre Ferruginoso foi de 0,4469 m<sup>3</sup> de lenha, não havendo fuste com as dimensões necessárias para serem considerados como toras.

#### 6.2.2.2.3.4.3. Fitofisionomia

Os campos rupestres podem ser enquadrados como fitofisionomias campestres, porém com nuances distintas. Oliveira-Filho (2015) descreve-os como fitofisionomias campestres da Mata Atlântica ou de transição Mata Atlântica–Cerrado, com baixa densidade arbórea e predominância de espécies adaptadas a condições ambientais restritivas. Alguns estudos sobre campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero (JACOBI; STEHMANN; OLIVEIRA, 2007) apresentam essas formações como campos rupestres associados a substratos ferruginosos ou vegetação de canga, caracterizados por mosaicos de campo limpo, campo sujo e campos rupestres propriamente ditos, incluindo a presença de capões e outras microformas vegetacionais, adaptadas a solos ricos em ferro. Sua ocorrência na mata atlântica está associada aos limites das Florestas Estacionais Semidecíduais.

#### 6.2.2.2.3.4.4. Definição do estágio sucessional

Como a classificação do estágio sucessional das áreas de Campo Rupestre Ferruginoso não ocorre de forma específica, mas sim considerando a Resolução Conama nº 423 de 2010 para classificação dos estágios sucessionais dos Campos de Altitude, conforme determinado na Deliberação Normativa Copam nº 201 de 2014, algumas adaptações são necessárias para que a mesma possa ser aplicada em outras condições.





Como visto anteriormente a espécie *Vellozia graminea* foi a espécie de maior abundância na área, podemos observar pela tabela fitossociológica da vegetação herbácea que *Melinis minutiflora*, ocorre em grande frequência (22%) (Tabela 46). A presença dessa espécie exótica indica alto grau de antropização da área, e causa impactos severos nos ecossistemas de campos rupestres, comprometendo sua biodiversidade e funcionalidade. Essa espécie invasora apresenta características que favorecem sua dispersão e dominância, como alta eficiência no uso de nutrientes, elevadas taxas fotossintéticas e capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais. Um dos principais impactos é que esta espécie tem se espalhado rapidamente nos campos rupestres, substituindo espécies nativas (FERNANDES et al., 2015).

Embora o parâmetro para ser considerado o estágio inicial em campos de altitude seja de cobertura do solo inferior a 50%, a presença dessa graminea recobre boa parte do solo. Com base no exposto entende-se que a área se encontra na fase inicial de sucessão, onde a presença da espécie exótica tem impedido o desenvolvimento do Campo Rupestre Ferruginoso.

**Tabela 46 Fitossociologia das espécies herbáceas que ocorrem no Campo Rupestre Ferruginoso.**

Espécie	Origem	UA	N	CA	CR	FA	FR (%)	DA (m²/ha)	DR (%)	IVI (%)
<i>Vellozia graminea</i>	-	1	58	0,75	23,3	25	11,1	58	144,1	59,5
<i>Melinis minutiflora</i>	Exótica	2	49	1,00	31,1	50	22,2	24,5	60,9	38,0
<i>Axonopus</i> sp.	-	2	35	1,25	38,8	50	22,2	17,5	43,5	34,8
<i>Gymnopogon foliosus</i>	Nativa	1	16	0,13	4,0	25	11,1	16	39,8	18,3
<i>Anemia villosa</i>	Nativa	2	2	0,06	1,9	50	22,2	1	2,5	8,9
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Nativa	1	1	0,03	0,9	25	11,1	1	2,5	4,8
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>161</b>	<b>3,22</b>	<b>100</b>	<b>225</b>	<b>100</b>	<b>40,25</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

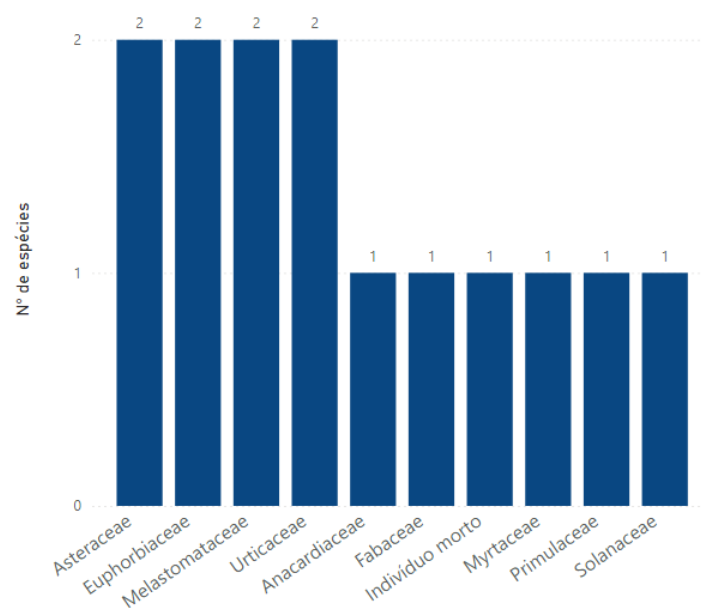
#### 6.2.2.3.5. Áreas de uso antrópico com árvores isoladas

##### 6.2.2.3.5.1. Composição florística

As famílias com maior riqueza nas áreas antropizadas com árvores isoladas foram Asteraceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae e Urticaceae, cada uma delas com 2 espécies (Figura 155). Quanto a abundância das famílias registradas nessas áreas, Asteraceae foi a espécie mais abundante com 35 indivíduos, seguida por Anacardiaceae com 7 indivíduos (Figura 156), sendo as espécies mais abundantes de cada uma destas famílias *Eremanthus incanus* e *Schinus terebinthifolia*, com respectivamente 29 e 7 indivíduos.

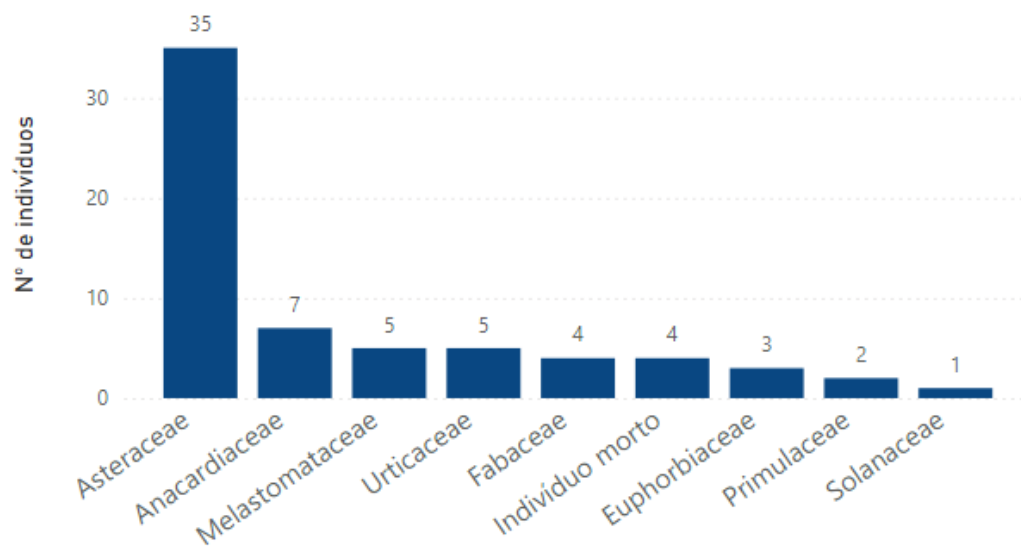


Riqueza de famílias



**Figura 155**Riqueza das famílias que ocorrem nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas.

Abundância das famílias



**Figura 156**Abundância das famílias que ocorrem nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas.

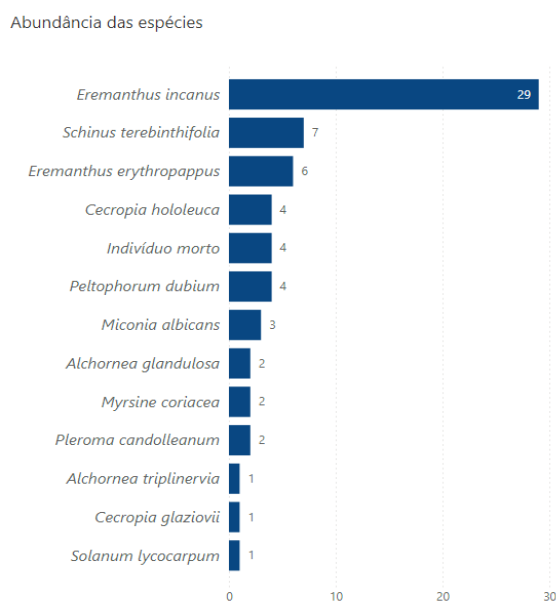


Figura 157 Abundância das espécies que ocorrem nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas.

#### 6.2.2.3.5.2. Volumetria

O rendimento volumétrico das árvores isoladas nativas vivas somou 4,2960 m<sup>3</sup>, sendo 1,6518 m<sup>3</sup> de tora e 2,6442 m<sup>3</sup> de lenha. Nas áreas de uso antrópico com ocorrência de árvores isoladas, também foram registrados alguns indivíduos de espécies exóticas, cujo rendimento volumétrico somou 7,8424 m<sup>3</sup>, incluindo tocos e raízes. Os indivíduos mortos presentes na área, totalizam 0,3076 m<sup>3</sup> de rendimento volumétrico, igualmente considerando tocos e raízes.

#### 6.2.2.2.4. Espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei

Em toda a área somente foram registradas 3 espécies ameaçadas de extinção nas áreas de FES. Além das espécies listadas como ameaçadas de extinção, foi identificado durante o caminhar um indivíduo de *Handroanthus serratifolius* em área de Floresta Estacional semidecidual em estágio médio de regeneração, que é uma espécie protegida por Lei Estadual própria, a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988 e sua compensação seguirá o estabelecido nesta lei. Foram no total mensuradas 9 indivíduos e 2 registradas durante o caminhar *Xylopia brasiliensis* e *Handroanthus serratifolius*. Oito foram classificadas como vulnerável e duas como em perigo (Tabela 47).

Tabela 47 Espécies ameaçadas e protegida por lei registradas na Área Diretamente Afetada.

Fisionomia	Nome científico	GA	N
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio	<i>Dalbergia nigra</i>	VU	4
	<i>Euplassa semicostata</i>	EN	2
	<i>Xylopia brasiliensis</i>	VU	4
	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Lei nº 9.743/1988	1





#### 6.2.2.2.5. Negativação dos incisos i e ii do artigo 11 da lei federal nº 11.428/2006

##### 6.2.2.2.5.1. Restrição legal

A proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica é regida, em âmbito federal, pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica. Esta norma estabelece diretrizes específicas para o uso, proteção e recuperação da vegetação nativa em áreas pertencentes ao referido bioma, com base na sua importância ecológica, paisagística e de prestação de serviços ambientais.

Dentre os dispositivos dessa legislação, destaca-se o Artigo 11, que trata da intervenção e supressão de vegetação nativa primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração, impondo critérios rigorosos para sua autorização. O referido artigo dispõe que:

Art. 11. 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;
- b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou
- e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;

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.

Por se tratar de uma obra emergencial para fins de obras de adequação do sistema extravasor da Mina de Timbopeba visando a segurança da comunidade e do meio ambiente, conforme previsto no artigo 36 do Decreto Estadual 47.749/2019 (abaixo), os dados de fauna considerados no estudo foram dados secundários, não sendo possível detectar a ocorrência de espécies que possam constar na lista das ameaçadas, desta forma, será tratado aqui somente referente as espécies ameaçadas da flora.

Art. 36 – Será admitida a intervenção ambiental nos casos emergenciais, mediante comunicação prévia e formal ao órgão ambiental, ressalvadas as situações dispensadas de autorização.

§ 1º – Consideram-se casos emergenciais o risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e fauna, bem como da integridade física de pessoas e aqueles que



possam comprometer os serviços públicos de abastecimento, saneamento, infraestrutura de transporte e de energia.

Diante do exposto, o objetivo principal deste tópico é demonstrar que a supressão da vegetação nativa e o corte das árvores isoladas não vão comprometer a sobrevivência da espécie.

#### 6.2.2.5.2. INCISO I, ALÍNEA “A”

Foram consideradas aqui como espécies ameaçadas de extinção aquelas presentes na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, definidas pela Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Abaixo encontra-se a relação das espécies que foram identificadas na ADA (Tabela 48).

**Tabela 48 Espécies ameaçadas de extinção registradas na Área Diretamente Afetada.**

Grau de ameaça <sup>1</sup>	Família	Nome Científico
VU - Vulnerável à Extinção	Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>
VU - Vulnerável à Extinção	Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>
EN - Em Perigo de Extinção	Proteaceae	<i>Euplassa semicostata</i>

Diante da situação de vulnerabilidade de determinadas espécies, cujos indivíduos remanescentes encontram-se ameaçados de extinção em razão do acentuado declínio populacional, da distribuição geográfica restrita e de análises quantitativas que indicam elevado risco de desaparecimento, torna-se imprescindível uma avaliação quanto ao disposto na alínea “a”, inciso I, do artigo 11 da Lei Federal nº 11.428/2006. Assim, será apresentada, a seguir, uma análise sobre a distribuição geográfica e a densidade populacional, no âmbito nacional, de cada uma das espécies oficialmente ameaçadas de extinção supracitadas.

##### 6.2.2.5.2.1. *Dalbergia nigra*

*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., popularmente conhecida como jacarandá-da-bahia ou jacarandá-rosa, é uma espécie arbórea da família Fabaceae endêmica da Mata Atlântica, com ocorrência registrada principalmente nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e sul da Bahia. Trata-se de uma árvore de médio a grande porte, característica de florestas ombrófilas densas, crescendo preferencialmente em solos bem drenados e ricos em nutrientes. É conhecida por sua madeira densa, escura e de alta qualidade, muito valorizada no mercado madeireiro, o que levou à intensa exploração e à consequente redução de suas populações naturais. Atualmente, *D. nigra* encontra-se listada como espécie vulnerável, sendo ameaçada principalmente pela perda e fragmentação de habitat e pela exploração ilegal, além de apresentar baixa regeneração natural em áreas degradadas, o que reforça a necessidade de medidas de conservação e manejo voltadas à sua proteção (REFLORA, 2024; IUCN, 2024). Em Minas Gerais, há 309 registros da espécie (Figura 158), sendo os mais próximos localizados nos municípios de Mariana e Ouro Preto, conforme dados do repositório *SpeciesLink* (2025).

Com base nos dados apresentados, conclui-se que a supressão dos indivíduos identificados na área não representa ameaça à sobrevivência da espécie, uma vez que existem registros amplamente distribuídos ao longo do estado e da região, inclusive em localidades próximas a grandes fragmentos de floresta conservada.

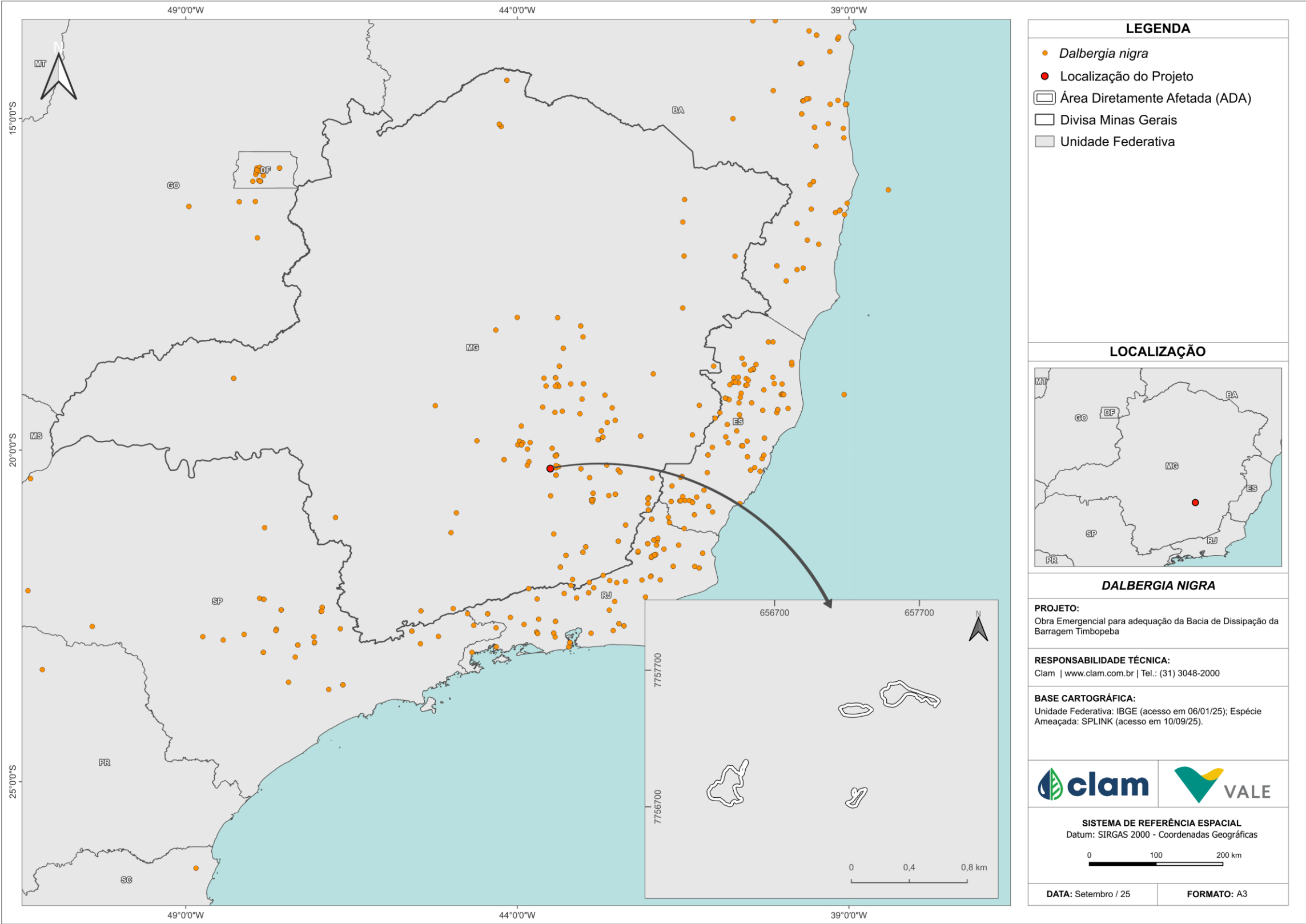


Figura 158Distribuição espacial da *Dalbergia nigra* em relação a Área Diretamente Afetada.

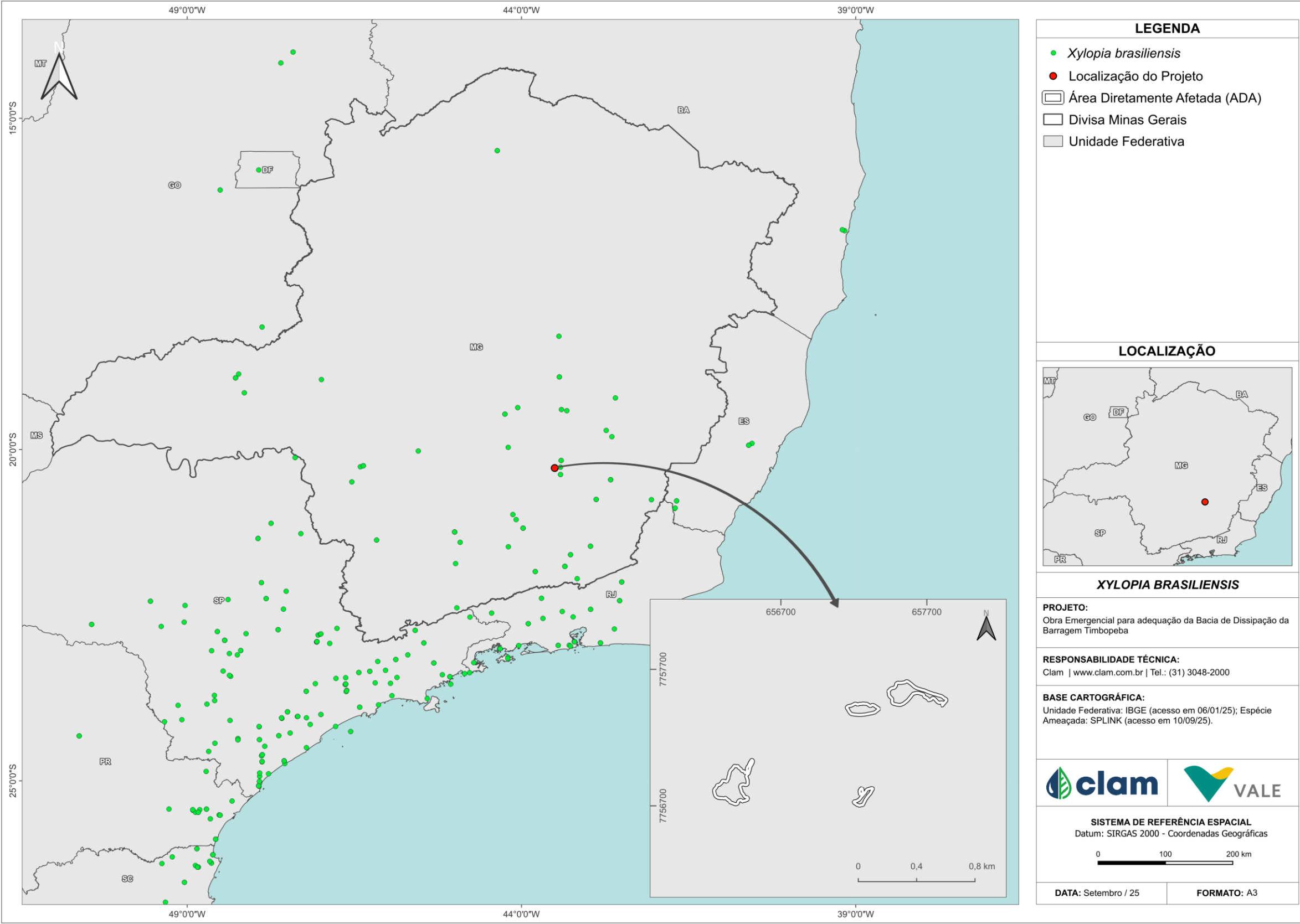




#### 6.2.2.2.5.2.2. *Xylopia brasiliensis*

*Xylopia brasiliensis* Spreng., da família Annonaceae, é uma árvore nativa da Mata Atlântica brasileira, também comum em áreas de transição com Cerrado. Suas folhas são elípticas ou estreitas elípticas, com comprimento entre 2 e 5 cm, e seus frutos consistem em carpídios (5 a 6) de formato oblongo ou falcado, medindo por volta de 12 a 35 mm. A espécie possui diversas sinônimas, incluindo *Xylopia brasiliensis* var. *gracilis* e *Xylopyrum* P. Browne, refletindo sua variação morfológica. Popularmente chamada de “pindaíba-de-folha-pequena”, “pimenta-de-mato” ou “pindaíba”, ela se distribui pelo Sudeste do Brasil, ocorrendo em florestas úmidas tropicais ou ombrófilas densas, sendo registrada por herbários importantes. Em vários estados, figura como espécie ameaçada — por exemplo, no Rio Grande do Sul aparece listada como “criticamente ameaçada” — o que evidencia sua vulnerabilidade frente à perda de habitat e à fragmentação da Mata Atlântica (REFLORA, 2025).

Existem 77 registros da espécie em Minas Gerais (Figura 159), sendo que a mesma ocorre dentro do território de Mariana. Embora os registros sejam poucos considerando o território do Estado, a sua presença nas proximidades indica que a região é propícia ao seu desenvolvimento e associado a programas de conservação e compensação a supressão da mesma não indica erradicação da espécie.





#### 6.2.2.2.5.2.3. *Euplassa semicostata*

*Euplassa semicostata* Plana é uma espécie arbórea ou arbustiva da família Proteaceae, que atinge até 2 m de altura, com ramos jovens rufo-tomentosos que empalidecem com a idade. Seus folíolos ocorrem em 3 pares (sub)opostos, estreitamente a largamente obovados, subcoriáceos, margens inteiras e ápice arredondado a truncado, com nervura mediana bifurcando 5–10 mm antes do ápice da lâmina. As flores, dispostas em pseudorracemos axilares ou terminais, possuem tépalas recurvadas e uma ereta na antese, com ovário rufo-hirsuto. Os frutos são nozes obovoides a elipsoides, coriáceas e glabras, com cerca de 1,5 cm de comprimento. A espécie é nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo na Bahia, na Chapada Diamantina, e em Minas Gerais, da Serra do Cipó até Ouro Preto e Serra do Caraça, em diferentes tipos de vegetação, incluindo campos rupestres, cerrado (lato sensu), florestas ciliares e florestas estacionais semidecíduais, sobre substrato terroso (REFLORA, 2025).

No estado de Minas Gerias existem, de acordo com a plataforma SpeciesLink, 21 registros da espécie (Figura 160). Embora os registros sejam poucos, a sua presença nas proximidades indica que a região é propícia ao seu desenvolvimento e associado a programas de conservação e compensação a supressão da mesma não indica erradicação da espécie.



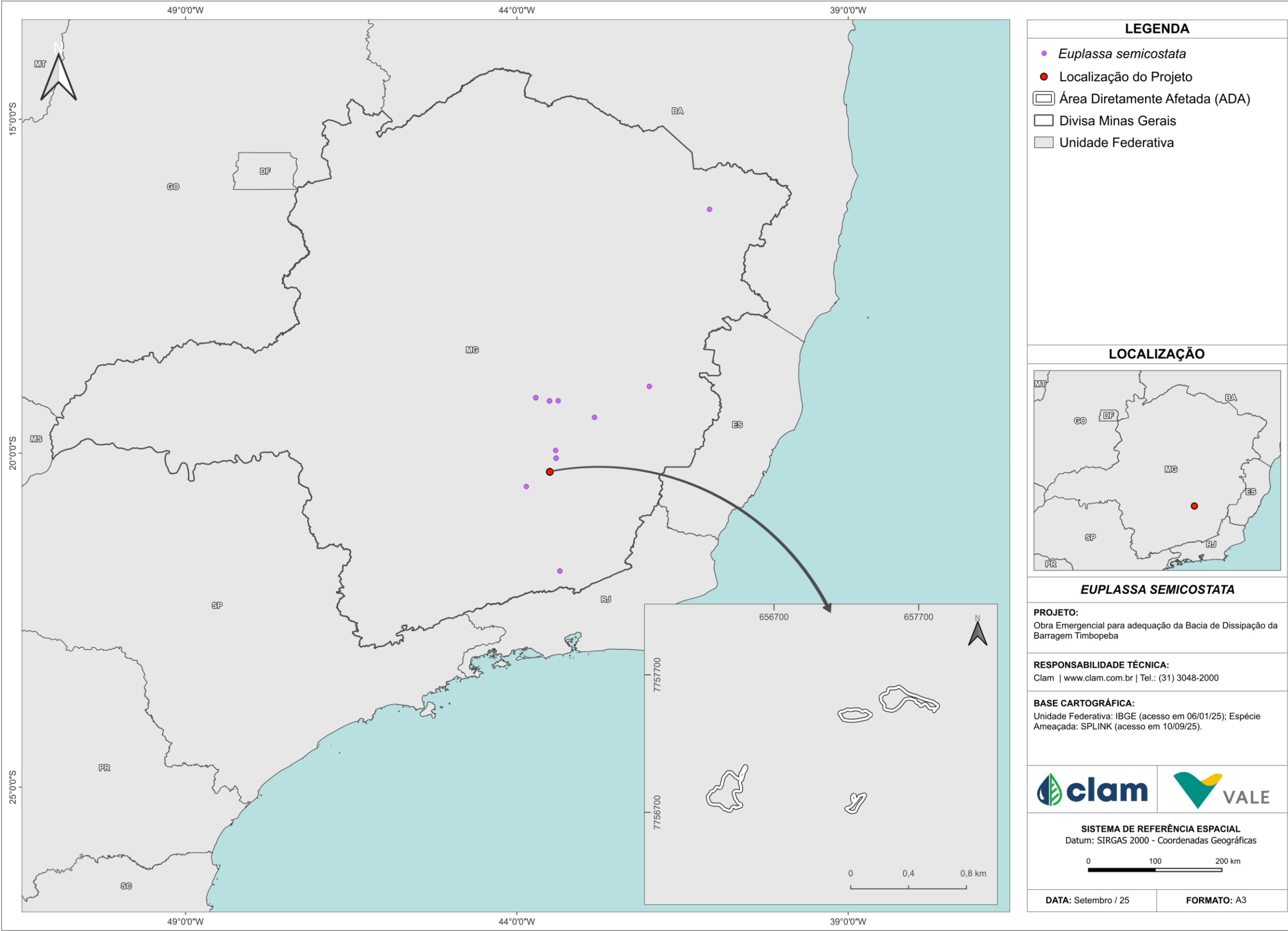


Figura 160 Distribuição espacial de *Euplassa semicostata* em relação a Área Diretamente Afetada.



Os registros mais próximos da região da intervenção são Congonhas, Catas Altas e Santa Bárbara. O baixo número de registro indica carência de estudos que indiquem a distribuição da espécie no estado, dessa forma é necessário que seja realizada compensação pela supressão da espécie, para garantir a sua propagação na região.

#### **6.2.2.2.5.3. INCISO I, ALÍNEA “B”**

No que se refere ao disposto na alínea “b” do inciso I do art. 11 da Lei da Mata Atlântica, observa-se existe somente um pequeno trecho de um curso d’água que passa fora dos limites da ADA, no entanto, sua APP é interceptada em um pequeno trecho. A área em seu entorno corresponde as infraestruturas no extravasor, alvo das obras emergenciais, e somente um pequeno trecho de 0,15 ha será impactado, mesmo assim, ele não se conecta à margem em decorrência da infraestrutura.

Adicionalmente, embora em alguns trechos as árvores estão se desenvolvendo em áreas de erosão, as mesmas se desenvolveram espontaneamente nas áreas e embora exerçam uma função de proteção da erosão, nos locais serão instaladas partes da infraestrutura que darão suporte as obras emergenciais, intervindo nos processos erosivos.

#### **6.2.2.2.5.4. INCISO I, ALÍNEA “C”**

Com relação à alínea “c” do inciso I do art. 11 da Lei da Mata Atlântica, verifica-se que a área em questão não está inserida nos corredores ecológicos oficialmente estabelecidos para a região, como os corredores Serra da Moeda – Arêdes, sendo este o mais próximo com aproximadamente 43 km de distância (Figura 161), Serra do Curral – Espinhaço e Sossego – Caratinga.

Em escala local, a área encontra-se circundada por uma matriz de paisagem muito antropizada, principalmente por estar em uma planta minerária. Dessa forma, não se configura, nos termos da legislação, como componente de corredor ecológico entre remanescentes relevantes do bioma.



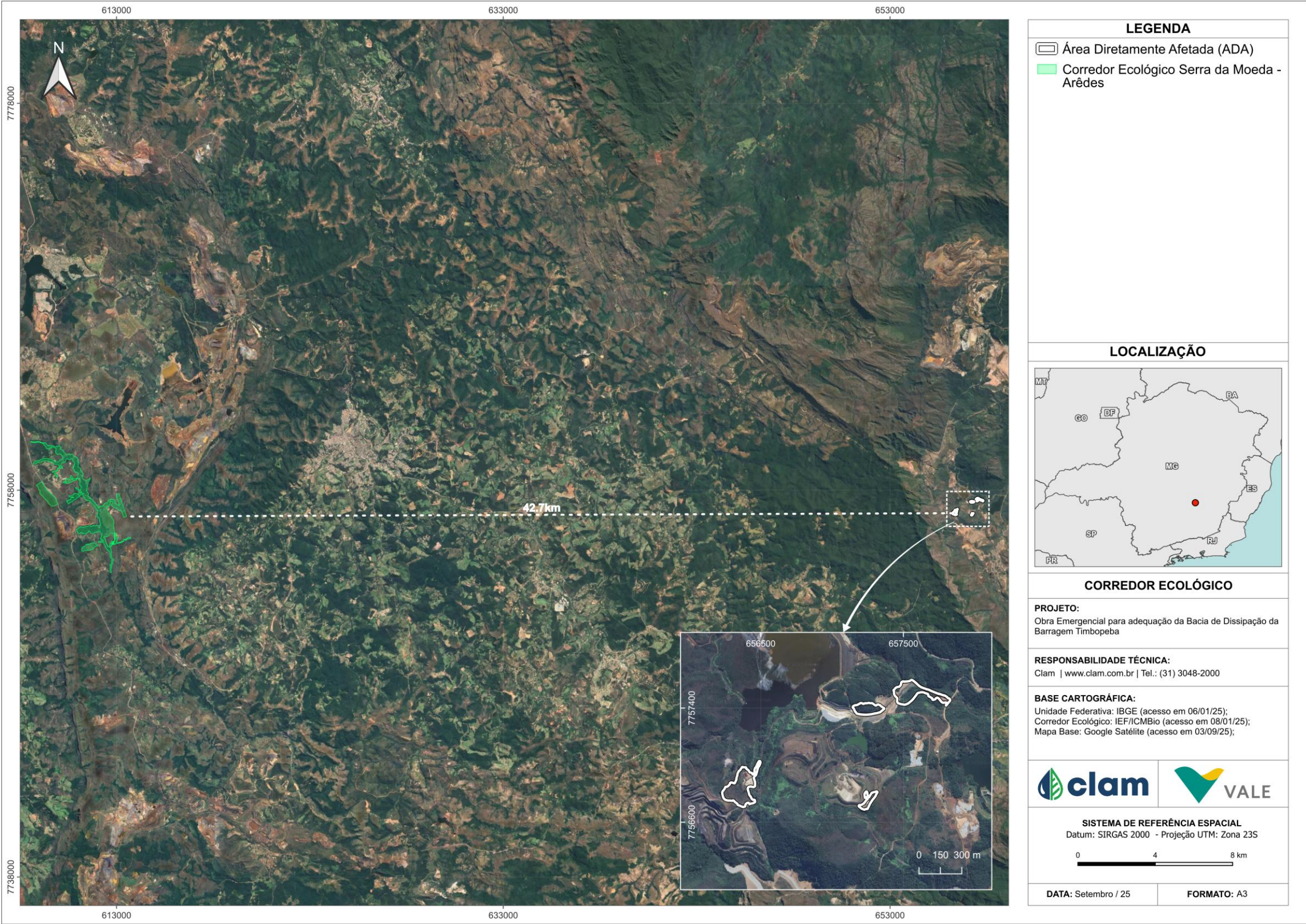


Figura 161 Localização da Área Diretamente Afetada em relação aos corredor ecológico Serra da Moeda - Arêdes.





#### **6.2.2.2.5.5. INCISO I, ALÍNEA “D”**

No que tange à alínea “d” do inciso I do art. 11 da Lei nº 11.428/2006, que veda a supressão de vegetação que “proteger o entorno das unidades de conservação”, informa-se que não há unidades de conservação implantadas nas proximidades da ADA. Dessa forma, não se aplica, neste caso, a vedação legal relacionada à função de proteção do entorno de unidades de conservação (Tópico 6.2.1.2.6).

#### **6.2.2.2.5.6. INCISO I, ALÍNEA “E”**

Em relação à alínea “e” do inciso I do art. 11 da Lei nº 11.428/2006, que veda a supressão de vegetação que “possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA”, verifica-se que a área em análise não se enquadra nesta condição, pois está inserida dentro da planta minerária. Trata-se de uma paisagem inserida em matriz fortemente antropizada.

#### **6.2.2.2.5.7. INCISO II**

No que se refere ao inciso II do art. 11 da Lei nº 11.428/2006, a supressão de vegetação fica vedada quando “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”. Apesar da menção à antiga Lei nº 4.771/1965 (Código Florestal revogado), o entendimento atual é que essa exigência foi absorvida pela Lei nº 12.651/2012, o novo Código Florestal, e continua válida no que diz respeito à regularização ambiental de imóveis rurais, especialmente quanto às APPs e à Reserva Legal.

No caso em análise, apenas um pequeno trecho de APP é interceptado pela Área Diretamente Afetada (ADA), em uma área de 0,78 ha. Desse total, aproximadamente 81% são de áreas antropizadas. A ADA também não se sobrepõe nem entra em conflito com a Reserva Legal do imóvel. Ressalta-se que o imóvel está regularmente inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR), conforme cadastro nº MG-3140001-A45957440D194D4E8A21323F62DDF01A. Diante disso, conclui-se que não se aplica a vedação prevista neste inciso.

#### **6.2.2.2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo realizado buscou caracterizar as intervenções ambientais conforme definido pelo Decreto 47.749/2019, para subsidiar as obras emergenciais para adequação da bacia de dissipação da Barragem Timbopeba. As intervenções ambientais que ocorreram nas áreas foram: supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo (3,77 ha); intervenção, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente – APP (0,78) e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas (83 un e 0,40 ha).

### **6.3. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO - FAUNA**

Considerando as adequações na bacia de dissipação previstas e/ou as já em processo de execução na



barragem de Timbopeba, no município de Ouro Preto, com a consequente supressão da vegetação associada ao empreendimento, para a definição da Área de Estudo Local (AEL) do diagnóstico da fauna terrestre e aquática, adotou-se uma abordagem ecologicamente conservadora, ancorada no Princípio de Precaução, previsto na legislação ambiental brasileira (Lei nº 6.938/81) e reforçado pela Resolução CONAMA nº 01/1986. Esse princípio orienta que, diante da possibilidade de impactos ambientais e da ausência de certeza científica absoluta, devem ser adotadas medidas preventivas que evitem a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas, o que no caso de Diagnósticos voltados a Estudos de Impacto Ambiental, devam ser incluídas o máximo de informações pertinentes, que não subestimem a capacidade da presença das espécies da fauna, visto as características ambientais locais avaliadas, como habitats e microhabitat disponíveis para a fauna local.

Nesse contexto, propõe-se a AEL apresentada, além dos limites estritos da Área Diretamente Afetada (ADA), de forma a incorporar um espectro ecológico mais abrangente, que represente adequadamente os habitats utilizados por grupos faunísticos com diferentes graus de mobilidade, sensibilidade ecológica e exigências específicas de hábitat. Ademais, considera-se como dados primários, os dados de monitoramento das Minas de Capanema e Alegria, aos quais já se encontram consolidados em termos de áreas amostrais. Ressalta-se também, que em síntese a ADA da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, encontra-se inserida em uma área classificada como de relevância muito alta para conservação da biodiversidade, e especial para a Mastofauna e Herpetofauna. Tais informações são de extrema relevância na avaliação por parte do órgão ambiental competente, e deve ser tratada com igual importância no tratamento dos dados disponíveis.

Assim, ao adotar uma AEL mais abrangente, o diagnóstico ambiental de fauna torna-se mais representativo e preventivo, permitindo a identificação dos impactos diretos, indiretos e de médio a longo prazo. Essa abordagem atende não apenas aos preceitos ecológicos de conservação da biodiversidade, mas também aos requisitos legais e normativos para a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental no estado de Minas Gerais, conforme orientações do COPAM e da DN COPAM nº 217/2017. Portanto, a AEL mais abrangente, configura-se como medida técnica e adequada a caracterização dos impactos sobre a fauna, no processo de intervenção da barragem em questão.

### 6.3.1. Herpetofauna

A herpetofauna abrange duas principais classes: Amphibia (anuros, cecílias, salamandras) e Reptilia (anfíbios, serpentes, lagartos, jacarés e tartarugas). Esses grupos são diversos e amplamente distribuídos, presentes na maioria dos países, exceto nas regiões polares, onde não conseguem regular a temperatura corporal (ectotermia) (POUGH, 2008). Anfíbios e répteis são essenciais como indicadores biológicos. Os anfíbios, em particular, são ótimos indicadores de qualidade ambiental devido a características como o ciclo de vida bifásico, pele permeável e desenvolvimento embrionário, que estão diretamente ligados a ambientes úmidos. Portanto, a maioria dos anfíbios é muito sensível a mudanças ambientais, especialmente aquelas provocadas por atividades humanas (VITT *et al.*, 1990; BERTOLUCCI *et al.*, 2007). Os répteis, sendo ectotérmicos, também reagem a alterações climáticas, fragmentação de habitats e perda de ambientes. Esses fatores afetam o clima das regiões afetadas e,



consequentemente, as funções fisiológicas e comportamentais desse grupo, como reprodução, alimentação e busca por abrigo.

O Brasil abriga 1.188 espécies de anfíbios e 856 de répteis, sendo o país com a maior diversidade de anfíbios do mundo e o terceiro em riqueza de répteis, ficando atrás apenas da Austrália e do México (UETZ *et al.*, 2022; FROST, 2024; SEGALLA *et al.*, 2021; GUEDES *et al.*, 2023). O estado de Minas Gerais possui cerca de 257 espécies de anfíbios (TOLEDO & BATISTA, 2012) e é o quarto estado em riqueza de répteis, com 260 espécies. Essa diversidade é atribuída à sua vasta extensão territorial e aos 03 (três) biomas presentes: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, que oferecem uma variedade de habitats (COSTA & BÉRNILS, 2018).

A região de estudo situa-se em uma área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado. Suas características únicas, aliadas à alta diversidade de flora e fauna, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, tornam essa área uma prioridade para a conservação em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). A Mata Atlântica é reconhecida mundialmente por sua extraordinária diversidade de espécies, sendo considerada um *hotspot* global para a conservação da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2003). Sua alta heterogeneidade de habitats e a formação de microambientes favorecem a presença de espécies especialistas e endêmicas (HADDAD, 1998; MARQUES *et al.*, 1998), tornando este bioma um importante abrigo para uma vasta diversidade de herpetofauna. No caso dos anfíbios anuros, foram registradas 625 espécies, o que representa 55% do total catalogado para o Brasil (ROSSA-FERES *et al.*, 2018). Além disso, este bioma abriga cerca de 253 espécies de anfíbios, sendo este número equivalente a aproximadamente 40% do total de espécies registradas (MYERS *et al.*, 2000).

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal do Brasil, ocupando cerca de 2 milhões de km<sup>2</sup>, o que corresponde a 25% do território nacional (IBGE, 2023). Este bioma apresenta uma vegetação variada, que inclui formações florestais, savânicas e campos abertos. A ocorrência de fogo, tanto natural quanto sazonal, contribui para a formação de diferentes fitofisionomias, como campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado stricto sensu e cerradão (RIBEIRO & WALTER, 1998). Essa diversidade de paisagens abriga uma rica flora, com um considerável número de espécies endêmicas (GIULIETTI, 2000).

A herpetofauna do Cerrado é frequentemente subestimada, com novas espécies sendo descritas a partir de regiões pouco amostradas. A riqueza de répteis neste bioma é significativa (VANZOLINI, 1976; VITT, 1991; DOMINGOS *et al.*, 2014; GUEDES *et al.*, 2023). Junto com a Mata Atlântica, o Cerrado ocupa o segundo lugar em diversidade de herpetofauna, com pelo menos 262 espécies de répteis e 204 de anfíbios. O Cerrado destaca-se pela maior diversidade de anfisbenas e lagartos, enquanto a Mata Atlântica possui maior diversidade de serpentes (RODRIGUES, 2005; MARTINS & MOLINA, 2008). Apesar do conhecimento existente sobre a diversidade de anfíbios e répteis, ainda faltam informações essenciais sobre as espécies relevantes para a conservação (SILVEIRA *et al.*, 2019). Assim, compreender os parâmetros de riqueza, abundância e diversidade da herpetofauna em áreas afetadas é fundamental para entender a assembleia de anfíbios e répteis, além de auxiliar na elaboração de medidas de mitigação e conservação das espécies locais.





### 6.3.1.1. Métodos

#### 6.3.1.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O diagnóstico regional da Herpetofauna foi desenvolvido com base em um levantamento bibliográfico sobre a ocorrência de espécies de anfíbios e répteis na Área de Estudo Regional (AER) da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, localizada no município de Ouro Preto, Minas Gerais. Ressalta-se que, nos estudos voltados à herpetofauna do Quadrilátero Ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2024), foram considerados apenas os registros dos municípios de Ouro Preto e Mariana, por serem os mais próximos da Área de Estudo Local e estarem inseridos na região do QF. A Tabela 49 apresenta os estudos utilizados para a elaboração deste levantamento.

**Tabela 49 Referências bibliográficas utilizadas para levantamento de dados secundários da Herpetofauna.**

Nome do Estudo	Ano	Empresa/Autor
Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico.	2019	Silveira et al. (2019)
Diagnóstico Ambiental Meio Biótico - Fauna - Projeto de Pesquisa Mineral Mina de Timbopeba, Ouro Preto, Minas Gerais. VALE S/A.	2024	CLAM (2024)
Répteis do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico.	2024	Silveira et al. (2024)

**Fonte:** CLAM, 2025.

Com o objetivo de elaborar uma lista secundária mais unificada e concisa das espécies com provável ocorrência na área de estudo, foram considerados apenas os táxons plenamente identificados, excluindo aqueles com imprecisões taxonômicas. Além disso, as espécies mencionadas nos estudos tiveram seus limites de distribuição geográfica e status taxonômico verificados e, quando apropriado, foram incluídas na listagem final.

A nomenclatura das espécies segue o arranjo taxonômico apresentado na lista de anfíbios (SEGALLA *et al.*, 2021) e de répteis (GUEDES *et al.*, 2023). Para os nomes populares dos répteis foi seguido a lista de nomes sugerido por Gonzalez *et al.* (2020). A avaliação do status de conservação foi realizado a partir das listas de espécies ameaçadas a nível estadual (COPAM, 2010), nacional (ICMBIO, 2018; MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2025). Também foi consultada a lista da *Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora* (CITES, 2025) objetivando avaliar o grau de ameaça das espécies frente ao comércio internacional de espécies.

O conhecimento da distribuição e quais espécies são endêmicas dos biomas é importante já que é uma escala geralmente utilizada na tomada de decisões conservacionistas. Todavia, a definição de espécies endêmicas é um tema complexo, já que diferentes autores muitas vezes as classificam sem englobar todas as espécies e fitofisionomias do bioma, assim gerando listas diferentes. Neste sentido, devido a área do estudo se encontrar em ambiente transitório de Cerrado e Mata Atlântica, foi necessário averiguar listas de ambos os biomas. Para os anfíbios foram utilizados os estudos mais recentes publicados para a Mata Atlântica (TOLEDO *et al.*, 2021) e para o Cerrado (VALDUJO *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2020). Em relação aos répteis, foram consultados estudos da Mata Atlântica (TOZETTI *et al.*, 2018) e Cerrado (NOGUEIRA *et al.*, 2011), bem como guias de campo para serpentes (MARQUES *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2019). Em caso de divergência quanto ao endemismo, a



informação do estudo mais recente foi considerada.

Devido à diversidade ambiental local, à alta taxa de endemismo e à localização em regiões de importância para a conservação, foram utilizados estudos de Silveira *et al.* (2019; 2024) para identificar anfíbios e répteis endêmicos de complexos montanhosos e de importância para a conservação.

#### 6.3.1.1.2. Levantamento de Dados Locais - Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.1.1.2.1. Período de Amostragem

Os dados locais foram obtidos a partir de um Monitoramento de Fauna já em curso em áreas próximas ao empreendimento, em específico na Mina de Capanema, em Ouro Preto. Considerando isso, foram obtidas informações a partir de campanhas de campo realizadas nos anos de 2023 e 2024 pela empresa CLAM, abrangendo as estações seca e chuvosa. Essas atividades foram realizadas por um biólogo especialista e um auxiliar de campo, ocorrendo especificamente nos períodos diurno e noturno, com o objetivo de abranger todos os grupos da herpetofauna. A Tabela 50 exibe os períodos de amostragem desprendidos para levantamento de anfíbios e répteis.

**Tabela 50 Período de amostragem da Herpetofauna para obtenção dos dados locais.**

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Herpetofauna	5ª	Chuvosa	03/07 a 04/07/2023
	6ª	Seca	24/07 a 27/07/2023
	7ª	Seca	14/08 a 18/08/2023
	8ª	Chuvosa	04/12 a 07/12/2023
	9ª	Chuvosa	15/01 a 18/01/2024
	10ª	Chuvosa	05/04 a 11/04/2024
	11ª	Seca	01/04 a 04/07/2024
	12ª	Seca	09/09 a 12/09/2024
	13ª	Chuvosa	09/12 a 12/12/2024

Fonte: CLAM, 2025.

##### 6.3.1.1.2.2. Pontos Amostrais

A Tabela 51 destaca a nomenclatura adotada para cada área amostral, bem como coordenadas geográficas e métodos aplicados em cada uma delas. Na Figura 162 são apresentadas as áreas amostrais dispostas na AEL para a Herpetofauna e na Foto 21 a Foto 28 as características dos pontos amostrais são ilustradas.

**Tabela 51 Coordenadas geográficas, métodos e caracterização das áreas de amostragem utilizadas para obtenção dos dados locais.**

Área Amostral	Método	X	Y	Descrição do Ambiente
CAP-01	Busca Ativa	647699	7767987	Mata atlântica/Cerrado. Ambiente florestal/florestal aluvial/afloramento rochoso.
CAP-02	Busca Ativa	644513	7768723	Mata atlântica/Cerrado. Ambiente florestal/antropizado.
CAP-03	Busca Ativa	645119	7763653	Mata atlântica. Ambiente florestal.
CAP-04	Busca Ativa	650452	7760971	Mata atlântica/Cerrado. Ambiente florestal/antropizado.

Fonte: CLAM, 2025



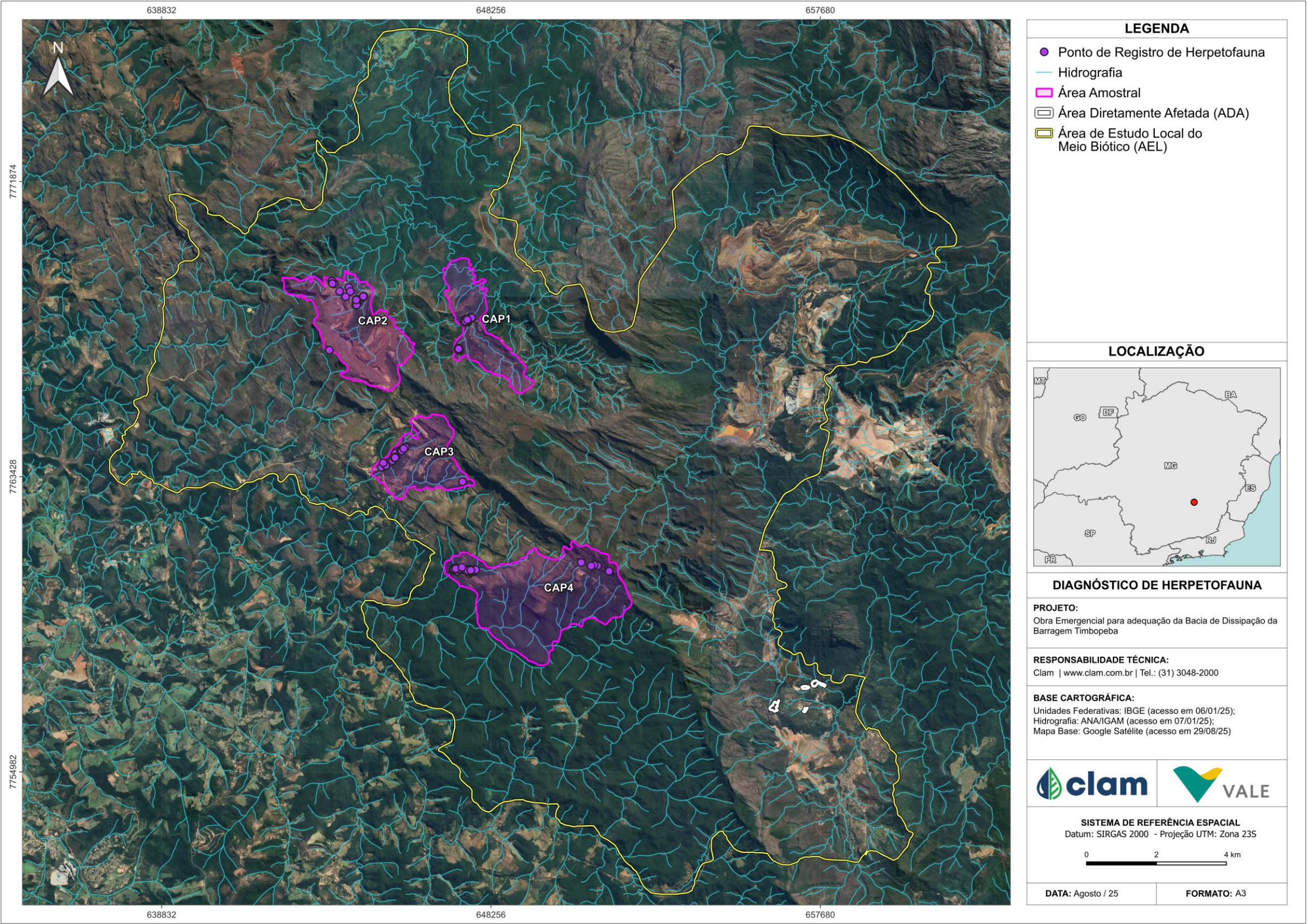


Figura 162 Pontos de amostragem da herpetofauna registrados por meio de dados locais na Área de Estudo Local (AEL).  
Fonte: CLAM, 2025





**Foto 21 Vista parcial da área Amostral CAP-01.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 22 Vista parcial da área Amostral CAP-01.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 23 Vista parcial da área Amostral CAP-02.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 24 Vista parcial da área Amostral CAP-02.**  
Autor: CLAM, 2025.

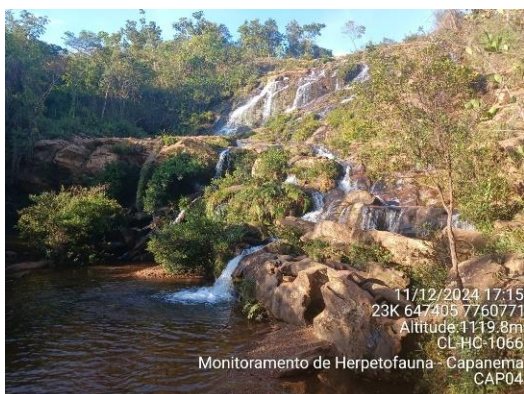


**Foto 25 Vista parcial da área Amostral CAP-03.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 26 Vista parcial da área Amostral CAP-03.**  
Autor: CLAM, 2025.





**Foto 27 Vista parcial da área Amostral CAP-04.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 28 Vista parcial da área Amostral CAP-04.**  
Autor: CLAM, 2025.

### 6.3.1.1.2.3. Amostragens em Campos

#### 6.3.1.1.2.3.1. Busca Ativa

A ocorrência dos espécimes foi verificada por meio de busca ativa e zoofonia (identificação das espécies através das vocalizações emitidas) por um tempo pré-determinado (HEYER *et al.*, 1994; ZIMMERMAN, 1994). Este método permite a obtenção de dados quantitativos pertinentes à obtenção de parâmetros populacionais e outros índices que possibilitam o acompanhamento sucessional da comunidade deste grupo faunístico.

Para aplicação desse método, foram percorridos córregos, entorno de lagos, barragens, demais cursos d'água, área aberta e de mata. Ao longo do percurso foram vistoriados de forma minuciosa todos os tipos de ambientes presentes no local, como estratos vegetais, abrigos e poças, locais propícios para o encontro visual de indivíduos desse grupo (MARTINS & OLIVEIRA, 1998). As atividades foram realizadas no período diurno entre 08h00 e 17h00, e no período noturno entre 18h00 e 23h00. Foram conduzidas duas horas de procura ativa em cada área amostral, sendo uma hora no período diurno e uma hora no período noturno (Foto 29 e Foto 30).



**Foto 29 Busca ativa durante o período diurno.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 30 Busca ativa durante o período noturno.**  
Autor: CLAM, 2025.



#### 6.3.1.1.2.4. Identificação e Classificação das Espécies

A nomenclatura das espécies seguiu as listas oficiais da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), sendo adotada a lista de anfíbios do Brasil proposta por Segalla *et al.* (2021) e a lista de répteis do Brasil elaborada por Guedes *et al.* (2023). Para os nomes populares dos répteis, utilizou-se a padronização sugerida por Gonzalez *et al.* (2020).

A avaliação do status de conservação das espécies considerou as listas de espécies ameaçadas em três níveis: estadual, por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 147/2010 (COPAM, 2010); nacional, com base nas publicações do ICMBio (2018) e na Portaria MMA nº 148/2022 (MMA, 2022); e internacional, conforme a Lista Vermelha da IUCN (2025). Adicionalmente, foi consultada a lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção – CITES (2025), com o objetivo de avaliar o grau de ameaça relacionado ao comércio internacional de espécies.

Devido à diversidade ambiental local, à elevada taxa de endemismo e à inserção da área de estudo em regiões prioritárias para a conservação, foram considerados os estudos de Silveira *et al.* (2019; 2024), que auxiliaram na identificação de espécies de anfíbios e répteis endêmicos, associados a complexos montanhosos e de relevância ecológica. A avaliação do grau de endemismo baseou-se em referências específicas por bioma e grupo taxonômico: para os anfíbios, foram utilizados os estudos mais atualizados sobre a Mata Atlântica (TOLEDO *et al.*, 2021) e o Cerrado (VALDUJO *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2020); para os répteis, foram consultados trabalhos voltados à Mata Atlântica (TOZETTI *et al.*, 2018) e ao Cerrado (NOGUEIRA *et al.*, 2011), além de guias de campo especializados em serpentes (Marques *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2019). Em casos de divergência quanto ao grau de endemismo, foi considerada a informação apresentada no estudo mais recente.

#### 6.3.1.1.3. Análise de Dados

Os dados locais foram obtidos por meio do monitoramento de fauna realizado nas Áreas de Influência da Mina de Capanema, em Ouro Preto, Minas Gerais. Estes foram organizados e processados com o objetivo de subsidiar o diagnóstico relacionado a bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, também no município de Ouro Preto, Minas Gerais. Para garantir consistência metodológica, foram consideradas exclusivamente as informações provenientes das três primeiras campanhas executadas pela CLAM (2024; 2025).

Com a aplicação do método de lista de espécies, foi calculado a abundância relativa das espécies observadas considerando as áreas amostrais utilizadas no monitoramento. Tal análise foi calculada com base na seguinte equação:

$$p_i = n_i/N, \text{ onde:}$$

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = Número de indivíduos total da amostra;

Para verificar como varia a riqueza de espécies em função do esforço requerido para amostrá-las, foram plotadas curvas de acumulação de espécies para o método aplicado. Foi desenvolvida uma matriz de presença e ausência das espécies registradas, usando o esforço como unidades amostrais (*samples*). A





riqueza esperada de espécies na área estudada foi determinada por meio de dois estimadores de riqueza, o método Jackknife1 e o Bootstrap. Os dois métodos possuem princípios de processamento de dados diferentes, para estimativas Bootstrap, todas as espécies recebem igual peso na análise, não há distinção entre espécies raras e comuns, e os resultados são baseados apenas na ocorrência de espécies. O estimador Jackknife1 também considera a presença ou ausência de espécies na amostra, mas há uma distinção entre espécies raras e comuns, cada uma com um peso diferente na estimativa de riqueza (DIAS, 2004).

A diversidade da herpetofauna foi obtida através do cálculo dos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de Equitabilidade ( $J'$ ). Para interpretação, o índice de Shannon varia de 0 (baixa diversidade) a um valor máximo teórico que depende do número de espécies e da equitabilidade (igualdade nas abundâncias relativas das espécies). Quanto mais uniformemente distribuídas são as abundâncias das espécies, maior será o valor do índice de Shannon. A equitabilidade é medida em uma escala de 0 a 1. Valores próximos a 0 sugerem uma distribuição desigual na comunidade, onde algumas espécies dominam e outras têm presença mínima ou estão ausentes. Por outro lado, valores próximos a 1 indicam uma distribuição perfeitamente equitativa, onde todas as espécies têm abundância relativa semelhante.

O Índice de Similaridade de Jaccard é uma medida empregada para avaliar a semelhança entre conjuntos, enfocando principalmente na presença ou ausência dos elementos, sem considerar suas abundâncias relativas. Ao calcular o Índice de Jaccard, a frequência dos elementos não é relevante, apenas sua presença ou ausência. Para avaliar a similaridade entre os pontos amostrais, utilizou-se o Índice de Jaccard por meio do método de média não ponderada (UPGMA) (KREBS, 1999). Esse índice varia de 0 a 1, onde 0 indica ausência de elementos compartilhados entre os conjuntos, enquanto 1 indica conjuntos idênticos. Valores intermediários refletem diferentes graus de sobreposição entre os conjuntos.

Os registros ocasionais, indivíduos atropelados e espécies com identificação taxonômica imprecisa foram excluídos das análises estatísticas por não atenderem a critérios de padronização metodológica. As análises foram conduzidas utilizando os softwares EstimateS v. 9.1.0 (COLWELL, 2013) e Past 4.09 (HAMMER *et al.*, 2001).

#### 6.3.1.1.4. Esforço Amostral

Durante as atividades de monitoramento nas Áreas de Influência da Mina de Capanema, em Ouro Preto, Minas Gerais, conduzido pela CLAM (2023; 2024), o esforço amostral para o método de busca ativa foi padronizado em duas horas-pessoa por área, sendo uma hora no período diurno e outra no noturno. O esforço total foi calculado com base na multiplicação do número de observadores, pelo tempo de amostragem, número de áreas amostrais e pelo número de campanhas realizadas. Considerando as campanhas já desenvolvidas, o esforço total aplicado para a busca ativa somou 144 horas (Tabela 52).

**Tabela 52 Esforço Amostral empregado durante a coleta dos dados locais.**

Método	Cálculo do Esforço	Esforço Amostral
Busca ativa	2 horas x 4 áreas x 2 observadores x 9 campanhas	144 horas

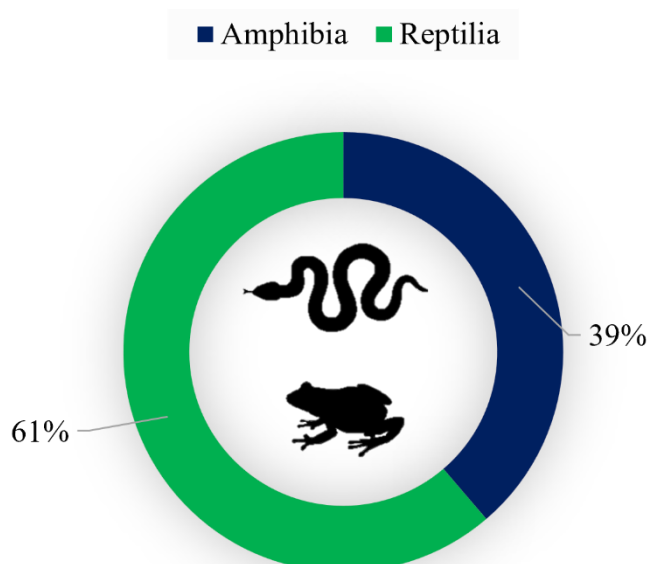
Fonte: CLAM, 2025

### 6.3.1.2. Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados de maneira a descrever, primeiramente as informações obtidas através do levantamento de dados secundários para Área de Estudo Regional (AER) e posteriormente os dados locais obtidos através do monitoramento de fauna nas Áreas de Influência da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, inseridos estes na Área de Estudo Local (AEL).

#### 6.3.1.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

Os resultados apontam para uma herpetofauna diversificada, com 142 táxons registrados com possível ocorrência na Área de Estudo Local (AEL) (Tabela 53). Os répteis apresentaram a maior riqueza, totalizando 87 espécies e representando 61% dos registros, enquanto os anfíbios somaram 55 espécies, correspondendo a 39% do total (Figura 163).

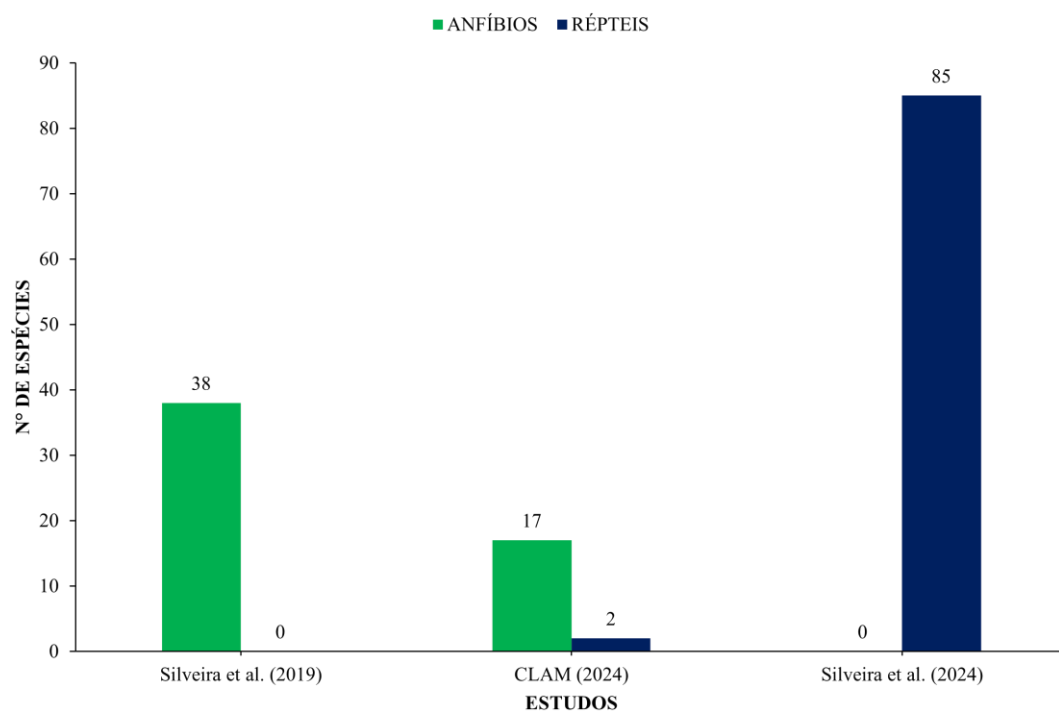


**Figura 163** Porcentagem de espécies da herpetofauna, ordenada por classe, registrada na Área de Estudo Regional.  
Fonte: CLAM, 2025

Dentre os estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico regional, era esperado que os trabalhos de Silveira *et al.* (2019; 2024) apresentassem a maior representatividade de espécies, uma vez que abrangem toda a herpetofauna do Quadrilátero Ferrífero (QF). Ainda que os registros tenham sido filtrados para municípios próximos ao empreendimento (considerando a ampla extensão do QF), os locais amostrados nos municípios de Ouro Preto e Mariana, utilizados por esses autores, concentram elevada riqueza de anfíbios e répteis, sendo áreas-chave para a composição desse grupo na cadeia ferrífera. Ademais, os estudos de Silveira *et al.* reúnem um extenso histórico de amostragem de campo e incorporam múltiplas fontes de informação, incluindo coleções científicas, publicações acadêmicas e registros de diversos pesquisadores. Em contraste, o estudo desenvolvido pela empresa CLAM (2024), no âmbito de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), baseou-se em apenas duas campanhas amostrais — uma no período seco e outra no chuvoso — o que resultou em menor abrangência. No entanto, mesmo



com esforço amostral reduzido, esse estudo registrou espécies exclusivas, evidenciando a relevância de considerar diferentes fontes de dados para a construção de um diagnóstico regional mais completo e representativo (Figura 164).



**Figura 164** Riqueza de espécies de anfíbios e répteis, ordenada por estudos, registrada na Área de Estudo Regional.

Fonte: CLAM, 2025





**Tabela 53 Espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados secundários para a AER.**

Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
CLASSE AMPHIBIA										
ORDEM ANURA										
Família Brachycephalidae										
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhico	—	—	—	—	—	—	MA	QF+SE+SM	Silveira et al. (2019)
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhico	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhico	—	—	—	—	—	RN, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Bufonidae										
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu-vermelho	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
Família Centrolenidae										
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	—	—	—	—	—	HP	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
Família Craugastoridae										
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhico	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Cycloramphidae										
<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i>	rãzinha-da-mata	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Thoropa miliaris</i>	rã-do-costão	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Eleutherodactylidae										
<i>Adelophryne glandulata</i>	sapinho-pulga	—	—	—	—	—	RN, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Hylidae										
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-flautinha	—	—	—	—	—	HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca-verde	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	—	—	—	—	—	RR	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Boana pardalis</i>	perereca-porco	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Bokermannohyla alvarengai</i>	perereca-das-pedras	—	—	—	—	—	RR, HP	CE	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	—	—	VU	—	—	RR, HP	MA	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE+SM	Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus decipiens</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024)
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus seniculus</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax curicica</i>	perereca	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax eurydice</i>	raspa-cuica	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024)
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax longilineus</i>	perereca-de-riacho	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Scinax rogerioi</i>	perereca	—	—	—	—	—	RN, HP	CE	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax squalirostris</i>	pererequinha-bicuda	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax x-signatus</i>	raspa-cuica	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
Família Hylodidae										
<i>Crossodactylus trachystomus</i>	rã-do-riacho	—	—	NT	—	—	RR, HP	MA	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Hylodes babax</i>	rã-do-riacho	—	—	NT	—	—	RN, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	rã-grilo	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE+SM	Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2019)



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus jolyi</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	—	—	—	—	X	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	—	—	—	—	X	—	—	—	Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus erythros</i>	rãzinha	—	—	NT	—	—	RN, HP	—	QF	Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus evangelistai</i>	rãzinha	—	—	NT	—	—	RN, HP	CE	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus maximus</i>	rãzinha-de-folhço	—	—	NT	—	—	RN, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Pseudopaludicola murundu</i>	rãzinha-do-brejo	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
Família Microhylidae										
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã-grilo	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
Família Odontophrynidae										
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-verruga	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2019)
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
Família Phyllomedusidae										
<i>Phasmahyla jandaia</i>	perereca-de-folhagem	—	—	—	—	—	RN, HP	CE	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	—	—	—	—	—	—	MA	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2019)
<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-da-folhagem	CR	—	—	—	—	RN, HP	CE	QF+SE+SC	Silveira et al. (2019)
ORDEM GYMNOPIHONA										
Família Siphonopidae										
<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i>	cecília	—	—	—	—	—	RN	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Siphonops hardyi</i>	cecília	—	—	—	—	—	RN	MA	—	Silveira et al. (2019)
CLASSE REPTILIA										
ORDEM CROCODYLIA										
Família Alligatoridae										





Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	—	—	—	APP I	X	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
ORDEM TESTUDINES										
Família Chelidae										
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbicha	—	—	—	—	X	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-da-serra	VU	—	VU	—	X	HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
ORDEM SQUAMATA										
Família Amphisbaenidae										
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Lepostemon microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Amphisbaena dubia</i>	cobra-de-duas-cabeças	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-doméstica	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Diploglossidae										
<i>Diploglossus fasciatus</i>	calango-coral	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Gymnophthalmidae										
<i>Cercosaura quadrilineata</i>	lagartinho-de-quatro-listras	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Heterodactylus imbricatus</i>	cobra-de-pé	—	—	—	—	—	HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho-do-rabo-liso	—	—	—	—	—	HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
Família Leiosauridae										
<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Enyalius perditus</i>	camaleãozinho	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Urostrophus vautieri</i>	iguana-rajada	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Polychrotidae										
<i>Polychrus acutirostris</i>	lagarto-preguiça	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
Família Scincidae										
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	calango-liso	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Teiidae										
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	—	—	—	—	—	—	—	—	0
<i>Salvator merianae</i>	teiú	—	—	—	APP II	X	—	—	—	CLAM (2024); Silveira et al. (2024)
Família Tropiduridae										
<i>Tropidurus imbituba</i>	calango	—	CR	CR	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Tropidurus montanus</i>	calango	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE+SB	Silveira et al. (2024)
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	—	—	—	—	—	—	—	—	CLAM (2024)
Família Leptotyphlopidae										
<i>Trilepida jani</i>	cobra-cega	—	—	—	—	—	—	—	QF+SE	Silveira et al. (2024)
Família Tropidophiidae										
<i>Tropidophis preciosus</i>	jiboinha	-	—	DD	—	—	RN, HP	—	QF+SE	Silveira et al. (2024)
Família Colubridae										
<i>Chironius brazili</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	RR	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Chironius quadricarinatus</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Drymoluber brazili</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	RN, HP	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Drymoluber dichrous</i>	corredeira	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Palusophis bifossatus</i>	jararaca-do-brejo	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Simophis rhinostoma</i>	falsa-coral-bicuda	—	—	—	—	—	RR, HP	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Tantilla boipiranga</i>	falsa-coral	—	—	VU	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2024)
Família Dipsadidae										



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corredeira-pintada	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Apostolepis assimilis</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Atractus pantostictus</i>	cobra-da-terra	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Atractus zebrius</i>	cobra-rajada	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	—	—	—	—	X	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Cercophis auratus</i>	cipó-liquenosa	—	—	—	—	—	RN, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	—	—	—	—	—	RN, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Coronelaps lepidus</i>	cobra-mineira	—	—	—	—	—	RN, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dibbernardia affinis</i>	cobra-cabeça-preta	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira	—	—	—	—	—	HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira-de-jardim	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas ventrimaculata</i>	dormideira-grande	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dryophylax hypoconia</i>	corre-campo-carenada	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dryophylax nattereri</i>	corre-campo	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	corredeira-do-mato	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Echinanthera melanostigma</i>	cobra-do-folhico	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	cobra-cinco-linhas	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	corre-campo-pequena	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-d'água-verde	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>	cobra-capim	—	—	—	—	—	RR, HP	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-d'água	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	parelheira	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	corredeira-verde	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)





Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Imantodes cenchoa</i>	cipó-olhuda	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Leptodeira tarairiu</i>	olho-de-gato	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Lygophis meridionalis</i>	cobra-corredeira	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Mesotes strigatus</i>	corre-campo-lisa	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Mussurana quimi</i>	muçurana	—	—	—	—	—	RN	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Pseudablabes agassizii</i>	cobra-marrom	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Pseudablabes patagoniensis</i>	corre-campo	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Pseudoboa nigr</i>	muçurana	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-caçadora	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipeva-da-mata	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Xenopholis undulatus</i>	cobrinha-do-folheto	—	—	—	—	—	RN	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Elapidae										
<i>Micrurus carvalhoi</i>	coral-verdadeira	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Viperidae										
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeira	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos	Referência Bibliográfica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)						
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	—	—	—	—	—	RR	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Bothrops moojeni</i>	caiçaca	—	—	—	—	—	RR	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2024)
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)

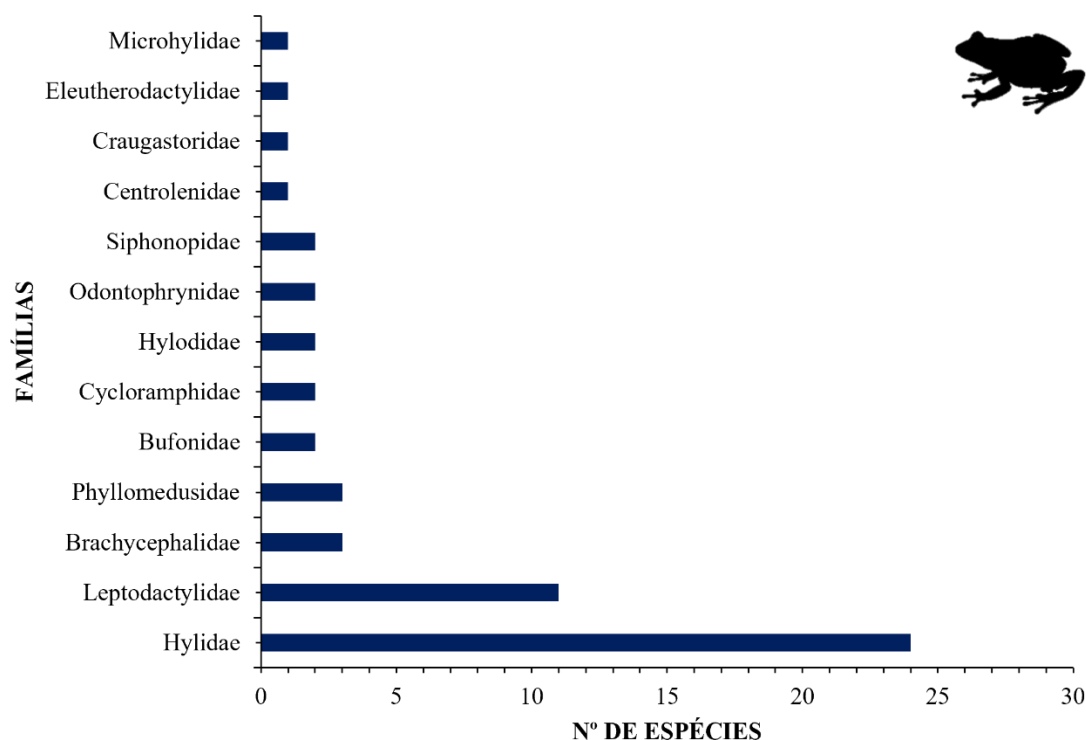
**Legenda:** Status de Ameaça: DD - Deficiente em Dados; NT - Quase Ameaçado; VU - Vulnerável; CR - Criticamente em Perigo | CITES: APP II - Apêndice II | Sensibilidade Ambiental: HP - espécie associada a habitats preservados; RR: espécie rara regionalmente; RN: espécie de raro encontro na natureza | Endemismo: MA - Mata Atlântica; CE - Cerrado | Complexos Serranos: QF - Quadrilátero Ferrífero; SE - Serra do Espinhaço; SM - Serra da Mantiqueira; SC – Serra da Canastra; SB – Serra do Cabral.

**Fonte:** CLAM, 2025



#### 6.3.1.2.1.1. Anfíbios

A partir dos estudos analisados, foram registradas 13 famílias de anfíbios, sendo a família Hylidae a mais representativa ( $S = 24$ ), seguida pela Leptodactylidae ( $S = 11$ ). As famílias Centrolenidae, Craugastoridae, Microhylidae e Eleutherodactylidae foram as menos representativas, cada uma com apenas um representante (Figura 165).

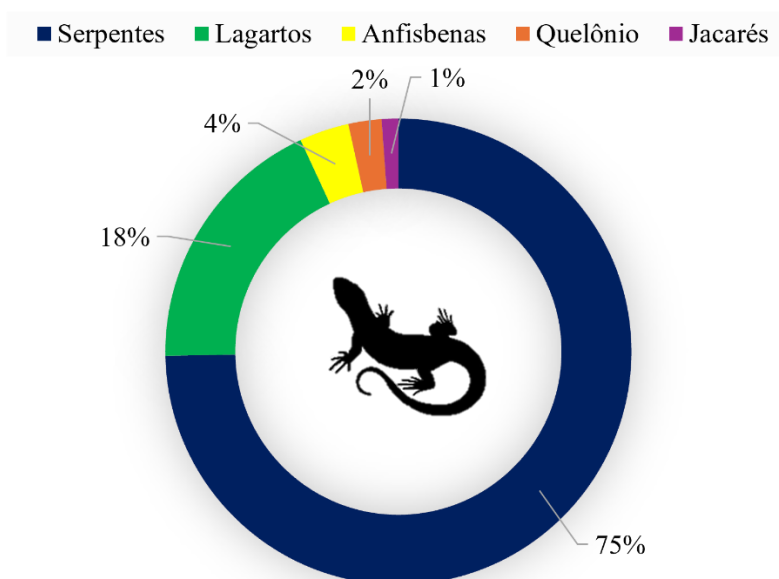


**Figura 165** Número de espécies de anfíbios por família registrada durante o levantamento dos dados secundários.  
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.1.2.1.2. Répteis

As serpentes foram o grupo mais representativo entre os répteis registrados nos dados secundários, totalizando 65 espécies, seguidas pelos lagartos, com 16 espécies, juntos, esses dois grupos corresponderam a 93% dos registros. Os jacarés, por sua vez, foram registrados pontualmente, com apenas uma espécie observada (Figura 166).





**Figura 166** Porcentagem de espécies de répteis por grupo, registrada durante o levantamento dos dados secundários.

Fonte: CLAM, 2025

No total, foram registradas 17 famílias de répteis. A família Dipsadidae, que agrupa serpentes exclusivas das Américas, é a mais representativa no Brasil, com 273 espécies (GUEDES *et al.*, 2023). Devido a essa ampla distribuição, as serpentes dessa família estão presentes em diversos tipos de ambientes e apresentam hábitos variados, o que facilita seu registro. Assim, entre os répteis, a Dipsadidae foi a família mais representativa ( $S = 44$ ). Cabe ressaltar a elevada representatividade de espécies da família Viperidae ( $S = 6$ ), visto que são animais peçonhentos e de importância médica. Entre as famílias menos representativas, seis contaram com apenas uma espécie, sendo uma de crocodiliano (Alligatoridae), três de lagartos (Gekkonidae, Polychrotidae e Scincidae) e duas de serpentes (Leptotyphlopidae e Tropidophiidae) (Figura 167).

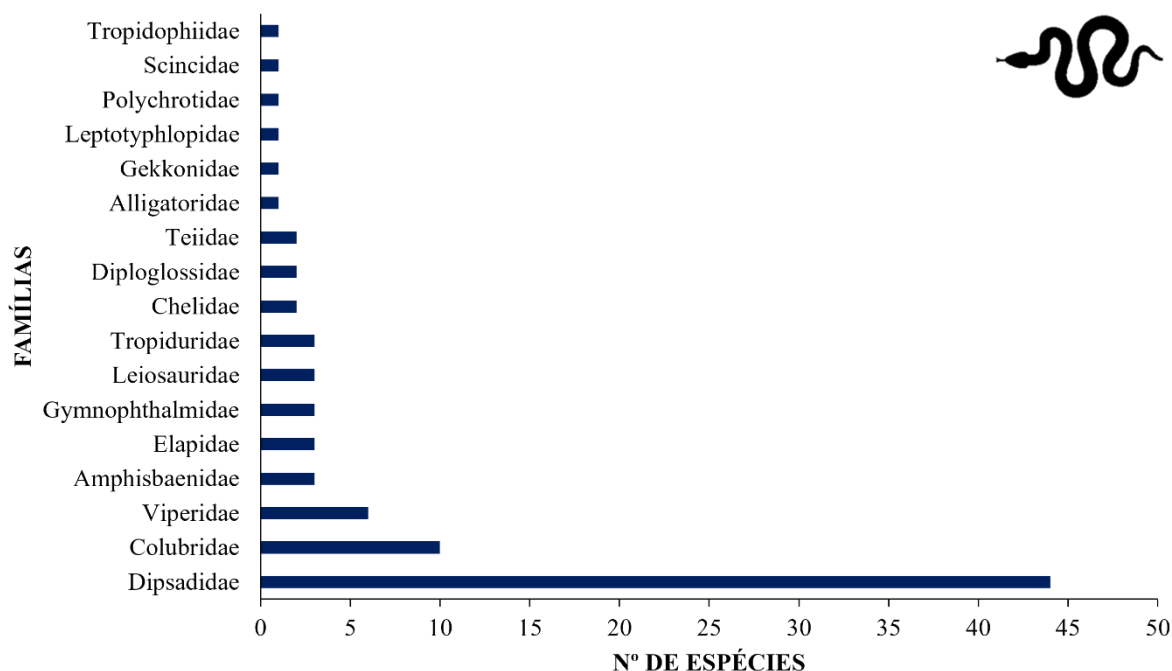


Figura 167 Número de espécies de répteis por família registrada durante o levantamento dos dados secundários.

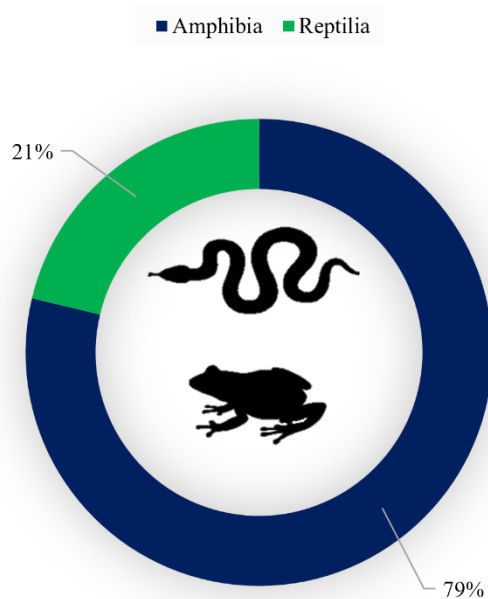
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.1.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.1.2.2.1. Riqueza e Abundância

Durante o levantamento dos dados locais na AEL, foram identificadas 47 espécies da herpetofauna, das quais 37 eram anfíbios, representando 79% dos registros, e dez eram répteis, correspondendo aos 21% restantes (Figura 168). De maneira geral, 37 dessas espécies também foram registradas na AER, o que equivale a 26% do total previsto para a área de estudo (Tabela 53; Tabela 54). A discrepância observada entre os dados primários e secundários já era esperada, sendo atribuída a diversos fatores, como estilo de informações utilizadas em cada estudo. Outros aspectos que influenciam significativamente a riqueza de espécies incluem o período de amostragem, a sazonalidade, os métodos utilizados e o grau de conservação das áreas estudadas.

Apesar do número expressivo de espécies compartilhadas entre a AEL e a AER, algumas espécies foram registradas exclusivamente nos dados locais. Ao todo, três espécies exclusivas foram anotadas: *Rhinella diptycha* (sapo-cururu), *Scinax perereca* (raspa-cuíca) e *Hylodes uai* (rã-do-riacho). Além dessas, outros sete táxons registrados na AEL apresentaram inconsistências taxonômicas, são eles: *Rhinella* cf. *crucifer*, *Bokermannohyla* gr. *circumdata*, *Scinax* aff. *machadoi*, *Scinax* aff. *perereca*, *Scinax* cf. *tripui*, *Pseudopaludicola* sp. e *Tropidurus* gr. *torquatus* (Tabela 54). Dentre essas, destaca-se a pererequinha (*Scinax* aff. *machadoi*), endêmica do Quadrilátero Ferrífero e tudo indica que populações do Complexo Caraça e Gandarela apresentam distinções (p. ex. genéticas, girino), sendo reconhecidas como um táxon ainda não descrito (SILVEIRA *et al.*, 2019; PEZZUTI *et al.*, 2021).



**Figura 168** Porcentagem de anfíbios e répteis registrados através de dados locais na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025





**Tabela 54 Espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados locais para a AEL.**

Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)					
CLASSE AMPHIBIA									
ORDEM ANURA									
Família Brachycephalidae									
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhíço	—	—	—	—	—	—	MA	QF+SE+SM
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhíço	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Bufonidae									
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Rhinella</i> cf. <i>crucifer</i>	sapo-cururu	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu-vermelho	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Craugastoridae									
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhíço	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Hylidae									
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-flautinha	—	—	—	—	—	HP	MA	—
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	—	—	—	—	—	RR	—	—
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Bokermannohyla</i> gr. <i>circumdata</i>	perereca-da-mata	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	—	—	VU	—	—	RR, HP	MA	QF+SE
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	—	—	—	—	—	RR, HP	CE	QF+SE+SM
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scinax</i> aff. <i>machadoi</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	RN, HP	—	QF



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)					
<i>Scinax aff. perereca</i>	raspa-cuíca	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scinax cf. tripui</i>	pererequinha	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Scinax curcica</i>	perereca	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scinax longilineus</i>	perereca-de-riacho	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Scinax perereca</i>	raspa-cuíca	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	HP	MA	—
Família Hyloidae									
<i>Hylodes uai</i>	rã-do-riacho	—	—	VU	—	—	RN, HP	—	QF+SE
Família Leptodactylidae									
<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	CE	—
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptodactylus jolyi</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudopaludicola murundu</i>	rãzinha-do-brejo	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	rãzinha	**	**	**	**	**	**	**	**
Família Odontophrynidae									
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Phyllomedusidae									
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	—	—	—	—	—	—	MA	—
CLASSE REPTILIA									
ORDEM SQUAMATA									
Família Tropiduridae									



Nome da Espécie	Nome Popular	Status de Ameaça			CITES (2025)	Cinegética ou Xerimbabo	Sensibilidade Ambiental	Endemismo	Complexos Serranos
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)					
<i>Tropidurus gr. torquatus</i>	calango	**	**	**	**	**	**	**	**
Família Dipsadidae									
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira-de-jardim	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mesotes strigatus</i>	corre-campo-lisa	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudoboa nigr</i>	muçurana	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-caçadora	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	corre-campo-pequena	—	—	—	—	—	HP	—	—
<i>Dryophylax hypoconia</i>	corre-campo-carenada	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Viperidae									
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	—	—	—	—	—	—	—	—

**Legenda:** \*\* Táxons sem identificação plena | Sensibilidade Ambiental: HP - espécie associada a habitats preservados; RN - raro encontro na natureza; RR - espécie rara regionalmente | Endemismo: MA - Mata Atlântica; CE - Cerrado | Complexos Serranos: QF - Quadrilátero Ferrífero; SE - Serra do Espinhaço; SM - Serra da Mantiqueira.

**Fonte:** CLAM, 2025





As Foto 31 a Foto 64 apresentam parte das espécies registradas durante o monitoramento de fauna conduzido pela CLAM em 2023 e 2024, nas Áreas de Influência da Barragem de Timbopeba, em Ouro Preto, cujos registros foram utilizados na composição dos dados locais da obra emergencial para adequação da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba.



**Foto 31** *Ischnocnema izecksohni* (rãzinha-do-folhicho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 32** *Rhinella crucifer* (sapo-cururu).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 33** *Rhinella rubescens* (sapo-vermelho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 34** *Haddadus binotatus* (rã-do-folhicho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 35** *Aplastodiscus arildae* (perereca-flautinha).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 36** *Boana albopunctata* (perereca-cabrinha).  
Autor: CLAM, 2025.





Foto 37 *Boana crepitans* (perereca-gladiadora).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 38 *Boana faber* (perereca-martelo).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 39 *Boana polytaenia* (perereca-de-pijama).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 40 *Bokermannohyla circumdata* (perereca-da-mata).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 41 *Bokermannohyla martinsi* (perereca-gladiadora).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 42 *Bokermannohyla nanuzae* (perereca).  
Autor: CLAM, 2025.





**Foto 43** *Dendropsophus minutus* (perereca-ampulheta).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 44** *Scinax curicica* (perereca).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 45** *Scinax luizotavioi* (pererequinha).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 46** *Scinax perereca* (raspa-cuica).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 47** *Scinax longilineus* (perereca-de-riacho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 48** *Scinax tripui* (pererequinha).  
Autor: CLAM, 2025.





Foto 49 *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 50 *Leptodactylus jolyi* (rã-assobiadora).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 51 *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 52 *Leptodactylus luctator* (rã-manteiga).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 53 *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 54 *Pseudopaludicola murundu* (rãzinha-do-brejo).  
Autor: CLAM, 2025.





**Foto 55** *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifre).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 56** *Pseudoboa nigra* (muçurana).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 57** *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 58** *Dipsas neuwiedi* (dormideira-anelada).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 59** *Dipsas mikanii* (dormideira-de-jardim).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 60** *Mesotes strigatus* (corre-campo-lisa).  
Autor: CLAM, 2025.





Foto 61 *Crotalus durissus* (cascavel).

Autor: CLAM, 2025.



Foto 62 *Erythrolamprus almadensis* (corre-campo-pequena).

Autor: CLAM, 2025.



Foto 63 *Tropidodryas striaticeps* (jararaca-caçadora).

Autor: CLAM, 2025.

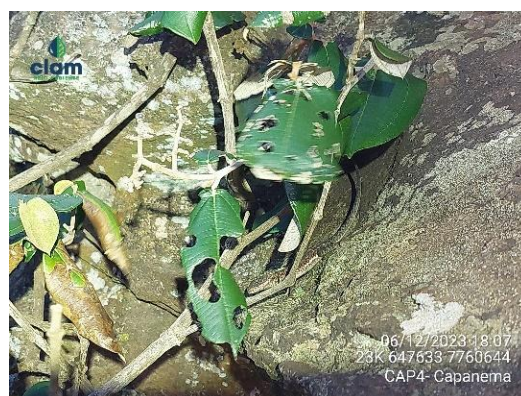


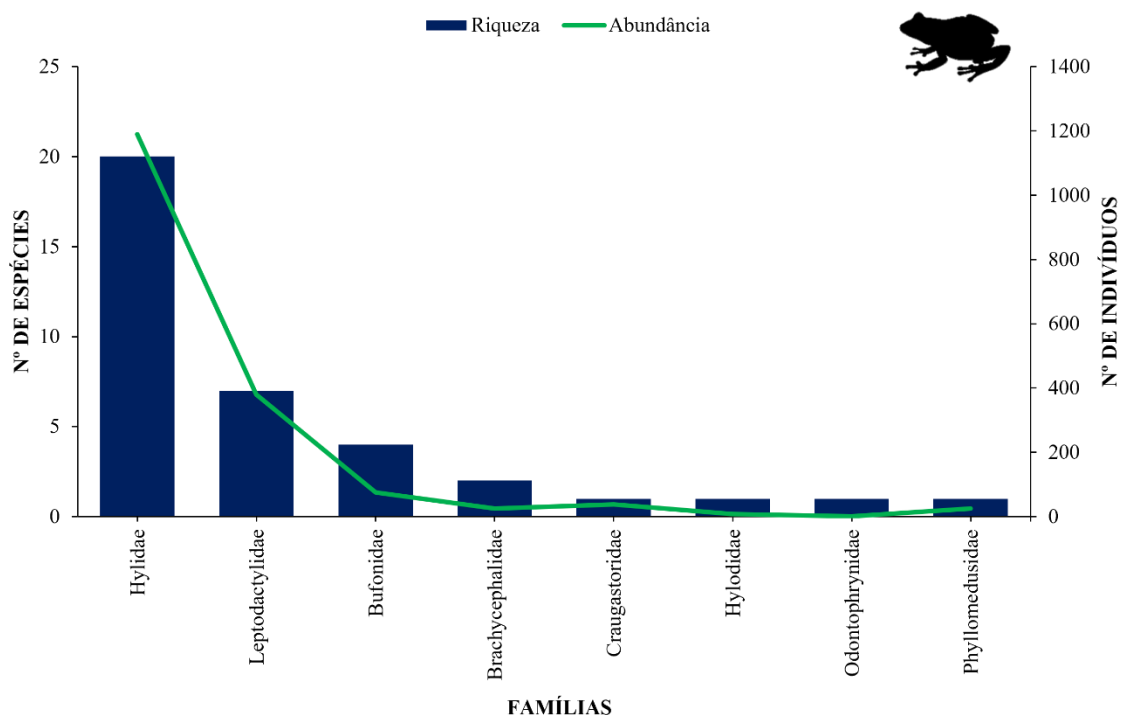
Foto 64 *Tropidurus gr. torquatus* (calango).

Autor: CLAM, 2025.

Os anfíbios estão distribuídos em oito famílias, tendo a família Hylidae como a mais representativa em número de espécies ( $S = 20$ ), correspondendo a 54% dos anfíbios anuros registrados. As famílias Craugastoridae, Phyllomedusidae, Hylodidae e Odontophrynidae foram as menos representativas, ambas com um representante. Com relação ao número de indivíduos, a família Hylidae também se destacou por apresentar o maior número de espécimes registrados, enquanto a Odontophrynidae obteve o menor valor (Figura 169).

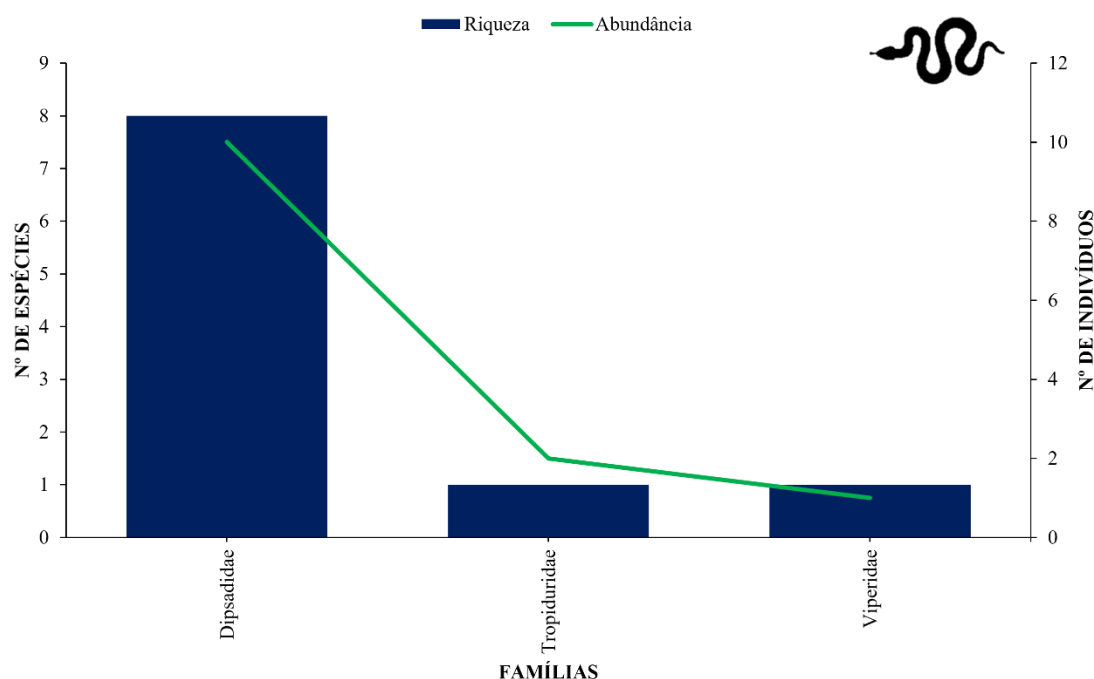
O predomínio de espécies da família Hylidae era esperado, já que os hílideos, por exemplo, possuem a maior riqueza de espécies dentre os anfíbios brasileiros ( $S = 390$ ) (SEGALLA *et al.*, 2021). Este predomínio já é um padrão encontrado em localidades neotropicais (DUELLMAN, 1999), pois agrupa espécies com ampla distribuição geográfica em regiões tropicais e temperadas (FAIVOVICH *et al.*, 2005). Além disso, apresenta espécies generalistas, com populações abundantes e plasticidade ecológica sendo capazes de se adaptar as atividades de origem antrópicas e/ou se beneficiar delas (PIMENTA *et al.*, 2014; SUAREZ, 2015).





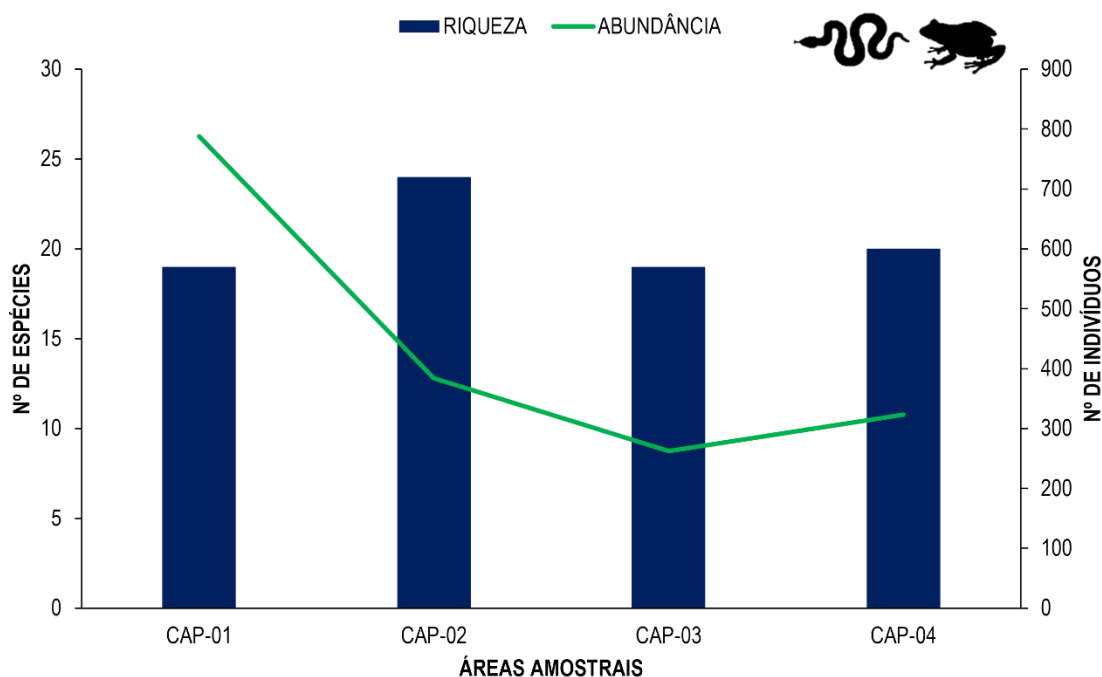
**Figura 169** Riqueza e abundância de espécies de anfíbios por família, registrados através de dados locais na AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025

Entre os répteis registrados, foram identificadas três famílias, sendo uma de lagarto (Tropiduridae) e duas de serpentes (Dipsadidae e Viperidae). A família Dipsadidae apresentou a maior riqueza específica, com oito espécies. As outras duas famílias Viperidae e Tropiduridae apresentaram somente uma espécie. É importante destacar que a cascavel (*Crotalus durissus*) única representante registrada no estudo da família Viperidae, foi anotada por encontro ocasional (Figura 170). A baixa representatividade dos répteis em comparação aos anfíbios pode estar associada a diversos fatores, como a baixa densidade populacional de muitas espécies e os hábitos crípticos de certos grupos, como as serpentes, que também apresentam menor capacidade de dispersão em relação a outros vertebrados.



**Figura 170 Riqueza e abundância de espécies de répteis por família, registrados através de dados locais na AEL.**  
**Fonte:** CLAM, 2025

Em relação à riqueza de espécies na AEL, a área amostral CAP-02 se destacou por apresentar o maior número de espécies registradas, totalizando 24. Essa diferença em relação às demais áreas pode estar associada à maior disponibilidade de recursos ecológicos presentes em CAP-02. Apesar de ser uma área com sinais de antropização, observa-se um ambiente úmido, com curso d'água lótico e pedregoso, solo coberto por densa serrapilheira e presença de mata ciliar bem estruturada, com estratos herbáceo e arbustivo desenvolvidos, elementos estes fundamentais para o ciclo de vida de diversas espécies da herpetofauna. As demais áreas amostradas (CAP-01, CAP-03 e CAP-04) apresentaram valores de riqueza parecidos entre si. Vale destacar, ainda, que CAP-01 tenha apresentado uma das menores riquezas, nesta área registrou-se a maior abundância, exibindo mais que o dobro de espécimes do que o segundo lugar (CAP-02) (Figura 171).



**Figura 171** Riqueza e abundância de espécies da herpetofauna por área amostral, registrados através de dados locais na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

Foram registradas um total de 1755 espécimes na AEL da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, em Ouro Preto, Minas Gerais. Como esperado, os anfíbios foram o grupo com maior abundância, um total de 1744 espécimes foram registrados, representando 99% dos registros obtidos. Os répteis tiveram 11 indivíduos anotados, representando 1%.

A espécie *Scinax curicica* (perereca) destacou-se expressivamente em relação às demais, apresentando o maior número de indivíduos observados. Ao todo, foram contabilizados 255 exemplares, o que representa uma abundância relativa de 14,5%, com ocorrência em duas das quatro áreas amostrais avaliadas (Tabela 55). O alto número de registros chama a atenção, uma vez que essa espécie é típica de altitudes superiores a 1.250 metros, com distribuição concentrada nas porções leste e sul do Quadrilátero Ferrífero, geralmente associada a ambientes bem preservados. Embora possua uma distribuição geográfica relativamente restrita, limitada às regiões do Espinhaço e do próprio Quadrilátero Ferrífero, *S. curicica* é considerada comum dentro de sua área de ocorrência. Seus registros são frequentes, especialmente em ambientes como lagoas naturais, poças permanentes, pequenas represas e nascentes brejosas com poços perenes (PUGLIESE *et al.*, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2019).

Outras espécies também apresentaram valores expressivos de abundância relativa, como *Dendropsophus minutus* (perereca-ampulheta), *Boana albopunctata* (perereca-cabrinha), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Boana polytaenia* (perereca-de-pijama), *Pseudopaludicola murundu* (rãzinha-do-brejo) (Tabela 55). Todas essas espécies possuem elevada plasticidade ecológica, sendo capazes de colonizar diversos tipos de habitat, especialmente ambientes abertos associados a corpos d'água lânticos e áreas sazonalmente inundadas (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019; COHEN *et al.*, 2020).

Das 45 espécies registradas por busca ativa, oito foram consideradas pontuais, com apenas um indivíduo





observado, são elas: *Dipsas mikanii* (dormideira-de-jardim), *Dipsas neuwiedi* (dormideira-anelada), *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral), *Pseudoboa nigra* (muçurana), *Pseudopaludicola* sp. (rãzinha), *Rhinella diptycha* (sapo-cururu), *Tropidodryas striaticeps* (jararaca-caçadora) e *Dryophylax hypoconia* (corre-campo-carenada) (Tabela 55). A baixa frequência de avistamentos, especialmente de répteis, já era esperada, uma vez que muitos possuem comportamentos solitários e secretivos, o que torna sua observação mais desafiadora. Ainda assim, a presença desses táxons destaca a relevância da área de estudo para a conservação da comunidade reptiliana.

**Tabela 55** Número de registros e abundância relativa da herpetofauna registrada através de dados locais na AEL.

Espécies	Nome comum	CAP-01	CAP-02	CAP-03	CAP-04	Total Geral	Abundância Relativa (%)
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-flautinha	0	4	28	25	57	3,2
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	29	107	3	0	139	7,9
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	0	0	0	5	5	0,3
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	30	52	11	0	93	5,3
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	106	5	0	0	111	6,3
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	0	4	5	3	12	0,7
<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	perereca-da-mata	1	0	3	1	5	0,3
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	0	0	0	7	7	0,4
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	0	29	0	0	29	1,7
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	6	60	0	0	66	3,8
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	203	10	0	0	213	12,1
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira-de-jardim	0	1	0	0	1	0,1
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	0	1	0	0	1	0,1
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	0	0	38	1	39	2,2
<i>Hylodes uai</i>	rã-do-riacho	0	0	9	0	9	0,5
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhicho	0	0	9	5	14	0,8
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhicho	1	10	0	0	11	0,6
<i>Leptodactylus fumarius</i>	rã-assobiadora	0	15	0	0	15	0,9
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	3	0	0	10	13	0,7
<i>Leptodactylus jolyi</i>	rã-assobiadora	6	2	0	37	45	2,6
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	29	1	0	0	30	1,7
<i>Mesotes strigatus</i>	corre-campo-lisa	3	0	0	0	3	0,2
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	0	1	0	0	1	0,1
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	16	0	9	0	25	1,4
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	48	72	0	33	153	8,7
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	0	1	1	0	2	0,1
<i>Pseudoboa nigra</i>	muçurana	0	1	0	0	1	0,1



Espécies	Nome comum	CAP-01	CAP-02	CAP-03	CAP-04	Total Geral	Abundância Relativa (%)
<i>Pseudopaludicola murundu</i>	rãzinha-do-brejo	0	0	0	123	123	7,0
<i>Pseudopaludicola</i> sp.	rãzinha	0	0	0	1	1	0,1
<i>Rhinella</i> cf. <i>crucifer</i>	sapo-cururu	21	0	1	5	27	1,5
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	1	3	1	27	32	1,8
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	0	1	0	0	1	0,1
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-vermelho	15	0	0	0	15	0,9
<i>Scinax</i> aff. <i>machadoi</i>	pererequinha	0	0	29	0	29	1,7
<i>Scinax</i> aff. <i>perereca</i>	raspa-cuica	0	0	0	2	2	0,1
<i>Scinax</i> cf. <i>tripui</i>	pererequinha	0	0	4	0	4	0,2
<i>Scinax curicica</i>	perereca	253	0	0	2	255	14,5
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	14	0	2	0	16	0,9
<i>Scinax longilineus</i>	perereca-de-riacho	0	0	29	0	29	1,7
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	3	1	3	17	24	1,4
<i>Scinax perereca</i>	raspa-cuica	0	0	0	2	2	0,1
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	0	0	76	15	91	5,2
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-caçadora	0	1	0	0	1	0,1
<i>Tropidurus</i> gr. <i>torquatus</i>	calango	0	0	0	2	2	0,1
<i>Dryophylax hypoconia</i>	corre-campo-carejada	0	1	0	0	1	0,1
TOTAL		788	383	261	323	1755	100%

Fonte: CLAM, 2025

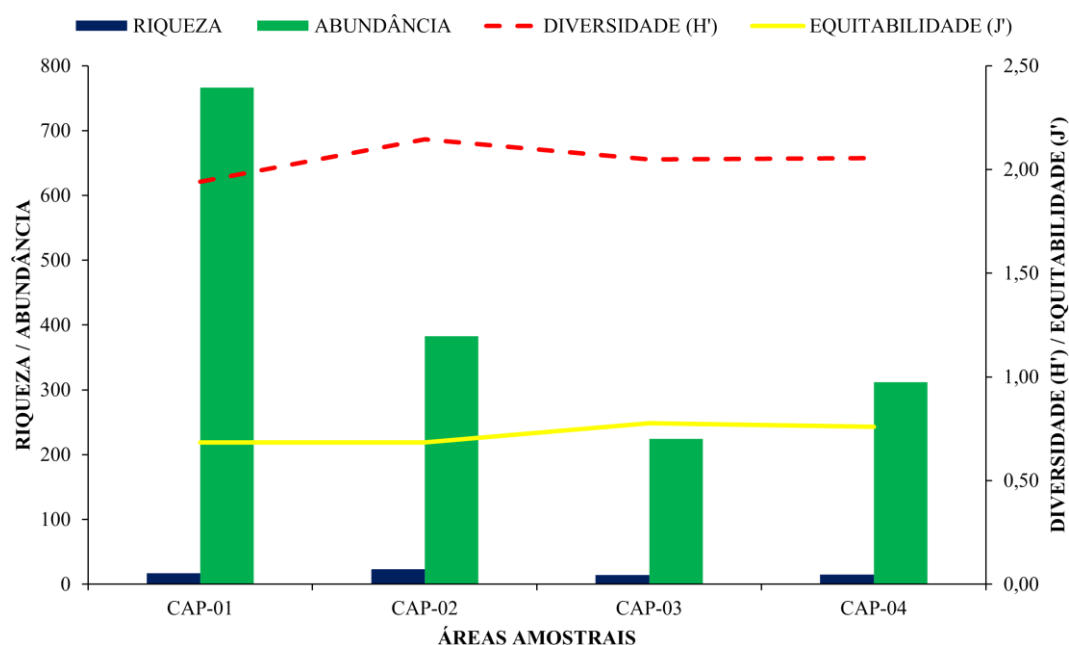
#### 6.3.1.2.2.2. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

A análise das áreas amostrais evidenciou variações nos padrões de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade da comunidade herpetofaunística, refletindo diferenças estruturais e funcionais entre os ambientes avaliados. Esses resultados indicam que cada área possui características ecológicas distintas, que influenciam diretamente a composição e a distribuição das espécies (Figura 172).

A área CAP-02 destacou-se por apresentar os maiores valores de riqueza ( $S = 23$ ) e diversidade ( $H' = 2,15$ ), evidenciando uma comunidade herpetofaunística composta por uma ampla variedade de espécies. No entanto, a baixa equitabilidade registrada ( $J' = 0,68$ ) indica um desequilíbrio na distribuição dos indivíduos entre as espécies, com claro predomínio de algumas delas. Entre as mais abundantes estão *Boana albopunctata* ( $N = 107$ ), *Physalaemus cuvieri* ( $N = 72$ ), *Dendropsophus elegans* ( $N = 60$ ) e *Boana faber* ( $N = 52$ ), todas espécies generalistas com ampla tolerância ecológica, comumente associadas a ambientes abertos e antropizados. Apesar da dominância dessas espécies, a presença de táxons com maior especificidade ambiental também foi registrada, o que reforça a complexidade ecológica da área. Espécies como *Aplastodiscus arildae*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax luizotavioi* e *Tropidodryas striaticeps* são tipicamente associadas a ambientes florestais, enquanto *Leptodactylus furnarius* e

*Leptodactylus jolyi* são indicativas de formações campestres, como Campo Rupestre Quartzítico e Campo Limpo (SILVEIRA *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2024). Essa composição diversificada, que inclui tanto espécies generalistas quanto especialistas, aponta para uma elevada heterogeneidade ambiental em CAP-02, com presença de múltiplos micro-habitats. Essa variedade de condições ecológicas favorece a coexistência de diferentes espécies da herpetofauna, contribuindo para a manutenção da diversidade local.

Por outro lado, embora CAP-01 apresenta a segunda maior riqueza ( $S = 17$ ) e a maior abundância de espécies ( $N = 766$ ), essa área apresentou o menor índice de diversidade ( $H' = 1,94$ ). Esse resultado sugere uma desigual distribuição dos indivíduos entre as espécies, com provável dominância de poucos táxons. A equitabilidade relativamente baixa ( $J' = 0,68$ ) corrobora esse padrão. Essa estrutura pode estar relacionada a distúrbios ambientais, redução da complexidade do habitat ou limitação de recursos ecológicos, fatores que tendem a favorecer espécies mais resistentes e generalistas.



**Figura 172** Índices de Diversidade e Equitabilidade da herpetofauna registrada através de dados locais na AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.1.2.2.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

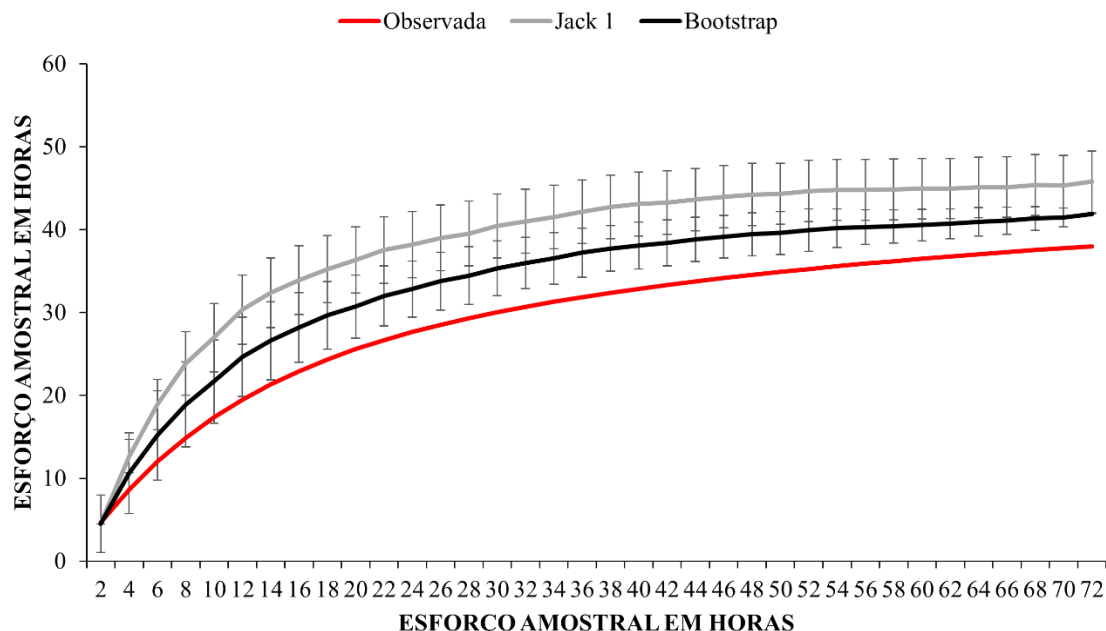
No que diz respeito ao método utilizado para obtenção dos dados locais, o estimador Jackknife1 indicou uma estimativa de 46 espécies para a área, enquanto a riqueza observada até o momento totalizou 38 espécies, correspondendo a 83% desse total. Quanto ao segundo estimador de riqueza utilizado (Bootstrap), sua estimativa para a área de estudo foi de 42 espécies da herpetofauna. Dessa forma, a riqueza observada abrangeu 90% das espécies potencialmente presentes nas áreas amostrais (Figura 173).

Embora, grande parte da comunidade tenha sido registrada durante o levantamento realizado, de acordo com os estimadores utilizados, são necessários mais esforço para registrar o número total de espécies,





especialmente aquelas de difícil detecção. Porém, cabe reforçar que atingir a estabilidade nas curvas cumulativas é considerado um evento raro, uma vez que capturar todas as espécies em uma área é quase impossível (SANTOS, 2003).



**Figura 173** Curva de acumulação de espécies da herpetofauna registradas pelo método de busca ativa na AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.1.2.4. Similaridade

Ao examinar os dados, foram identificados resultados distintos, porém significativos, uma vez que os valores do coeficiente de correlação cofenética indicam uma ótima correspondência (correlação cofenética: 0,9646) (Tabela 56). Um valor próximo de 1 para o coeficiente de correlação cofenética sugere que as distâncias no dendrograma preservam de maneira eficaz as relações de similaridade originais.

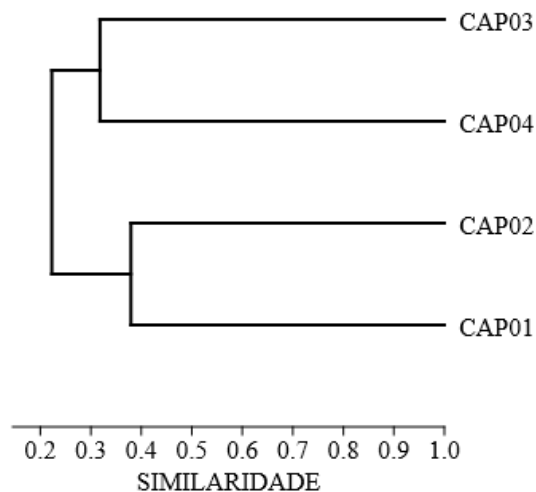
**Tabela 56** Índice de similaridade de Jaccard por pontos amostrais obtidos através da AEL.

Áreas Amostrais	CAP-01	CAP-02	CAP-03	CAP-04
CAP-01	1,00	0,38	0,24	0,23
CAP-02	0,38	1,00	0,23	0,19
CAP-03	0,24	0,23	1,00	0,32
CAP-04	0,23	0,19	0,32	1,00

Cophen. corr.: 0,9646

**Fonte:** CLAM, 2025

A matriz de similaridade revelou maior afinidade entre as áreas CAP-01 e CAP-02 (0,38), indicando que compartilham parte das espécies registradas (Tabela 56). Esse padrão sugere que essas localidades podem estar inseridas em uma mesma região geográfica, apresentar condições ambientais comparáveis ou pertencer ao mesmo tipo de vegetação (Figura 174).



**Figura 174** Dendrograma de similaridade da herpetofauna entre os pontos amostrais obtidos através da AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025

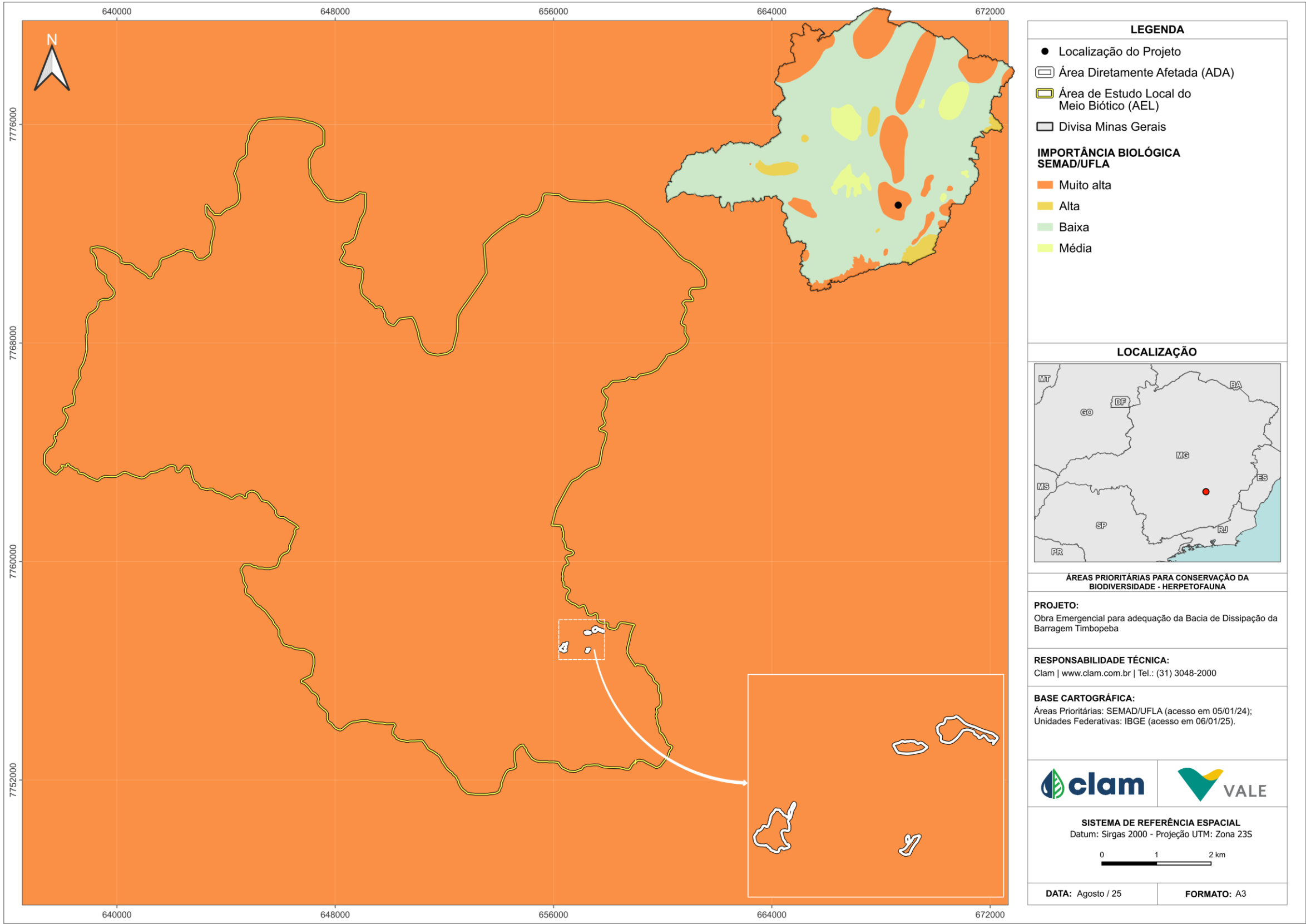
#### 6.3.1.2.2.5. Importância biológica da área de estudo

A Área de Estudo Local (AEL) e a Área de Estudo Regional (AER) do presente projeto estão exclusivamente inseridas na porção sul da Cadeia do Espinhaço, uma região reconhecida como prioritária e de importância muito alta para a conservação da herpetofauna (Figura 175). Esta porção meridional, localizada integralmente no estado de Minas Gerais, compreende formações montanhosas relevantes, como as serras do Gandarela, Caraça, Moeda, Itacolomi e Ouro Branco, muitas delas inseridas no Quadrilátero Ferrífero (QF).

O Espinhaço Sul é uma região de notável complexidade ecológica, geológica e hidrográfica, amplamente reconhecida como uma das áreas de maior prioridade para a conservação da biodiversidade no território nacional. A cobertura vegetal da região é composta por formações típicas do bioma Cerrado, além de áreas de transição com a Mata Atlântica, abrangendo campos rupestres sobre afloramentos rochosos, cerrado típico, florestas estacionais semidecíduais e capões ripários.

A biodiversidade da região é notável, abrigando um elevado número de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, com destaque para anfíbios e répteis. Contudo, apesar de sua relevância ecológica, a região sofre intensas pressões antrópicas, como a expansão da mineração e da agropecuária, o avanço urbano, os incêndios florestais, o turismo não controlado e a fragmentação dos habitats naturais. Tais impactos comprometem a paisagem e aumentam o risco de extinções locais, sobretudo de espécies com distribuição restrita.

Diante dessas ameaças, diversas espécies endêmicas e ameaçadas dessas cadeias montanhosas foram incorporadas ao Plano de Ação para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada do Espinhaço Mineiro. Entre elas, destaca-se *Bokermannohyla martinsi*, espécie registrada no presente estudo, cuja conservação depende diretamente da manutenção e integridade dos ambientes serranos da região (ICMBio, 2022).



**Figura 175** Áreas Prioritárias para a conservação da Herpetofauna no estado de Minas Gerais, em relação a AEL da obra para adequação da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba.  
**Fonte:** CLAM, 2025





#### 6.3.1.2.2.6. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

As espécies anotadas utilizam de forma diferenciada os habitats disponíveis, refletindo a diversidade ecológica e funcional da comunidade herpetofaunística local. Esses organismos desempenham papéis fundamentais nos processos ecossistêmicos, atuando em ciclos de nutrientes, controle populacional, e energia trófica, além de servirem como bioindicadores da qualidade ambiental.

Os anfíbios anuros, como por exemplo *Boana albopunctata*, *Boana faber*, *Scinax fuscovarius*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus elegans*, *Physalaemus cuvieri* e *Rhinella rubescens*, estão geralmente associados a ambientes úmidos e margens de corpos d'água temporários ou permanentes, onde realizam atividades reprodutivas. Essas espécies contribuem para o controle de insetos, especialmente em áreas abertas, bordas de floresta e brejos. Espécies do gênero *Bokermannohyla* e outras como *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi*, *Scinax tripui* e *Hylodes uai*, estão ligadas a remanescentes florestais mais conservados, com presença de cursos d'água, evidenciando a importância de ambientes ripários bem estruturados para sua manutenção (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019; COHEN *et al.*, 2020). Em específico, a espécie *Bokermannohyla martinsi*, também habita áreas de campo rupestre quartzítico, córregos, riachos e rios temporários e perenes (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Espécies como *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus furnarius* e *Leptodactylus jolyi* utilizam áreas abertas e formações campestres, adaptando-se a solos arenosos e com capacidade de escavação, sendo ativas especialmente durante períodos chuvosos. Já anuros de hábitos mais terrestres e florestais, como *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema izecksohni* e *Proceratophrys boiei*, exploram o folhicho das matas, participando da ciclagem da matéria orgânica e do controle de invertebrados (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019).

Entre os répteis, especialmente as serpentes, observa-se uma variação nos graus de associação a habitats abertos e florestais. No contexto do Quadrilátero Ferrífero (QF), as espécies *Mesotes strigatus* e *Dryophylax hypoconia* demonstram ampla plasticidade ecológica, sendo registradas tanto em ambientes florestais com presença de áreas ripárias quanto em formações abertas do Cerrado, como Campo Limpo, Campo Sujo e Cerrado Típico. As serpentes do gênero *Dipsas* também evidenciam essa versatilidade, ocupando desde campos rupestres e formações florestais até áreas antropizadas. Em contraste, a espécie *Tropidodryas striaticeps* destaca-se por sua ocorrência restrita a ambientes florestais no QF, sugerindo uma maior sensibilidade a alterações ambientais e possível dependência de habitats bem conservados.

No conjunto, a riqueza e diversidade de espécies registradas refletem a heterogeneidade ambiental da paisagem, que oferece diferentes nichos ecológicos, desde áreas abertas e alteradas até fragmentos florestais com certo grau de conservação. A manutenção desses ambientes e a conectividade entre os diferentes tipos de habitat são fundamentais para garantir os processos ecológicos sustentáveis, a persistência das espécies e o equilíbrio funcional da comunidade herpetofaunística.

#### 6.3.1.2.2.7. Espécies de importância biológica

A maioria dos anfíbios anuros, como *Boana faber*, *Leptodactylus fuscus*, *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax perereca*, *Rhinella crucifer*, *Rhinella rubescens*, dentre outros, possui dieta predominantemente insetívora, alimentando-se de insetos, aranhas, pequenos crustáceos e outros



invertebrados. Essa alimentação é oportunista, variando conforme a disponibilidade local de presas, sendo importante no controle de populações de artrópodes, inclusive de espécies vetoras de doenças. Já anuros de serapilheira, como *Ischnocnema izecksohni*, *Haddadus binotatus* e *Proceratophrys boiei*, consomem uma grande variedade de pequenos invertebrados do solo, contribuindo para a ciclagem de nutrientes e a dinâmica da serapilheira.

No grupo dos répteis, lagartos como *Tropidurus* gr. *torquatus* têm um papel ecológico relevante como controladores de artrópodes, ajudando no equilíbrio das populações desses organismos, especialmente em áreas abertas ou antropizadas. As serpentes registradas exibem dietas variadas, com especializações alimentares que refletem diferentes adaptações ecológicas. *Dipsas mikanii* e *Dipsas neuwiedi* são exemplos de espécies malacófagas, alimentando-se exclusivamente de lesmas e caracóis, o que a associa fortemente a ambientes úmidos onde essas presas são abundantes. *Erythrolamprus almadensis*, por sua vez, consome principalmente anuros, incluindo girinos e formas adultas, atuando como predadora intermediária nos ambientes aquáticos e úmidos (MARQUES *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2024). Outras, já possui uma dieta mais generalistas, alimentando-se não só de anuros, mas lagartos (*Dryophylax hypoconia*) e camundongos (*Mesotes strigatus*). A espécie *Pseudoboa nigra* alimenta-se exclusivamente de lagartos, enquanto outras serpentes, como *Crotalus durissus* possuem em sua dieta somente camundongos (MARQUES *et al.*, 2019).

#### 6.3.1.2.2.8. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Nenhuma espécie exótica foi registrada por meio dos dados locais obtidos para AEL da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, Ouro Preto, Minas Gerais. No entanto, a lagartixa-doméstica (*Hemidactylus mabouia*), considerada uma espécie exótica, foi identificada na Área de Estudo Regional (AER) do referido projeto. Originária do continente africano, essa espécie está fortemente associada a ambientes antrópicos e periantrópicos, embora existam registros de sua ocorrência também em habitats naturais (WAGNER *et al.*, 2008; ROCHA *et al.*, 2011).

#### 6.3.1.2.2.9. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

No Brasil, a caça é considerada uma atividade ilegal e tem sido apontada por diversos conservacionistas como uma das principais causas do declínio de espécies ameaçadas (ROWCLIFFE *et al.*, 2003; MILNER-GULLAND & BENNETT, 2003). No contexto do consumo humano, a rã-manteiga (*Leptodactylus luctator*), registrada tanto na Área de Estudo Local (AEL) quanto na Área de Estudo Regional (AER), é classificada como uma espécie cinegética, devido à valorização de sua carne por populações de diversas regiões do país (TOLEDO, 2009). Situação semelhante ocorre com o teiú (*Salvator merianae*), registrado somente na AER, cuja carne é amplamente consumida, especialmente no Nordeste brasileiro, onde é considerada uma iguaria e uma importante fonte de alimento para comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica (MENDONÇA *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2012).

Algumas espécies registradas na AER merecem destaque em razão de seu potencial como xerimbabos. Entre elas, destacam-se *Hydromedusa maximiliani* (cágado-da-serra), *Salvator merianae* (teiú) e a muçurana (*Boiruna maculata*) (Tabela 53). Ressalta-se a importância de *S. merianae*, que além desse



uso, encontra-se listada no Apêndice II da CITES (2025), o qual inclui espécies cujo comércio internacional deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência.

#### 6.3.1.2.2.10. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou raras

Anfíbios e répteis desempenham papéis fundamentais como bioindicadores ambientais, devido à sua alta sensibilidade a alterações, sejam sutis ou complexas, nos ecossistemas. Esses animais são particularmente reativos a mudanças na qualidade da água, na disponibilidade de habitat e na poluição, tornando-se importantes indicadores da saúde de ambientes aquáticos e terrestres (BERTOLUCI *et al.*, 2009).

No âmbito deste estudo, diversas espécies registradas na AER e AEL foram destacadas por apresentarem elevada sensibilidade ambiental ou por serem classificadas como raras, seja do ponto de vista regional, no contexto do Quadrilátero Ferrífero, ou em escala mais ampla. Tais ocorrências conferem relevância ecológica e conservacionista para a região em estudo. Ao todo, considerando ambas as áreas de estudos (AER e AEL), 71 espécies apresentaram atributos que as qualificam como prioritárias para conservação, considerando critérios de raridade, endemismo ou dependência de habitats bem conservados (Tabela 57).

Dentre as espécies registradas localmente, destacam-se dez, visto que foram registradas na AER e AEL: *Aplastodiscus arildae*, *Boana crepitans*, *Bokermannohyla martinsi*, *Bokermannohyla nanuzae*, *Scinax curicica*, *Scinax tripui*, *Scinax* aff. *machadoi*, *Hylodes uai*, *Erythrolamprus almadensis* e *Mesotes strigatus*. Dentre essas, *Scinax* aff. *machadoi* e *Hylodes uai* foram registradas exclusivamente na AEL (Tabela 57).

*Scinax* aff. *machadoi* apresenta distribuição restrita às altas altitudes das serras da borda leste do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Essa espécie ocorre exclusivamente em córregos perenes e temporários com águas límpidas, pedregosos e encachoeirados, frequentemente com poços, inseridos em ambientes de Campo Rupestre Quartzítico e em capões de Floresta Estacional Semidecidual ripária secundária, em meio ao campo. Como já relatado, evidências genéticas e morfológicas, indicam que possivelmente suas populações trata-se de um táxon ainda não descrito (SILVEIRA *et al.*, 2019; PEZZUTI *et al.*, 2021).

*Hylodes uai* é uma espécie diurna, com ocorrência ao longo de todo o ano, embora seja mais abundante durante a estação seca (NASCIMENTO *et al.*, 2001). É considerada um excelente bioindicador de qualidade ambiental, sendo registrada exclusivamente em córregos bem preservados, límpidos, pedregosos e encachoeirados, localizados no interior de Florestas Estacionais Semidecíduais, tanto em grandes remanescentes contínuos quanto em capões florestais inseridos em paisagens campestres (SILVEIRA *et al.*, 2019).





**Tabela 57 Espécies de importância para conservação catalogadas para AER e AEL.**

Nome da Espécie	Nome Popular	Sensibilidade Ambiental	Complexos Serranos	Área de Estudo
<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhinho	RN, HP	—	AER
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	HP	—	AER
<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i>	rãzinha-da-mata	RR, HP	—	AER
<i>Thoropa miliaris</i>	rã-do-costão	RR, HP	—	AER
<i>Adelophryne glandulata</i>	sapinho-pulga	RN, HP	—	AER
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-flautinha	HP	—	AER, AEL
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	RR	—	AER, AEL
<i>Bokermannohyla alvarengai</i>	perereca-das-pedras	RR, HP	QF+SE	AER
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	RR, HP	QF+SE	AER, AEL
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	HP	QF+SE+SM	AER, AEL
<i>Scinax curicica</i>	perereca	HP	QF+SE	AER, AEL
<i>Scinax rogerioi</i>	perereca	RN, HP	—	AER
<i>Scinax squalirostris</i>	pererequinha-bicuda	RR, HP	—	AER
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	HP	—	AER, AEL
<i>Scinax aff. machadoi</i>	pererequinha	RN, HP	QF	AEL
<i>Crossodactylus trachystomus</i>	rã-do-riacho	RR, HP	QF+SE	AER
<i>Hylodes uai</i>	rã-do-riacho	RN, HP	QF+SE	AEL
<i>Hylodes babax</i>	rã-do-riacho	RN, HP	—	AER
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	rã-grilo	HP	QF+SE+SM	AER
<i>Physalaemus erythros</i>	rãzinha	RN, HP	QF	AER
<i>Physalaemus evangelistai</i>	rãzinha	RN, HP	QF+SE	AER
<i>Physalaemus maximus</i>	rãzinha-de-folhinho	RN, HP	—	AER
<i>Phasmahyla jandaia</i>	perereca-de-folhagem	RN, HP	QF+SE	AER
<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-da-folhagem	RN, HP	QF+SE+SC	AER
<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i>	cecília	RN	—	AER
<i>Siphonops hardyi</i>	cecília	RN	—	AER
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	RR	—	AER
<i>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-da-serra	HP	—	AER
<i>Diploglossus fasciatus</i>	calango-coral	RR, HP	—	AER
<i>Cercosaura quadrilineata</i>	lagartinho-de-quatro-listras	HP	—	AER
<i>Heterodactylus imbricatus</i>	cobra-de-pé	HP	—	AER
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho-do-rabo-liso	HP	—	AER
<i>Enyalius perditus</i>	camaleãozinho	HP	—	AER
<i>Urostrophus vautieri</i>	iguana-rajada	RR	—	AER
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	calango-liso	HP	—	AER
<i>Tropidurus montanus</i>	calango	HP	QF+SE+SB	AER
<i>Tropidophis preciosus</i>	jiboinha	RN, HP	QF+SE	AER
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	RR	—	AER
<i>Drymoluber brazili</i>	cobra-cipó	RN, HP	—	AER
<i>Drymoluber dichrous</i>	corredeira	RR, HP	—	AER
<i>Palusophis bifossatus</i>	jararaca-do-brejo	RR	—	AER
<i>Simophis rhinostoma</i>	falsa-coral-bicuda	RR, HP	—	AER
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corredeira-pintada	RR, HP	—	AER



Nome da Espécie	Nome Popular	Sensibilidade Ambiental	Complexos Serranos	Área de Estudo
<i>Atractus zebrinus</i>	cobra-rajada	HP	—	AER
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	RR, HP	—	AER
<i>Cercophis auratus</i>	cipó-liquenosa	RN, HP	—	AER
<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	RN, HP	—	AER
<i>Coronelaps lepidus</i>	cobra-mineira	RN, HP	—	AER
<i>Dibernardia affinis</i>	cobra-cabeça-preta	HP	—	AER
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira	HP	—	AER
<i>Dipsas ventrimaculata</i>	dormideira-grande	RR, HP	—	AER
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	corredeira-do-mato	RR, HP	—	AER
<i>Echinanthera melanostigma</i>	cobra-do-folhico	RR, HP	—	AER
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	cobra-cinco-linhas	HP	—	AER
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa-coral	RR, HP	—	AER
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	corre-campo-pequena	HP	—	AER, AEL
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-d'água-verde	RR, HP	—	AER
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>	cobra-capim	RR, HP	—	AER
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	corredeira-verde	RR, HP	—	AER
<i>Imantodes cenchoa</i>	cipó-olhuda	HP	—	AER
<i>Lygophis meridionalis</i>	cobra-corredeira	RR, HP	—	AER
<i>Mesotes strigatus</i>	corre-campo-lisa	RR, HP	—	AER, AEL
<i>Mussurana quimi</i>	muçurana	RN	—	AER
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	falsa-coral	RR	—	AER
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	RR, HP	—	AER
<i>Pseudablabes agassizii</i>	cobra-marrom	RR, HP	—	AER
<i>Xenopholis undulatus</i>	cobrinha-do-folhedo	RN	—	AER
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	RR, HP	—	AER
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeira	RR	—	AER
<i>Bothrops jaracussu</i>	jararacuçu	RR	—	AER
<i>Bothrops moojeni</i>	caiçaca	RR	—	AER

**Legenda:** Sensibilidade Ambiental: RR – espécie rara regionalmente; RN – raro encontro na natureza; HP – espécie associada a habitats preservados | Complexos Serranos: QF - Quadrilátero Ferrífero; SE - Serra do Espinhaço; SM - Serra da Mantiqueira; SC – Serra da Canastra; SB – Serra do Cabral | Área de Estudo: AER - Área de Estudo Regional; AEL - Área de Estudo Local.

**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.1.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

Para os dados locais, foram registradas duas espécies classificadas como ameaçadas de extinção: *Bokermannohyla martinsi* (perereca-gladiadora) e *Hylodes uai* (rã-do-riacho), ambas categorizadas como Vulneráveis (VU) em nível internacional, segundo a IUCN (2025) (Tabela 54). Ressalta-se que as zonas de intervenção previstas para o projeto não devem impactar diretamente as populações dessas espécies nos pontos onde foram registradas dentro da Área de Estudo Local (AEL), visto a distância dos seus locais de registro em relação às Áreas Diretamente Afetadas (ADA). Além disso, apesar de sua classificação como ameaçadas, ambas apresentam ampla distribuição no Quadrilátero Ferrífero (QF), sendo recorrentes nos habitats em que ocorrem (SILVEIRA *et al.*, 2019; BASTOS *et al.*, 2023a; BASTOS *et al.*, 2023b).

Por outro lado, entre as espécies de potencial ocorrência, identificadas na AER, cinco táxons merecem



destaque por estarem incluídos em listas oficiais de espécies ameaçadas. São eles: *Bokermannohyla martinsi* (perereca-gladiadora), classificada como Vulnerável (VU) na Lista Vermelha da IUCN; *Pithecopus ayeaye* (perereca-da-folhagem), categorizada como Criticamente em Perigo (CR) no estado de Minas Gerais; *Hydromedusa maximiliani* (cágado-da-serra), considerada Vulnerável em âmbito estadual e internacional; *Tropidurus imbituba* (calango), classificado como Criticamente em Perigo tanto nacional quanto internacionalmente e *Tantilla boipiranga* (falsa-coral) categorizada como Vulnerável em caráter internacional (Tabela 53).

No que se refere ao endemismo, foram registradas 16 espécies endêmicas da Mata Atlântica na AEL. As espécies identificadas são: *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema juipoca*, *Rhinella crucifer*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus arildae*, *Boana faber*, *Boana polytaenia*, *Bokermannohyla circumdata*, *Bokermannohyla martinsi*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax longilineus*, *Scinax luizotavioi*, *Scinax perereca*, *Scinax tripui*, *Proceratophrys boiei* e *Phyllomedusa burmeisteri*. Dentre estas, destaca-se *Ischnocnema izecksohni*, cuja distribuição é ainda mais restrita, limitada a ambientes montanhosos do Quadrilátero Ferrífero, da Serra do Espinhaço e da Serra da Mantiqueira e *Bokermannohyla martinsi* endêmica do QF e Serra do Espinhaço (SILVEIRA *et al.*, 2019) (Tabela 54).

Além dessas, três outras espécies foram classificadas como endêmicas do bioma Cerrado, são elas: *Bokermannohyla nanuzae*, *Scinax curicica* e *Leptodactylus furnarius* (Tabela 54). As demais espécies identificadas apresentam ampla distribuição geográfica no território brasileiro, ou não possuem dados taxonômicos ou de distribuição suficientemente precisos para a determinação de seu grau de endemismo.

#### 6.3.1.2.2.12. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies classificadas como migratórias nas áreas de estudo do referido projeto.

#### 6.3.1.2.2.13. Espécies de Relevância Epidemiológica e/ou de Saúde

O registro ocasional da cascavel (*Crotalus durissus*) merece destaque, pois as espécies peçonhentas têm uma grande relevância para a saúde pública no Brasil, devido ao elevado número de pessoas afetadas e à gravidade dos acidentes (BONAN *et al.*, 2010). Segundo dados do Ministério da Saúde, o país registra em média 24 mil acidentes causados por serpentes peçonhentas por ano. Na região Sudeste, Minas Gerais lidera em número de casos por ano e letalidade (BERNARDE, 2014). Além dos riscos de acidentes, os venenos das serpentes peçonhentas apresentam uma diversidade química que é crucial para diversos estudos, incluindo o desenvolvimento de novos medicamentos (FURTADO, 2007). Portanto, é real a necessidade de precaução e conservação dessas espécies.

#### 6.3.1.3. Síntese Conclusiva da Herpetofauna

A herpetofauna registrada na Área de Estudo Regional (AER) do presente projeto totalizou 142 espécies, sendo 55 anfíbios anuros e 87 répteis, distribuídos em 13 famílias de anfíbios e 17 famílias de répteis. Entre os anuros, a família Hylidae apresentou a maior riqueza, com 24 espécies, seguida por Leptodactylidae, com 11 espécies. No grupo dos répteis, a família Dipsadidae destacou-se como a mais representativa, refletindo uma tendência comum em áreas com elevada heterogeneidade ambiental.





Na Área de Estudo Local (AEL), os dados obtidos por meio dos dados locais indicaram a ocorrência de 47 espécies, das quais 37 são anfíbios e dez répteis, evidenciando uma representatividade significativa da herpetofauna regional. Os anuros registrados pertencem a sete famílias, com Hylidae novamente se destacando, com 20 espécies, confirmando seu papel dominante na grande maioria das comunidades de anfíbios. Entre os répteis, foram identificadas três famílias, sendo Dipsadidae a mais rica em número de espécies.

Os resultados obtidos são de grande relevância para a conservação, pois indicam na área de estudo a presença de espécies consideradas raras ou fortemente associadas a ambientes bem preservados, como *Aplastodiscus arildae*, *Boana crepitans*, *Bokermannohyla nanuzae*, *Scinax* aff. *machadoi*, *Erythrolamprus almadensis*, *Scinax curicica*, *Mesotes strigatus*, dentre outras. Essas espécies, por sua sensibilidade ecológica, podem atuar como indicadores da qualidade ambiental local e reforçam a importância da manutenção dos micro-habitats que compõem a paisagem da área estudada. Adicionalmente, os dados locais mostraram a presença de duas outras ameaçadas de extinção na AEL, *Bokermannohyla martinsi* e *Hylodes uai*, ambas classificadas como Vulneráveis (VU) em âmbito internacional (IUCN, 2025). No entanto, destaca-se que os registros dessas espécies se encontram em áreas significativamente afastadas da Área Diretamente Afetada (ADA), o que tende a reduzir substancialmente a probabilidade de impactos diretos sobre essas populações.

De forma geral, embora a ADA esteja inserida em uma região reconhecida como de importância especial para a conservação da herpetofauna em Minas Gerais, a distância entre as intervenções previstas e os pontos de ocorrência das espécies mais sensíveis e ameaçadas indica uma tendência de baixo risco à sobrevivência dessas espécies, tampouco implica em risco de extinção local. Ainda assim, considerando a elevada diversidade registrada e o valor ecológico da região, eventuais efeitos indiretos poderão ser mitigados por medidas de manejo e conservação, o risco ecológico sobre essas espécies pode ser considerado reduzido.

### 6.3.2. Avifauna

Ao constituir um dos grupos de vertebrados mais diversificados do planeta, com aproximadamente 11.000 espécies atualmente descritas (GILL *et al.*, 2022), as aves têm presença marcante em todos os ambientes terrestres, onde cumprem as mais diversas funções ecológicas, sendo parte inerente de inúmeros processos ecossistêmicos. Várias espécies são provedoras de serviços ambientais essenciais, como a polinização e a dispersão de sementes. A redução contínua da diversidade de aves e homogeneização dos ecossistemas pode ocasionar consequências ecológicas graves e de longo alcance, com diversos impactos sociais que variam da propagação de doenças e perda de controle de pragas agrícolas, extinção de plantas e até mesmo cadeias alimentares inteiras (ŞEKERCIOĞLU, 2006; 2016).

Essa importância nos ecossistemas aliado a certos atributos deste grupo de vertebrados, como sua alta conspicuidade, hábito diurno da maioria das espécies, elevado padrão de atividade, alta diversidade específica, relativa facilidade de identificação, sistemática relativamente bem resolvida e o fato de ocorrerem em quase todos os ambientes, torna as aves amplamente utilizadas em estudos que visam identificar e monitorar consequências ecológicas resultantes de alterações ambientais de cunho



antropogênico (STOTZ *et al.*, 1996, GARDNER *et al.*, 2008).

A avifauna brasileira é composta por 1.971 espécies segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, e cerca de 15% deste total são de aves endêmicas do país (PACHECO *et al.*, 2021). No estado de Minas Gerais ocorrem aproximadamente 780 espécies de aves (MATTOS *et al.*, 1993), distribuídas principalmente pelos domínios biogeográficos da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. O Cerrado e a Mata Atlântica, dois *hotspots* mundiais em situação crítica de conservação (MITTERMEIER *et al.*, 1999), são os domínios que possuem maior representatividade em território mineiro, valendo ressaltar que estão entre os três domínios brasileiros com maior número de espécies de aves, atrás apenas da Amazônia (MARINI & GARCIA, 2005). Ainda, a Mata Atlântica apresenta o maior número de espécies endêmicas e ameaçadas do Brasil, com o Cerrado ocupando o segundo lugar neste contexto (MARINI & GARCIA, 2005). Além disso, Minas Gerais abriga grande parte da Cadeia do Espinhaço, cuja porção mineira foi declarada pela UNESCO como “Reserva da Biosfera”, englobando especialmente o campo rupestre, uma das vegetações brasileiras mais ricas em endemismos (JACOBI *et al.*, 2007; VERSIEUX *et al.*, 2008). De acordo com a lista vermelha vigente da avifauna ameaçada de Minas Gerais (COPAM, 2010), 113 espécies de aves correm risco de extinção no estado, o que se deve principalmente à degradação do Cerrado e da Mata Atlântica (DRUMMOND *et al.*, 2005).

A bacia de dissipação Barragem de Timbopeba, cuja área de influência é alvo deste estudo, está localizada no Espinhaço Sul, que é considerada uma área de importância Extrema para conservação das aves em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). O Espinhaço Sul abriga espécies de aves de grande interesse conservacionista, assim como espécies com distribuição restrita aos topos de montanha do leste do Brasil, Mata Atlântica e Cerrado (DRUMMOND *et al.*, 2005, BENCKE *et al.*, 2006). Somente o setor do Quadrilátero Ferrífero inclui em seu território 496 espécies de aves, mais da metade da riqueza encontrada em todo o estado de Minas Gerais (CARVALHO, 2017). A região sofre pressão pela expansão urbana, desmatamento e turismo e é líder mundial na produção de minerais metálicos, resultando em intensa modificação da paisagem com impactos ainda pouco estudados sobre a biodiversidade regional (JACOBI *et al.*, 2007).

### 6.3.2.1. Métodos

#### 6.3.2.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para o levantamento de dados secundários atribuídos a Área de Estudo Regional (AER) do referido processo, foi selecionado estudos, com o qual obteve-se lista de espécies com potencial ocorrência na Área de Estudo do Projeto de adequação da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, Ouro Preto-MG. Tais estudos, encontram-se detalhando conforme Tabela 58, abaixo.

**Tabela 58 Estudos utilizados para levantamento de dados secundários da Avifauna para a AER.**

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade
EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Barragem de Timbopeba	2024	CLAM	Seca e Chuva
WikiAves	2025	WikiAves	Seca e Chuva

Fonte: CLAM, 2025



### 6.3.2.1.2. Levantamento de Dados Primários – Área de Estudo Local (AEL)

#### 6.3.2.1.2.1. Período de Amostragem

As campanhas do monitoramento da avifauna englobaram as estações seca e chuvosa dos anos de 2023 e 2024. A Tabela 59 sintetiza o período e a sazonalidade das campanhas de levantamento de avifauna realizadas para o atual estudo. As amostragens foram realizadas por dois profissionais, sendo um biólogo especialista e um auxiliar de campo.

**Tabela 59 Período de amostragem da Avifauna na AEL.**

Período	Campanha	Sazonalidade
1ª	Julho de 2023	Seca
2ª	Agosto de 2023	Seca
3ª	Dezembro de 2023	Chuva
4ª	Janeiro de 2024	Chuva
5ª	Julho de 2024	Seca
6ª	Setembro de 2024	Seca
7ª	Dezembro de 2024	Chuva

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.1.2.2. Pontos Amostrais

As áreas de estudo selecionadas para o levantamento contemplaram principalmente a fitofisionomia florestal presente na área de influência do empreendimento, sendo delimitadas previamente quatro áreas, sendo CAP1, CAP2, CAP3 e CAP4. Em cada uma das áreas foram alocados cinco pontos de amostragem, totalizando 20 pontos de escuta amostrados por campanha (AV01 à AV20), além de quatro pontos para amostragem com redes-de-neblina (CAP1-R à CAP4-R), com o objetivo de contemplar todos os ambientes da área de estudos local do empreendimento. As áreas amostrais selecionadas para o levantamento incluíram as principais fitofisionomias (formações florestais e ecossistemas não-florestais nativos) e diferentes usos da terra presentes localmente.

A Tabela 60 apresenta uma breve descrição dos ambientes predominantes em cada ponto de escuta e redes de neblina, assim como suas coordenadas geográficas, e a Figura 176 apresenta um mapa georreferenciado com as áreas amostradas. Os pontos utilizados para amostragem com redes de neblina foram alocados sempre próximos aos pontos de escuta. As fotos abaixo (Foto 65 a Foto 88) representam os ambientes e as fitofisionomias presentes nas áreas amostrais alvos deste estudo.

**Tabela 60 Pontos de levantamento da avifauna nas áreas de influência.**

Área	Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM 23K)	
			X	Y
CAP1	CAP1-R	Formações abertas nativas (campo nativo), em mosaico com formações florestais e áreas alteradas	647711	7768361
	AV16	Formações florestais	647394	7769444
	AV17	Formações abertas nativas (campo nativo), em mosaico com formações florestais e áreas alteradas	647289	7768155
	AV18	Formações abertas nativas (campo nativo), em mosaico com formações florestais e áreas alteradas	647725	7768369
	AV19	Formações florestais	647942	7768386
	AV20	Formações florestais em mosaico com formações abertas nativas (campo nativo), com ambientes alterados e fazendeiros	647587	7767916





Área	Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM 23K)	
			X	Y
CAP2	CAP2-R	Formações abertas nativas (canga)	643158	7768696
	AV01	Formações abertas nativas (canga), com presença de formações florestais nas drenagens	643271	7768654
	AV02	Formações abertas nativas (canga), com presença de formações florestais nas drenagens	642948	7768769
	AV03	Formações abertas nativas (canga), com presença de formações florestais nas drenagens	642567	7768848
	AV04	Formações abertas nativas (canga), com presença de formações florestais nas drenagens	642390	7769050
	AV05	Formações abertas nativas (canga)	643441	7768780
CAP3	CAP3-R	Formações florestais	655181	7763718
	AV11	Formações florestais em mosaico com formações abertas nativas, em contato com ambientes alterados e fazendeiros	645194	7763448
	AV12	Formações abertas nativas em contato com ambientes alterados e fazendeiros	645358	7763154
	AV13	Formações florestais em mosaico com formações abertas nativas, em contato com ambientes alterados e fazendeiros	645118	7763646
	AV14	Formações florestais	645459	7763903
	AV15	Formações florestais em mosaico com formações abertas nativas, com ambientes alterados e fazendeiros	645565	7762824
CAP4	CAP4-R	Formações florestais	648449	7759012
	AV06	Formações florestais	648493	7759592
	AV07	Formações florestais	648682	7759761
	AV08	Formações florestais	648296	7759088
	AV09	Formações florestais	649082	7758666
	AV10	Formações florestais	649482	7758287

Fonte: CLAM, 2025



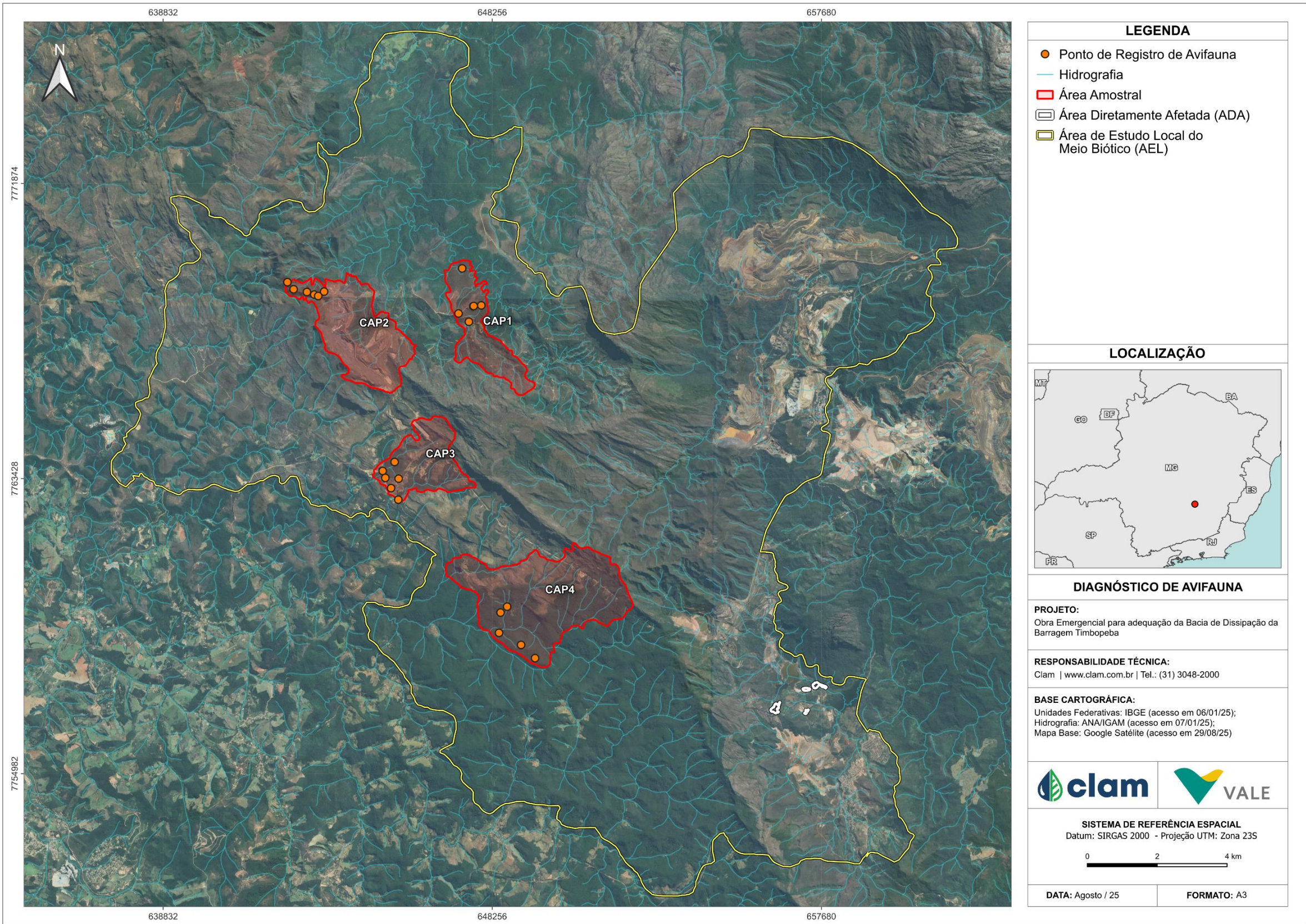


Figura 176 Áreas de amostragem da avifauna na AEL do Projeto.  
Fonte: CLAM, 2025





**Foto 65 AV01 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 66 AV02 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 67 AV03 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 68 AV04 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 69 AV05 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 70 AV06 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025





**Foto 71 AV07 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 72 AV08 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 73 AV09 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 74 AV10 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 75 AV11 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 76 AV12 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025

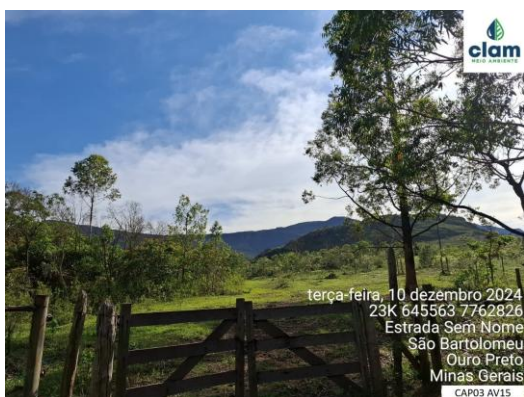




**Foto 77 AV13 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 78 AV14 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 79 AV15 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 80 AV16 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 81 AV17 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 82 AV18 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025





**Foto 83 AV19 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 84 AV20 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM 2025



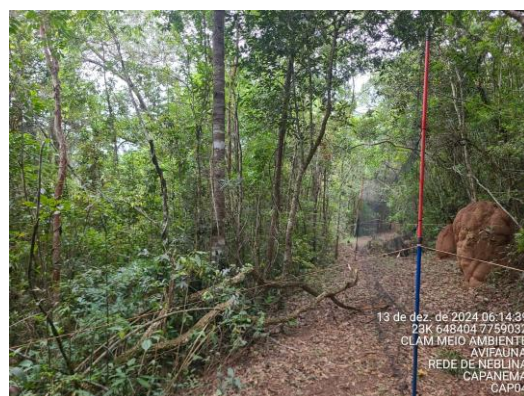
**Foto 85 CAP1-R (redes de neblina)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 86 CAP2-R (redes de neblina)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 87 CAP3-R (redes de neblina)**  
Autor: CLAM 2025



**Foto 88 CAP4-R (redes de neblina)**  
Autor: CLAM 2025

#### 6.3.2.1.2.3. Amostragens em Campos

##### 6.3.2.1.2.3.1. Pontos de Escuta

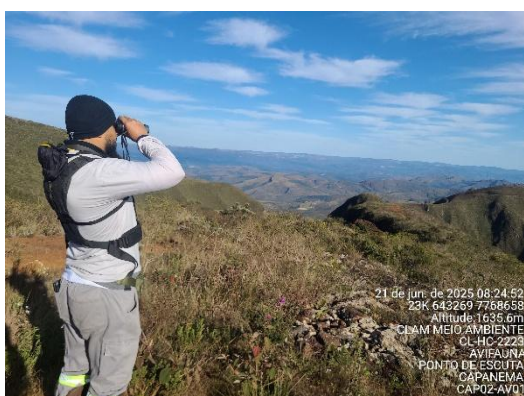
A metodologia de pontos de escuta empregada no estudo envolveu o estabelecimento de cinco pontos fixos, cada um com um raio de detecção ilimitado, distribuídos ao longo de um transecto, com uma



distância de mais ou menos 200 metros entre eles em cada uma das áreas amostrais. Cada ponto foi amostrado por um período de 20 minutos, durante o qual o observador registrou todas as espécies e os respectivos indivíduos que foram vistos e/ou ouvidos (VIELLIARD *et al.*, 2010). As observações foram auxiliadas por binóculos e, sempre que possível, as espécies avistadas foram documentadas com câmeras fotográficas (Foto 89 e Foto 90) ou tiveram suas vocalizações gravadas com o auxílio de um gravador digital. A amostragem ocorreu sempre nas primeiras horas da manhã, que correspondem ao período de maior atividade das aves, aproximadamente entre 05:30 e 10:00 horas.

Em cada ponto durante a amostragem, foram registrados os seguintes dados: a espécie identificada, o número de indivíduos por espécie, a forma de registro (identificação visual ou auditiva), e, sempre que possível, o sexo dos indivíduos, o estrato e o ambiente ocupado pela espécie. Adicionalmente, foram anotados a área amostral, a data, o horário, as condições climáticas, e as coordenadas geográficas do ponto amostrado.

Esse método fornece dados mais robustos quanto a composição e diversidade da avifauna, representando de forma padronizada a riqueza e as abundâncias relativas das espécies nas áreas amostrais através do Índice Pontual de Abundância (VIELLIARD *et al.*, 2010).



**Foto 89** Aplicação do método de ponto de escuta com auxílio de binóculos.

Autor: CLAM 2025



**Foto 90** Aplicação do método de ponto de escuta com auxílio de câmera fotográfica.

Autor: CLAM 2025

#### 6.3.2.1.2.3.2. Lista de Mackinnon

Também foi observada a utilização da Lista de Mackinnon, que consiste em anotar todas as espécies observadas ao longo de um trajeto em listas de 10 espécies (HERZOG *et al.*, 2002). A lista é capaz de amostrar mais unidades amostrais evitando a chance de registrar a mesma espécie na mesma lista, ou seja, o observador inicia a lista, após o registro das primeiras 10 espécies se inicia uma nova e assim sucessivamente, permitindo que o observador registre o máximo de espécies possíveis em um breve intervalo de tempo (RIBON, 2010). Assim como na metodologia anterior, para a identificação das espécies são utilizados equipamentos como guias de campo, binóculo, câmera fotográfica e gravador (Foto 91).



**Foto 91** Aplicação do método de lista de Mackinnon com auxílio de gravador.

Autor: CLAM 2025

#### 6.3.2.1.2.3.3. Rede de Neblina

Para a aplicação do método de captura por redes de neblina, foram instaladas 10 redes com dimensões de 12 m x 3 m, que permaneceram abertas durante 3 horas no início da manhã (aproximadamente entre 05:30 e 10:00h) em um dia por campanha, em cada uma das áreas amostrais (Foto 92). As redes foram vistoriadas em intervalos de 15 a 30 minutos, a fim de evitar óbito ou estresse excessivo dos animais capturados. Após a captura, as aves foram cuidadosamente removidas das redes de neblina para a realização da biometria, que incluiu principalmente a medição do comprimento do bico, do tarso, da asa, da cauda e do peso (Foto 93). Também foram registradas a presença de muda, placa de incubação, gordura acumulada e ectoparasitas para cada ave capturada, além da área amostral, a coordenada geográfica, a data, as condições climáticas, e o horário da amostragem. Ao final do procedimento de triagem, os indivíduos foram soltos no mesmo local da captura.



**Foto 92** Redes de neblina armadas na área CAP4.

Autor: CLAM 2025



**Foto 93** Realização de biometria após captura.

Autor: CLAM 2025

#### 6.3.2.1.2.4. Identificação e Classificação das Espécies

O ordenamento taxonômico e os nomes científicos e em português das espécies seguiram a última lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

As categorias conservacionistas e de proteção atribuídas às espécies foram baseadas nas listas vermelhas vigentes no âmbito global (IUCN, 2025), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010).



Os padrões de distribuição geográfica das espécies registradas foram acessados com suporte principal em Parker *et al.* (1996), Vasconcelos (2008) e Billerman *et al.* (2022), além dos mapas gerados pelos registros depositados na plataforma WikiAves (<http://www.wikiaves.com.br>), permitindo a identificação de espécies endêmicas ou restritas a um determinado Domínio Biogeográfico (Cerrado, Mata Atlântica e dos topos de montanha do leste do Brasil). Atributos ecológicos e outras informações relevantes fornecidas para cada uma das espécies citadas foram baseados em Parker *et al.* (1996), Sick (1997), Somenzari *et al.* (2018) e Billerman *et al.* (2022).

A identificação de espécies dependentes, semi-dependentes ou independentes de formações florestais ou ecossistemas não-florestais nativos foi realizada de acordo com Parker *et al.* (1996), Sick (1997) e Billerman *et al.* (2022). A relação de espécies consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental ou de ambientes modificados foi balizada em Parker *et al.* (1996) e Billerman *et al.* (2022), considerando-se as diferentes categorias ou níveis de sensibilidade aos distúrbios ambientais (baixa, média e alta) apresentados pelos diferentes elementos que compõe a comunidade aviária local. Espécies cinegéticas, aquelas que possuem alto valor de caça como recurso alimentar, e espécies visadas como xerimbabo, animais de estimação, foram indicadas principalmente segundo Sick, (1997). Atributos ecológicos fornecidos para cada uma das espécies citadas foram baseados em Parker *et al.* (1996), Sick (1997), Billerman *et al.* (2022) e Tobias *et al.* (2022).

#### 6.3.2.1.2.5. Análise de Dados

Para a obtenção de indicativo de abundância relativa de cada espécie na comunidade avifaunística considerando todas as campanhas realizadas e todas as áreas amostrais, foi calculado o Índice Pontual de Abundância ( $IPA = \text{número de contatos} / \text{número de amostras ou pontos de escuta}$ ), com os dados dos pontos de escuta. O IPA é considerado a melhor estimativa da representatividade de uma espécie na comunidade, pois relaciona o número médio de contatos dessa espécie por amostras, sendo possível, por meio dele, estimar a proporção de cada espécie na comunidade (VIELLIARD *et al.*, 2010). Para o cálculo dos índices e análises aqui utilizadas, foram considerados apenas os números absolutos de registros para cada espécie obtidos durante a amostragem quantitativa por pontos de escuta.

Para avaliação da similaridade entre as áreas amostrais com base na composição de sua avifauna e abundância das espécies foi realizada uma análise de agrupamento com o algoritmo UPGMA, utilizando-se o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, através do programa Past (HAMMER *et al.*, 2001).

A curva do coletor foi usada para se fazer inferências sobre o esforço de amostragem despendido durante todas as campanhas, produzindo-se uma estimativa do número de espécies presentes nas áreas amostrais consideradas em conjunto. O estimador de riqueza jackknife 1 com 100 aleatorizações foi utilizado para gerar a curva esperada de acumulação de espécies através do programa EstimateS (COLWELL, 2013), baseando-se na curva de acumulação observada.

Índices de Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou foram calculados para se mensurar a diversidade da comunidade avifaunística encontrada em cada área considerando o esforço amostral acumulado, através do programa Past (HAMMER *et al.*, 2001).





A Tabela 61, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Avifauna.

**Tabela 61 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Avifauna.**

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Índice Pontual de Abundância	IPA = n/p	n= número de contatos; p= número de amostras
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S <sub>obs</sub> = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[ \sum (n_i/N) \ln (\sum n_i/N) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas
Similaridade de Bray - Curtis	Similaridade ou dissimilaridade na abundância de espécies entre amostras, considerando tanto a presença quanto a quantidade relativa de cada espécie.	

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.1.2.6. Esforço Amostral

Durante as campanhas realizadas, foram amostrados 40 pontos fixos de escuta e oito pontos de rede, distribuídos entre as quatro áreas amostrais vigentes (Tabela 60). Dessa forma, foram acumulados 2.800 minutos de amostragem pela metodologia de ponto de escuta e 30.240 m²h de amostragem pela metodologia de rede de neblina, considerando as sete campanhas.

O esforço amostral acumulado e computado para cada área amostral do levantamento da avifauna na área de estudos da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, Ouro Preto-MG, está sintetizado abaixo, na Tabela 62.

**Tabela 62 Esforço Amostral empregado para Avifauna na AEL.**

Área Amostral	Pontos de Escuta		Redes de Neblina (m².h)	Campanhas Acumuladas
	Nº de Pontos	Minutos Acumulados		
CAP1	5	100	1.080	7
CAP2	5	100	1.080	7
CAP3	5	100	1.080	7
CAP4	5	100	1.080	7
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>4.320</b>	<b>7</b>

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.2. Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados de maneira a descrever, primeiramente as informações obtidas através do levantamento de dados secundário para Área de Estudo Regional (AER) e posteriormente os dados



primários coletados *in situ* na Área de Estudo Local (AEL).

#### **6.3.2.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)**

Os dados secundários levantados para AER do referido Projeto, no que tange a Avifauna, registrou 408 espécies de possível ocorrência, sendo 75 endêmicas da Mata Atlântica e sete (07) endêmicas do Cerrado (Tabela 63).



**Tabela 63 Espécies da Avifauna catalogadas através de dados secundários para a AER.**

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Ordem Accipitriformes</b>									
<b>Família Accipitridae</b>									
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauatô-miúdo	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Amadonastur lacemulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	MA	-	CAR	CR	VU	VU	-	2
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	-	MGT	INV	-	-	-	M	2
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	-	MPR	INV	-	-	-	M	2
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande	MA	-	CAR	CR		NT	-	2
<i>Rupomis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	-	-	CAR	-	-	-	L	1; 2
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	-	-	CAR	EN	-	-	-	2
<i>Spizaetus omatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	-	-	CAR	EN	-	NT	M	2
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	-	-	CAR	EN	-	-	M	2
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzeira	-	-	CAR	EN	EN	EN	M	2
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	-	-	CAR	-	-	-	-	2
<b>Ordem Anseriformes</b>									
<b>Família Anatidae</b>									
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananai	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Mergus octosetaceus</i> Vieillot, 1817	pato-mergulhão	-	-	CAR	CR	CR	CR	M	2
<i>Noronyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	-	-	GRA	-	-	-	M	2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Família Anhimidae</b>									
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma	-	-	GRA	-	-	-	M	2
<b>Ordem Apodiformes</b>									
<b>Família Apodidae</b>									
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	-	MGT	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Família Trochilidae</b>									
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	-	-	FRU	-	-	-	-	2
<i>Augastes scutatus</i> (Temminck, 1824)	beija-flor-de-gravata-verde	CE	-	NEC	-	-	-	M	2
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	-	-	NEC	-	-	-	L	1; 2
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	NEC	-	-	-	-	2
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	-	-	NEC	-	-	-	-	2
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	NEC	-	-	-	-	1; 2
<i>Chrysolampis mosquitos</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	-	-	NEC	-	-	-	L	2
<i>Chrysornis versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	-	-	NEC	-	-	-	-	2
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	NEC	-	-	-	L	2
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	-	-	FRU	-	-	-	L	1; 2
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	-	MPR	NEC	-	-	-	M	2
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	MA	-	NEC	-	-	-	-	2
<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	-	-	NEC	-	-	-	M	2
<i>Heliothryx auritus</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-bochecha-azul	-	-	NEC	-	-	-	-	2
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	-	-	NEC	-	-	-	L	1; 2
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	-	-	ONI	-	-	-	-	1; 2
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	NEC	-	-	-	M	2
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	-	-	NEC	-	-	-	L	1; 2
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	-	-	NEC	-	-	-	M	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	MA	-	NEC	-	-	-	M	2
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	-	-	NEC	-	-	-	M	2
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-frente-violeta	MA	-	NEC	-	-	-	M	2
<b>Ordem Caprimulgiformes</b>									
<b>Família Caprimulgidae</b>									
<i>Antristomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	-	MPR	INV	-	-	-	-	2
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	-	-	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	-	MPR	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Ordem Cariamiformes</b>									
<b>Família Cariamidae</b>									
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Ordem Cathartiformes</b>									
<b>Família Cathartidae</b>									
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	CAR	-	-	-	M	1; 2
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	-	-	CAR	-	-	-	L	1; 2
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<b>Ordem Charadriiformes</b>									
<b>Família Charadriidae</b>									
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Jacanidae</b>									
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Família Scolopacidae</b>									
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	-	MGT	INV	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Ordem Columbiformes</b>									
<b>Família Columbidae</b>									
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	-	-	GRA	-	-	-	M	2
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	-	-	FRU	-	-	-	M	1; 2
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	-	-	GRA	-	-	-	M	1; 2
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	-	-	ONI	-	-	-	H	2
<b>Ordem Coraciiformes</b>									
<b>Família Alcedinidae</b>									
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	-	-	CAR	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Momotidae</b>									
<i>Baryphengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Ordem Cuculiformes</b>									
<b>Família Cuculidae</b>									
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	-	MGT	INV	-	-	-	M	2
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzelin, 1870	peixe-frito-pavonino	-	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Ordem Falconiformes</b>									





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Família Falconidae</b>									
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Falco rufigularis</i> Daudin, 1800	cauré	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	-	-	CAR	-	-	-	L	1; 2
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	-	-	CAR	-	-	-	L	1; 2
<b>Ordem Galbuliformes</b>									
<b>Família Bucconidae</b>									
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	-	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Galbulidae</b>									
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	MA	-	INV	-	-	NT	M	2
<b>Ordem Galliformes</b>									
<b>Família Cracidae</b>									
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	-	-	FRU	-	-	-	M	1; 2
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	-	-	FRU	-	-	NT	M	2
<b>Ordem Gruiformes</b>									
<b>Família Rallidae</b>									
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	saracura-lisa	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Laterallus exilis</i> (Temminck, 1831)	sanã-do-capim	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	-	-	INV	EN	-	-	H	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	-	MPR	GRA	-	-	-	L	2
<b>Ordem Nyctibiiformes</b>									
<b>Família Nyctibiidae</b>									
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Ordem Passeriformes</b>									
<b>Família Cardinalidae</b>									
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	-	-	ONI	-	-	-	M	1; 2
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	-	MPR	ONI	-	-	-	-	2
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	-	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Família Conopophagidae</b>									
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	-	-	INV				M	1; 2
<b>Família Corvidae</b>									
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	CE	-	ONI	-	-	-	M	2
<b>Família Cotingidae</b>									
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	MA	-	FRU	-	-	-	H	2
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	MA	-	FRU	-	-	-	M	2
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	MA	-	FRU	EN	-	NT	M	2
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	-	-	FRU	-	-	-	M	2
<b>Família Dendrocolaptidae</b>									
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	MA	-	INV	-	-	-	H	1; 2
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	MA	-	INV	-	-	-	H	1; 2
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	MA	-	INV	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Família Estrildidae</b>									
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	-	-	GRA	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Formicariidae</b>									
<i>Chamaeza meruloides</i> Vigors, 1825	tovaca-cantadora	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Fringillidae</b>									
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	-	-	NEC	-	-	-	M	1; 2
<i>Cyanophonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	-	-	FRU	-	-	-	-	2
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	-	-	FRU	-	-	-	L	1; 2
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Furnariidae</b>									
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	MA	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	MA	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Familia Grallariidae</b>									
<i>Cryptopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	MA	-	INV	-	-	-	-	2
<b>Familia Hirundinidae</b>									
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<b>Familia Icteridae</b>									
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	-	-	ONI	-	-	-	-	2
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	-	-	FRU	-	-	-	-	2
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	chupim-azeviche	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	-	-	FRU	-	-	-	M	1; 2
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chupim-do-brejo	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<b>Familia Melanopareiidae</b>									
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	CE	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Familia Mimidae</b>									
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Familia Motacillidae</b>									
<i>Anthus chii</i> Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor	-	-	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	INV	-	-	-	L	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<b>Família Onychorhynchidae</b>									
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Parulidae</b>									
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	-	-	INV	-	-	-	-	2
<b>Família Passerellidae</b>									
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	-	-	ONI	-	-	-	M	1; 2
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	MA	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Passeridae</b>									
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<b>Família Pipridae</b>									
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	MA	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	MA	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	-	-	FRU	-	-	-	L	2
<i>Neopelma chrysolophum</i> Pinto, 1944	fruxu	MA	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Platyrinchidae</b>									
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Rhinocryptidae</b>									
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	MA	-	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétries, 1835)	tapaculo-pintado	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Scytalopus iraiensis</i> Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	tapaculo-da-várzea	MA	-	INV	-	EN	VU	-	1; 2
<i>Scytalopus petrophilus</i> Whitney, Vasconcelos, Silveira & Pacheco, 2010	tapaculo-serrano	MA	-	INV	-	-	-	-	2
<b>Família Rhynchocyclidae</b>									



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	MA	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	ONI	-	-	-	M	1; 2
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	MA	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho	MA	-	INV	-	-	NT	M	1; 2
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreiro-relógio	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	MA	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Scleruridae</b>									
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétries, 1835)	vira-folha	MA	-	INV	-	-	-	H	2
<b>Família Thamnophilidae</b>									
<i>Cercomacra brasiliana</i> Hellmayr, 1905	chororó-cinzentos	MA	-	INV	-	-	NT	M	2
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	dituí	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	choquinha-dublê	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	MA	-	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzelin, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	MA	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	MA	-	INV	-	-	-	-	2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	choca-listrada	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Thraupidae</b>									
<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	-	-	FRU	-	-	-	-	2
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	-	-	NEC	-	-	-	L	1; 2
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Coryphaspiza melanotis</i> (Temminck, 1822)	tico-tico-de-máscara-negra	-	-	ONI	EN	VU	VU	H	2
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	-	-	INV	-	-	-	H	2
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	CE	-	ONI	-	-	-	M	1; 2
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	MA	-	GRA	-	-	-	M	2
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	MA	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetininho-do-oco-do-pau	CE	-	ONI	-	-	-	-	2
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	-	-	INV	-	-	NT	M	2
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	cardeal	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	CE	-	ONI	-	-	NT	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	MA	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Sicalis citrina</i> Pelzelin, 1870	canário-rasteiro	-	-	GRA	-	-	-	M	2
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	-	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	-	-	GRA	CR	-	-	L	2
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinza	-	-	GRA	-	-	-	M	2
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleurinho	-	MPR	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarrinha-do-sul	MA	-	GRA	EN	VU	VU	M	1; 2
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	píxoxó	MA	-	GRA	EN	VU	VU	M	1; 2
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	-	MPR	GRA	-	-	-	L	2
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	-	-	FRU	-	-	-	M	1; 2
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	MA	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	MA	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	MA	-	FRU	-	-	-	M	2
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	-	MPR	FRU	-	-	-	L	1; 2
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	MA	-	FRU	-	-	-	M	2
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	-	-	FRU	-	-	-	L	1; 2
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinza	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tíziu	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Tityridae</b>									
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	-	MPR	ONI	-	-	-	L	2
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	-	MPR	INV	-	-	-	M	2
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	-	-	INV	-	-	-	M	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	MA	-	ONI	-	-	-	M	1; 2
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	-	-	FRU	-	-	-	M	2
<b>Família Troglodytidae</b>									
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	-	-	INV	-	-	-		2
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	-	-	INV	-	-	-		1; 2
<b>Família Turdidae</b>									
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	-	MPR	FRU	-	-	-	L	2
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	-	MGT	FRU	-	-	-		2
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	-	MPR	FRU	-	-	-	L	2
<b>Família Tyrannidae</b>									
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Casiomis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	-	MGT	ONI	-	-	-	-	2
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	-	MPR	ONI	-	-	-	L	2
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	-	-	ONI	-	-	-	M	2
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	-	MPR	ONI	-	-	-	L	2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Gubernates yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	-	MPR	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	-	MPR	FRU	-	-	-	L	1; 2
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Muscipira vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	-	MPR	ONI	-	-	-	L	2
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	-	MPR	INV	-	-	-	M	2
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	-	MPR	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	-	-	INV	-	-	-	-	2
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	-	ND	INV	-	-	-	L	2
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	MA	-	INV	-	-	NT	M	2
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	-	MPR	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Polystictus supercilialis</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	CE	-	INV	-	-	-	M	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	-	MPR	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	-	MPR	INV	-	-	-	M	2
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	-	-	INV	-	-	-	-	1; 2
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	-	MPR	INV	-	-	-	L	2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	-	MPR	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	-	MPR	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	-	-	INV	-	-	-	-	2
<b>Família Vireonidae</b>									
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvicara	-	MPR	INV	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Xenopidae</b>									
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Ordem Pelecaniformes</b>									
<b>Família Ardeidae</b>									
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Família Threskiornithidae</b>									



Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Ordem Piciformes</b>									
<b>Família Picidae</b>									
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	-	-	INV	-	-	-	L	2
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	-	-	FRU	-	-	-	L	2
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	MA	-	INV	-	-	NT	M	2
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	MA	-	INV	-	-	-	M	1; 2
<i>Veniliornis maculifrons</i> (Spix, 1824)	pica-pau-de-testa-pintada	MA	-	INV	-	-	-	M	2
<i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-chorão	-	-	ONI	-	-	-	-	2
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	-	-	INV	-	-	-	L	2
<b>Família Ramphastidae</b>									
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	MA	-	FRU	-	-	-	M	2
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	-	-	FRU	-	-	-	M	1; 2
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	-	-	FRU	-	-	-	H	2
<b>Ordem Podicipediformes</b>									
<b>Família Podicipedidae</b>									
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	-	-	INV	-	-	-	M	2
<b>Ordem Psittaciformes</b>									
<b>Família Psittacidae</b>									
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	-	-	GRA	VU	-	-	M	2
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	MA	-	GRA	-	-	-	L	1; 2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	-	-	GRA	-	-	-	-	2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	-	-	ONI	-	-	-	-	1; 2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	-	-	GRA	-	-	-	M	1; 2
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	-	-	GRA	-	-	NT	M	2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	MA	-	GRA	-	-	-	M	2
<b>Ordem Strigiformes</b>									
<b>Família Strigidae</b>									
<i>Aegolius harrisii</i> (Cassin, 1849)	caburé-acanelado	-	-	ONI	-	-	-	H	1; 2
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	-	-	CAR	-	-	-	-	1; 2
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	-	-	CAR	-	-	-	L	1; 2
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	conujinha-do-mato	-	-	INV	-	-	-	L	1; 2
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	MA	-	CAR	-	-	-	H	2
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada	MA	-	CAR	-	-	-	H	2
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	-	-	CAR	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Tytonidae</b>									
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	-	-	CAR	-	-	-	-	2
<b>Ordem Suliformes</b>									
<b>Família Anhingidae</b>									
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	-	-	CAR	-	-	-	M	2
<b>Família Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	biguá	-	-	CAR	-	-	-	L	2
<b>Ordem Tinamiformes</b>									
<b>Família Tinamidae</b>									
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	-	-	ONI	-	-	-	L	1; 2
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	-	-	GRA	-	-	-	L	2
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codoma-amarela	-	-	ONI	-	-	-	L	2



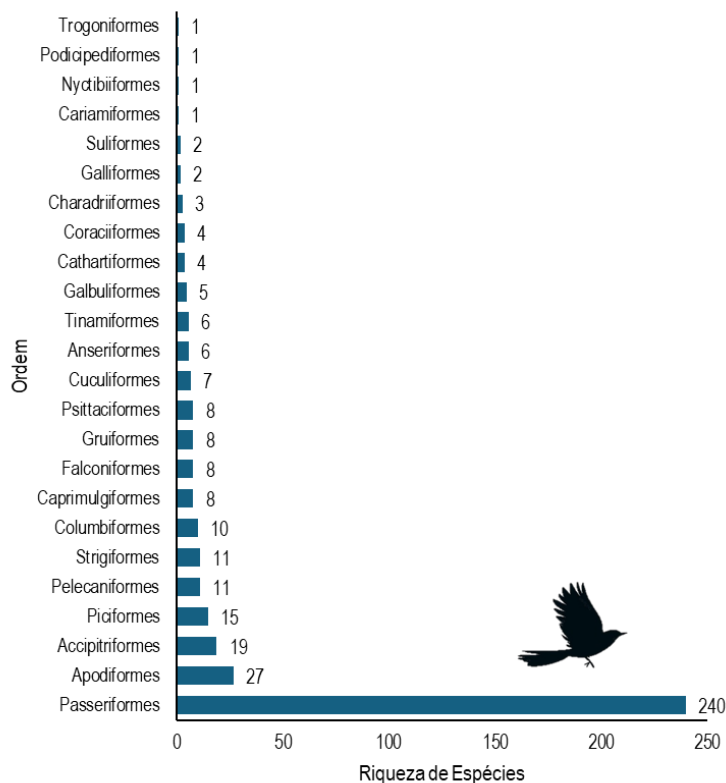
Táxon	Nome Popular	Endemismo	Migratórias	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade (Stotz 1996)	Referências
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	-	-	ONI	-	-	-	L	2
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	MA	-	ONI	EN	-	NT	M	2
Ordem Trogoniformes									
Família Trogonidae									
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	-	-	INV	-	-	-	M	1; 2

**Legenda:** Endemismo: MA- Mata Atlântica, CE- Cerrado; Migratórias: MGT- Migração no Brasil, MPR- Migração Parcial, VAG- Vagante, ND- Não Definido; Guildas: CAR- Carnívoro, NEC- Nectarívoro, INV- Invertebrados, ONI- Onívoro, GRA- Granívoro, FRU – Frugívoro; Sensibilidade a alterações antrópicas: L- Baixa, M- Média, H- Alta; Grau de ameaça a extinção: LC- menos preocupante, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN- em perigo, DD- dados insuficientes. Referências: 1- CLAM (2024); 2- Wikiaves (2025).

**Fonte:** CLAM, 2025.



A maioria das espécies observadas (58,8%) pertence à ordem Passeriformes ( $S = 240$ ), sendo as famílias Tyrannidae e Thraupidae as com maior número de espécies, com 55 e 46 espécies, respectivamente. Os não-passeriformes representam 41,2% ( $S = 168$ ) do total de espécies observadas (Figura 177).



**Figura 177** Número de espécies por ordem da Avifauna catalogadas através de dados secundários para a AER.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.2.2.2.1. Riqueza e Abundância

Em relação ao levantamento de dados primários, da Avifauna na AEL do referido projeto, foram identificadas a ocorrência de 231 espécies, conforme detalhado na Tabela 64 e exemplificado nas Foto 94 a Foto 111.





**Tabela 64 Espécies da Avifauna catalogadas para a AEL.**

Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<b>Ordem Accipitriformes</b>							
<b>Família Accipitridae</b>							
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	CAR	-	-	-	CAP4	1
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	CAR	-	-	-	CAP2	5
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	CAR	-	-	-	CAP3	1
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	CAR	-	-	-	CAP1; CAP3	11
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	CAR	EN	-	NT	CAP4	1
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	CAR	EN	-	-	CAP4	1
<b>Ordem Apodiformes</b>							
<b>Família Apodidae</b>							
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	INV	-	-	-	CAP2	1
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP4	15
<b>Ordem Apodiformes</b>							
<b>Família Trochilidae</b>							
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	FRU	-	-	-	CAP4	1
<i>Augastes scutatus</i> (Temminck, 1824)	beija-flor-de-gravata-verde	NEC	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	10
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	NEC	-	-	-	CAP3	1
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	NEC	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	NEC	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	19
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	NEC	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	30
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	NEC	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	22
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	FRU	-	-	-	CAP1	1
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	NEC	-	-	-	CAP1; CAP4	4
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	NEC	-	-	-	CAP2; CAP4	3
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	NEC	-	-	-	CAP2	2
<i>Phaethomis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	NEC	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4
<i>Phaethomis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	NEC	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	6



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabu-branco-rubro	NEC	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	6
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	NEC	-	-	-	CAP1	1
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	NEC	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP4	5
Ordem Cariamiformes							
Família Cariamidae							
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	11
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	CAR	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	18
Ordem Charadriiformes							
Família Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	4
Ordem Columbiformes							
Família Columbidae							
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	GRA	-	-	-	CAP3	9
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	GRA	-	-	-	CAP3	3
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	GRA	-	-	-	CAP3; CAP4	8
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	GRA	-	-	-	CAP3; CAP4	9
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	30
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	26
Ordem Coraciiformes							
Família Momotidae							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	INV	-	-	-	CAP4	1
Ordem Cuculiformes							
Família Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	12
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	INV	-	-	-	CAP4	1
Ordem Falconiformes							
Família Falconidae							



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	CAR	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	17
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	CAR	-	-	-	CAP2	1
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	INV	-	-	-	CAP2	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	CAR	-	-	-	CAP1	1
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	CAR	-	-	-	CAP1; CAP4	3
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	CAR	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	17
Ordem Galbuliformes							
Família Bucconidae							
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	6
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	4
Família Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	4
Ordem Galliformes							
Família Cracidae							
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguacu	FRU	-	-	-	CAP3; CAP4	4
Ordem Gruiformes							
Família Rallidae							
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	ONI	-	-	-	CAP3	1
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	INV	-	-	-	CAP3	4
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	INV	EN	-	-	CAP1	2
Ordem Passeriformes							
Família Cardinalidae							
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	ONI	-	-	-	CAP1	1
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	8
Família Conopophagidae							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	4
Família Corvidae							





Táxon	Nome Popular	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	ONI	-	-	-	CAP3	2
<b>Família Cotingidae</b>							
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	FRU	-	-	-	CAP3	3
<b>Família Dendrocolaptidae</b>							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	6
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	32
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	INV	-	-	-	CAP1	1
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	4
<b>Família Estrildidae</b>							
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	GRA	-	-	-	CAP3	3
<b>Família Fringillidae</b>							
<i>Cyanophonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	FRU	-	-	-	CAP1	1
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	FRU	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	14
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	8
<b>Família Furnariidae</b>							
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	INV	-	-	-	CAP3	1
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barraqueiro-de-olho-branco	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	INV	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	6
<i>Fumarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	4
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	3
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	INV	-	-	-	CAP3	3
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	INV	-	-	-	CAP3	1
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	3
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzel, 1859	petrim	INV	-	-	-	CAP1	1
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4



Táxon	Nome Popular	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	35
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP4	4
<b>Família Hirundinidae</b>							
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	INV	-	-	-	CAP2	1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	INV	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	9
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	14
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	INV	-	-	-	CAP2	1
<b>Família Icteridae</b>							
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	ONI	-	-	-	CAP3; CAP4	4
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	7
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	FRU	-	-	-	CAP4	1
<b>Família Melanopareiidae</b>							
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	INV	-	-	-	CAP2	7
<b>Família Mimidae</b>							
<i>Mimus satuminus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	INV	-	-	-	CAP2; CAP3	3
<b>Família Onychorhynchidae</b>							
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	INV	-	-	-	CAP4	1
<b>Família Parulidae</b>							
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	40
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	INV	-	-	-	CAP1	4
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	7
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	35
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	INV	-	-	-	CAP1	1
<b>Família Passerellidae</b>							
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	GRA	-	-	-	CAP2	2
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	ONI	-	-	-	CAP2	1
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	86



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<b>Família Pipridae</b>							
<i>Chiroxipha caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	52
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	26
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	FRU	-	-	-	CAP3; CAP4	3
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	INV	-	-	-	CAP1	1
<b>Família Platyrinchidae</b>							
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	12
<b>Família Rhinocryptidae</b>							
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	4
<i>Scytalopus petrophilus</i> Whitney, Vasconcelos, Silveira & Pacheco, 2010	tapaculo-serrano	INV	-	-	-	CAP2	1
<b>Família Rhynchocyclidae</b>							
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	21
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	12
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	INV	-	-	-	CAP1	3
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	4
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	14
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	ONI	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	7
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	4
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho	INV	-	-	NT	CAP4	2
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	14
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	17
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	11
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	14
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	31
<b>Família Scleruridae</b>							
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétries, 1835)	vira-folha	INV	-	-	-	CAP4	1
<b>Família Thamnophilidae</b>							





Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Cercomacra brasiliana</i> Hellmayr, 1905	chororó-cinzent	INV	-	-	NT	CAP2	1
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	dituí	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	8
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	INV	-	-	-	CAP1	1
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	6
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	7
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	9
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	29
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	13
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	INV	-	-	-	CAP1; CAP2	12
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	INV	-	-	-	CAP4	2
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	31
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	INV	-	-	-	CAP2	1
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP4	13
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	INV	-	-	-	CAP2; CAP4	4
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	INV	-	-	-	CAP2	4
<b>Família Thraupidae</b>							
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	NEC	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	21
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	INV	-	-	-	CAP1	1
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	ONI	-	-	-	CAP2; CAP4	2
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	14
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	ONI	-	-	-	CAP1	1
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	30
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saira-ferrugem	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	22
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saira-de-chapéu-preto	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	2
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	ONI	-	-	NT	CAP2	1
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	55



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	ONI	-	-	-	CAP2	4
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	10
<i>Sicalis citrina</i> Pelzel, 1870	canário-rasteiro	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2	2
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	21
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	GRA	-	-	-	CAP2	3
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinza	GRA	-	-	-	CAP1	2
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleurinho	GRA	-	-	-	CAP1; CAP3	2
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	9
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	FRU	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	43
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	INV	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	8
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	24
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	FRU	-	-	-	CAP1; CAP2	5
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	FRU	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	4
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	ONI	-	-	-	CAP1	1
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	FRU	-	-	-	CAP4	1
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	FRU	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	6
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	22
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3	3
<b>Família Tityridae</b>							
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	3
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	ONI	-	-	-	CAP3; CAP4	4
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	2
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	14
<b>Família Troglodytidae</b>							
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruira-do-campo	INV	-	-	-	CAP1; CAP2	4
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	38



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
Família Turdidae							
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	INV	-	-	-	CAP2; CAP4	13
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	FRU	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	6
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	FRU	-	-	-	CAP4	2
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	24
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	21
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	FRU	-	-	-	CAP4	2
Família Tyrannidae							
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	24
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	INV	-	-	-	CAP3	1
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	10
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	7
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	ONI	-	-	-	CAP2; CAP3	5
<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	5
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3	10
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	13
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	2
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	11
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	16
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	INV	-	-	-	CAP1; CAP2	5
<i>Lathrotricus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	22
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	FRU	-	-	-	CAP3; CAP4	2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	16
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	18
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	INV	-	-	-	CAP4	2





Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	2
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	ONI	-	-	-	CAP3	3
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	4
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	7
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	9
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	12
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	INV	-	-	-	CAP2; CAP3; CAP4	5
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	24
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	26
<i>Polystictus superciliosus</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	10
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	2
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	4
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	INV	-	-	-	CAP1; CAP4	2
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	INV	-	-	-	CAP1; CAP3	6
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	16
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	INV	-	-	-	CAP3	1
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	INV	-	-	-	CAP2	1
<b>Família Vireonidae</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP4	28
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	15
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	INV	-	-	-	CAP3; CAP4	12
<b>Família Xenopidae</b>							
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	INV	-	-	-	CAP1; CAP3; CAP4	11
<b>Ordem Pelecaniformes</b>							
<b>Família Ardeidae</b>							
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	CAR	-	-	-	CAP2	1
<b>Ordem Piciformes</b>							



Táxon	Nome Popular	Guildd	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<b>Família Picidae</b>							
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	INV	-	-	-	CAP4	1
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	10
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	FRU	-	-	-	CAP1	1
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	INV	-	-	NT	CAP1	3
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	19
<b>Família Ramphastidae</b>							
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	FRU	-	-	-	CAP3; CAP4	3
<b>Ordem Psittaciformes</b>							
<b>Família Psittacidae</b>							
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	FRU	-	-	-	CAP1; CAP3	3
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2	2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	23
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	ONI	-	-	-	CAP1; CAP3	2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	25
<b>Ordem Strigiformes</b>							
<b>Família Strigidae</b>							
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	CAR	-	-	-	CAP3	1
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	INV	-	-	-	CAP1	1
<b>Ordem Tinamiformes</b>							
<b>Família Tinamidae</b>							
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	ONI	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	14
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	GRA	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3	4
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	ONI	-	-	-	CAP1	1
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codoma-amarela	ONI	-	-	-	CAP1	1
<b>Ordem Trogoniformes</b>							
<b>Família Trogonidae</b>							



Táxon	Nome Popular	Guilda	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Área de Ocorrência	Abundância Total
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucú-variado	INV	-	-	-	CAP1; CAP2; CAP3; CAP4	15

**Legenda:** Guildas: CAR- Carnívoro, NEC- Nectarívoro, INV- Invertebrados, ONI- Onívoro, GRA- Granívoro, FRU – Frugívoro; *Status* de Conservação: LC- menos preocupante, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN- em perigo, DD- dados insuficientes.

**Fonte:** CLAM, 2025.





**Foto 94** *Caracara plancus* (Carcará)  
Autor: CLAM 2025



**Foto 95** *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul)  
Autor: CLAM 2025



**Foto 96** *Coereba flaveola* (cambacica)  
Autor: CLAM 2025



**Foto 97** *Dacnis cayana* (saí-azul)  
Autor: CLAM 2025



**Foto 98** *Elaenia obscura* (tucão)  
Autor: CLAM 2025



**Foto 99** *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra)  
Autor: CLAM 2025



Foto 100 *Galbula ruficauda* (ariramba-de-cauda-ruiva)

Autor: CLAM 2025



Foto 101 *Knipolegus nigerrimus* (maria-preta-de-garganta-vermelha)

Autor: CLAM 2025



Foto 102 *Malacoptila striata* (barbudo-rajado)

Autor: CLAM 2025



Foto 103 *Milvago chimachima* (carrapateiro)

Autor: CLAM 2025



Foto 104 *Mionectes rufiventris* (abre-asa-de-cabeça-cinza)

Autor: CLAM 2025



Foto 105 *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador)

Autor: CLAM 2025





Foto 106 *Pachyrhamphus polychopterus* (caneleiro-preto)  
Autor: CLAM 2025



Foto 107 *Phylloscartes eximius* (barbudinho)  
Autor: CLAM 2025

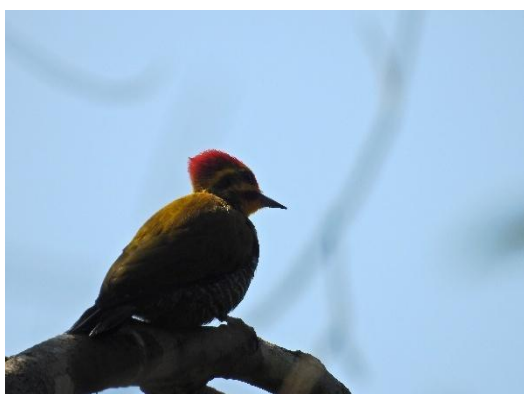


Foto 108 *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado)  
Autor: CLAM 2025



Foto 109 *Tangara cyanoventris* (saira-douradinha)  
Autor: CLAM 2025



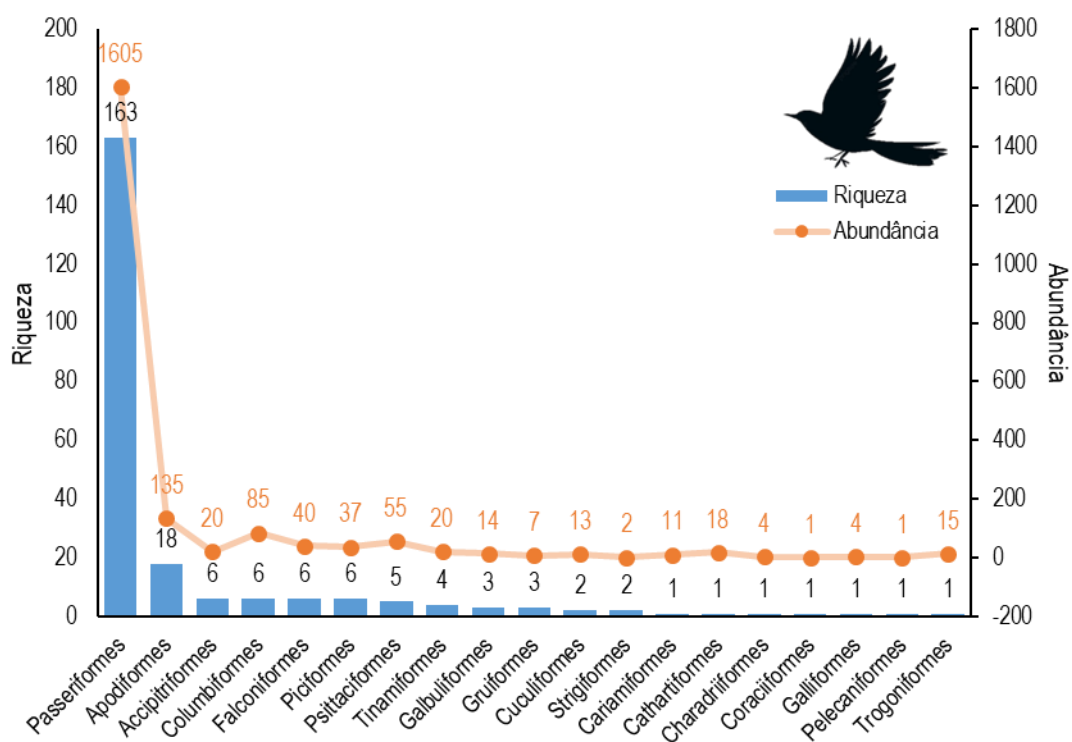
Foto 110 *Turdus flavipes* (sabiá-una)  
Autor: CLAM 2025



Foto 111 *Zonotrichia capensis* (tico-tico)  
Autor: CLAM 2025

A ordem Passeriformes foi a mais abundante ( $n = 1605$  contatos) e rica em número de espécies ( $n = 163$ ) (Figura 178). Entre as ordens com maior número de contatos, também se destacam os Apodiformes (beija-flores, com 135 contatos) e Columbiformes (pombas e rolinhas, com 85 contatos).

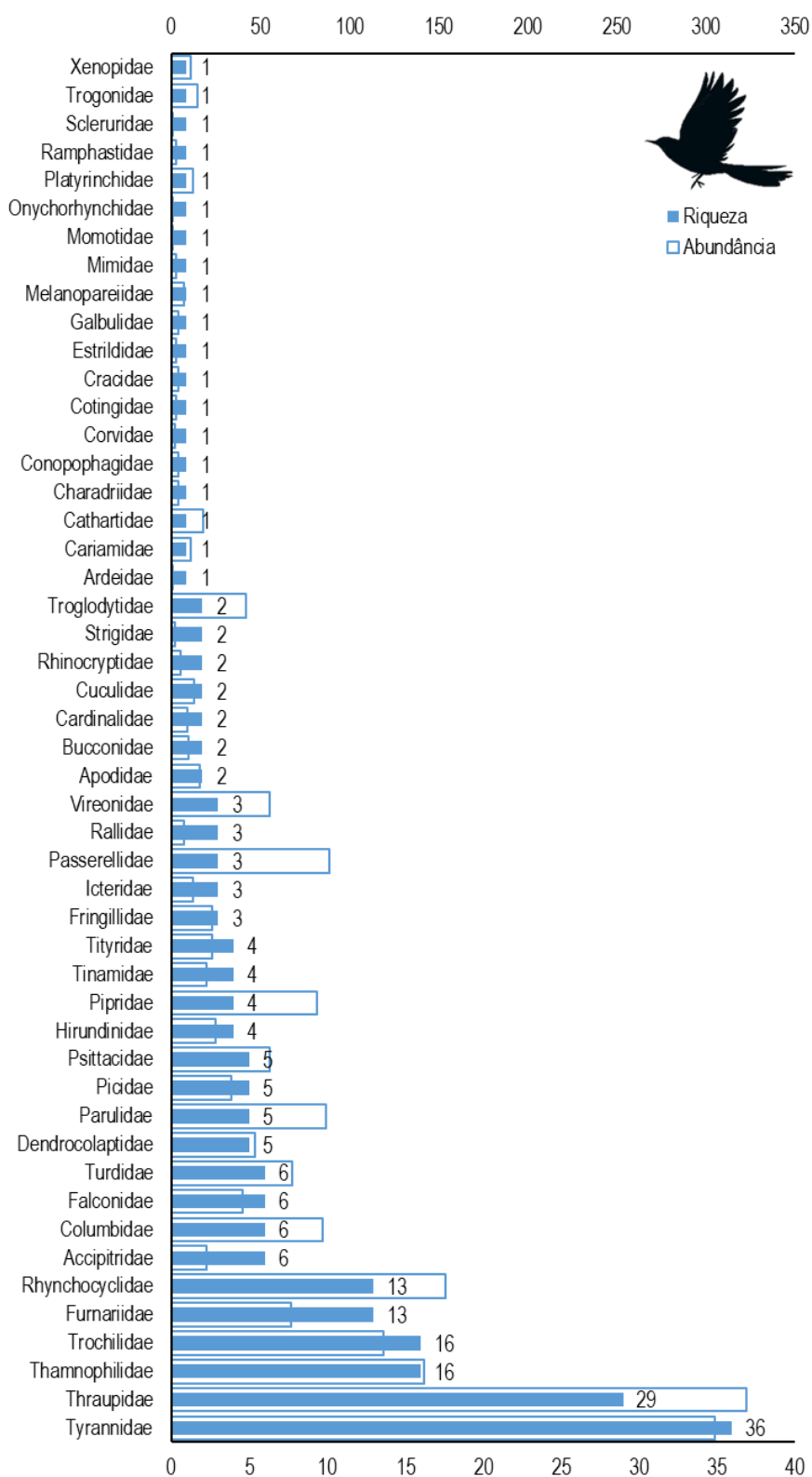




**Figura 178 Riqueza e Abundância de espécies por ordens da Avifauna na AEL.**

**Fonte:** CLAM, 2025

Quanto as famílias registradas ao longo do levantamento, tem-se Tyrannidae como a mais rica incluindo um total de 36 espécies e 305 contatos, seguida pela família Thraupidae, com 29 espécies e 323 contatos. Entre as aves “não Passeriformes”, os beija-flores da família Trochilidae se destacam, com 16 espécies registradas e 119 contatos (Figura 179).



**Figura 179** Riqueza e Abundância de espécies por família da Avifauna na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

As três espécies mais abundantes na metodologia de pontos de escuta, do levantamento, foram:



*Zonotrichia capensis* (tico-tico) com o registro de 67 indivíduos e Índice Pontual de Abundância (IPA) de 1,31, seguida de *Saltator similis* (trinca-ferro) e *Chiroxiphia caudata* (tangará) com 43 e 39 indivíduos e IPA de 0,84 e 0,76, respectivamente. Um total de 51 táxons foi registrado com apenas um indivíduo com IPA de 0,02, cada uma, apresentadas na Tabela 65.

**Tabela 65 Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na metodologia de pontos de escuta.**

Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	67	1,31
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	43	0,84
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	39	0,76
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	33	0,65
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	31	0,61
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	30	0,59
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	30	0,59
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	29	0,57
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	28	0,55
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	27	0,53
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	27	0,53
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	25	0,49
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	25	0,49
<i>Embemagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	24	0,47
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	24	0,47
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	23	0,45
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	22	0,43
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	21	0,41
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	21	0,41
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	21	0,41
<i>Camplostoma obsoletum</i>	risadinha	20	0,39
<i>Tangara cyanoventris</i>	saira-douradinha	18	0,35
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	18	0,35
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	18	0,35
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	18	0,35
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	17	0,33
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	17	0,33
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	17	0,33
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	17	0,33
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	16	0,31
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	15	0,29
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	15	0,29
<i>Corythopis delalandi</i>	estalador	14	0,27
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	14	0,27
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	14	0,27
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquauçu	13	0,25
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	13	0,25





Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	12	0,24
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	12	0,24
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	12	0,24
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	12	0,24
<i>Caracara plancus</i>	carcará	12	0,24
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	12	0,24
<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	12	0,24
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	12	0,24
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	12	0,24
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	12	0,24
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	11	0,22
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	11	0,22
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	11	0,22
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	11	0,22
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	11	0,22
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	11	0,22
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	11	0,22
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	11	0,22
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	10	0,20
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	10	0,20
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	10	0,20
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	10	0,20
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	10	0,20
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	10	0,20
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	9	0,18
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	9	0,18
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	9	0,18
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	9	0,18
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	8	0,16
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	8	0,16
<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	8	0,16
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	8	0,16
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	8	0,16
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	8	0,16
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	8	0,16
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	8	0,16
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	8	0,16
<i>Cariama cristata</i>	seriema	8	0,16
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	7	0,14
<i>Rupomis magnirostris</i>	gavião-carijó	7	0,14
<i>Vireo chivi</i>	juruviera	7	0,14
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	7	0,14
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	7	0,14
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	7	0,14



Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Polystictus supercilialis</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	7	0,14
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	7	0,14
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	6	0,12
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	6	0,12
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	6	0,12
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	6	0,12
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	6	0,12
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	6	0,12
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	6	0,12
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	6	0,12
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	5	0,10
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	5	0,10
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	5	0,10
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	5	0,10
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	5	0,10
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	5	0,10
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	5	0,10
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	5	0,10
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	5	0,10
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	5	0,10
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	4	0,08
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	4	0,08
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	4	0,08
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	4	0,08
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	4	0,08
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	4	0,08
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	4	0,08
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	4	0,08
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	4	0,08
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	4	0,08
<i>Cistothorus platensis</i>	corruira-do-campo	4	0,08
<i>Tangara desmaresti</i>	saira-lagarta	4	0,08
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	4	0,08
<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	4	0,08
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	4	0,08
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	4	0,08
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	4	0,08
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	4	0,08
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	3	0,06
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	3	0,06
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	3	0,06
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	3	0,06
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	3	0,06
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	3	0,06



Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	3	0,06
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	3	0,06
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	3	0,06
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	3	0,06
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	3	0,06
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	3	0,06
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	3	0,06
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	3	0,06
<i>Tersina viridis</i>	sai-andorinha	3	0,06
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	3	0,06
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	3	0,06
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	3	0,06
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	3	0,06
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-pui	2	0,04
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	2	0,04
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	2	0,04
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	2	0,04
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	2	0,04
<i>Leucochloris albigollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	2	0,04
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	2	0,04
<i>Myrmotherus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	2	0,04
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	2	0,04
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	2	0,04
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	2	0,04
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	2	0,04
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	2	0,04
<i>Nemosia pileata</i>	saira-de-chapéu-preto	2	0,04
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	2	0,04
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	2	0,04
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	2	0,04
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	2	0,04
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolinho-chiador	2	0,04
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	2	0,04
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	2	0,04
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	2	0,04
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	2	0,04
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	2	0,04
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	2	0,04
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	2	0,04
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	2	0,04
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	1	0,02
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	1	0,02
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	1	0,02
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	1	0,02





Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	1	0,02
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	1	0,02
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	1	0,02
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	1	0,02
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	1	0,02
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	1	0,02
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	1	0,02
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	1	0,02
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	1	0,02
<i>Micropterygia schomburgkii</i>	maxalalagá	1	0,02
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	1	0,02
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	1	0,02
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	1	0,02
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	1	0,02
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	caneleiro-verde	1	0,02
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	1	0,02
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	1	0,02
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	1	0,02
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	1	0,02
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	1	0,02
<i>Porphyrospiza caerulea</i>	campainha-azul	1	0,02
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	1	0,02
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	1	0,02
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	1	0,02
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	1	0,02
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	1	0,02
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	1	0,02
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1	0,02
<i>Cercomacra brasiliana</i>	chororó-cinza	1	0,02
<i>Ptilerodius pileatus</i>	garça-real	1	0,02
<i>Nothura maculosa</i>	codoma-amarela	1	0,02
<i>Taraba major</i>	choró-boi	1	0,02
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	1	0,02
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	1	0,02
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	1	0,02
<i>Thalurea furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	1	0,02
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	1	0,02
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	1	0,02
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	1	0,02
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	1	0,02
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	1	0,02
<i>Diopsittacus nobilis</i>	maracanã-pequena	1	0,02
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	1	0,02
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	1	0,02



Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	1	0,02
<i>Thlypopsis sordida</i>	sai-canário	1	0,02
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1	0,02

Fonte: CLAM, 2025

Considerando exclusivamente os pontos amostrais na Área de Estudo Local (AEL), os valores de riqueza não se apresentaram muito discrepantes (Figura 180), variando entre 108 (CAP2) e 146 espécies (CAP1). A elevada abundância observada em CAP4, pode estar relacionada a características ambientais específicas do ponto, como maior disponibilidade de recursos alimentares, presença de micro-habitats variados ou menor grau de perturbação antrópica, fatores que tendem a favorecer o uso intensivo do local por diferentes espécies.

Apesar dos valores distintos de abundância, a similaridade na riqueza entre as quatro áreas de coleta, sugere que elas compartilham atributos estruturais e ecológicos importantes para a manutenção da diversidade de aves, como cobertura vegetal contínua, conectividade com fragmentos adjacentes e heterogeneidade ambiental.

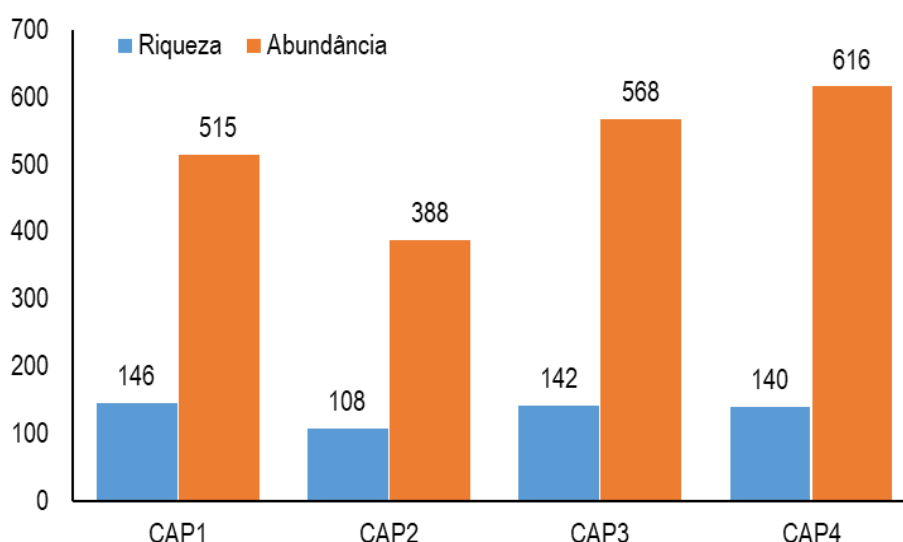


Figura 180 Riqueza e Abundância da Avifauna por ponto amostral na AEL.

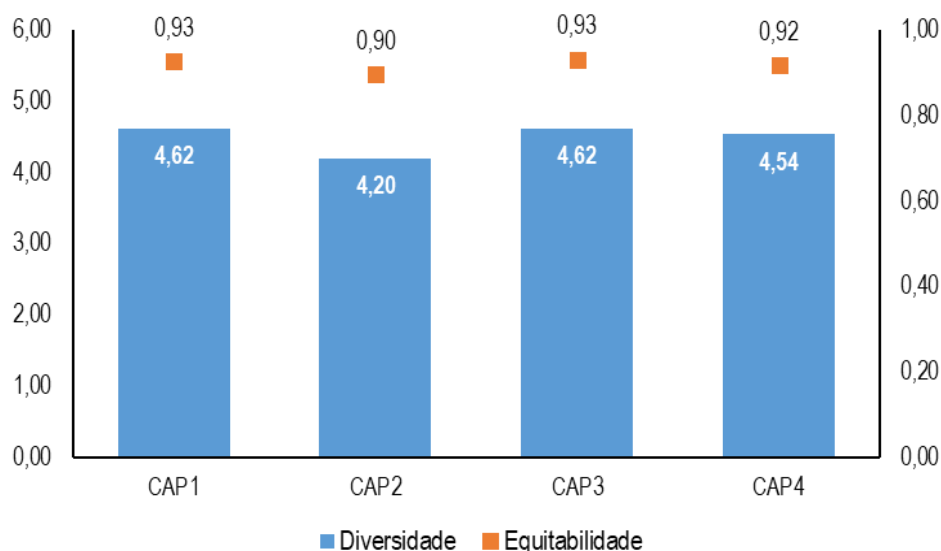
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.2. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

O valor total encontrado para o Índice de Diversidade de Shannon (4,884), obtido a partir de 2.087 contatos distribuídos em 231 espécies registradas por meio dos pontos de escuta, redes de neblina e registro ocasionais, ao longo das campanhas, está dentro do intervalo normalmente encontrado em comunidades de aves neotropicais, indicando uma diversidade local moderadamente alta (MAGURRAN, 2004, VIELLIARD *et al.*, 2010). Quando se considera a diversidade avifaunística encontrada para cada uma das áreas amostrais, o padrão observado também não foge do esperado, havendo diferenças de baixa magnitude entre cada uma dessas áreas (Figura 181). Para as áreas CAP1 e CAP3 foram encontrados valores um pouco maiores, refletindo o resultado encontrado para a riqueza e abundância.



O valor total obtido para o Índice de Equitabilidade de Pielou (0,897) indica que a comunidade de aves local está relativamente equilibrada, sem a presença de espécies altamente dominantes. Os valores acumulados calculados para cada área amostral, variando entre 0,90 e 0,93, também estão dentro desse padrão de equitabilidade (Figura 181).



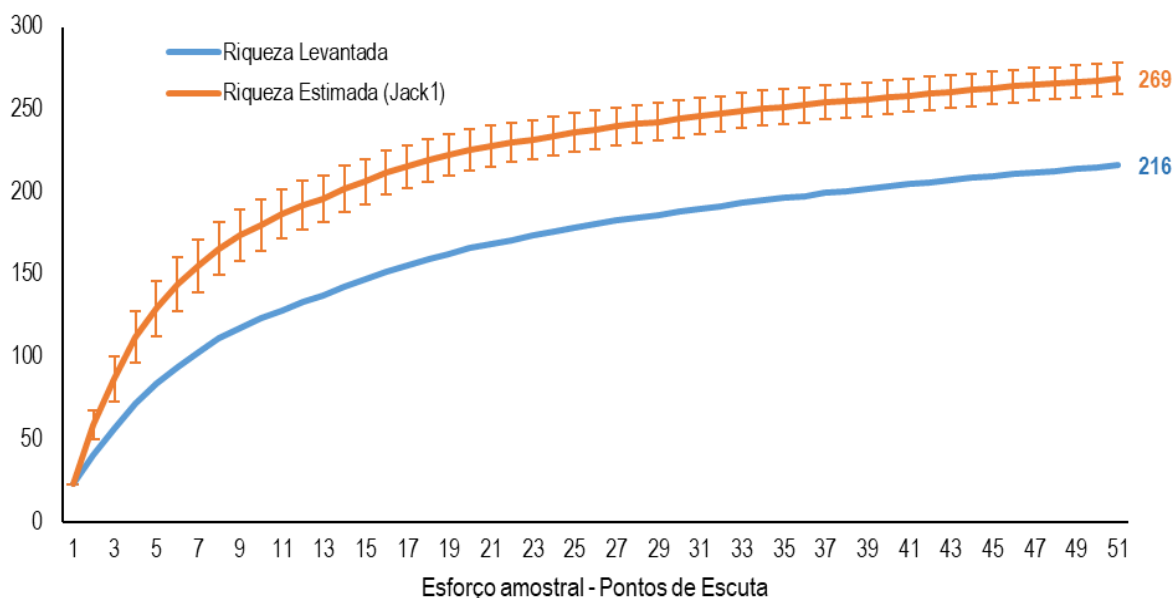
**Figura 181** Diversidade e Equitabilidade da avifauna por ponto amostral na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

A curva de acumulação de espécies construída a partir dos pontos de escuta das campanhas de monitoramento até então realizadas não apresentou tendência a estabilização, não havendo nenhuma sobreposição entre os intervalos de confiança com a curva estimada (Figura 182). Apesar disso, a riqueza total de espécies observadas através dos pontos de escuta (216), indica que o esforço amostral empregado até o momento foi satisfatório, pois representa 80% da riqueza estimada para a área de estudo com base no estimador utilizado (*Jackknife 1* = 269 espécies). Quando se incluem os registros inéditos derivados das redes, a riqueza observada (231 espécies) representa 86% do valor estimado. Esses valores são indicativos de que a maior parte das espécies que circunstancialmente compõe o núcleo da avifauna das áreas de influência durante a execução das campanhas de levantamento foi detectada, restando adicionar espécies de detecção mais difícil e/ou maior raridade, as quais dependem do emprego de um esforço de campo maior para o seu registro.





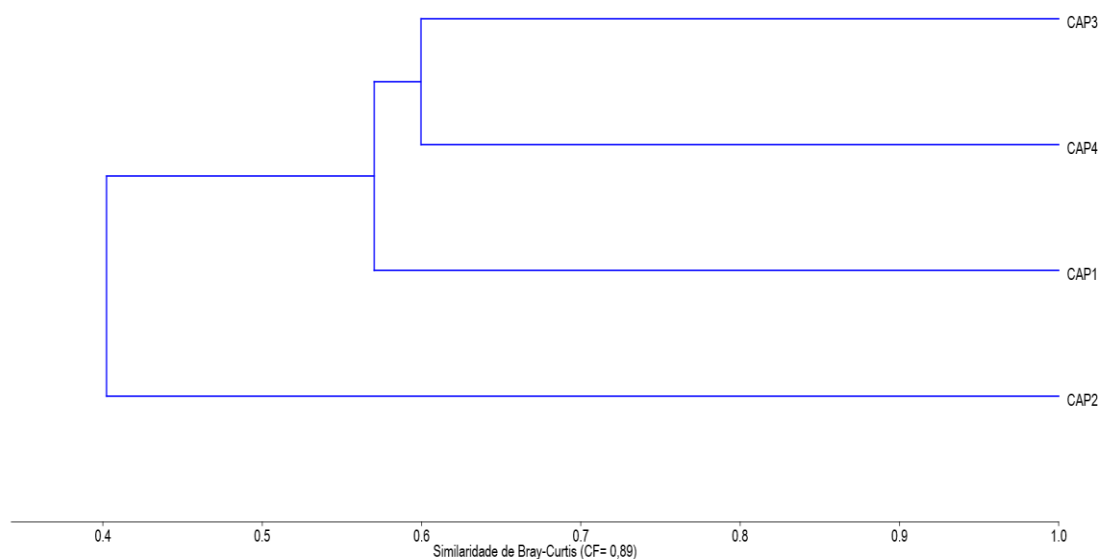
**Figura 182** Curva de acumulação de espécies por ponto amostral na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.4. Similaridade

O dendrograma resultante da análise de agrupamento entre as áreas amostrais se mostrou com robustez alta, com um coeficiente cofenético de 0,89 (Figura 183). As áreas amostrais possuem uma similaridade moderadamente baixa entre si em relação à sua composição avifaunística, com valores do Índice de Similaridade de *Bray-Curtis* variando entre 40 e 62%.

Nesse contexto, o dendrograma indica que a área CAP2 é a mais dissimilar em relação às demais, o que ressalta a predominância de ambientes abertos nessa unidade amostral em relação ao habitat florestal, o qual predomina nas outras áreas. No grupo formado pelo restante das áreas, CAP3 e CAP4 se agrupam com maior semelhança entre si, em relação à área CAP1 (Figura 183). As áreas CAP3 e CAP4 abarcam formações florestais com menor grau de perturbação que CAP1, que, por sua vez, está situada em altitudes superiores e em bacia hidrográfica diferente em relação às outras duas unidades amostrais, o que pode estar influenciando nas diferenças ressaltadas na composição de suas avifaunas.

As quatro áreas amostrais compartilharam somente 53 espécies entre si (22,9% do total). Como esperado a partir do dendrograma, a área CAP2 registrou uma maior abundância de espécies exclusivas e típicas de habitats abertos (19 spp.). As áreas CAP3 e CAP4 registraram valores semelhantes, com 16 e 21 espécies exclusivas, respectivamente, as quais em sua maioria são elementos dependentes de florestas. A área CAP1 registrou o maior número de espécies exclusivas, com 22 elementos únicos.



**Figura 183** Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais considerados para a Avifauna na AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025

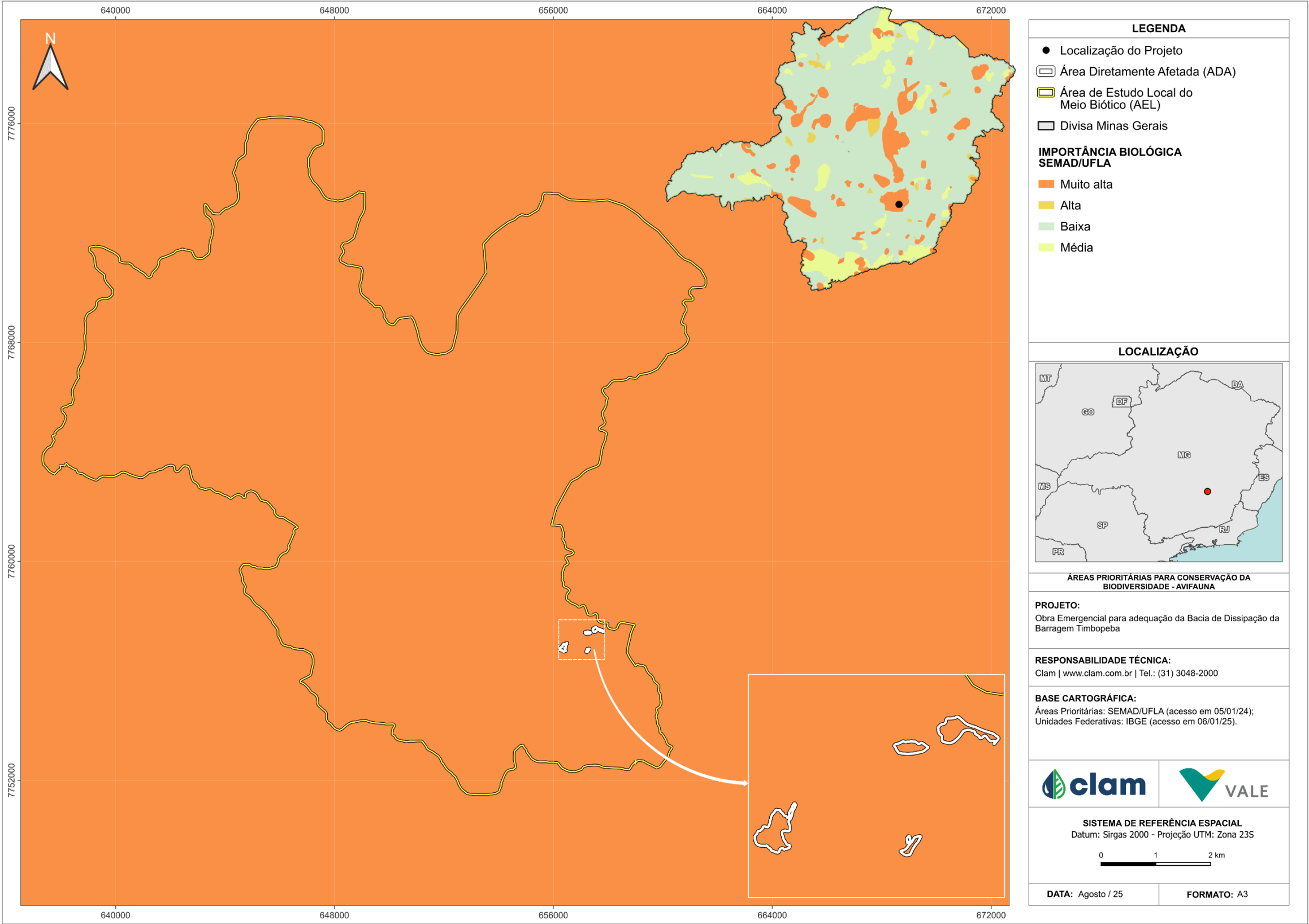
#### 6.3.2.2.5. Importância biológica da área de estudo

A Área de Estudo Local (AEL) do presente projeto, está integralmente inserida em uma região classificada como de muito alta prioridade para a conservação da avifauna, conforme os critérios estabelecidos por IDE-SISEMA (2018), conforme ilustrado na Figura 184.

O Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais representa uma região de elevada importância biológica para a avifauna, por abrigar uma interface entre dois dos principais biomas brasileiros — Mata Atlântica e Cerrado —, além de conter enclaves de campos rupestres sobre afloramentos ferruginosos (canga). Essa condição favorece a formação de ecótonos e uma complexa heterogeneidade ambiental, com paisagens que incluem florestas estacionais, campos naturais, matas de galeria, áreas de canga e cerrados. A diversidade de habitats sustentada por esse mosaico ecológico contribui para a ocorrência de uma avifauna rica e funcionalmente diversa, composta por espécies residentes, migratórias e endêmicas.

A combinação de fatores altitudinais, geológicos e climáticos no Quadrilátero Ferrífero favorece a presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, algumas das quais altamente especializadas e dependentes de micro-habitats específicos, como as áreas de canga ferruginosa. Muitas dessas aves desempenham papéis ecológicos cruciais, como a polinização de plantas, dispersão de sementes e controle de populações de insetos. Além disso, aves predadoras, como gaviões e corujas, atuam na regulação de populações de pequenos vertebrados, integrando redes tróficas que influenciam diretamente a dinâmica dos ecossistemas locais.

Tais interações ecológicas tornam a avifauna um componente-chave para a manutenção da integridade ecológica da região. A presença e abundância de certas espécies de aves, especialmente aquelas sensíveis a alterações ambientais, também podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade ambiental. Nesse sentido, a conservação das aves no Quadrilátero Ferrífero está diretamente relacionada à preservação dos habitats naturais e à conectividade entre os fragmentos de vegetação, reforçando a importância da gestão integrada da paisagem regional.



**Figura 184** Áreas Prioritárias para a Conservação da Avifauna no Estado de Minas Gerais, em relação a AEL do Projeto.  
Fonte: CLAM, 2025





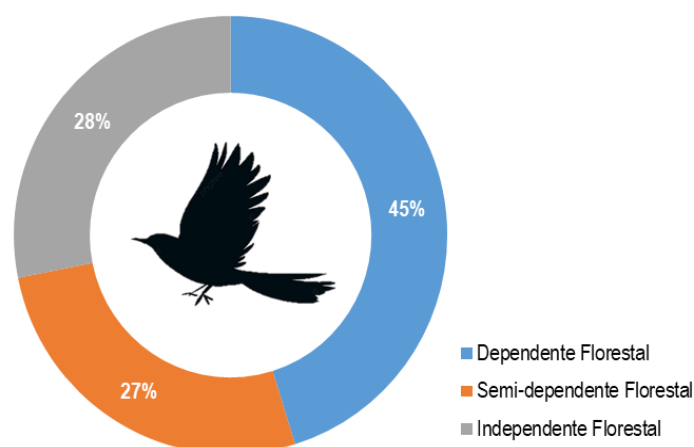
#### 6.3.2.2.6. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

A avifauna do Quadrilátero Ferrífero demonstra uma forte relação com os diferentes tipos de cobertura vegetal nativa, especialmente os ambientes florestais. Dados de riqueza indicam que 107 espécies são dependentes de florestas, enquanto 60 são classificadas como semi-dependentes e 64 como independentes de florestas. Esse padrão evidencia a relevância dos remanescentes florestais e da heterogeneidade ambiental da região para a manutenção da biodiversidade de aves.

A expressiva proporção de espécies florestais e semi-florestais revela a importância ecológica dos fragmentos de Mata Atlântica e das matas de galeria, que funcionam como habitats críticos e corredores ecológicos. Essas áreas não apenas oferecem abrigo e recursos alimentares, mas também mantêm populações de espécies sensíveis à fragmentação, muitas das quais estão ameaçadas de extinção ou são endêmicas do sudeste brasileiro.

Além disso, a presença significativa de aves florestais reforça o papel do Quadrilátero Ferrífero como um refúgio de biodiversidade frente às pressões antrópicas, como a mineração e a expansão urbana. A conservação desses habitats, portanto, é fundamental não apenas para a avifauna local, mas para a integridade ecológica de toda a região, dado que essas aves exercem funções ecológicas essenciais, como a dispersão de sementes e o controle de pragas.

Entre as espécies com maior abundância relativa detectadas, predominam espécies típicas de áreas florestais, com menor representatividade de espécies de ambientes abertos (Figura 185; Tabela 66). Assim, no cômputo geral, as espécies dependentes de floresta predominam na comunidade avifaunística local, tanto na sua riqueza quanto na sua abundância, correspondendo a aproximadamente 45% das espécies registradas.



**Figura 185** Abundância relativa de espécies com dependência de ecossistemas florestais na AEL.  
**Fonte:** CLAM, 2025



**Tabela 66 Relação das espécies com dependência de ecossistemas florestais na AEL.**

Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<b>Ordem Accipitriformes</b>			
<b>Família Accipitridae</b>			
<i>Rupomis magnirostris</i>	gavião-carijó	S	7
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	I	5
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	D	1
<b>Ordem Apodiformes</b>			
<b>Família Apodidae</b>			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	I	10
<b>Família Trochilidae</b>			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	I	27
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	I	21
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	S	11
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	I	8
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabão-branco-acanelado	S	6
<i>Phaethornis ruber</i>	rabão-branco-rubro	D	5
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabão-branco-de-garganta-rajada	D	4
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	D	4
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	S	3
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	D	3
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	D	3
<i>Leucochloris albigollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	D	2
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	S	1
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	D	1
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	D	1
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	I	1
<b>Ordem Cariamiformes</b>			
<b>Família Cariamidae</b>			
<i>Cariama cristata</i>	seriema	I	8
<b>Ordem Cathartiformes</b>			
<b>Família Cathartidae</b>			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	I	12
<b>Ordem Charadriiformes</b>			
<b>Família Charadriidae</b>			
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	I	3
<b>Ordem Columbiformes</b>			
<b>Família Columbidae</b>			
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	S	24
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	D	15
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	S	9
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	I	7
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	D	7
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	I	2
<b>Ordem Cuculiformes</b>			



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<b>Família Cuculidae</b>			
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	S	9
<b>Ordem Falconiformes</b>			
<b>Família Falconidae</b>			
<i>Caracara plancus</i>	carcará	I	12
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	I	11
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	D	3
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	D	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	D	1
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	I	1
<b>Ordem Galbuliformes</b>			
<b>Família Bucconidae</b>			
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	D	6
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	S	1
<b>Família Galbulidae</b>			
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	D	3
<b>Ordem Galliformes</b>			
<b>Família Cracidae</b>			
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	D	3
<b>Ordem Gruiformes</b>			
<b>Família Rallidae</b>			
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	S	4
<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	I	1
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	I	1
<b>Ordem Passeriformes</b>			
<b>Família Cardinalidae</b>			
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	S	5
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	S	1
<b>Família Conopophagidae</b>			
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	D	4
<b>Família Corvidae</b>			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	S	2
<b>Família Cotingidae</b>			
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	D	2
<b>Família Dendrocolaptidae</b>			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	D	25
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	S	5
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	D	4
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	D	3
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	D	1
<b>Família Estrildidae</b>			
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	I	2
<b>Família Fringillidae</b>			
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	S	10



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	I	8
<i>Cyanophonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	D	1
<b>Família Furnariidae</b>			
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	S	30
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	D	5
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	D	3
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	D	3
<i>Fumarius rufus</i>	joão-de-barro	I	3
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	S	3
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	D	2
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	D	2
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	D	1
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	S	1
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	I	1
<b>Família Hirundinidae</b>			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	I	9
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	I	6
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	I	1
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	I	1
<b>Família Icteridae</b>			
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	I	6
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	I	2
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	S	1
<b>Família Melanopareiidae</b>			
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	I	6
<b>Família Mimidae</b>			
<i>Mimus satuminus</i>	sabiá-do-campo	I	2
<b>Família Parulidae</b>			
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	D	31
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	D	30
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	D	5
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	I	4
<b>Família Passerellidae</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	I	67
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	I	2
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	D	1
<b>Família Pipridae</b>			
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	D	39
<i>Illicura militaris</i>	tangarazinho	D	22
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	D	1
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	D	1
<b>Família Platyrinchidae</b>			
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	D	5
<b>Família Rhinocryptidae</b>			





Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	D	4
<b>Família Rhynchocyclidae</b>			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	D	25
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	D	16
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	D	14
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	D	12
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	D	12
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	S	11
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	D	11
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	S	8
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	D	5
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	S	4
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	S	3
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	D	3
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	D	2
<b>Família Scleruridae</b>			
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	D	1
<b>Família Thamnophilidae</b>			
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	D	28
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	D	27
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	D	12
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	D	11
<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	D	8
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	D	8
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	D	7
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	D	6
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	D	6
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	I	4
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	I	4
<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	D	2
<i>Cercomacra brasiliana</i>	chororó-cinzento	D	1
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	D	1
<i>Taraba major</i>	choró-boi	S	1
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	D	1
<b>Família Thraupidae</b>			
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	D	43
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	S	33
<i>Embemagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	I	24
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	S	18
<i>Tangara cyaniventris</i>	saíra-douradinha	D	18
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	S	17
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	D	17
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	S	12
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	I	11



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	S	9
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	I	8
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	D	7
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	S	5
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	D	4
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	S	3
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	D	2
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	I	2
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	D	2
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	I	2
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	S	1
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	D	1
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	S	1
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	I	1
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campinha-azul	I	1
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	I	1
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	I	1
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	I	1
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	S	1
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	I	1
<b>Família Tityridae</b>			
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	D	12
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	D	3
<i>Pachyramphus polychropterus</i>	caneleiro-preto	D	2
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	D	1
<b>Família Troglodytidae</b>			
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	I	29
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	I	4
<b>Família Turdidae</b>			
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	S	17
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	S	12
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	D	10
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	S	4
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	D	2
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	D	2
<b>Família Tyrannidae</b>			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	D	21
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	S	20
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	I	18
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	D	18
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	I	14
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	S	14
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	I	13
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	S	12



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	S	11
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	D	10
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	S	10
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	I	8
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	S	8
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	S	8
<i>Polystictus superciliosus</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	I	7
<i>Myiophaga viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	D	7
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	D	6
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	I	4
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	D	4
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	I	4
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	S	4
<i>Myiophaga caniceps</i>	guaracava-cinza	D	4
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	S	2
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	S	2
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolinho-chiador	D	2
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	I	2
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	I	2
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	S	2
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	D	2
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	I	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	D	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	S	1
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	D	1
<b>Família Vireonidae</b>			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	D	23
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	D	10
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	D	7
<b>Família Xenopidae</b>			
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	D	11
<b>Ordem Pelecaniformes</b>			
<b>Família Ardeidae</b>			
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	S	1
<b>Ordem Piciformes</b>			
<b>Família Picidae</b>			
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	S	15
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	I	5
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	D	3
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	S	1
<b>Família Ramphastidae</b>			
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	3
<b>Ordem Psittaciformes</b>			
<b>Família Psittacidae</b>			



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	I	21
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	S	17
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	S	2
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	D	1
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	S	1
Ordem Strigiformes			
Família Strigidae			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	S	1
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	I	1
Ordem Tinamiformes			
Família Tinamidae			
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	D	13
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	I	3
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	I	1
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	D	1
Ordem Trogoniformes			
Família Trogonidae			
<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	D	12

**Legenda:** Dependência Florestal: D- dependentes florestais, S- semi-dependentes florestais, I- independentes florestais.

**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.7. Espécies de importância biológica

*Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho) e *S. tyrannus* (gavião-pega-macaco) são grandes rapinantes e estão incluídas no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves de Rapina e também estão ameaçadas em outros estados do sul e sudeste do Brasil (SOARES *et al.*, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2023).

Os táxons ameaçados e quase ameaçados de extinção e os táxons endêmicos e raros apresentam interesse para a conservação da avifauna pelo fato de apresentarem população em declínio, fragmentada e distribuída de forma irregular, as quais, necessitam de planos e programas com objetivo de proteger suas áreas de ocorrência.

#### 6.3.2.2.8. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Por definição espécies exóticas e invasoras são duas coisas distintas sendo a primeira caracterizada como aquelas espécies que se encontram em locais que são fora de sua área de ocorrência natural (Convenção sobre Biodiversidade Biológica - CDB, 1992). Já as invasoras, além de estarem fora da distribuição original, conseguem se estabelecer e propagar, ameaçando a diversidade biológica local, ou seja, as espécies nativas (LEÃO *et al.*, 2011).

Nos dados obtidos através do levantamento primário, na área do empreendimento, não houve registro de uma espécie exóticas ou potencialmente invasoras.

#### 6.3.2.2.9. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Espécies cinegéticas são aquelas eventualmente caçadas por populações rurais tradicionais para fornecimento de proteína animal, especialmente as pertencentes as famílias Tinamidae, Anatidae,





Rallidae, Cracidae e Columbidae, ou por supostamente trazerem prejuízos por abaterem animais domésticos ou mesmo por influência de superstições, como no caso das aves de rapina (Famílias Accipitridae, Strigidae e Falconidae). Aves de “xerimbabo”, expressão originada da língua Tupi, são aquelas habitualmente capturadas para servirem como animais de estimação, entre as quais destacam-se os psitacídeos e as aves canoras como as mais visadas pelo tráfico de animais silvestres.

Este estudo registrou a ocorrência na área de estudo de 28 espécies de interesse cinegético (Tabela 67), destacando-se os inhambus (*Crypturellus* spp.), as pombas (*Patagioenas* spp.), juriti-de-testa-branca (*Leptotila rufaxilla*) e a rolinhas (*Columbina* spp.), aves ainda perseguidas em algumas localidades rurais para fins alimentares.

Outras 40 espécies registradas podem ser alvo de captura e do comércio ilegal de animais silvestres (xerimbabos - Tabela 67), destacando-se o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), o tucanuçu (*Ramphastos toco*), sabiás (*Turdus* spp.), pintassilgo (*Spinus magellanicus*) trinca-ferro (*Saltator similis*), sanhaços e saíras (*Thraupis* spp., *Stilpnia cayana* e *T. cyanoventris*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e baiano (*Sporophila nigricollis*), utilizados como “ave de gaiola”.

**Tabela 67 Lista de espécies e seu tipo de uso como cinegética ou xerimbabo registradas na AEL.**

Ordem	Espécie	Nome popular	Tipo de Uso
Accipitriformes	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	Cin
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	Cin
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	Cin
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Cin
	<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	Cin
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegas-macaco	Cin
Columbiformes	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	Cin
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	Cin
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Cin
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Cin
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	Cin
	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Cin
Falconiformes	<i>Caracara plancus</i>	carcará	Cin
	<i>Falco rufigularis</i>	cauré	Cin
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	Cin
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	Cin
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	Cin
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	Cin
Galliformes	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	Cin
Gruiformes	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	Cin
	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Cin
	<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	Cin
Passeriformes	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Xer
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Xer
	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	Xer
	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Xer



Ordem	Espécie	Nome popular	Tipo de Uso
	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	Xer
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Xer
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Xer
	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Xer
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Xer
	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	Xer
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Xer
	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	Xer
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	Xer
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	Xer
	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	Xer
	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	Xer
	<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	Xer
	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	Xer
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Xer
	<i>Stilpnia cayana</i>	saira-amarela	Xer
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Xer
	<i>Tangara cyanoventris</i>	saira-douradinha	Xer
	<i>Tangara desmaresti</i>	saira-lagarta	Xer
	<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	Xer
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	Xer
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Xer
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Xer
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Xer
	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	Xer
	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Xer
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Xer
	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	Xer
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Xer
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Xer
Piciformes	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Xer
Psittaciformes	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Xer
	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	Xer
	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Xer
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Xer
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Xer
Strigiformes	<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	Cin
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	Cin
Tinamiformes	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	Cin
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Cin
	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Cin
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	Cin

**Legenda:** Cin= Cinegéticas, Xer= xerimbabos.

**Fonte:** CLAM, 2025



#### 6.3.2.2.2.10. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou raras

Diversas espécies de aves presentes no levantamento são reconhecidas como bioindicadoras ambientais, entretanto, podemos destacar com especial ênfase para aquelas que indicam áreas florestadas bem preservadas, sendo elas:

- *Chiroxiphia caudata* (tangará), ocorrência fortemente associada a trechos contínuos e bem estruturados de floresta ombrófila, sendo sensível à fragmentação e ao isolamento dos fragmentos (ANJOS, 2006).
- *Dryophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), espécie estritamente florestal, que habita sub-bosques densos e sombreados, e cuja presença indica maturidade estrutural do ambiente (ZURITA *et al.*, 2006).
- *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), espécie endêmica da Mata Atlântica, com distribuição restrita a campos de altitude e florestas montanas, sendo altamente sensível à degradação e às alterações no microclima (SIMON *et al.*, 2009).
- *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), ocorre apenas em fragmentos florestais extensos e com baixa interferência antrópica (ANJOS & BOÇON, 1999).
- *Sclerurus scansor* (vira-folha) e *Lochmias nematura* (joão-porca), aves do chão florestal e de áreas úmidas sombreadas, também são sensíveis à perturbação do sub-bosque e à compactação do solo, sendo raramente registradas em áreas abertas ou com grande atividade humana (MARTENSEN *et al.*, 2008).

Essas espécies, em conjunto, refletem a qualidade estrutural e funcional dos remanescentes florestais, sendo, portanto, valiosas para a avaliação da integridade ecológica de paisagens naturais.

#### 6.3.2.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção e/ou Endêmicas

Dentre as aves registradas durante o levantamento de avifauna, foram detectadas sete (07) espécie de maior interesse conservacionista: *Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho), *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá), *Phylloscartes eximius* (barbudinho), *Cercomacra brasiliana* (chororó-cinzento), *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado).

*Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho) e *S. tyrannus* (gavião-pega-macaco) são grandes rapinantes considerados “Em Perigo” de extinção em Minas Gerais, que ocupam extensas áreas florestais, especialmente da Mata Atlântica e Amazônia, ocupando os níveis mais elevados da cadeia trófica nesses ecossistemas (SICK, 1997; SOARES *et al.*, 2008). *Spizaetus ornatus* também é tratado como “Quase Ameaçado” globalmente. Essas espécies têm baixa densidade populacional e taxa reprodutiva reduzida, e suas populações têm sofrido declínio considerável pela destruição do seu habitat e à caça direta, além de potencial contaminação por pesticidas (MACHADO *et al.*, 1998; SOARES *et al.*, 2008; ILIFF, 2020; QUINTERO & JÁCOME, 2020).

*Micropygia schomburgkii* (maxalalagá) é uma pequena saracura insetívora e terrestre, sendo uma ave campestre obrigatória amplamente distribuída pelos campos nativos e ambientes associados do centro-



sul, especialmente no Cerrado, e norte da América do Sul, de importância cinegética (TAYLOR & SHARPE, 2023). A espécie é classificada como “Em Perigo” de extinção no estado de Minas Gerais e, localmente, utiliza principalmente áreas de campo nativo em estágios avançados de regeneração, ou seja, com maior estatura da vegetação herbáceo-arbustiva (LOPES *et al.*, 2010, TAYLOR & SHARPE, 2023).

*Phylloscartes eximius* (barbudinho) é um Passeriforme insetívoro de pequeno porte, endêmico da Mata Atlântica e estreitamente associado às florestas úmidas próximas de cursos d’água, onde ocupa o sub-bosque e o estrato médio da vegetação arbórea (TONETTI & PIZO, 2022). A espécie é considerada “Quase Ameaçada” de extinção em nível global.

*Cercomacra brasiliiana* (chororó-cinzento) é um pequeno Passeriforme insetívoro florestal da família Thamnophilidae, endêmico da Mata Atlântica, onde ocupa os estratos mais altos da floresta especialmente tomados por cipós e lianas (ZIMMER & ISLER, 2020). A espécie é considerada “Quase Ameaçada” de extinção em nível global.

*Porphyrospiza caeruleascens* (campainha-azul) é um Passeriforme granívoro de pequeno porte, endêmico do Cerrado e estreitamente associado aos campos e cerrados com afloramentos rochosos, onde ocupa o solo e o estrato baixo de gramíneas, ervas e arbustos (JARAMILLO, 2021). A espécie é considerada “Quase Ameaçada” de extinção em nível global.

*Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado) é um insetívoro de troncos e ramos endêmico da Mata Atlântica, onde habita de forma restrita as florestas serranas acima de 1.200 m de altitude na região do Quadrilátero Ferrífero e da Mantiqueira em Minas Gerais (VASCONCELOS & D'ANGELO NETO, 2009; WINKLER *et al.*, 2020). A espécie é considerada “Quase Ameaçada” de extinção em nível global.

Sob o prisma biogeográfico, apesar da ampla distribuição geográfica da maioria das espécies registradas durante o monitoramento (174 – 75,3% do total registrado), as informações coletadas na área de estudo indicam que a Mata Atlântica exerce uma influência significativa na avifauna presente nas formações florestais locais. Ao menos 46 espécies endêmicas deste domínio (19,9%) foram registradas na área de estudo (Tabela 68).

Outras oito (08) espécies registradas são consideradas endêmicas do Cerrado, sendo que três (03) destas está associada à Cordilheira do Espinhaço em campos de altitude de Minas Gerais (*Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) e *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas) (VASCONCELOS, 2008) (Tabela 68). Um montante de 25 espécies só ocorre em território brasileiro, ou seja, são endêmicas ao Brasil (Tabela 68).

**Tabela 68 Espécies Endêmicas de ocorrência na área de estudo do Projeto.**

Espécie	Nome popular	Mata Atlântica	Cerrado	Brasil
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	MA	-	-
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	MA	-	-
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	MA	-	-
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	-	CE	BR
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	-	CE-TM	BR
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	MA	-	-





Espécie	Nome popular	Mata Atlântica	Cerrado	Brasil
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	MA	-	-
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	MA	-	-
<i>Cercomacra brasiliana</i>	chororó-cinzento	MA	-	BR
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	MA	-	-
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	MA	-	BR
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	CE	-
<i>Dryophila ferruginea</i>	dituí	MA	-	BR
<i>Dryophila malura</i>	choquinha-carijó	MA	-	-
<i>Dryophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	MA	-	BR
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	MA	-	BR
<i>Emberagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	-	CE-TM	BR
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	MA	-	BR
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	MA	-	BR
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saira-ferrugem	MA	-	BR
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	MA	-	-
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campinha	MA	-	BR
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	MA	-	-
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	-	-	BR
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	MA	-	BR
<i>Knipolegus nigerimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	-	-	BR
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	MA	-	BR
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	MA	-	-
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	MA	-	BR
<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	-	CE	-
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	MA	-	-
<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	MA	-	BR
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	MA	-	-
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	MA	-	-
<i>Polystictus superciliosus</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	-	CE-TM	BR
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campinha-azul	-	CE	-
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	-	CE	-
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	MA	-	-
<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	MA	-	BR
<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	-	-	BR
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	MA	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-
<i>Tangara cyaniventris</i>	saira-douradinha	MA	-	BR



Espécie	Nome popular	Mata Atlântica	Cerrado	Brasil
<i>Tangara desmaresti</i>	saira-lagarta	MA	-	BR
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	MA	-	-
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	MA	-	BR
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	MA	-	BR
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	MA	-	-
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	MA	-	-
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	MA	-	-

**Legenda:** MA= Mata Atlântica, CE= Cerrado, CE-TM= Cerrado – Topo de Montanha, BR= Brasil.

**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.2.2.12. Espécies Migratórias

Vinte e Quatro (24) espécies identificadas são consideradas parcialmente migratória – MPR (*Florisuga fusca*, *Cyanophonia cyanocephala*, *Progne tapera*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Sporophila ardesiaca*, *Sporophila caerulescens*, *Sporophila nigricollis*, *Tersina viridis*, *Pachyramphus polychopterus*, *Turdus amaurochalinus*, *Turdus flavipes*, *Turdus subalaris*, *Elaenia chiriquensis*, *Lathrotriccus euleri*, *Legatus leucophaius*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiodynastes maculatus*, *Myiopagis viridicata*, *Myiophobus fasciatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus albogularis*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana* e *Vireo chivi*) no contexto do Brasil. Essas aves realizam deslocamentos em escala intracontinental, especialmente do sul para o norte da América do Sul, incluindo movimentos regionais, locais ou parciais em resposta à sazonalidade de recursos, principalmente na estação seca. As espécies migrantes parciais além de possuírem populações locais residentes na Mata Atlântica, também recebem um aporte populacional de indivíduos provenientes de regiões mais frias e/ou secas ao sul do Brasil em determinadas épocas do ano.

#### 6.3.2.3. Síntese Conclusiva da Avifauna

Com base na análise da avifauna na região do Quadrilátero Ferrífero, especialmente na área de influência da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, fica evidente a expressiva diversidade de aves e sua relevância ecológica. A região, localizada em uma interface entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado e com presença de campos rupestres, abriga um mosaico de habitats que sustenta uma avifauna funcionalmente diversificada. A riqueza observada, com 231 espécies registradas, reflete a complexidade ambiental local, com destaque para a presença de aves endêmicas de campos de altitude da Cordilheira do Espinhaço, como *Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) e *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), além de espécies ameaçadas e presentes no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves de Rapina, como *Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho) e *S. tyrannus* (gavião-pega-macaco), que reforçam o valor biológico e conservacionista da área.

A metodologia aplicada, que combinou pontos de escuta, redes de neblina e registros ocasionais, permitiu avaliar a estrutura da comunidade de aves em diferentes fitofisionomias. Os dados demonstraram alta diversidade e equitabilidade, com índice de Shannon de 4,884 e equitabilidade de Pielou de 0,897, indicando uma comunidade bem distribuída, sem dominância excessiva. A predominância de espécies florestais, com 107 táxons dependentes desses ambientes, ressalta a



importância da vegetação nativa preservada, especialmente das formações florestais, para a manutenção da avifauna local.

Do ponto de vista ecológico, as aves registradas desempenham papéis cruciais nos processos ecossistêmicos, como polinização, dispersão de sementes e controle de populações de insetos e pequenos vertebrados. Além disso, a presença de espécies bioindicadoras, como *Chiroxiphia caudata* e *Drymophila ochropyga*, reflete a boa qualidade estrutural e funcional de parte dos remanescentes florestais da região.

Diante desse cenário, a conservação da avifauna depende da proteção e da conectividade dos fragmentos florestais e de campos rupestres. As pressões antrópicas, como mineração e expansão urbana, representam riscos à integridade ecológica desses habitats. A manutenção das funções ecológicas exercidas pelas aves e a proteção das espécies mais sensíveis e ameaçadas exigem estratégias de manejo baseadas em planejamento territorial, recuperação de áreas degradadas e fortalecimento de políticas públicas voltadas à conservação da biodiversidade regional.

### 6.3.3. Mastofauna Não Voadora

O Brasil abriga a maior diversidade de mamíferos do mundo, contemplando uma riqueza de 778 espécies descritas até o momento (PAGLIA *et al.*, 2012; ABREU *et al.*, 2023). Para o estado de Minas Gerais são registrados boa parte dos mamíferos brasileiros e esta alta especiosidade está associada à ocorrência de três grandes biomas no Estado, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, sendo estes dois últimos considerados *hotspots* para a conservação mundial, o que resulta numa paisagem heterogênea e com grande diversidade de habitats, promovendo a ocorrência de um número maior de espécies (CÂMARA *et al.*, 1999; MYERS *et al.*, 2000).

O grupo dos mamíferos é constituído por táxons diversos que ocupam vários níveis da cadeia trófica e desempenham funções ecológicas fundamentais para manutenção dos ecossistemas terrestres (PINTO *et al.*, 2009). Os mamíferos de médio e grande porte, caracterizados por apresentarem peso corporal acima de 1,0 Kg quando adultos (CHIARELLO, 2000), podem assumir funções de predadores, como os carnívoros, que são reguladores do topo à base da cadeia alimentar (TERBORGH *et al.*, 2001). Outros, como os herbívoros, podem atuar como predadores de plântulas, sementes e ainda como dispersores deste último, influenciando na dinâmica das populações vegetais e contribuindo para regeneração das florestas (TERBORGH *et al.*, 2008). Algumas espécies podem ser consideradas espécies chaves na estruturação das comunidades biológicas (CAMPOS & HERNÁNDEZ, 2015), além de importantes organismos bioindicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis a uma ampla gama de fatores ambientais estressores (CHIARELLO, 2000; PAGLIA *et al.*, 2012).

Em relação ao status de conservação dos mamíferos, atualmente, estima-se que cerca de 26% das espécies são avaliadas com algum grau de ameaça pela IUCN (*The International Union for Conservation of Nature*) (IUCN, 2025). No Brasil, 90 espécies de mamíferos encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com a lista nacional mais recente (MMA, 2022). A Mata Atlântica apresenta a maior parte destes mamíferos, com 44 espécies, sendo 26 endêmicas, seguido do Cerrado com 30 espécies ameaçadas, sendo nove destas endêmicas deste bioma. A perda e fragmentação de áreas naturais em função das



atividades antropogênicas são as principais ameaças para a conservação dos mamíferos brasileiros (BONVICINO *et al.*, 2002). Tais fatores influenciam diretamente na disponibilidade de recursos vitais do ambiente e podem acarretar a redução das taxas de sobrevivência e reprodução das populações (CERQUEIRA *et al.*, 2003). Consequentemente, isso pode influenciar em extinções locais, principalmente daquelas espécies mais sensíveis a condições ambientais, acarretando diversos danos ambientais irreversíveis ao ecossistema local.

Desta forma, programas de levantamento/monitoramento de fauna, possuem um papel essencial para conhecimento da comunidade faunística e na avaliação dos impactos ambientais a longo prazo sob estas comunidades de mamíferos, compreendendo as consequências acerca à fragmentação de habitats, à caça e ao declínio populacional nesse grupo, permitindo a elaboração de medidas conservacionistas eficazes (GALLETI *et al.*, 2009; SILVEIRA *et al.*, 2010; CABRAL *et al.*, 2017).

#### 6.3.3.1. Métodos

##### 6.3.3.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para o levantamento de dados secundários, atribuídos a Área de Estudo Regional (AER) do referido processo, foram selecionados estudos, aos quais obteve-se lista de espécies com potencial ocorrência na Área de Estudo Local (AEL) da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba – Ouro Preto/MG.

##### 6.3.3.1.2. Levantamento de Dados Primários - Área de Estudo Local (AEL)

###### 6.3.3.1.2.1. Período de Amostragem

Foram considerados dados coletados na área da Mina de Capanema, ao longo de oito campanhas de monitoramento de fauna realizadas localmente, em períodos sazonais distintos e especificadas conforme Tabela 69, abaixo.

**Tabela 69 Período de amostragem da Mastofauna não voadora na AEL.**

Período	Campanha	Sazonalidade
1ª	Janeiro de 2024	Chuvosa
2ª	Março de 2024	Chuvosa
3ª	Junho de 2024	Seca
4ª	Julho de 2024	Seca
5ª	Outubro de 2024	Chuvosa
6ª	Fevereiro de 2025	Chuvosa
7ª	Abril de 2025	Seca
8ª	Junho de 2025	Seca

Fonte: CLAM, 2025

###### 6.3.3.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados na amostragem da mastofauna não voadora de pequeno, médio e grande porte, foram selecionados com base na disponibilidade de dados de monitoramento na área da Mina de Capanema e Complexo Mariana, ao qual está localizada a Barragem de Timbopeba. Ademais, a escolha





considerou a heterogeneidade ambiental da Área de Estudo Local (AEL), incluindo a presença de corpos d'água, áreas contínuas de vegetação nativa, fragmentos florestais e formações abertas. Esses diferentes tipos de habitat oferecem distintos recursos ecológicos, como abrigo, alimento e rotas de deslocamento, fundamentais para sustentar a diversidade funcional e taxonômica da mastofauna localmente.

A Tabela 70, apresenta as coordenadas geográficas dos pontos amostrais, acompanhadas da descrição detalhada de suas características ambientais, enquanto a Figura 186 ilustra a configuração espacial dessas áreas. A distribuição dos pontos no território da AEL está documentada na Foto 112 a Foto 117, permitindo uma compreensão visual da paisagem amostrada, e de sua relevância ecológica para os mamíferos não voadores.

**Tabela 70 Pontos amostrais, coordenadas geográficas, métodos e caracterização dos pontos de amostragem utilizados para Mastofauna não voadora na AEL.**

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Caracterização
CAP1	646113	7768660	Busca Ativa / Armadilha Fotográfica	Floresta estacional semidecidual
CAP2	643488	7768867	Busca Ativa / Armadilha Fotográfica	Área aberta com vegetação herbácea
CAP3	645288	7763770	Busca Ativa / Armadilha Fotográfica	Floresta estacional semidecidual
CAP4	648445	7758012	Busca Ativa / Armadilha Fotográfica	Floresta estacional semidecidual
ALE3	659912	7770616	<i>Live Traps</i>	Floresta estacional semidecidual
ALE5	658981	7768127	<i>Live Traps</i>	Eucaliptal em regeneração com espécies nativas de sub-bosque

Fonte: CLAM, 2025



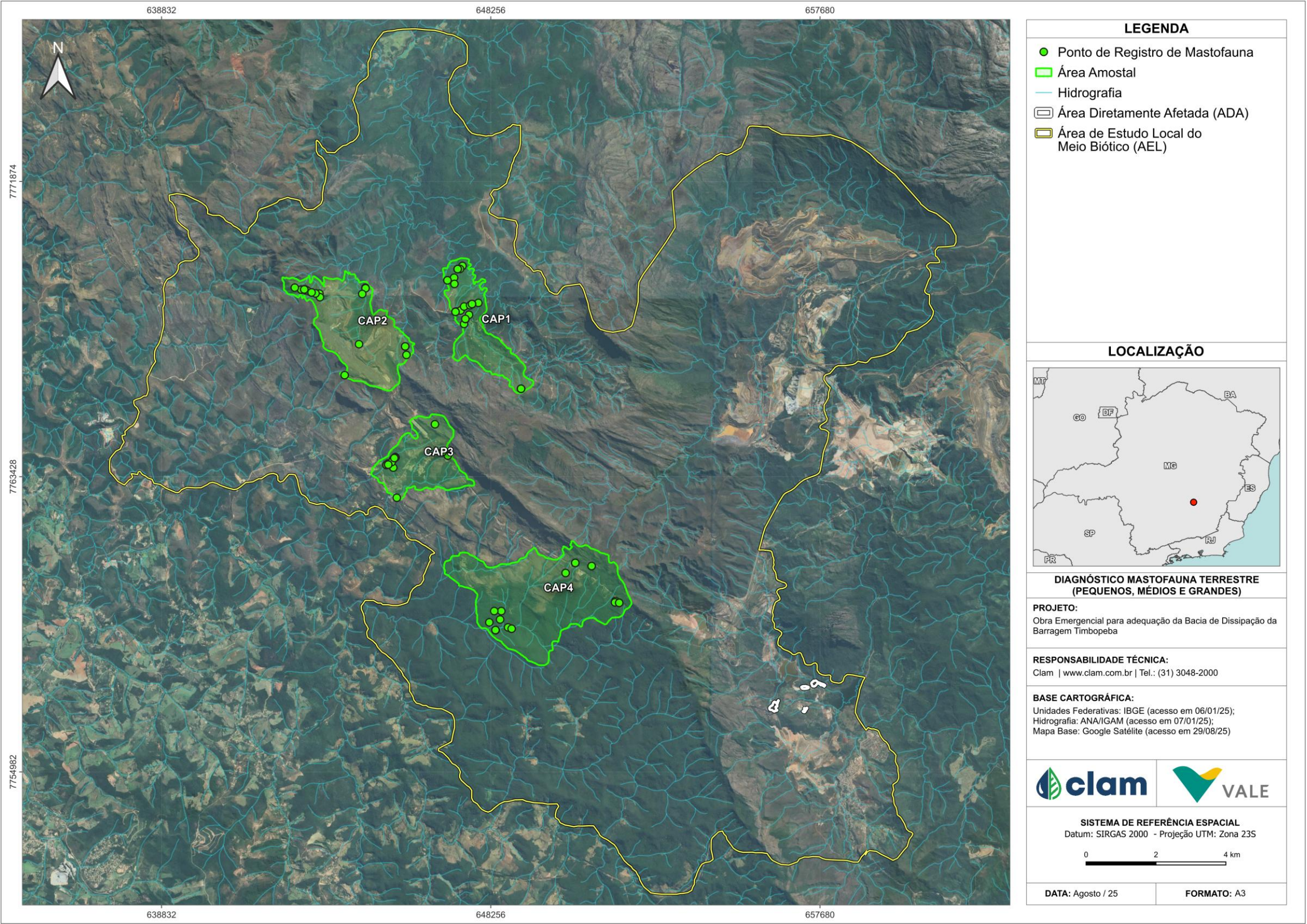


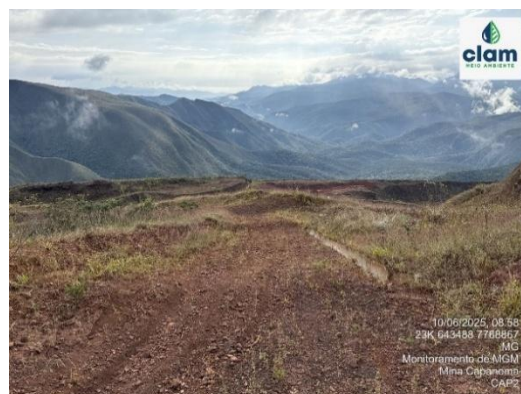
Figura 186 Áreas amostrais para Mastofauna não voadora na AEL do Projeto.  
Fonte: CLAM, 2025





**Foto 112 Ponto Amostral CAP1.**

Autor: CLAM, 2025.



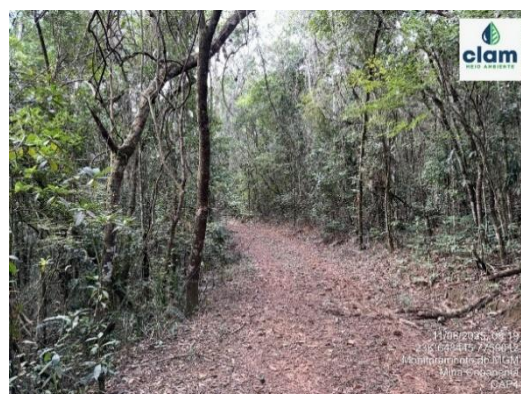
**Foto 113 Ponto Amostral CAP2.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 114 Ponto amostral CAP3.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 115 Ponto amostral CAP4.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 116 Ponto amostral ALE3.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 117 Ponto amostral ALE5.**

Autor: CLAM, 2025.

### 6.3.3.1.2.3. Amostragens em Campos

#### 6.3.3.1.2.3.1. Busca Ativa

Para as amostragens em campo da mastofauna não voadora de médio e grande porte, aplicou-se a metodologia de Busca Ativa, que foi realizada por meio de procuras visuais, em velocidade constante

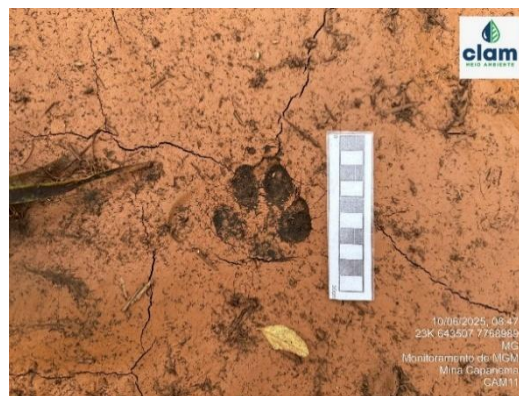
(i.e., 1km/h) nos pontos amostrais por meio de trilhas locais (Foto 118 e Foto 119). As trilhas foram percorridas sempre por dois observadores, por uma hora nos turnos da manhã e da tarde, totalizando duas horas-homem em cada sítio amostral. Foram percorridos transectos, de aproximado de 1 km, exceto em locais que não permitiram essa padronização.

A cada encontro ou avistamento com indivíduos e/ou grupos de mamíferos, foram registradas as seguintes informações: hora, espécie, número de indivíduos, suas respectivas classes sexo-etárias e comportamento do animal observado. Além dos transectos, para complementar a amostragem, vestígios indicativos de presença de mamíferos, tais como pegadas, vocalizações, ossadas e fezes também foram registrados e contabilizados. No caso de pegadas, foram tomadas as medidas padrão para auxiliar na identificação e registradas por foto com escala de tamanho. Os vestígios indiretos, tais como: vocalização, rastros, carcaças, pelos, fezes, tocas e ranhuras em troncos de árvores também serão utilizadas no apoio à identificação das espécies de mamíferos.



**Foto 118 Exemplo da aplicação da metodologia de Busca Ativa.**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 119 Exemplo da aplicação da metodologia de Busca Ativa.**

Autor: CLAM, 2024.

#### **6.3.3.1.2.3.2. Armadilhas Fotográficas**

As armadilhas fotográficas (i.e., *camera trap*), são aparelhos compostos por uma câmera fotográfica e dois sensores passivos para detecção de calor ou movimento (Foto 120 e Foto 121). O conjunto é alimentado por pilhas e é fixado em árvores por esticadores e correntes. Para o registro com armadilhas fotográficas, foram instaladas um equipamento por ponto amostral de levantamento para Mastofauna de médio e grande porte. As câmeras foram alocadas em troncos de árvores, aproximadamente a 40 cm do nível do solo, em locais com maior probabilidade de registro, como próximo a fontes alimentares, nascentes e regiões de descanso e reprodução.

Cada câmera foi programada para realizar vídeos automáticos, em intervalos mínimos de 15 segundos entre as filmagens, com funcionamento contínuo (i.e., 24 horas). Sequências de vídeos de uma mesma espécie só serão consideradas como novos registros quando o intervalo do horário final entre elas for maior que cinco minutos.





**Foto 120 Exemplo de instalação de Armadilha fotográfica (Camera Trap).**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 121 Exemplo de Armadilha fotográfica (Camera Trap) em funcionamento.**  
Autor: CLAM, 2024.

#### 6.3.3.1.2.3.3. Live traps

As armadilhas *Live Traps*, são voltadas para amostragem e captura de pequenos mamíferos não voadores. Essas foram instaladas em dois transectos por ponto amostral. Em cada uma das duas linhas de armadilhas, foram instaladas cinco gaiolas do tipo Tomahawk (Foto 122) e cinco do tipo Sherman (Foto 123), intercaladas com distância de dez metros entre si. As armadilhas do tipo Sherman foram instaladas priorizando galhos de árvores e cipós, enquanto as armadilhas Tomahawk, instaladas no solo. Cada uma delas, foi preparada com iscas atrativas feitas com farinha de amendoim, sardinha e fubá, sendo substituídas sempre que necessário. As armadilhas foram vistoriadas, sempre no início da manhã, para evitar estresse desnecessários sobre os indivíduos capturados.

Quando realizada a captura de algum indivíduo, este foi submetido por uma avaliação rápida do seu estado de saúde, posteriormente, foi realizada a biometria dos espécimes a fim de coletar informações como, peso, comprimento total, comprimento do corpo e comprimento da cauda. Tais características são fundamentais na classificação das espécies de mamíferos de pequeno porte. Após a coleta dos dados biológicos e morfométricos os indivíduos foram soltos em ambiente propício e seguro.



**Foto 122 Exemplo de Live Trap instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 123 Exemplo de Live Trap instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.

#### 6.3.3.1.2.3.4. Armadilhas de interceptação e queda – Pitfall traps

As armadilhas de interceptação e queda, conhecidas como “*Pitfall Traps*”, são frequentemente utilizados tanto para a captura de alguns invertebrados como de pequenos vertebrados (anfíbios, répteis e pequenos mamíferos), ressaltadas algumas adaptações de acordo com esses dois grupos distintos (FARIA & KAIZER, 2020). Para a captura de pequenos mamíferos, a utilização desta metodologia, de modo a complementar a amostragem com as *live traps*, é relativamente recente, porém resultou em um aumento na efetividade da amostragem, principalmente, de alguns animais com hábitos mais específicos como alguns roedores semi-fossoriais (UMETSU *et al.*, 2006; SANTOS-FILHO *et al.*, 2015).

Estas armadilhas são representadas por baldes enterrados ao nível do solo e interligados por cercas-guia, feitas de lona plástica ou tela de mosquiteiro, sustentadas por estacas de madeira (Foto 124). Normalmente, são utilizados baldes com capacidade de 60 litros alinhados a uma distância de dez metros entre si. Diferentemente das *live traps*, não é usual a utilização de iscas para a atração dos animais nos pitfalls, a sua captura ocorre da seguinte forma: o animal, ao se deslocar na mata, será interceptado pela cerca-guia e na tentativa de se esquivar desta barreira o animal é conduzido inevitavelmente para o interior do balde, onde permanecerá preso por não conseguir alcançar a superfície do solo novamente.

No presente monitoramento foram instaladas duas linhas de *pitfall* com 10 baldes cada, totalizando 20 baldes/área em cada um dos pontos. Para a escolha das áreas onde as armadilhas foram instaladas foi observado a peculiaridade de cada terreno e as fitofisionomias para maximizar a amostragem de diferentes micro-habitats encontrados nas áreas amostrais e os arranjos dos empreendimentos propostos.

Para o escoamento da água em condições de chuva, os baldes foram furados antes de serem instalados, caso ocorra alagamento, evitar o afogamento do animal. Além disso, foram inseridos substratos de folhoso para a proteção contra desidratação dos indivíduos capturados. As armadilhas foram revisadas todos os dias pela manhã e mantidas sempre que necessário (Foto 125). Ao final da amostragem, os baldes foram tampados e cobertos com terra/serrapilheira/pedras para não ocorrer a captura acidental de animais.



**Foto 124 Aplicação da metodologia de Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall trap*).**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 125 Aplicação da metodologia de Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall trap*).**  
Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.1.2.3.5. *Biometria, marcação e identificação*

De acordo com a metodologia de captura-marcação-recaptura (CMR), os indivíduos capturados tiveram alguns de seus dados coletados, como o peso, sexo, condição reprodutiva, classe etária e algumas



medidas corporais padrões (comprimentos cabeça-corpo, cauda, orelha e pata posterior) (Foto 126 a Foto 129). Após a triagem, os animais foram marcados na orelha com a utilização de brincos numerados específicos para pequenos mamíferos (*Small Animal EarTag*) e em seguida foram soltos no mesmo local da captura. A marcação garante o reconhecimento do exemplar em casos de recaptura, auxiliando, posteriormente, as análises populacionais.



Foto 126 Exemplo de Biometria de espécime capturada.  
Autor: CLAM, 2024.



Foto 127 Exemplo de Biometria de espécime capturada.  
Autor: CLAM, 2024.



Foto 128 Indivíduo marcado com brinco de identificação.  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 129 Registro fotográfico de indivíduo capturado.  
Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.1.2.3.6. Registros Ocasionais

Todas as espécies de mamíferos não voadores, observadas por meio de "Encontro Ocasional", ou seja, encontrados fortuitamente durante os deslocamentos entre os pontos amostrais, e as atividades, não constantes nas metodologias padronizadas, foram registradas a fim de compor a lista de espécies locais, sendo os dados obtidos por este método, considerados apenas como qualitativos.

#### 6.3.3.1.2.4. Identificação e Classificação das Espécies

O arranjo taxonômico utilizado para identificação e classificação das espécies, segue o proposto por Abreu *et al.* (2022). O endemismo e uso de hábitat seguirão Patton *et al.* (2015) e Faria *et al.* (2019). Os hábitos alimentares e a distribuição pelos biomas seguirão Paglia *et al.* (2012). Para o status de



conservação, utilizou-se das listas estadual provida pela Deliberação Normativa COPAM N° 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010), nacional pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente N° 148, de 7 de julho de 2022 (MMA, 2022) e global através dos dados disponibilizados da União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN, 2025).

Ainda, para verificação do endemismo das espécies registradas em campo, foram utilizados os mapas de distribuição da IUCN (2025), assim como a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012) e o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2011).

#### 6.3.3.1.2.5. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnostico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio de Busca Ativa, armadilhas fotográficas *live traps* e *Pitfall Traps*, e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Mastofauna na AEL, optou-se por agrupar os registros de mamíferos de pequeno, médio e grande porte nas mesmas análises, para isso, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A análise de similaridade de Bray-Curtis, também foi considerada, sendo este um método estatístico amplamente utilizado em ecologia para comparar a composição de comunidades biológicas, entre diferentes locais ou amostras. Ela mede o grau de similaridade ou dissimilaridade na abundância de espécies entre pares de amostras, considerando tanto a presença quanto a quantidade relativa de cada espécie. O índice de Bray-Curtis, pode variar de 0 a 1, onde 0 indica que as amostras são idênticas em termos de composição e abundância das espécies, e 1 indica que as amostras são completamente diferentes, ou seja, não compartilham espécies em comum ou suas abundâncias são muito distintas. Desse modo, o dendrograma de similaridade é uma ferramenta valiosa para entender padrões espaciais de diversidade e composição de espécies. Ele destaca grupos de áreas ecologicamente semelhantes, orientando decisões sobre priorização de áreas para conservação, monitoramento ambiental contínuo e análises de conectividade ecológica entre fragmentos de habitat.

A Tabela 71, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Mastofauna não voadora.

**Tabela 71 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Mastofauna não voadora na AEL.**

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	S <sub>OBS</sub> = Espécies observadas	





Índice	Fórmulas e categorização	
	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	Q= Número de espécies m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon S= riqueza de espécies amostradas
Similaridade de Bray - Curtis	Similaridade ou dissimilaridade na abundância de espécies entre amostras, considerando tanto a presença quanto a quantidade relativa de cada espécie.	

Fonte: CLAM, 2025

### 6.3.3.1.2.6. Esforço Amostral

Para a caracterização da mastofauna não voadora, foram adotados métodos de amostragem passiva e ativa, com esforços distribuídos conforme o grupo-alvo (pequeno, médio e grande porte) e a logística de cada técnica. A busca ativa foi realizada com dois períodos de amostragem (BA) por ponto amostral, totalizando duas horas de amostragem por área. Considerando as quatro áreas de amostragem e duas campanhas, o esforço total foi de 8 horas por campanha, voltado à detecção direta ou indireta (rastros, fezes, pegadas, entre outros) de mamíferos de médio e grande porte. As armadilhas fotográficas foram instaladas de forma padronizada, com duas câmeras por área em quatro áreas distintas, permanecendo ativas por quatro noites consecutivas. Isso resultou em um esforço amostral de 32 armadilhas-noite por campanha. Esta metodologia também teve como foco os mamíferos de médio e grande porte, permitindo o registro de espécies de hábitos mais furtivos e de atividade predominantemente noturna. Para a mastofauna de pequeno porte, foram utilizadas armadilhas do tipo *Pitfall*, distribuídas em quatro pontos amostrais, com 20 baldes por ponto, totalizando 80 baldes. Com duração de quatro dias por campanha, o esforço foi de 320 baldes-dia. Esse método é eficaz para capturar pequenos mamíferos terrestres com hábitos cursoriais ou semifossoriais. Complementarmente, foram instaladas armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk (*Live Traps*), com 10 armadilhas por ponto amostral, totalizando 40 armadilhas. Mantidas ativas por quatro noites consecutivas, o esforço por campanha correspondeu a 160 armadilhas-noite. Esse método é eficiente na amostragem de roedores e marsupiais arborícolas ou terrestres de pequeno porte, que não são prontamente capturados em armadilhas do tipo *Pitfall* (Tabela 72).

A combinação dessas metodologias permite uma abordagem mais abrangente da diversidade de mamíferos não voadores, maximizando as chances de registro de espécies com diferentes hábitos ecológicos, padrões de atividade e uso de micro-habitats (NORRIS *et al.*, 2011; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2005; PAGLIA *et al.*, 2012).

**Tabela 72 Esforço Amostral empregado no levantamento de dados da mastofauna não voadora.**

Método	Exposição por área amostral	Esforço por campanha	Grupo
Busca ativa	Duas BA por área amostral – 2 horas/área	8 horas	Mamíferos de Médio e Grande Porte
Armadilhas fotográficas	Duas armadilhas em 4 áreas, por 4 dias – 8 armadilhas	8 armadilhas/4 noites = 32	
<i>Pitfall</i>	20 baldes por ponto amostral – 40 baldes	40 baldes/4 dias = 160	Mamíferos de Pequeno Porte
<i>Lives Traps</i>	10 armadilhas por ponto amostral – 20 armadilhas	20 armadilhas/4 dias = 80	

Fonte: CLAM, 2025



### **6.3.3.2. Resultados e Discussão**

Os resultados serão apresentados de maneira a descrever, primeiramente as informações obtidas através do levantamento de dados secundário para Área de Estudo Regional (AER) e posteriormente os dados primários coletados *in situ* na Área de Estudo Local (AEL).

#### **6.3.3.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)**

No que se refere aos dados secundários levantados para AER, do referido Projeto, no que tange a Mastofauna não voadora de pequeno, médio e grande porte, são atribuídas 56 espécies, destacadas conforme a Tabela 73.



**Tabela 73 Espécies da Mastofauna não voadora catalogadas através de dados secundários para a AER.**

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
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	-	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander quica</i> (Temminck, 1824)	cuíca-de-quatro-olhos	-	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	catita-de-listras	-	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	catita	-	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca	-	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosops incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca	-	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	-	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-capá-preta	-	-	-	-	-
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	-	-	-	-	-
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	-	II	VU	VU	VU
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	-	-	-	-
Primates	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1812)	sagui-de-tufos-pretos	CE	II	-	-	-
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus (Callicebus) nigrifrons</i> (Spix, 1823)	guigó	MA	II	-	-	NT
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i> Thomas, 1901	tapiti	-	-	-	-	-
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	-	-	-	-	-
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	-	-	-	-	-
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	-	III	-	-	-
Rodentia	Echimyidae	<i>Phyllomys centralis</i> Machado et al., 2018	rato-da-árvore	CE	-	-	-	-
Rodentia	Echimyidae	<i>Trinomys moojeni</i> (Pessôa, Oliveira & dos Reis, 1992)	rato-de-espinho	-	-	-	-	EN
Rodentia	Echimyidae	<i>Trinomys setosus</i> (Desmarest, 1817)	rato-de-espinho	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrawayaomys ruschii</i> Cunha & Cruz, 1979	rato-do-mato	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato-do-chão	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Bibimys labiosus</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Blarinomys breviceps</i> (Winge, 1887)	rato-do-mato	MA	-	-	-	-



Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Rodentia	Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	rato-do-mato	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Schinz, 1821)	rato-do-brejo	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus rufus</i> (G. Fischer, 1814)	rato-do-brejo	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	rato-do-chão	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato-do-mato	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	rato-do-mato	MA	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909	rato-da-árvore	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys mattogrossae</i> (Allen, 1916)	rato-do-mato	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	-	-	-	-	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Rhagomys rufescens</i> (Thomas, 1886)	rato-vermelho	MA	-	-	-	VU
Rodentia	Cricetidae	<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)	rato-da-árvore	-	-	-	-	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus aestuans</i> (Linnaeus, 1766)	caxinguelê	-	-	-	-	-
Camívora	Canidae	<i>Cercopithecus thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	-	II	-	-	-
Camívora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	-	II	VU	VU	NT
Camívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	-	III	-	-	-
Camívora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão-pequeno	-	-	-	-	-
Camívora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	-	I	VU	-	NT
Camívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	-	-	-	-	-
Camívora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798	mão-pelada	-	-	-	-	-
Camívora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	-	I/II	-	-	-
Camívora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	-	I	VU	-	-
Camívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato-pequeno	-	I	-	-	VU
Camívora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	-	I	EM	VU	NT



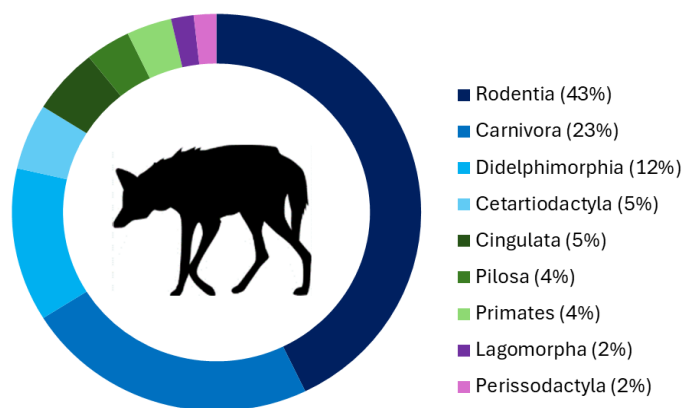


Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Camívora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	-	I/II	-	-	-
Camívora	Felidae	<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	Onça-Pintada	-	I	-	-	NT
Perissodactyla	Tapiriidae	<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	-	II	-	-	VU
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado-mateiro	-	-	-	-	DD
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	-	-	-	-	-
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	-	-	-	-	-

**Legenda:** Status de Conservação – Vulnerável (VU); Em Perigo (EN); Pouco Preocupante (LC).

**Fonte:** CLAM, 2025

Das espécies levantadas, são atribuídas nove ordens (Figura 187), das quais a Rodentia se caracteriza como a de maior representatividade, com 43% ( $S = 24$  espécies) do total. Essa foi seguida pela carnívora com 23% ( $S = 13$  espécies).

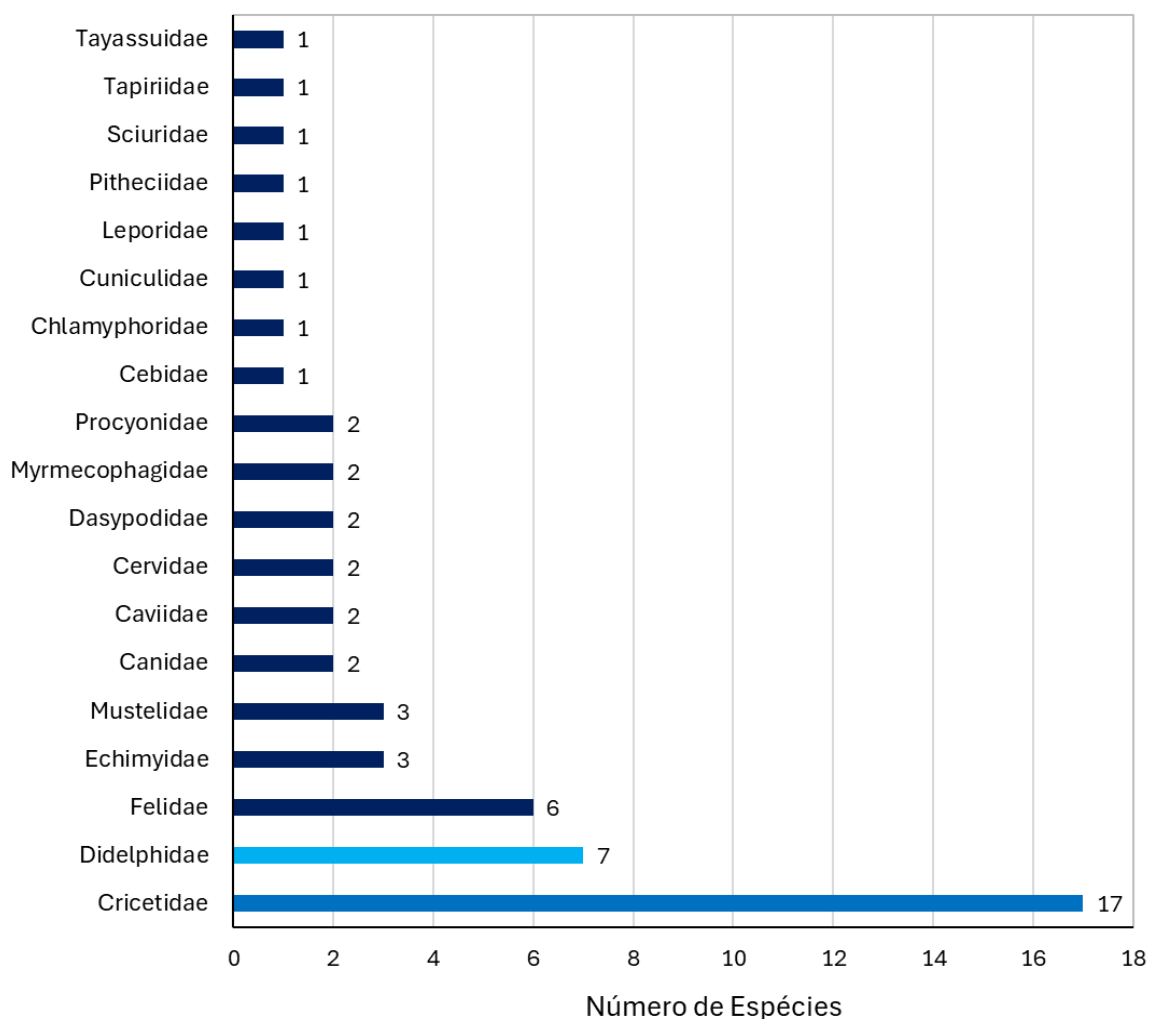


**Figura 187** Porcentagem de espécies por ordens da Mastofauna não voadora na AER.

Fonte: CLAM, 2025.

A ordem Rodentia é a mais numerosa entre os mamíferos, representando aproximadamente 40% de todas as espécies de mamíferos existentes (WILSON & REEDER, 2005; PATTON *et al.*, 2015). Atualmente, são reconhecidas mais de 2.600 espécies distribuídas em cerca de 33 famílias e mais de 450 gêneros (WILSON & REEDER, 2005; PATTON *et al.*, 2015; IUCN, 2025). Os roedores ocorrem em praticamente todos os continentes, exceto na Antártida, e colonizam uma ampla diversidade de habitats, incluindo florestas tropicais, desertos, savanas, ambientes urbanos e agrícolas (EMMONS & FEER, 1997; NOWAK, 2005).

Ademais, em relação às famílias, são apontadas 19 (Figura 188), sendo a de maior representatividade Cricetidae (ratos-do-mato), com 17 espécies registradas. Tal família é composta por uma ampla diversidade de pequenos mamíferos, incluindo ratos-do-novo-mundo, camundongos silvestres, arganazes e hamsters, abrangendo uma variedade de gêneros que apresentam elevada diversidade morfológica e ecológica (MUSSER & CARLETON, 2005; PATTON *et al.*, 2015). Os cricetídeos estão distribuídos por praticamente toda a região Neotropical, sendo especialmente abundantes em ambientes florestais e campestres, além de áreas alteradas pelo homem, evidenciando grande plasticidade ecológica (EMMONS & FEER, 1997; NOWAK, 2005).



**Figura 188** Número de Espécies por famílias catalogadas na AER.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.3.2.2.1. Riqueza e Abundância

No que se refere as espécies catalogadas para a Área de Estudo Local, foram registradas 37 espécies, conforme especificado na Tabela 74, e exemplificado pelas Foto 130 a Foto 137.



**Tabela 74 Espécies da Mastofauna não voadora catalogadas através de dados primários para a AEL do Projeto.**

Ordem	Familia	Táxon	Nome Popular	Rara	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
							COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	-	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	-	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander quica</i> (Temminck, 1824)	cuíca-de-quatro-olhos	-	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis (Microdelphys) americana</i> (Müller, 1776)	catita-de-listras	-	-	-	-	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosops (Marmosops) incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca	-	-	-	-	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus (Dasypus) novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	-	-	-	-	-	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	-	-	-	-	-	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-grande	-	-	III	-	-	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	-	-	-	-	-	LC
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	-	-	-	-	LC
Primates	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1812)	sagui-de-tufos-pretos	-	CE	II	-	-	LC
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus (Callicebus) nigrifrons</i> (Spix, 1823)	guigó	-	MA	II	-	-	NT
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i> Thomas, 1901	tapiti	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	-	-	III	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Schinz, 1821)	rato-do-brejo	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	rato-do-chão	-	MA	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cricetidae	<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909	rato-da-árvore	-	-	-	-	-	LC
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	caxinguelê	-	-	-	-	-	LC
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	-	-	II	-	-	LC
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará, guará	-	-	II	VU	VU	NT
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	-	CE	-	-	VU	NT
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	cangambá	-	-	-	-	-	LC -





Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Rara	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
							COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Canivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	-	-	III	-	-	LC
Canivora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão-pequeno	-	-	-	-	-	LC
Canivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	-	-	-	-	-	LC
Canivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798	mão-pelada	-	-	-	-	-	LC
Canivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	-	-	I/II	-	VU	LC
Canivora	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno-do-sul	-	-	I	-	VU	VU
Canivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	-	-	I	VU	VU	LC
Canivora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	puma	-	-	I/II	VU	-	LC
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	-	-	II	EM	-	VU
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i> (Erleben, 1777)	veado-mateiro	-	-	-	-	-	DD
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	-	-	-	-	-	LC
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	-	-	-	-	-	LC

**Legenda:** Status de Conservação - Vulnerável (VU), Dados Insuficientes (DD), Quase Ameaçada (NT). Endemismo – Mata Atlântica (MA), Cerrado (CE).

**Fonte:** CLAM, 2025



**Foto 130 *Puma concolor* (onça-parda).**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 131 *Leopardur pardalis* (jagatirica).**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 132 *Subulo gouazoubira* (veado).**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 133 *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato).**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 134 *Dasypus novemcinctus* (tatu).**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 135 *Cuniculos paca* (paca).**

Autor: CLAM, 2025.



Foto 136 *Tapirus terrestris* (anta).

Autor: CLAM, 2025.



Foto 137 *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta).

Autor: CLAM, 2025.

No que tange às ordens registradas, foram identificadas nove no total, com destaque para Carnívora, a mais representativa, correspondendo a 32% ( $S = 12$  espécies) dos registros (Figura 189). Em seguida, observa-se a ordem Rodentia, que representa 22% ( $S = 8$  espécies) da mastofauna não voadora registrada. A elevada representatividade da ordem Carnívora pode estar associada à maior capacidade de deslocamento dos seus representantes, favorecendo sua detecção por meio de armadilhas fotográficas e/ou registros indiretos, como pegadas e fezes. Além disso, muitas espécies carnívoras apresentam hábitos crepusculares ou noturnos e utilizam extensas áreas de vida, o que pode aumentar a probabilidade de registro em áreas fragmentadas ou de borda (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; MICHALSKI & PERES, 2005; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2005).

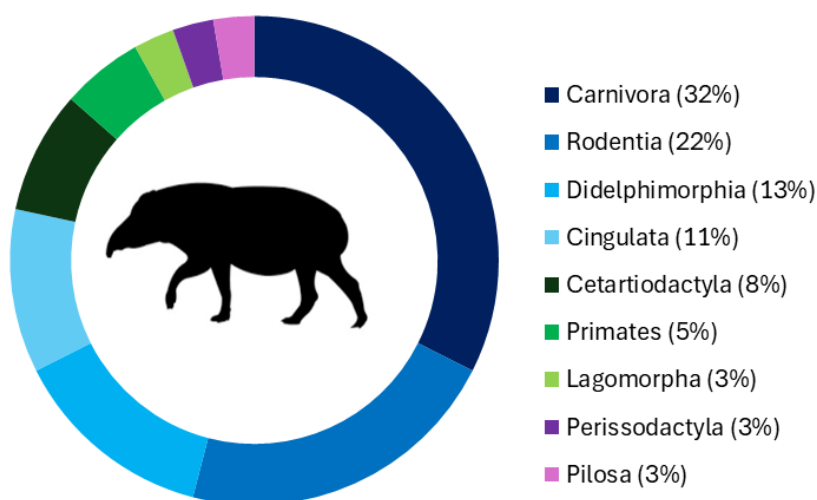
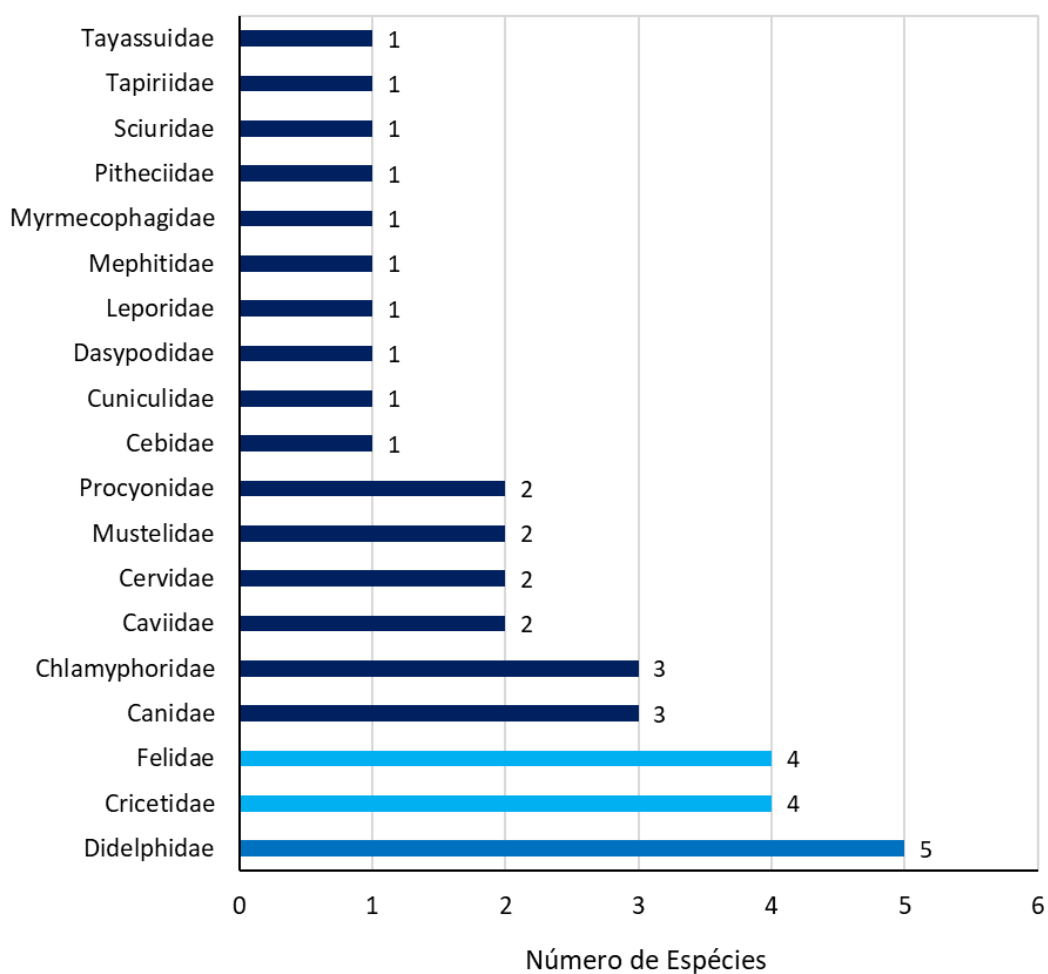


Figura 189

Porcentagem de espécies por ordens da Mastofauna não voadora na AEL.

Fonte: CLAM, 2025.

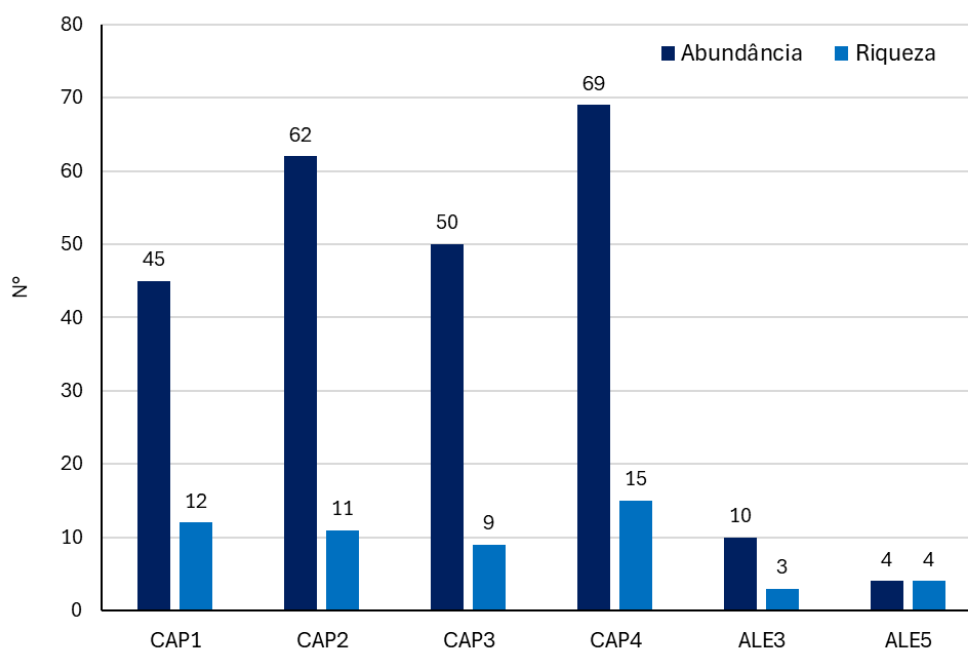
Foram registradas 19 famílias de mastofauna terrestre não voadora, com destaque para as famílias Didelphidae, Cricetidae e Felidae como as mais representativas em número de espécies, conforme apresentado na Figura 190. Esse padrão é consistente com estudos realizados em áreas de Mata Atlântica e Cerrado, onde marsupiais e roedores frequentemente representam uma parcela significativa da riqueza e abundância da mastofauna de pequeno porte, dada sua alta adaptabilidade ecológica e diversidade de nichos ocupados (EMMONS & FEER, 1997; PAGLIA *et al.*, 2012; PATTON *et al.*, 2015).



**Figura 190** Número de espécies por família da Mastofauna não voadora catalogadas na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025.

Com relação a riqueza e abundância por ponto amostral, aquele de maior destaque foi o CAP4, representando maior abundância ( $N = 69$  indivíduos) e riqueza ( $S = 15$  espécies) (Figura 191).





**Figura 191** Riqueza e Abundância da Mastofauna não voadora por ponto amostral na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.2.2. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

A análise dos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), permitiu avaliar a distribuição e a uniformidade da mastofauna de pequeno, médio e grande porte entre os diferentes pontos amostrais (Tabela 75 e Figura 192). O índice de Shannon, que leva em consideração tanto a riqueza quanto a abundância relativa das espécies, tiveram variação entre 1,13 (ALE3) e 2,125 (CAP4), indicando uma amplitude moderada de diversidade entre os pontos.

O ponto amostral CAP4 apresentou o maior valor de diversidade ( $H' = 2,125$ ), sugerindo uma comunidade relativamente rica e com distribuição mais uniforme das abundâncias entre as espécies. Em seguida, destacam-se os pontos CAP1 ( $H' = 2,101$ ) e CAP3 ( $H' = 1,8$ ), também com valores elevados, demonstrando que esses locais sustentam comunidades mastofaunísticas relativamente complexas e bem distribuídas.

Em contrapartida, os pontos ALE3 ( $H' = 1,13$ ) e CAP2 ( $H' = 1,24$ ) apresentaram os menores valores de diversidade. No caso de ALE3, embora a diversidade tenha sido baixa, a equitabilidade foi máxima ( $J' = 1$ ), o que indica que, apesar do número reduzido de espécies, estas se encontravam igualmente representadas em termos de abundância. Situação semelhante é observada em ALE5 ( $H' = 1,76$ ;  $J' = 1$ ), com diversidade moderada e máxima uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies.

O ponto CAP2 apresentou a menor equitabilidade ( $J' = 0,516$ ), indicando forte dominância de uma espécie em detrimento das demais, a saber *Subulo gouazoubira* (veado), o que reduz o equilíbrio ecológico da comunidade local. Já CAP1 e CAP3 apresentaram equitabilidades relativamente altas ( $J' = 0,845$  e  $0,819$ , respectivamente), reforçando a ideia de comunidades mais homogêneas em termos de abundância entre espécies.

Esses resultados demonstram a heterogeneidade na composição e estrutura das comunidades de

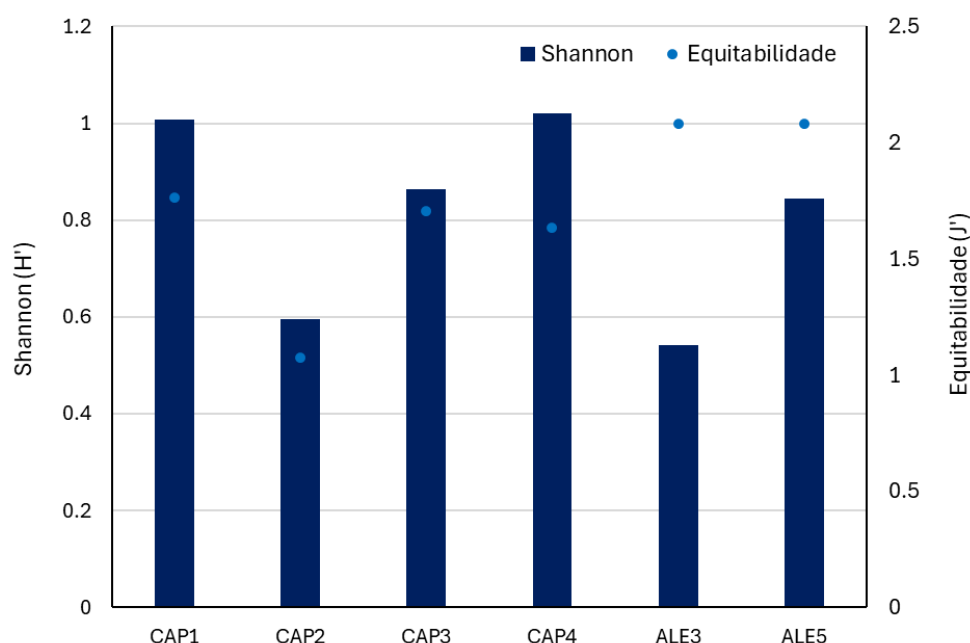


mamíferos entre os pontos amostrados, refletindo prováveis diferenças nos micro-habitats, graus de conservação e conectividade das áreas. Assim, os pontos com maior diversidade e equitabilidade, como CAP1, CAP3 e CAP4, assumem maior importância para a conservação da mastofauna local.

**Tabela 75 Índices de Diversidade aplicados.**

Ponto Amostral	Shannon H'	Equitabilidade J'
CAP1	2,101	0,845
CAP2	1,24	0,516
CAP3	1,8	0,819
CAP4	2,125	0,784
ALE3	1,13	1
ALE5	1,76	1

Fonte: CLAM, 2025



**Figura 192 Índices de diversidade - Equitabilidade e Shannon por ponto amostral para a Mastofauna não voadora.**  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.2.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

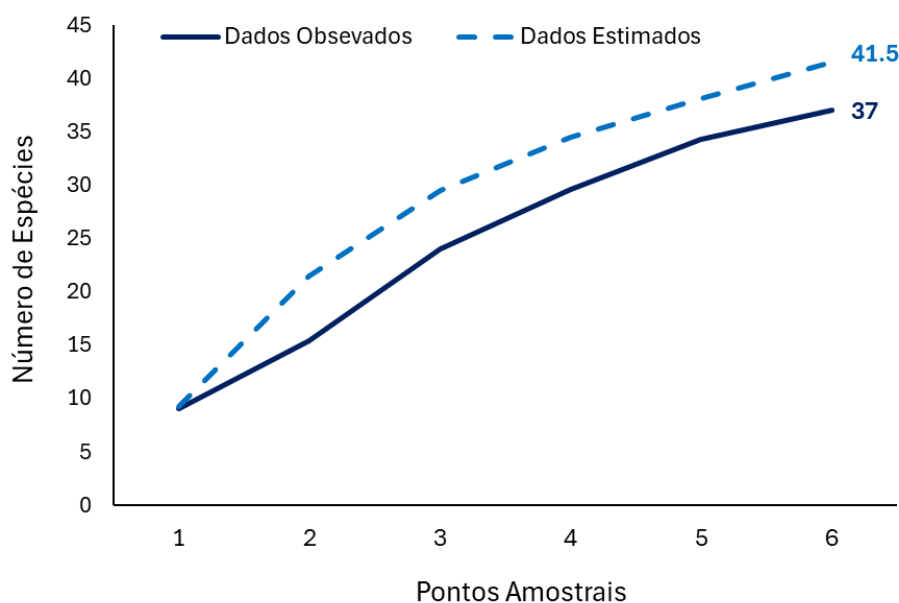
O gráfico de acumulação de espécies por ponto amostral, apresenta duas curvas distintas, sendo essas a curva contínua representando o número de espécies efetivamente observadas, enquanto a curva tracejada indica a riqueza estimada por meio do estimador Jackknife 1. Observa-se que ambas as curvas apresentam tendência ascendente com o acréscimo de pontos amostrais, evidenciando que o esforço amostral crescente, promoveu o registro gradual de novas espécies. Tal padrão é consistente com comunidades naturais da mastofauna, estruturalmente complexas, nas quais variações em atributos ambientais, como cobertura vegetal, disponibilidade de recursos tróficos, relevo e proximidade de corpos hídricos, afetam diretamente a composição e a distribuição da mastofauna local.

A curva de riqueza estimada, apresenta valores superiores aos observados ao longo de toda a

amostragem, culminando em aproximadamente 41.5 espécies estimadas em relação as 37 espécies efetivamente catalogadas (Figura 193), representando 89.1% do total estimado. Essa avaliação aponta para a ausência de saturação da curva, indicando a provável ocorrência de espécies adicionais, que não foram detectadas no intervalo amostral aplicado.

Do ponto de vista ecológico, essa diferença pode ser explicada por múltiplos fatores como, comportamento críptico e atividade noturna, uma vez que muitas espécies da mastofauna, especialmente carnívoros e pequenos roedores, apresentam hábitos discretos ou noturnos, o que dificulta sua detecção em métodos convencionais, como transecção de trilhas e armadilhas fotográficas. Baixa densidade populacional e ampla área de vida, dado que espécies de médio e grande porte, como felinos e cervídeos, tendem a ocorrer em densidades populacionais naturalmente baixas e demandam grandes áreas de uso, tornando sua detecção mais rara em amostragens pontuais. Uso diferencial do habitat, visto que a heterogeneidade ambiental pode favorecer a segregação espacial entre espécies, restringindo determinadas ocorrências a microhabitats específicos (*i.e.*, matas de galeria, áreas ripárias, capoeiras), que podem ter sido subamostrados. Fragmentação e conectividade da paisagem, pois a presença de barreiras físicas (*e.g.*, pastagens, áreas urbanizadas ou vias) pode limitar o deslocamento e a distribuição de algumas espécies, influenciando negativamente sua detecção e eventos estocásticos ou sazonais, como flutuações sazonais de disponibilidade de alimento (*e. g.*, frutos ou invertebrados), além das mudanças climáticas locais (chuvas, temperatura) também afetam a atividade e a presença de espécies nos pontos amostrados.

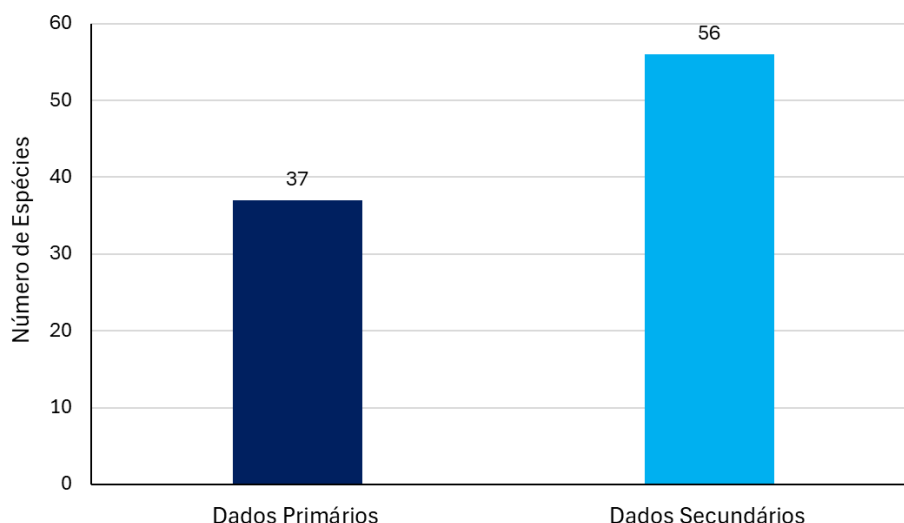
A continuidade da tendência ascendente na curva estimada, reforça a hipótese de que a área de estudo apresenta significativa heterogeneidade ecológica e estrutural, capaz de sustentar uma comunidade mastofaunística mais rica do que aquela efetivamente registrada. No entanto, os dados amostrais obtidos, se mostram robustos, dado o esforço amostral empregado nas amostragens *in situ*.



**Figura 193** Curva de acumulação de espécies por ponto amostral.  
Fonte: CLAM, 2025.

A análise comparativa dos dados da mastofauna não voadora, registrados na Área de Estudo Regional (AER) ( $S = 56$ ), com base em fontes secundárias, e na Área de Estudo Local (AEL) ( $S = 37$ ), a partir de dados primários obtidos *in situ*, revela uma maior riqueza e frequência de registros associados à AER (Figura 194). Esse padrão é consistente com o esperado para áreas florestais inseridas na região Neotropical, onde fatores como maior extensão territorial, heterogeneidade ambiental, e a presença de unidades de conservação, contribuem significativamente para o aumento da riqueza específica.

Além disso, o maior período temporal e a diversidade de habitats amostrados na AER, favorecem a detecção de espécies com diferentes hábitos, incluindo aquelas com baixa densidade populacional ou comportamento críptico, que requerem esforços amostrais mais prolongados para serem registradas. Esse resultado reforça a importância da escala espacial e temporal nas análises de composição faunística, bem como a relevância de áreas contínuas e protegidas na manutenção da diversidade de mamíferos não voadores, especialmente em ecossistemas tropicais altamente biodiversos e sensíveis a distúrbios antrópicos.



**Figura 194** Comparativo entre o número de espécies catalogadas através de dados secundários (AER) e primários (AEL).  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.4. Similaridade.

A análise de agrupamento por similaridade de Bray-Curtis, revelou distintos graus de semelhança na composição da mastofauna não voadora entre os pontos amostrados (Figura 195). O agrupamento mais evidente ocorre entre os pontos CAP1 e CAP2, os quais compartilham maior similaridade faunística (acima de 0,5), sugerindo que esses locais possuem uma composição relativamente próxima em termos de espécies registradas e abundância relativa.

Este agrupamento é posteriormente conectado ao ponto CAP4, formando um grupo maior de pontos com composição moderadamente semelhante. Essa configuração pode estar associada a características ambientais compartilhadas, como similaridade de habitats, grau de conservação ou conectividade entre fragmentos florestais nesses locais.

Por outro lado, os pontos ALE3 e ALE5 não apresentaram similaridade significativa com os demais,

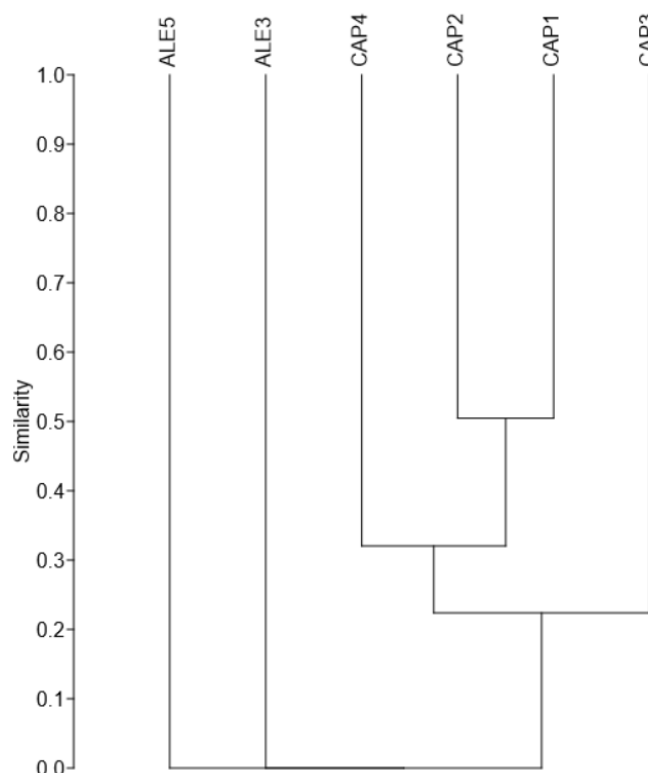




formando ramos isolados no dendrograma, uma vez que tais pontos foram amostradas apenas espécies de pequeno porte. Isso sugere que a composição faunística dessas áreas difere substancialmente das demais, o que pode refletir condições ambientais particulares e menor riqueza de espécies. A equitabilidade igual a 1 nesses dois pontos (conforme análise anterior) reforça a ideia de comunidades menos diversas, porém uniformemente distribuídas, o que contribui para a baixa similaridade com os demais pontos.

O ponto CAP3, embora com diversidade considerável ( $H' = 1,8$ ), também aparece isolado, indicando que sua composição de espécies é distinta mesmo em relação aos demais pontos da mesma localidade (CAP1, CAP2 e CAP4). Tal padrão pode estar relacionado às diferenças em micro-habitats locais.

Portanto, o dendrograma evidencia uma heterogeneidade significativa na composição da mastofauna entre os pontos amostrais, refletindo prováveis variações em estrutura de vegetação, conectividade da paisagem e histórico de uso do solo.



**Figura 195 Similaridade (Bray-cutis) por ponto amostral da Mastofauna não voadora na AEL.**  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.2.5. Importância biológica da área de estudo

As Áreas de amostragem da mastofauna do projeto, estão inseridas em uma região classificada como de prioridade alta para a conservação da mastofauna (Figura 196), conforme os critérios estabelecidos por Drummond e colaboradores (2005) e IDE-SISEMA (2018). A região de Ouro Preto é composta por ampla diversidade da mastofauna, uma vez que contempla heterogeneidade de habitats que proporciona ampla disponibilidade de nichos, resultado em uma alta riqueza de espécies para o grupo.

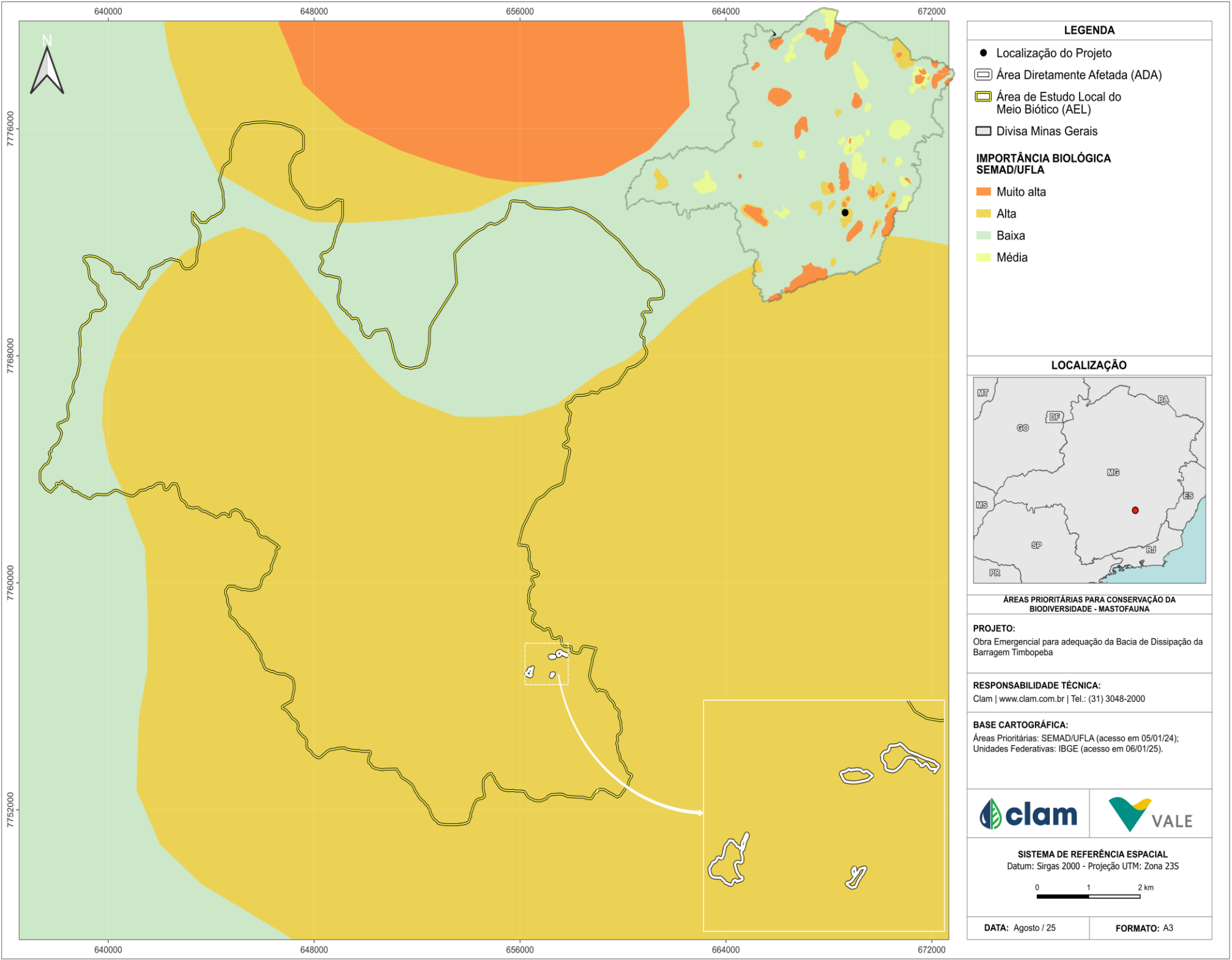


Figura 196 Áreas prioritárias para Conservação da Mastofauna não voadora em relação a AEL.  
Fonte: CLAM, 2025.



#### 6.3.3.2.2.6. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

A Mastofauna não voadora da região do Quadrilátero Ferrífero no Estado de Minas Gerais, apresenta estratégias variadas de uso de habitats, influenciadas pela diversidade de ambientes que incluem formações de cerrado e remanescentes de Mata Atlântica. Essas diferentes áreas, oferecem uma gama de recursos essenciais, como abrigo, alimento e locais de reprodução, que moldam o comportamento e a distribuição das espécies de mamíferos na região.

Mamíferos de grande porte, como o veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), utilizam extensas áreas de cerrado, onde encontram alimento e refúgio. Esses mamíferos atuam como dispersores de sementes, desempenhando um papel fundamental na estruturação dos ecossistemas. A onça-parda (*Puma concolor*) e outros predadores de topo, por sua vez, usam uma combinação de habitats arbustivos e florestados, adaptando-se à disponibilidade de presas, como roedores e pequenos herbívoros, e influenciando a dinâmica populacional de várias espécies de médio porte.

Os pequenos mamíferos, como roedores e marsupiais, tendem a ocupar áreas com maior densidade de vegetação e áreas de borda, aproveitando-se da cobertura vegetal para proteção contra predadores. Além disso, eles podem desempenhar funções essenciais na ciclagem de nutrientes ao atuarem na fragmentação da matéria orgânica e na dispersão de sementes de espécies de pequeno porte.

#### 6.3.3.2.2.7. Espécies de importância biológica

As espécies herbívoras e carnívoras desempenham papéis essenciais nos ecossistemas, atuando em processos ecológicos que mantêm o equilíbrio dos ambientes. Esses grupos de mamíferos contribuem para a regulação das comunidades biológicas, a ciclagem de nutrientes e a manutenção da diversidade de espécies, influenciando diretamente a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas (CEBALLOS & EHRLICH, 2002).

As espécies herbívoras, como veados e roedores, são fundamentais para a renovação e a diversidade da vegetação. Ao consumirem os vegetais, auxiliam a controlar a densidade de determinadas espécies, prevenindo a dominância e favorecendo a diversidade (CEBALLOS & EHRLICH, 2002). Além disso, muitos herbívoros, especialmente os frugívoros, têm um papel importante na dispersão de sementes: ao se alimentarem dos frutos, carregam sementes para diferentes áreas, facilitando a regeneração da flora em áreas degradadas e promovendo a expansão de espécies vegetais que servem de alimento e abrigo para outras espécies.

Os herbívoros também contribuem para a ciclagem de nutrientes no solo, através do processo de herbivoria e da decomposição de fezes e restos de plantas consumidas, eles retornam nutrientes ao solo, aumentando sua fertilidade e, assim, beneficiando a vegetação local. Este processo é especialmente importante em ecossistemas com solos pobres, onde a presença de herbívoros pode ser determinante para a qualidade do solo e, conseqüentemente, para o crescimento de plantas e a manutenção de um ambiente equilibrado.

As espécies carnívoras, como onça-parda (*Puma concolor*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*)



relacionadas a Área de Estudo Regional (AER) e Área de Estudo Local (AEL), por sua vez, desempenham um papel crucial no controle das populações de herbívoros e pequenos mamíferos, como roedores, que, se descontroladas, poderiam levar à superexploração da vegetação e ao desequilíbrio ecológico (RIPPLE & BESCHTA, 2012). Os carnívoros, sendo predadores de topo, regulam o número de indivíduos das populações de presas, o que evita danos excessivos à vegetação e mantém a estrutura e a funcionalidade dos habitats. Esse papel é conhecido como "controle top-down" e é fundamental para a estabilidade dos ecossistemas (RIPPLE, & BESCHTA, 2012).

Além do controle populacional, os carnívoros também promovem a diversidade de espécies ao permitirem que as populações de presas mais fracas ou doentes sejam removidas do ecossistema, mantendo a saúde geral das espécies. Esse processo de predação seletiva contribui para o fortalecimento genético das populações e para a resiliência das comunidades biológicas.

Portanto, a interação entre herbívoros e carnívoros cria um ciclo que promove o equilíbrio dos ecossistemas, assegurando a regeneração natural dos habitats e contribuindo para a estabilidade ecológica. A presença e o bem-estar dessas espécies são indicativos da saúde ambiental, e sua conservação é essencial para a manutenção de ecossistemas diversos e resilientes que beneficiam uma ampla variedade de organismos, incluindo a população humana.

#### 6.3.3.2.8. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

O mico-estrela (*Callithrix penicillata*) é considerada uma espécie invasora, e foi registrada na AER e AEL do referido projeto, mesmo sendo nativo do Brasil, este primata foi introduzido em vários estados do sul e sudeste brasileiro (INSTITUTO HÓRUS, 2023), populações introduzidas de mico-estrela tem se tornado uma preocupação para a conservação, seu alto potencial de ocupação dos hábitat e flexibilidade ecológica faz com que venham estabelecendo-se cada vez mais nas áreas próximas a ambientes urbanos convivendo facilmente com humanos, principalmente quando alimentados, ocupando assim os locais de espécies nativas que possuem dificuldades de se habituar a essas pressões (NEGRÃO & VALLADARES-PÁDUA 2006; BARROS, 2008).

#### 6.3.3.2.9. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Parte considerável das espécies de mamíferos sofre com a pressão da caça, sendo uma das mais relevantes ameaças no território brasileiro. Contudo, algumas espécies apresentam prevalência sobre os caçadores já que são comumente utilizadas como subsistência. Em consulta aos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), foi possível identificar 12 espécies entre a AER e AEL, que se categorizam com algum interesse comercial, indicadas nas listas I, II e/ou III (Tabela 76).

**Tabela 76 Espécies Sinantrópicas registradas para as áreas de estudo local.**

Táxon	Nome Popular	CITES (2023)	Área
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole-grande	III	AEL
<i>Callithrix penicillata</i>	sagui-de-tufos-pretos	II	AER
<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	II	AER; AEL
<i>Cuniculus paca</i>	paca	III	AER; AEL





Táxon	Nome Popular	CITES (2023)	Área
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	II	AER; AEL
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	II	AER; AEL
<i>Eira barbara</i>	irara	III	AER; AEL
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	I/II	AER; AEL
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	I	AEL
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	I	AER; AEL
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	I/II	AER; AEL
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	II	AER; AEL

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.3.2.2.10. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou raras

Os organismos utilizados como bioindicadores devem ser sensíveis às alterações ambientais, que podem afetar a fisiologia, morfologia e comportamento de indivíduos, a densidade populacional ou mesmo a riqueza, diversidade e composição de comunidades biológicas (ARIAS *et al.*, 2007).

A espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), registrada tanto para AER quanto para AEL do referido projeto, pode ser considerada bioindicadora por ser extremamente sensível a modificações nas condições ambientais, o que tem provocado declínio populacional. Esse canídeo apresenta hábitos solitários e possui uma alimentação onívora, é o maior representante da família Canidae da América do Sul. O lobo-guará é considerado um importante dispersor de sementes, contribuindo para regeneração natural dos ambientes (AMBONI, 2007).

#### 6.3.3.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

Do total de espécies da mastofauna de potencial ocorrência, identificadas nas AER e AEL do presente estudo, sete constam em ao menos, uma das três listas de espécies ameaçadas de extinção nos níveis estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) ou global (IUCN, 2025), conforme apresentado na Tabela 77.

Tabela 77 Espécies Ameaçadas de Extinção de ocorrência nas áreas de estudo.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Área	PAN
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT	AER; AEL	Sim
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-	LC	AER; AEL	Não
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-jaguarundi	-	VU	LC	AER	Sim
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	VU	VU	AER	Sim
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo	-	VU	NT	AER	Sim
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	LC	AER; AEL	Sim
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	EN	VU	VU	AEL	Sim

**Legenda:** Área – Área de Estudo Loca (AEL); Área de Estudo Regional (AER). Status de Conservação: Vulnerável (VU), Em Perigo (EN).

Fonte: CLAM, 2025.

Destas espécies, seis constam em algum Plano de Ação Nacional para a Conservação da Biodiversidade (PANs), providos pelo Instituto Chico Medes de Conservação da Biodiversidade (Figura 197). Estes planos são uma importante ferramenta de gestão ambiental, voltada para a proteção de espécies e



ecossistemas ameaçados no Brasil. Elaborado de forma participativa, o PAN define metas, estratégias e ações prioritárias para reduzir ameaças e promover a recuperação da biodiversidade em diferentes biomas, considerando aspectos ecológicos, sociais e econômicos. Sua implementação orienta políticas públicas, direciona investimentos e fortalece a integração entre governo, sociedade civil, pesquisadores e comunidades locais, contribuindo para a conservação da fauna, flora e serviços ecossistêmicos essenciais, além de atender compromissos internacionais assumidos pelo país em prol da sustentabilidade ambiental.



**Figura 197** Espécies ameaçadas de extinção incluídas em Planos de Ação Nacional para a Conservação (PAN's) e catalogadas na AEL e AER.

Fonte: CLAM, 2025.

As espécies classificadas com algum grau de ameaça, na Área de Estudo Regional e Local (AER e AEL) da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, apesar de catalogadas como ameaçadas de extinção, apresentam alta distribuição no Brasil e/ou demais países da América do Sul com área fronteiriças, como apresentado nos mapas de distribuição disponibilizados pela União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN, 2025) (Figura 198). Dentre as espécies, destaca-se *Tapirus terrestris* (anta), ao qual possuem área cuja presença da espécie é dada como extinta localmente, essas regiões se concentram no sudeste e norte do Brasil, onde eventos como perda de habitat e mortes por atropelamento são destacadas como os principais fatores da perda de indivíduos de *T. terrestris*.



#### 6.3.3.2.2.12. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies classificadas como migratórias nas áreas de estudo do referido projeto.

#### 6.3.3.2.2.13. Espécies de Relevância Epidemiológica e/ou de Saúde

Em termos de interesse epidemiológico e/ou de saúde pública, ressalta-se a ocorrência de espécies que



merecem especial atenção devido, à potencialidade na transmissão de doenças ao ser humano, seja pelo contato direto, ou pela ação de insetos vetores. A seguir são apresentadas discussões por grupo de interesse e suas respectivas espécies representantes identificadas no inventário de espécies para AER e AEL:

**I) Primatas** (macacos): A febre amarela é uma doença infecciosa não-contagiosa causada por um arbovírus mantido em ciclos silvestres em que macacos atuam como hospedeiros amplificadores (VASCONCELOS, 2003). Dois táxons de primatas tiveram o registro de potencial ocorrência para a região de interesse (AER), *Callithrix penicillata* (mico-estrela) e *Callicebus nigrifrons* (sagui-de-tufos-pretos).

**II) Canidae:** De 2021 ao fim de 2022 foram confirmados 21 casos de raiva canina e felina, dos quais 13 foram causados por variante de canídeos silvestres. O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) foi identificado como um dos principais reservatórios e transmissores da raiva (CARNIELI *et al.*, 2006). A transmissão da enfermidade ocorre principalmente por meio do contato com a saliva de animais contaminados através de mordeduras ou arranhaduras. Tal espécie é referenciada para a AER e AEL do presente estudo.

**III) Cavidae:** A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) catalogada para a AER, é um animal silvestre amparado pela Lei 5.197/67 de proteção à fauna tem contribuído enormemente para garantir o sucesso do crescimento populacional de algumas espécies de carrapatos (PINTO, 2003), especialmente aquelas associadas à febre maculosa. Fêmeas adultas do carrapato (*Amblyomma dubitatum*), ao parasitarem capivaras, mostraram elevada capacidade de ingurgitamento e de peso das massas de ovos, indicando que esse roedor é um hospedeiro primário para *A. dubitatum* (LABRUNA *et al.*, 2004).

#### 6.3.3.3. Síntese Conclusiva da Mastofauna Não Voadora

A mastofauna não voadora registrada para a Área de Estudo da Região (AER) do referido projeto foi composta por 56 espécies, distribuídas em nove ordens, das quais Rodentia se destacou como a mais representativa, correspondendo a 43% do total de registros. Em relação às famílias, foram registradas 19, sendo Cricetidae a de maior riqueza, com 17 espécies catalogadas. Para a Área de Estudo Local (AEL), foram registradas 37 espécies, igualmente distribuídas em nove ordens, sendo a Carnívora a mais representativa, com 32% dos registros, enquanto Didelphidae apresentou o maior número de espécies entre as 19 famílias registradas nessa área.

A AEL da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba está inserida em uma região classificada como de alta relevância para a conservação da mastofauna, fato relacionado à presença de espécies ameaçadas, endêmicas e bioindicadoras. Essa composição evidencia a importância da área para a manutenção da diversidade mastofaunística regional, destacando a função ecológica desses grupos na dinâmica dos ecossistemas locais, com papel fundamental em processos como dispersão de sementes, controle populacional de invertebrados, ciclagem de nutrientes e manutenção das cadeias tróficas (EMMONS & FEER, 1997; NOWAK, 2005; PAGLIA *et al.*, 2012).





### 6.3.4. Mastofauna Voadora (Quiropteros)

A ordem Chiroptera é constituída pelo único grupo de mamíferos que possuem especializações para o voo, habilidade que permite aos morcegos acesso a diversos ambientes (DOS REIS *et al.*, 2007) que aliada a ecolocalização, os tornaram capazes de explorar uma ampla gama de recursos alimentares e abrigos (REIS *et al.*, 2011; UIEDA & BRED, 2016). Ao ocupar diferentes nichos ecológicos, os morcegos participam de vários processos ecológicos e têm a capacidade de desempenhar importantes papéis no meio ambiente, como a dispersão de sementes, a polinização e o controle de pragas e insetos (DOS REIS *et al.*, 2007; UIEDA & BRED, 2016).

Chiroptera é considerada a ordem mais especiosa de mamíferos, com mais de 1300 espécies, o que compreende aproximadamente 20% de todas as espécies ao redor do mundo (NOWAK, 1994; VOIGT & KINGSTON, 2016). No Brasil, são representados por 188 espécies, distribuídas em nove famílias (GARBINO *et al.*, 2024). Entretanto, essa biodiversidade é subestimada, uma vez que o país apresenta lacunas com grandes áreas não inventariadas (TAVARES *et al.*, 1999; BERNARD *et al.*, 2011), além da taxonomia estar em constante fluxo, com revisões que promovem a revalidação e/ou a descoberta de novos táxons (LOUREIRO *et al.*, 2020).

Em Minas Gerais a ordem é representada por 99 espécies distribuídas em nove famílias (FERREIRA *et al.*, 2024). O estado está entre os maiores do país e é o maior da região sudeste (586 mil km<sup>2</sup>; IBGE 2015) e está inserido em importante área de transição entre as florestas úmidas da costa brasileira e a região árida do centro-oeste, apresentando assim, um rico mosaico em habitats (TAVARES *et al.*, 2010). Em Minas Gerais estão duas das principais regiões cársticas do país (TRAVASSOS *et al.*, 2008) que servem de abrigo para grande parte das espécies de morcego (TRAJANO, 2000; TORQUETTI *et al.*, 2017).

O estudo é realizado no bioma Mata Atlântica, em fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração natural, Cerrado e Campos. A área também está inserida no Quadrilátero Ferrífero, região que abriga muitas espécies endêmicas e ameaçadas já identificadas em alguns poucos estudos, sendo por isso, definida como prioritária para a conservação da biodiversidade no Brasil (LAMOUNIER *et al.*, 2011).

Considerando a importância da ordem Chiroptera relacionada ao papel desses animais como provedores de diversos serviços ecossistêmicos, esse presente levantamento busca apresentar informações sobre a comunidade de quirópteros na área da Mina de Viga, como o padrão de distribuição espaço temporal dessas espécies, os hábitos alimentares que elas apresentam e a estrutura da comunidade (faixa etária e *status* reprodutivo). Esses dados podem auxiliar na compreensão dos recursos e condições ambientais para a fauna local, além de fornecer dados para um possível desenvolvimento de projetos de medidas mitigatórias e conservação das espécies locais.

#### 6.3.4.1. Métodos

##### 6.3.4.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para o levantamento de dados secundários da Área de Estudo Regional (AER) do referido projeto, foi



catalogada as espécies da Mastofauna voadora, através do estudo especificado na Tabela 78, abaixo.

**Tabela 78 Estudo utilizado para catalogar espécies da Mastofauna voadora para a AER.**

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade	Localidade
Fauna do Complexo do Germano – Samarco	2023	SETE	Seca e Chuvosa	Ouro Preto e Mariana
Morcegos (Chiroptera, Mammalia) que utilizam cavidades naturais na região de Ouro Preto, Minas Gerais.	2015	Rosada et al.	-	Ouro Preto

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.4.1.2. Levantamento de Dados Primários - Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.4.1.2.1. Período de Amostragem

As campanhas de amostragem da Mastofauna Voadora (Quirópteros), para a AEL, foram consideradas oito campanhas entre os anos de 2024 e 2025, abrangendo períodos sazonais distintos, conforme apresentado na Tabela 79, abaixo.

**Tabela 79 Período de amostragem da Mastofauna voadora na AEL.**

Campanha	Período	Sazonalidade
1ª	Março/2024	Chuvosa
2ª	Junho/2024	Seca
3ª	Junho/2024	Seca
4ª	Outubro/2024	Chuvosa
5ª	Março/2025	Chuvosa
6ª	Abril/2025	Seca
7ª	Junho/2025	Seca
8ª	Julho/2025	Seca

Fonte: CLAM, 2025

##### 6.3.4.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados nas amostragens da Mastofauna voadora (Quirópteros), foram selecionados de modo a contemplar áreas próximas da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba e que representassem características fito ecológicas semelhantes às encontradas adjacentes a área foco deste estudo. Para isso foram selecionados dois pontos amostrais, conforme especificado na Tabela 80, Figura 199e Foto 138 e Foto 139, abaixo.

**Tabela 80 Pontos amostrais da Mastofauna voadora aplicados na AEL.**

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Caracterização
ALE3	659912	7770616	Rede de Neblina; Busca Ativa	Floresta estacional semidecidual
ALE5	658981	7768127	Rede de Neblina; Busca Ativa	Eucaliptal em regeneração com espécies nativas de sub-bosque

Fonte: CLAM, 2025



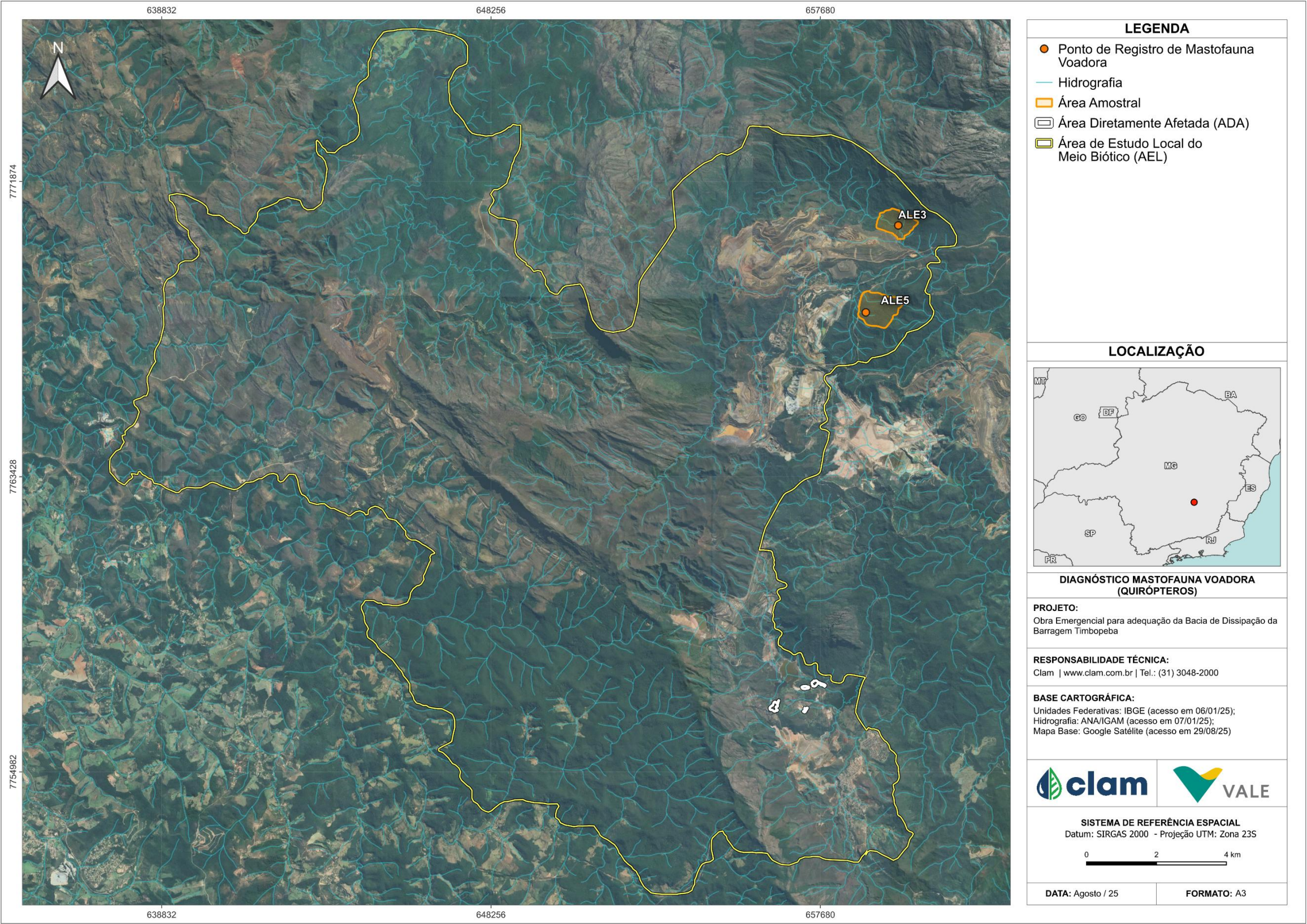
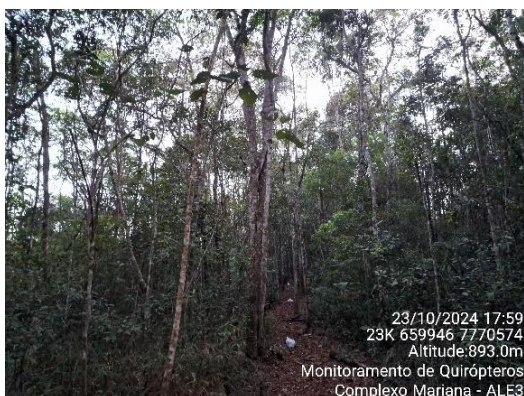


Figura 199 Áreas amostrais da Mastofauna voadora na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025





**Foto 138 Ponto amostral ALE3.**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 139 Ponto amostral ALE5.**

Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.1.2.3. Identificação e Classificação das Espécies

O arranjo taxonômico utilizado para identificação e classificação das espécies, segue o proposto por Abreu *et al.* (2022). O endemismo e uso de hábitat seguirão Patton *et al.* (2015) e Faria *et al.* (2019). Os hábitos alimentares e a distribuição pelos biomas seguirão Paglia *et al.* (2012). Para o *status* de conservação, utilizou-se das listas estadual provida pela Deliberação Normativa COPAM N° 147, de 30 de abril de 2010 (COPAM, 2010), nacional pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente N° 148, de 7 de julho de 2022 (MMA, 2022) e global através dos dados disponibilizados da União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN, 2025).

Ainda, para verificação do endemismo das espécies registradas em campo, foram utilizados os mapas de distribuição da IUCN (2025), assim como a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012) e o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2011).

#### 6.3.4.1.2.4. Amostragem de Campo

##### 6.3.4.1.2.4.1. Busca Ativa por abrigos

A Busca Ativa (BA), metodologia aplicada na amostragem da Mastofauna voadora, consistem no deslocamento a pé, de forma lenta, ao longo dos transectos (*e.g.*, trilhas, acessos e estradas), durante o período diurno, prioriza a busca de vestígios, que podem ser classificados como registros diretos (visualização de colônias) ou registros indiretos (fezes). Para esse estudo, foi realizado uma hora (1h) de busca ativa por ponto amostral.

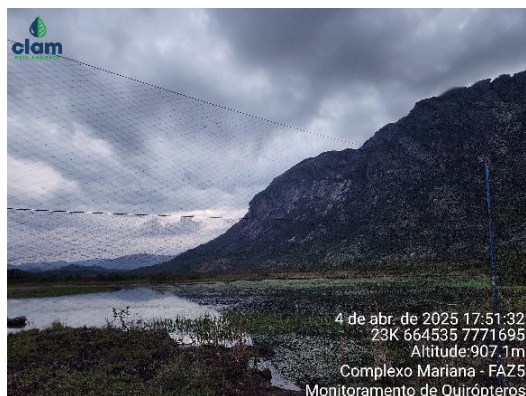
##### 6.3.4.1.2.4.2. Rede de Neblina

O método de captura utilizando redes neblina, é considerado como interventivo, permitindo a captura de espécies que não são facilmente visualizadas. Este método consiste na utilização de redes finas de nylon ou poliéster que podem variar em relação às suas dimensões e espaçamento da malha. A redes são dispostas em linhas montadas em trilhas limpas, geralmente fixas nas duas extremidades com o auxílio de hastes de alumínio, e quando abertas formam uma “parede” pouco visível para animais voadores, permitindo sua captura ao se chocarem contra a rede durante o voo, onde acabam se enrolando na malha (Foto 140 a Foto 143). As redes são operadas apenas em condições climáticas favoráveis, evitando



temperaturas extremas e condições de vento e chuva.

Para a captura de morcegos, as redes foram abertas ao final do dia, das 18:00 às 23:00, horário de maior taxa de captura (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989). Desse modo, durante o período de amostragem, as redes foram revisadas em intervalos de 15 ou 30 minutos, de acordo com as condições climáticas enfrentadas. Nesse contexto, especificamente para este estudo, foram utilizadas dez redes de neblina (9.2 metros de comp. x 2.00 alt.), de malha 15 mm, totalizando 92 metros de área amostral.



**Foto 140 Aplicação do método de rede de neblina.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 141 Aplicação do método de rede de neblina.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 142 Espécime de morcego capturado através do método de rede de neblina.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 143 Aplicação do método de rede de neblina.**

Autor: CLAM, 2025.

Quando capturados, os indivíduos foram retirados das redes de neblina por um biólogo especialista e capacitado para o manejo dos animais, utilizando os equipamentos de segurança individuais (EPI) necessários para a atividade. Os animais foram acondicionados em sacos de pano individuais para contenção e tiveram seus dados biológicos e biométricos registrados.

O comprimento de antebraço, orelha, cauda e pé com unha, em milímetros (mm), foram medidos com auxílio de paquímetro, enquanto a massa corporal, em gramas (g), foi determinada com auxílio de balança apropriada para o porte do animal (Foto 144 a Foto 147).



**Foto 144 Biometria de indivíduo capturado com o método de rede de neblina.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 145 Biometria de indivíduo capturado com o método de rede de neblina.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 146 Registro de indivíduo capturado pelo método de rede de neblina.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 147 Registro de indivíduo capturado pelo método de rede de neblina.**  
Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.1.2.4.3. Registros Ocasionais

Todas as espécies de quirópteros, observados por meio de "Encontro Ocasional", ou seja, encontrados fortuitamente durante os deslocamentos entre os pontos amostrais, e as atividades, não constantes nas metodologias padronizadas, foram registradas a fim de compor a lista de espécies locais, sendo os dados obtidos por este método, considerados apenas como qualitativos.

#### 6.3.4.1.2.5. Esforço Amostral

Os métodos utilizados, bem como o número de pontos amostrais, horas trabalhadas por dia, número de armadilhas utilizadas e esforço amostral total, podem ser observados em detalhes na Tabela 81, abaixo.

**Tabela 81 Esforço amostral empregado no levantamento da Mastofauna voadora na AEL.**

Método	Nº de Campanhas	Dias por campanha	Número de pontos	Armadilhas por ponto	Horas/Dia por campanha	Observadores	Esforço Total
Busca Ativa	8	2	2	-	1	2	16 horas
Rede de Neblina	8	2	2	10 redes	5	-	80 horas

Fonte: CLAM, 2025



#### 6.3.4.1.2.6. Análise de Dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados para este estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio de Busca Ativa e redes de neblina, e cada um dos pontos de amostragem, foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da Mastofauna voadora na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001).

A análise de similaridade de Bray-Curtis, também foi considerada, sendo este um método estatístico amplamente utilizado em ecologia para comparar a composição de comunidades biológicas entre diferentes locais ou amostras. Ela mede o grau de similaridade ou dissimilaridade na abundância de espécies entre pares de amostras, considerando tanto a presença quanto a quantidade relativa de cada espécie. O índice de Bray-Curtis, pode variar de 0 a 1, onde 0 indica que as amostras são idênticas em termos de composição e abundância das espécies, e 1 indica que as amostras são completamente diferentes, ou seja, não compartilham espécies em comum ou suas abundâncias são muito distintas. Desse modo, o dendrograma de similaridade é uma ferramenta valiosa para entender padrões espaciais de diversidade e composição de espécies. Ele destaca grupos de áreas ecologicamente semelhantes, orientando decisões sobre priorização de áreas para conservação, monitoramento ambiental contínuo e análises de conectividade ecológica entre fragmentos de habitat.

A Tabela 82 abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Mastofauna não voadora.

**Tabela 82 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Mastofauna não voadora na AEL.**

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S <sub>obs</sub> = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[ \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas
Similaridade de Bray – Curtis	Similaridade ou dissimilaridade na abundância de espécies entre amostras, considerando tanto a presença quanto a quantidade relativa de cada espécie.	

Fonte: CLAM, 2025



#### **6.3.4.2. Resultados e Discussão**

Os resultados serão apresentados de maneira a descrever primeiramente, as informações obtidas através do levantamento de dados secundário para Área de Estudo Regional (AER) e posteriormente os dados primários coletados *in situ* na Área de Estudo Local (AEL).

##### **6.3.4.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)**

No que se refere aos dados levantados para a Área de Estudo Regional (AER), foram catalogadas 31 espécies relacionadas a Mastofauna Voadora (Quirópteros) (Tabela 83).





**Tabela 83 Espécies da Mastofauna Voadora catalogada através de dados secundários para a AER.**

Familia	Subfamilia	Táxon	Nome Popular	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Molossidae	Molossinae	<i>Molossus molossus</i> Pallas, 1766	morcego-de-cauda-livre	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro-comum	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	morcego-vampiro	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glyphonycterinae	<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	morcego	-	-	VU	-	-
Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris sanborni</i> Simmons, 1996	morcego	CE	-	-	-	-
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego-das-frutas	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	morcego-de-linha-branca	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego-de-linha-branca	-	III	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	morcego-de-linha-branca	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	morcego	-	-	-	-	DD
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis albescent</i> (É. Geoffroy, 1806)	morcego	-	-	-	-	-

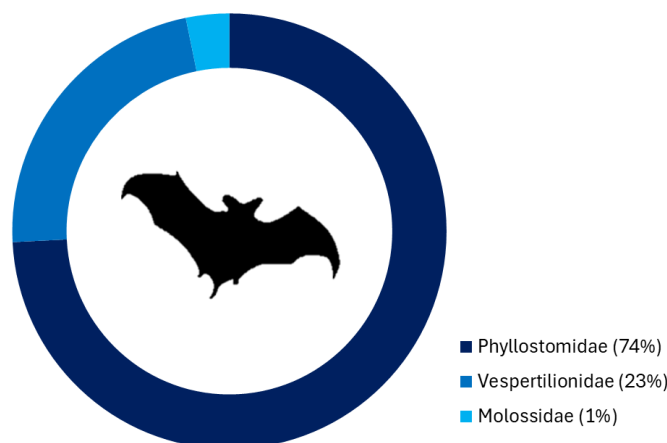


Família	Subfamília	Táxon	Nome Popular	Endemismo	CITES	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	morcego	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis ruber</i> (É. Geoffroy, 1806)	morcego-vermelho	-	-	-	-	NT
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego	-	-	-	-	DD
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	morcego-vermelho	-	-	-	-	-

**Legenda:** Endemismo – Mata Atlântica (MA), Cerrado (CE). **Status de Conservação** – Dados Deficientes (DD), Quase Ameaçada (NT), Vulnerável (VU).

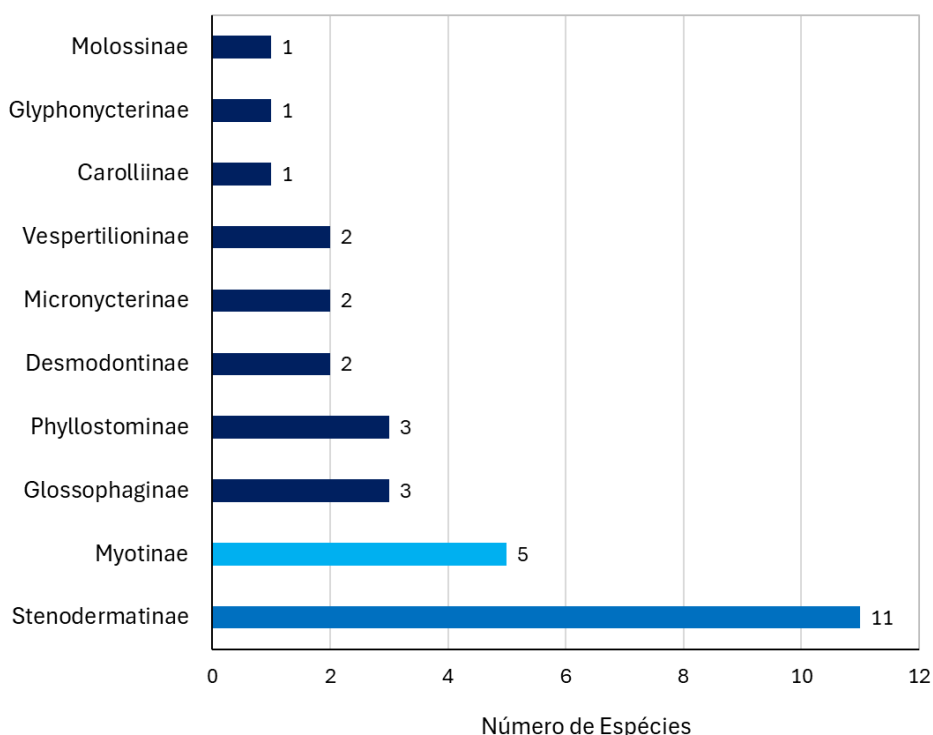
**Fonte:** CLAM, 2025

Com base nos dados levantados, foram registradas espécies pertencentes a três famílias de quirópteros, sendo a família Phyllostomidae a mais representativa, correspondendo a 74% do total ( $S = 23$  espécies). Em seguida, destaca-se a Vespertilionidae, com 23% ( $S = 7$  espécies), enquanto a Molossidae apresentou a menor representatividade, com apenas 1% ( $S = 1$  espécie), conforme ilustrado na Figura 200. Essa predominância da família Phyllostomidae, pode estar associada à diversidade de estratégias alimentares e à maior adaptabilidade ecológica de seus representantes, em diferentes tipos de habitats.



**Figura 200** Porcentagem de espécies da Mastofauna Voadora por famílias, registradas através de dados secundários para a AER  
**Fonte:** CLAM, 2025.

No que se refere às subfamílias catalogadas através dos dados secundários, são apontadas dez, das quais a Stenodermatinae se caracteriza como a de maior riqueza, com 11 espécies associadas (Figura 201). Essa subfamília é composta predominantemente por frugívoros (FLEMING, 1988), e sua elevada representatividade pode estar relacionada à ampla disponibilidade de recursos alimentares em ambientes florestais e antropizados, favorecendo sua permanência e diversificação nesses habitats. Além disso, os representantes da Stenodermatinae desempenham importante papel ecológico na dispersão de sementes, sendo, portanto, fundamentais para a manutenção e regeneração da vegetação local (FLEMING, 1988).



**Figura 201** Número de espécies de quirópteros por subfamílias registradas na AER.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.3.4.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.4.2.2.1. Riqueza e Abundância

No que se refere ao levantamento de dados primários na Área de Estudo Local (AEL) da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, foram registradas dez espécies, conforme apontado na Tabela 84 e Foto 148 a Foto 151, abaixo.

**Tabela 84** Espécies da Mastofauna voadora catalogadas na AEL.

Família	Táxon	Nome Popular	Guilda	Status de Conservação			Ponto Amostral
Subfamília				COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	
PHYLLOSTOMIDAE							
Carollinae	<i>Carollia brevicauda</i>	morcego	FRU	-	-	-	ALE3
	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	FRU	-	-	-	ALE3; ALE5
Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	NEC	-	-	-	ALE3
Micronycterinae	<i>Micronycteris microtis</i>	morcego	INS	-	-	-	ALE3
Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	ONI	-	-	-	ALE3
Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	FRU	-	-	-	ALE3; ALE5
Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego-de-linha-branca	FRU	-	-	-	ALE3
Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i>	morcego-da-perna-peluda	FRU	-	-	-	ALE3; ALE5
VESPERTILIONIDAE							
Myotinae	<i>Myotis nigricans</i>	morcego	INS	-	-	-	ALE3; ALE5
	<i>Myotis</i> sp.	morcego	INS	-	-	-	ALE3

Legenda: Status de Conservação – Pouco Preocupante. Tipo Alimentar – Nectarívoros (NEC), Frugívoro (FRU), Insetívoro (INS), Onívoro (ONI).

**Fonte:** CLAM, 2025





**Foto 148 *Myotis nigricans* (morcego).**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 149 *Anoura caudifer* (morcego-beija-flor).**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 150 *Sturnira lilium* (morcego-de-perna-peluda).**

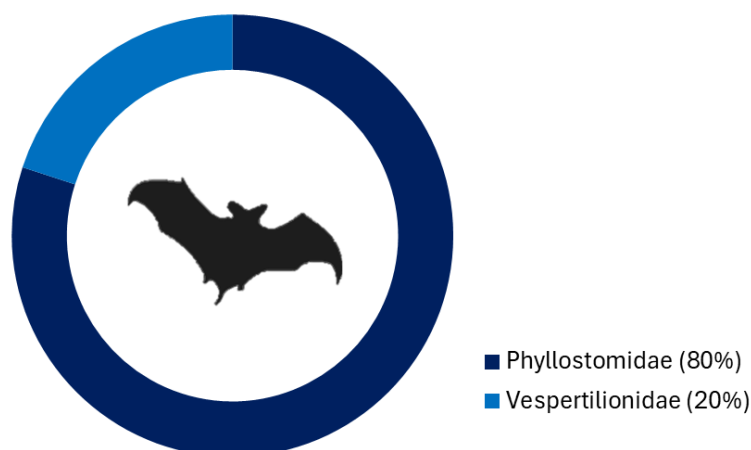
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 151 *Carollia perspicillata* (morcego).**

Autor: CLAM, 2025.

Com relação às espécies registradas, foram identificadas representantes de duas famílias, sendo a Phyllostomidae responsável por 80% dos registros ( $S = 8$  espécies), enquanto a Vespertilionidae correspondeu a 20% ( $S = 2$  espécies), conforme ilustrado na Figura 202. A família Phyllostomidae representa um dos grupos mais diversos e ecologicamente relevantes dentro da ordem Chiroptera, sendo amplamente distribuída pela região Neotropical (KUNZ & FENTON, 2003; REIS *et al.*, 2011). Comumente conhecidos como morcegos-de-folha-nasal, os filostomídeos destacam-se pela notável diversidade morfológica e ecológica, abrigando espécies com uma ampla variedade de hábitos alimentares, incluindo frugívora, nectarivoria, insetivoria, onívora, carnívora e hematofagia (GARDNER, 2008; SIMMONS & CIRRANELLO, 2023). Essa diversidade funcional confere ao grupo um papel essencial nos ecossistemas, especialmente em processos como polinização, dispersão de sementes e controle populacional de invertebrados (FLEMING, 1988; KALKO & HANDLEY, 2001; KUNZ *et al.*, 2011).

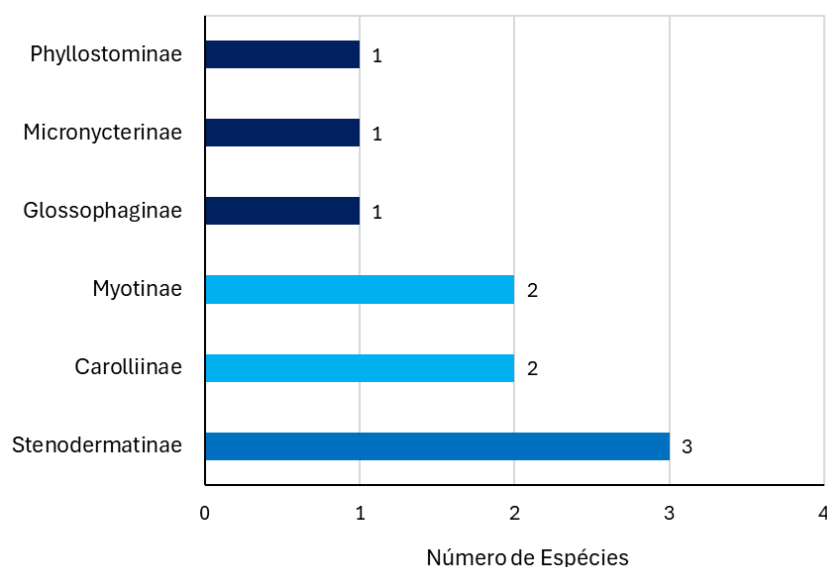


**Figura 202** Porcentagem de espécies por famílias de quirópteros registrados na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025.

Com relação às subfamílias registradas, foram identificadas seis, das quais Stenodermatinae apresentou a maior riqueza, com três espécies (Figura 203). A subfamília Stenodermatinae (Chiroptera: Phyllostomidae) compreende um grupo diverso de morcegos Neotropicals, amplamente distribuídos do México até a América do Sul, incluindo o Brasil (GARDNER, 2008; REIS *et al.*, 2017). Trata-se de uma das subfamílias mais representativas dentro da família Phyllostomidae, destacando-se pela grande diversidade morfológica e ecológica (SIMMONS & VOSS, 1998; WETTERER *et al.*, 2000). Atualmente, reúne mais de uma dezena de gêneros, como *Artibeus*, *Platyrrhinus*, *Sturnira*, *Uroderma* e *Vampyressa*, que desempenham papéis ecológicos fundamentais nos ecossistemas tropicais (GARDNER, 2008; NOGUEIRA *et al.*, 2014).

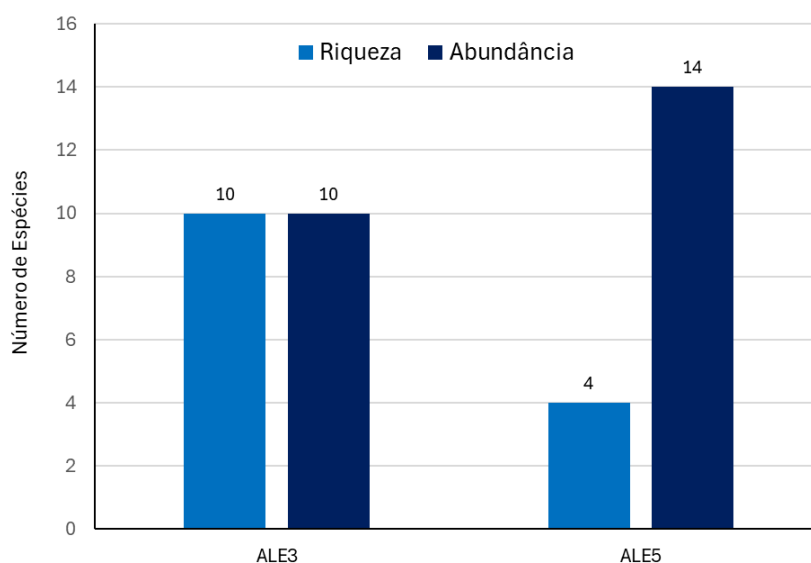
Ecologicamente, a subfamília é considerada elemento relevante para a manutenção e regeneração de florestas tropicais, atuando como importantes agentes de dispersão de sementes (zoocoria) (MUSCARELLA & FLEMING, 2007; MELLO *et al.*, 2008). Muitas espécies apresentam dietas altamente especializadas, consumindo frutos de famílias vegetais-chave, como Moraceae, Piperaceae, Solanaceae e Cecropiaceae, o que as torna determinantes na dinâmica sucessional e na recuperação de áreas perturbadas (FLEMING, 1988; LOBOVA *et al.*, 2009). Além da frugívoros predominante, algumas espécies podem incluir néctar, folhas e até insetos na dieta, evidenciando plasticidade trófica (GARDNER, 2008; KALKO *et al.*, 1996).

Em termos de conservação, os Stenodermatinae são considerados espécies-chave (*keystone species*), pois sua ausência pode comprometer seriamente processos ecológicos como dispersão e regeneração florestal (MELLO *et al.*, 2011; DIRZO *et al.*, 2014). Apesar disso, algumas espécies, como *Artibeus lituratus*, apresentam alta tolerância a ambientes urbanos e fragmentados, funcionando como espécies generalistas e facilitadoras do fluxo gênico em paisagens antropizadas (MEYER *et al.*, 2016). Assim, a subfamília Stenodermatinae se destaca não apenas pela diversidade taxonômica, mas também pelo seu papel ecológico, constituindo um grupo modelo para estudos de ecologia, evolução, conservação e interações planta-animal.



**Figura 203** Número de espécies de quirópteros por subfamílias catalogadas na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025.

Com relação a abundância e riqueza por ponto amostral (Figura 204), o que se destaca como de maior abundância é o ponto ALE05 ( $N = 14$  indivíduos). No entanto, o ponto ALE3, apresentou maior riqueza ( $S = 10$  espécies).



**Figura 204** Riqueza e Abundância da Mastofauna voadora (Quirópteros) na AEL G.  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.2.2.2. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Com base nos índices ecológicos calculados para os pontos amostrais (Tabela 85 e Figura 205), observa-se que o ponto ALE3 obteve o maior índice de diversidade de Shannon ( $H' = 2,753$ ), associado a uma Equitabilidade máxima ( $J' = 1$ ). Esses resultados indicam não apenas uma riqueza considerável de espécies, mas também uma distribuição uniforme dos indivíduos entre elas, ou seja, nenhuma espécie apresentou dominância expressiva na comunidade. Ecologicamente, esse padrão sugere que ALE3



apresenta condições ambientais mais heterogêneas e estáveis, capazes de suportar tanto espécies generalistas quanto especialistas, além de reduzir a competição direta por recursos.

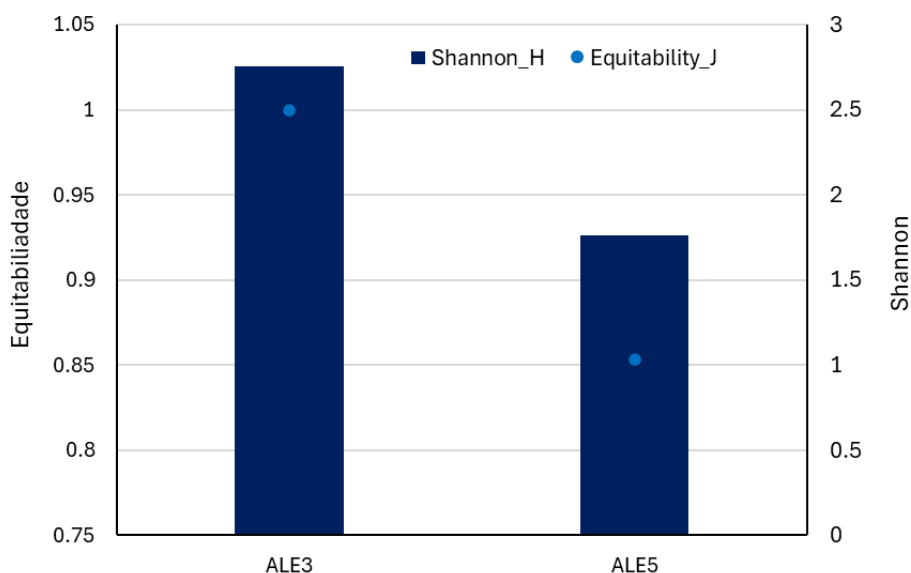
A alta diversidade registrada reflete a importância do ponto para a manutenção da comunidade local de quirópteros, visto que morcegos desempenham papéis ecológicos fundamentais, como controle de insetos, polinização e dispersão de sementes, processos diretamente relacionados à dinâmica e regeneração do ecossistema. Além disso, a equitabilidade total evidencia um equilíbrio funcional entre guildas tróficas, indicando que há oferta variada de recursos alimentares (como flores, frutos e insetos), o que sustenta diferentes estratégias adaptativas.

Dessa forma, a comunidade de quirópteros em ALE3, pode ser interpretada como ecologicamente estruturada e resiliente, funcionando como um núcleo de diversidade dentro da paisagem estudada. Esse resultado contrasta com pontos em que a diversidade e equitabilidade foram menores, possivelmente relacionados a maior pressão antrópica, menor disponibilidade de micro-habitats ou sazonalidade de recursos, fatores que reduzem a estabilidade da comunidade.

**Tabela 85 Índices de Diversidade aplicados.**

Índices	ALE3	ALE5
Diversidade (Shannon)	2.753	1.761
Equitabilidade (Pielou)	1	0.853

Fonte: CLAM, 2025



**Figura 205 Índices de Diversidade aplicados por ponto amostral.**

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.2.2.3. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

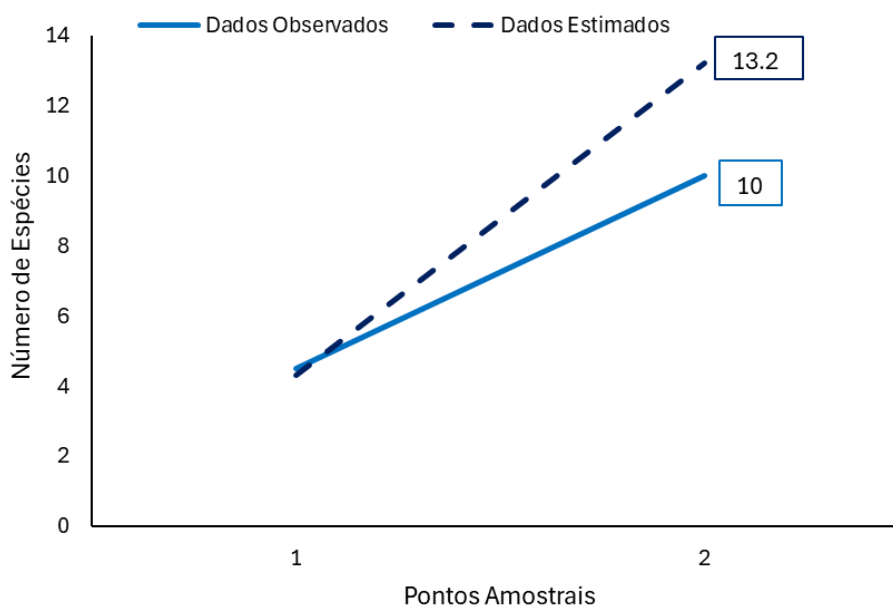
A curva de acumulação de espécies por ponto amostral, indicou que, tanto os dados observados ( $S = 10$  espécies) quanto os estimados (13.2 espécies, estimativa Jackknife 1), não atingiram a assíntota. Este padrão evidencia que, mesmo com o esforço amostral aplicado, proveniente das metodologias de Busca ativa e Redes de neblina, há uma probabilidade considerável de que novas espécies de quirópteros



venham a ser registradas caso houvesse o aumento do esforço nas amostragens (COLWELL & CODDINGTON, 1994; SOBRADO & VARELA, 2014).

A dinâmica de detecção de morcegos, é influenciada por diversos fatores ambientais e comportamentais, incluindo variações temporais e espaciais em seus padrões de atividade. Condições como fase lunar, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e fenologia da vegetação local interferem diretamente na atividade de forrageamento e deslocamento dos indivíduos, afetando, consequentemente, as taxas de captura e detecção por ponto amostral (FENTON *et al.*, 1992; RACEY & ENTWISTLE, 2003; KUNZ & PARSONS, 2009). Além disso, espécies de ocorrência naturalmente rara ou de hábitos altamente especializados podem não ter sido amostradas sob a intensidade de amostragem aplicada.

Apesar dessas limitações, os dados observados corresponderam a 75,7% do total estimado (Jackknife 1), o que pode ser considerado um valor robusto frente ao tempo de amostragem, métodos utilizados e períodos amostrais contemplados (SANTOS *et al.*, 2019; MEDELLÍN *et al.*, 2000). Tal representatividade sugere que, embora o levantamento não tenha sido exaustivo, ele fornece uma base confiável sobre a composição local da quiropterofauna (Figura 206).



**Figura 206** Curva de acumulação de espécies.  
Fonte: CLAM, 2025.

Ao realizar uma análise comparativa, entre os dados secundários obtidos para a Área de Estudo Regional (AER) e os dados primários registrados na Área de Estudo Local (AEL), para o grupo dos quirópteros (Figura 207), observa-se uma maior expressividade dos registros na AER ( $S = 31$  espécies). Essa discrepância é ecologicamente justificável, considerando-se que os dados secundários foram derivados de um conjunto mais amplo de estudos científicos, os quais abrangeram uma extensão territorial significativamente maior, além de esforços amostrais conduzidos em diferentes ciclos sazonais e sob distintas condições ambientais.

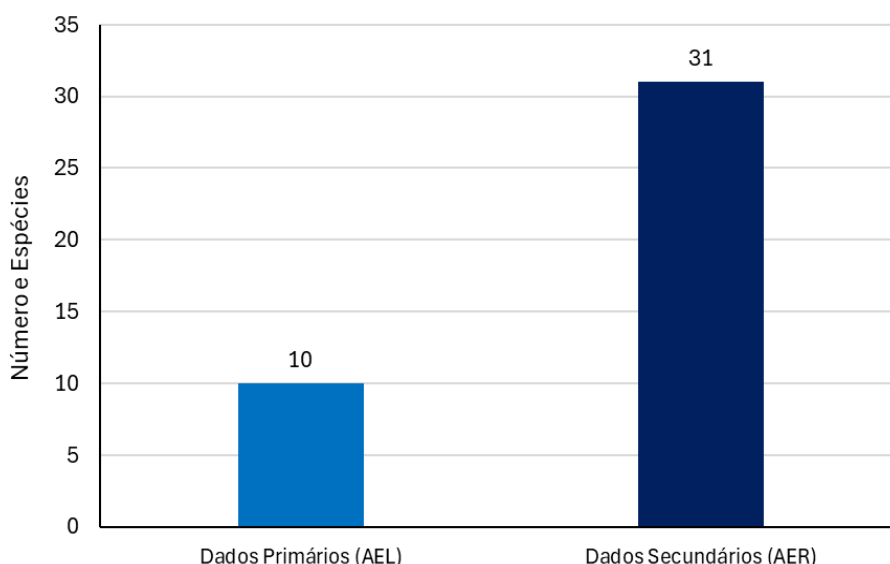
Do ponto de vista ecológico, a maior riqueza registrada na AER, pode ser atribuída à elevada diversidade de habitats disponíveis em escala regional, o que favorece a ocupação por espécies com diferentes graus



de especialização ecológica, como frugívoros, nectarívoros, insetívoros e hematófagos. A heterogeneidade ambiental é um fator determinante para a estruturação das comunidades de quirópteros, uma vez que esse grupo apresenta ampla variação nos padrões de uso de habitat e recursos alimentares.

Em contrapartida, os dados primários da AEL, ainda que representem um recorte mais restrito em termos de riqueza ( $S = 10$  espécies), são fundamentais para compreender a composição específica da quiropteroфаuna local, refletindo os efeitos diretos das condições ambientais presentes, incluindo nível de conservação da vegetação, conectividade da paisagem e presença de recursos tróficos. A limitação espacial e temporal da amostragem na AEL, aliada à influência de fatores como sazonalidade e grau de alteração antrópica, pode restringir a detecção de espécies mais raras ou com hábitos mais especializados.

Portanto, a maior riqueza observada na AER não apenas reflete um esforço amostral mais robusto, mas também reforça a importância da escala espacial e da complexidade ambiental na determinação da diversidade de quirópteros, grupo altamente sensível a variações na estrutura e qualidade dos habitats.



**Figura 207** Comparativo entre o número de espécies da Mastofauna voadora (Quirópteros) catalogadas através de dados Secundários e Primários.

Fonte: CLAM, 2025.

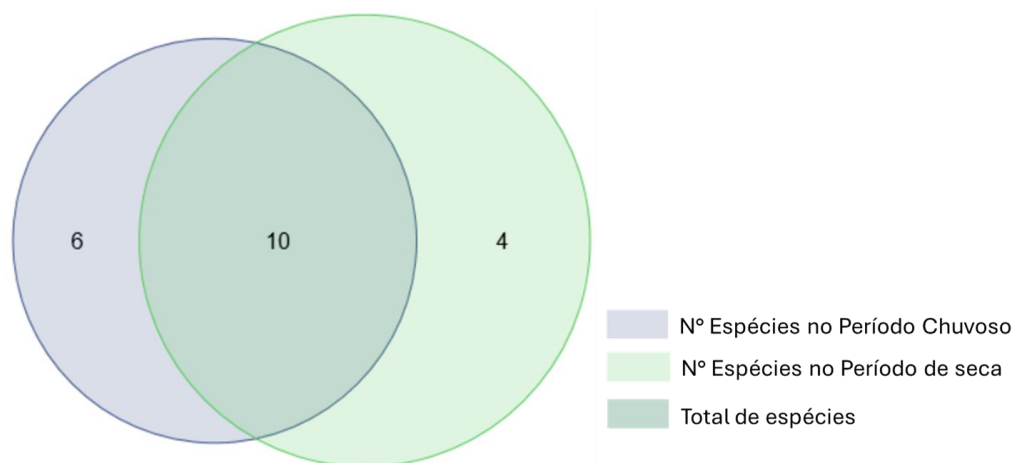
#### 6.3.4.2.2.4. Similaridade

A análise de similaridade entre pontos de amostragem, é uma ferramenta estatística amplamente utilizada em estudos ecológicos com o objetivo de avaliar o grau de semelhança na composição de espécies entre diferentes locais. No entanto, no presente estudo, a aplicação dessa abordagem foi inviabilizada para o grupo dos quirópteros, devido ao número de pontos amostrais (2).

A robustez estatística de métodos de análise multivariada, como os testes de similaridade, depende diretamente de um número mínimo de réplicas para garantir confiabilidade e sensibilidade na detecção de padrões. Com apenas dois pontos de coleta, não é possível estimar variações intra e intergrupos de forma significativa, o que compromete a interpretação ecológica dos resultados.

Dessa forma, optou-se por não realizar a análise de similaridade para a quiropterofauna, priorizando a apresentação dos dados sob uma abordagem descritiva e comparativa direta entre os pontos amostrados, considerando a composição e a abundância relativa das espécies registradas, como apresentado anteriormente.

Visto isso, considerando os períodos sazonais avaliados (chuvoso e seco), foram registradas seis espécies no período chuvoso e quatro no período de seca, conforme Figura 208, abaixo.



**Figura 208 Riqueza de Quirópteros por período sazonal avaliado.**

Fonte: CLAM, 2025.

Essa diferença pode ser explicada por fatores ecológicos relacionados à oferta de recursos alimentares, e à disponibilidade de abrigos que variam conforme a sazonalidade. No período chuvoso, há maior produção primária, com abundância de frutos, flores e insetos, recursos essenciais para diferentes guildas de morcegos. Espécies frugívoras, nectarívoras e insetívoras encontram nesse período maior disponibilidade de alimento, favorecendo a coexistência e aumentando a diversidade local. Além disso, a umidade elevada tende a intensificar a atividade de insetos e a fenologia reprodutiva de plantas (e.g., floração), o que sustenta um número maior de espécies de morcegos e reduz a competição direta entre elas.

Já no período seco, ocorre uma redução significativa na oferta de recursos, tanto na produção de frutos e flores quanto na abundância de insetos. Esse cenário favorece espécies mais generalistas ou com maior plasticidade alimentar, capazes de explorar diferentes fontes de alimento e ocupar nichos mais amplos. Consequentemente, observa-se uma diminuição da riqueza de espécies, já que aquelas com hábitos mais especializados apresentam menor disponibilidade de recursos e podem reduzir sua atividade ou deslocar-se para outras áreas com melhores condições.

Ecologicamente, esse padrão reforça a importância dos ciclos sazonais na estruturação das comunidades de quirópteros, destacando o papel do período chuvoso como um momento de maior diversidade funcional e equilíbrio trófico, enquanto o período seco representa um filtro ambiental, no qual apenas espécies mais adaptáveis conseguem se manter ativas localmente.



#### 6.3.4.2.2.5. Importância biológica da área de estudo

As áreas de estudo regional e local (AER e AEL) possuem uma importância biológica significativa para os quirópteros, que desempenham papéis ecológicos cruciais nos diversos ecossistemas presentes na região (DRUMMOND *et al.*, 2005) do quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço, o que inclui a Área Diretamente Afetada (ADA). A combinação de biomas, incluindo Cerrado e remanescentes de Mata Atlântica, criam uma diversidade de habitats que sustenta uma ampla variedade de espécies de quirópteros, cada uma adaptada a nichos ecológicos específicos (PERACCHI *et al.*, 2011).

Os quirópteros são essenciais para a polinização e dispersão de sementes de diversas plantas nativas, os morcegos frugívoros, como *Carollia brevicauda* e *C. perspicillata* registrados na AEL e AER, por exemplo, são fundamentais para a regeneração das florestas e para a manutenção da biodiversidade vegetal (MUYLAERT, STEVENS & RIBEIRO, 2016). Eles consomem frutos e, ao se deslocarem, dispersam sementes, contribuindo para o estabelecimento de novos vegetais auxiliando na recuperação de áreas degradadas (KUNZ & FENTON, 2003).

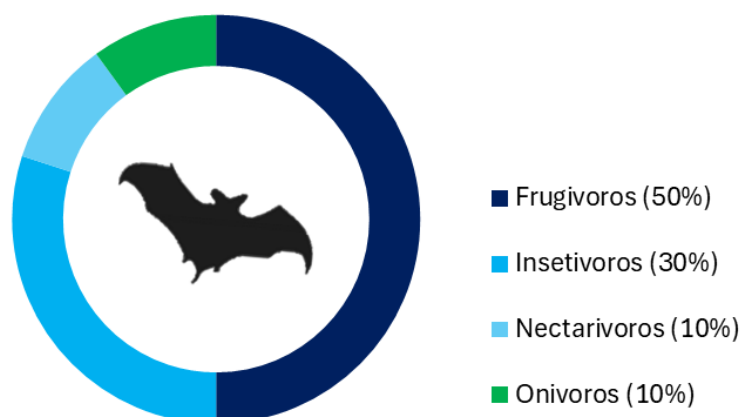
Os morcegos insetívoros, como as espécies registradas na AEL, a saber, *Myotis nigricans*, *Myotis* sp. e *Micronycteris microtis*, também desempenham um papel fundamental no controle de populações de insetos, ajudando a manter o equilíbrio ecológico (PERACCHI *et al.*, 2011). Ao se alimentarem de grandes quantidades de insetos, eles atuam como agentes de controle biológico, reduzindo a pressão de pragas que podem afetar tanto os ecossistemas naturais quanto a agricultura. Este serviço ecológico é especialmente valioso em áreas de cultivo, onde a presença de morcegos pode contribuir para a diminuição da necessidade de pesticidas e promover uma agricultura mais sustentável (MUYLAERT, STEVENS & RIBEIRO, 2016).

A diversidade de morcegos das AER e AEL do referido projeto, também refletem a resiliência dos ecossistemas da região (MUYLAERT *et al.*, 2016). As áreas de transição entre biomas, como aquelas que incluem fragmentos de Mata Atlântica e Cerrado, são particularmente ricas em biodiversidade e oferecem habitat para espécies que podem ser sensíveis às mudanças ambientais. A conservação desses habitats é, portanto, essencial não apenas para os Quirópteros, mas para a preservação da biodiversidade regional como um todo (PERACCHI *et al.*, 2011).

#### 6.3.4.2.2.6. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

Os quirópteros constituem um grupo de mamíferos de hábitos predominantemente noturnos, que desempenham funções ecológicas essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas, dada sua elevada diversidade taxonômica, alimentar e de uso de habitat (PERACCHI *et al.*, 2011). Sua adaptabilidade ecológica, permite a ocupação de uma ampla gama de ambientes, desde florestas naturais até áreas urbanizadas e agrícolas. De acordo com o nicho alimentar das espécies catalogadas na Área de Estudo Local (AEL) da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, 50% (S= 5 espécies) das espécies são referentes a morcegos frugívoros, conforme demonstrado na Figura 209, abaixo.





**Figura 209** Porcentagem de espécies de quirópteros catalogados na AEL por nicho alimentar.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

Em ambientes florestais, espécies frugívoras como *Carollia perspicillata* (família Phyllostomidae), identificada nas AER e AEL, têm papel fundamental na dispersão de sementes, especialmente de plantas pioneiras, contribuindo significativamente para os processos de regeneração e sucessão ecológica (MUSCARELLA & FLEMING, 2007). A atividade dispersora desses morcegos, influencia diretamente a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais, promovendo a heterogeneidade espacial e funcional das florestas (KUNZ & FENTON, 2003). Por outro lado, espécies nectarívoras (representando 10% das espécies registradas na AEL), como *Anoura caudifer*, atuam como agentes polinizadores, estabelecendo interações mutualísticas com diversas espécies de angiospermas (FLEMING *et al.*, 2009). Por apresentarem alta mobilidade e fidelidade a determinadas flores, esses morcegos promovem o fluxo gênico entre populações vegetais, sendo essenciais para a reprodução de espécies com flores noturnas e estruturas especializadas para polinização por morcegos (quiropterofilia) (FLEMING *et al.*, 2009).

A resiliência ecológica dos quirópteros, expressa por sua plasticidade comportamental e ecológica, permite que esses mamíferos persistam em paisagens fragmentadas e degradadas, atenuando os impactos negativos da perda de habitat (PERACCHI *et al.*, 2011). Com isso, morcegos de modo geral exercem papéis-chave nos processos ecológicos, tanto em ecossistemas conservados, quanto em ambientes antropizados, destacando sua importância na manutenção da biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos que sustentam o funcionamento dos sistemas naturais (PERACCHI *et al.*, 2011; MELLO *et al.*, 2011).

#### 6.3.4.2.2.7. Espécies de importância biológica

Morcegos insetívoros como *Micronycteris microtis*, registrado na Área de Estudo Local (AEL), promovem o controle de insetos conhecidos como pragas agrícolas ou vetores de doenças como a dengue, chagas e leishmanias (PERACCHI *et al.*, 2011). Os insetívoros, chegam a comer até 500 insetos por hora de atividade, portanto, sua alimentação ao final do horário de forrageamento, pode chegar a exceder o valor do seu peso corporal (REIS, 2007), evidenciando sua importância biológica para as áreas onde estão presentes.

#### 6.3.4.2.8. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Não foram registradas espécies invasoras ocorrentes na região da AER e AEL do referido Projeto.

#### 6.3.4.2.9. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas

Das espécies de morcegos ocorrentes na Área de Estudo Regional (AER) e Área de Estudo Local (AEL) do referido projeto e levantadas através de dados secundários e primários, a espécie *Platyrrhinus lineatus* (morcego-de-linha-branca) está classificada na categoria “III” na lista CITES (2025). Portanto, é tida como uma espécie associada a áreas antropizadas, ocupando comumente construções humanas, como telhadas e torres (Foto 152).



Foto 152 *Platyrrhinus lineatus* (morcego-de-linha-branca).

Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.2.10. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou raras

Os quirópteros são organismos relevantes no equilíbrio dos ecossistemas terrestres, esse grupo possui uma ampla variedade de guildas, onde atuam como dispersores de sementes (espécies frugívoras), polinizadores (espécies nectarívoras) e controle populacional de algumas espécies de animais (espécies piscívoras e insetívoras) (MELLO *et al.*, 2011).

A riqueza de espécies e diferentes nichos ocupados, fazem do grupo um excelente bioindicador para avaliação de perturbações ambientais, tais como, a fragmentação de habitats e os efeitos da exploração florestal (MELLO, 2011; JONES *et al.*, 2009).

A espécie *Myotis nigricans* (morcego) registrada na AER e AEL, pode ser considerada bom bioindicador ambiental, por apresentar hábito alimentar preferencial por insetos da ordem Lepidoptera que são exemplos importantes na sinalização de alterações ambientais, e apresentam alta sensibilidade às alterações antrópicas (DUTRA *et al.*, 2021) (Foto 153).



Foto 153 *Myotis nigricans* (morcego).

Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.4.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

No que tange a Área de Estudo Local (AEL), não são associadas espécies caracterizadas como ameaçadas de extinção em nenhum dos âmbitos considerados (estadual, nacional e/ou internacional). Entretanto, para a Área de Estudo Regional (AER) é apontada a espécie *Glyphonycteris sylvestris*, popularmente conhecida como morcego-da-floresta, pertence à família Phyllostomidae, subfamília Glyphonycterinae, um grupo neotropical caracterizado por hábitos predominantemente insetívoros e frugívoros (GARDNER, 2008). É uma espécie de médio porte, com massa corporal variando entre 9 e 12g, comprimento antebraquial entre 36 e 41 mm, e orelhas largas e arredondadas, adaptadas à ecolocalização em ambientes florestais fechados (GARDNER, 2008).

Distribui-se amplamente pela América Central e América do Sul (Figura 210), ocorrendo em países como Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru, Equador, Bolívia, Guianas, além de regiões da América Central, como Panamá e Costa Rica (GARDNER, 2008; SOLARI, 2019). No Brasil, é registrada em diversos biomas, com maior frequência em áreas de Floresta Amazônica e Mata Atlântica, geralmente associada a ambientes florestais primários ou secundários bem preservados (REIS *et al.*, 2017).



Figura 210 Distribuição de *Glyphonycteris sylvestris*.  
Fonte: Adaptado de IUCN (2025).



Ecologicamente, *G. sylvestris* é considerada uma espécie insetívora-frugívora oportunista, com dieta composta majoritariamente por artrópodes, mas podendo incluir frutos e pequenos vertebrados (KALKO *et al.*, 1996; FENTON *et al.*, 1992). Apresenta hábitos noturnos e voo ágil, sendo geralmente capturada em sub-bosque de florestas tropicais por meio de redes de neblina. É considerada uma espécie de ocorrência rara em inventários, possivelmente devido ao seu comportamento evasivo e baixa densidade populacional (BERNARD *et al.*, 2011).

Do ponto de vista conservacionista, *G. sylvestris* é classificada como Pouco Preocupante (LC) pela IUCN (2025), devido à sua ampla distribuição e à ausência de evidências de declínios populacionais significativos. No entanto, sua dependência por habitats florestais bem conservados a torna potencialmente vulnerável à fragmentação e à perda de habitat causada por desmatamento, principalmente em regiões como a Mata Atlântica, o que faz com que seja catalogada como vulnerável (VU) pela lista estadual de Minas Gerais (COPAM, 2010).

Quanto ao endemismo a espécie *Micronycteris sanborni*, registrada na AER, é classificada como endêmica do Brasil e sua distribuição é associada ao Bioma do Cerrado, nos estados do Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Tocantins e Mato Grosso do Sul. Se caracteriza como insetívora, contribuindo para o controle de insetos nos ambientes onde são encontrados.

#### 6.3.4.2.2.12. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies de morcegos com comportamento migratório para a AER e AEL do referido projeto.

#### 6.3.4.2.2.13. Espécies com Relevância Epidemiológica e/ou de Saúde

Os morcegos são extremamente relevantes ao homem, servindo como material de pesquisa na medicina, em estudos epidemiológicos, farmacológicos, de mecanismos de resistência a doenças e no desenvolvimento de vacinas (YALDEN & MORRIS, 1975).

No entanto, os popularmente conhecidos como morcegos-vampiros (*Desmodus rotundus*) registrado na Área de Estudo Regional (AER), e atribuído a eventos de transmissão do Vírus da raiva (Lyssavirus: Rhabdoviridae). A raiva é considerada uma doença infecciosa viral aguda grave, que acomete os mamíferos, que incluem os seres humanos. A manifestação da doença é marcada como encefalite progressiva e aguda, com uma letalidade de aproximadamente 100% dos casos (MINISTERIO DA SAUDE, 2024).

#### 6.3.4.3. Síntese Conclusiva da Mastofauna Voadora (Quirópteros)

No que se refere à mastofauna voadora registrada para a Área de Estudo da Região (AER) do referido projeto, foi constatada a ocorrência de 31 espécies, todas pertencentes à ordem Chiroptera e distribuídas em três famílias, sendo Phyllostomidae a mais representativa, com 74% dos registros. Foram registradas dez subfamílias, com destaque para Stenodermatinae, que apresentou o maior número de representantes (*S* = 11 espécies). Entre as espécies identificadas, ressalta-se *Glyphonycteris sylvestris*, classificada como vulnerável em nível estadual (COPAM, 2010), evidenciando a relevância da área para a conservação de espécies ameaçadas.





Na Área de Estudo Local (AEL), foram catalogadas dez espécies, consideradas de ocorrência comum e ampla distribuição. Estas estão associadas a duas famílias, sendo Phyllostomidae novamente a mais representativa, com 80% dos registros, distribuídas em seis subfamílias, destacando-se Stenodermatinae, com três espécies catalogadas.

De maneira geral, as espécies registradas nas áreas de estudo, desempenham papéis ecológicos essenciais nos ecossistemas em que ocorrem, com destaque para a polinização, dispersão de sementes e controle populacional de insetos, incluindo pragas urbanas e agrícolas. Cabe mencionar também, espécies de relevância epidemiológica, como *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), reconhecido como vetor na transmissão do vírus da raiva em ambientes rurais e periurbanos.

A composição de espécies observada, reflete a diversidade de habitats presentes na AER e AEL, os quais estão associados principalmente aos biomas Mata Atlântica e Cerrado, ecossistemas que, em transição, favorecem alta riqueza e heterogeneidade faunística. Tal cenário reforça a importância ecológica e conservacionista da região, especialmente considerando a ocorrência de espécies ameaçadas, endêmicas e com potencial de uso como bioindicadoras de qualidade ambiental.

### 6.3.5. Ictiofauna

A comunidade ictiofaunística é importante para ser analisada, principalmente, pelas características de sensibilidade que algumas espécies apresentam em relação às alterações físico-químicas dos corpos d'água (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA, 2009). Análises sobre a comunidade de peixes de uma determinada região são fundamentais para avaliação da integridade ambiental local (FERREIRA & CASATTI, 2006).

Historicamente, o Rio Gualaxo do Norte, presente na bacia do rio Doce em Minas Gerais, foi amplamente explorado para extração de ouro, ainda presente atualmente em alguns pontos (WINDMÖLLER, 2007), com sua maior parte de vegetação já suprimida, primariamente, para extração de carvão e construção de estradas e preparo de alimentos (BUSCHER, 1992). Além disso, em 2015 com o rompimento da Barragem de Fundão, uma grande quantidade de rejeitos de minérios atingiu o rio, contaminando e assoreando seu leito. Tais impactos fazem parte das principais ameaças à ictiofauna (DRUMMOND *et al.*, 2005; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Hiatos no conhecimento sobre a ictiofauna local é um dos maiores obstáculos para a conservação da biodiversidade aquática. Nesse sentido, inventários que ampliem o conhecimento em regiões pobremente exploradas são fundamentais. Embora a ictiofauna da bacia do rio Doce seja bem conhecida (*e.g.*, VIEIRA, 2009; VIEIRA *et al.*, 2015; ALVES, 2020), alguns de seus tributários ainda são poucos conhecidos, como é o caso do rio Gualaxo do Norte, sub-bacia do rio do Carmo – um dos principais afluentes da bacia do rio Doce.

Não obstante, na bacia do rio Doce são registradas, atualmente, ao menos 181 espécies, distribuídas em 46 famílias e 19 ordens (ALVES *et al.*, 2020). Dentre essas espécies, 40 são restritas ao estado de Minas Gerais, 94 ao Espírito Santo e ocorrem 47 em ambos os estados. Ainda, é estimado que cerca de 33 espécies são consideradas endêmicas da bacia, 89 possuem valor cinegético e cerca de cinco espécies encontram-se em algum grau de ameaça nas listas estadual, nacional e/ou internacional (COPAM, 2010;



MMA, 2022; IUCN, 2025).

Considerando então que a ictiofauna é um grupo de fundamental importância para a avaliação dos passivos ambientais gerados pela instalação e operação de empreendimentos, o objetivo deste estudo é caracterizar a ictiofauna dos corpos d'água na obra emergencial para adequação da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, a fim de subsidiar indicadores e medidas que contribuam para a geração de ações mitigadoras e manejo do grupo.

#### 6.3.5.1. Métodos

##### 6.3.5.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

O presente diagnóstico da ictiofauna foi conduzido por meio de análise de dados levantados na região de inserção da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba. Dessa forma, para o diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER), foram utilizados dados de estudos conduzidos em corpos d'água da bacia do alto rio Doce, onde se inserem a bacia do rio do Carmo e sub-bacia do rio Gualaxo do Norte. Foram retiradas informações referentes à ictiofauna de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), de programas de monitoramento de fauna e estudos científicos realizados ao longo da região AER. A Tabela 86 mostra a listagem de quais estudos foram retiradas as informações relativas à ictiofauna potencialmente ocorrente na AER.

**Tabela 86 Estudos e bancos de dados utilizados para a elaboração da lista de dados secundários da comunidade de ictiofauna presente na AER**

Estudos Regionais Consultados	Ano do Estudo	Identificação do Estudo
EIA Pesquisa Mineral Mina de Alegria	2021	1
EIA - Aterro Sanitário do Município de Mariana – MG	2017	2
EIA Lavra de Minério de Ferro - Fazenda Cidreira – Mariana/MG	2017	3
EIA Sistema de disposição de rejeito – Alegria Sul	2016	4
Vieira, F. Distribuição, impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce	2009	5
Vieira, F. <i>et al.</i> Peixes do Quadrilátero Ferrífero	2015	6
Alves, R. R. Peixes do Rio Doce: Ilustração Científica das Espécies Ameaçadas da Bacia Hidrográfica, no Leste de Minas Gerais (Brasil)	2020	7

Fonte: CLAM, 2025

##### 6.3.5.1.2. Levantamento de Dados Primários – Área de Estudo Local (AEL)

###### 6.3.5.1.2.1. Período de Amostragem

O período amostral foi estruturado em quatro campanhas distintas, compreendendo o intervalo entre setembro de 2024 e junho de 2025, contemplando dois períodos chuvosos e dois períodos secos. Esse delineamento amostral, distribuído entre períodos climáticos contrastantes, assegura uma avaliação mais robusta da ictiofauna, permitindo identificar possíveis padrões de variação relacionados à sazonalidade e às condições ambientais locais.



#### 6.3.5.1.2.2. Pontos amostrais e área de estudo local

A Tabela 87 a seguir apresenta a localização dos pontos amostrais determinados para o levantamento e caracterização da Ictiofauna na bacia do rio doce próximo da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba (Figura 211; Foto 154 a Foto 160).

**Tabela 87 Pontos amostrais da Ictiofauna na AEL**

Ponto Amostral	Coordenada (23K)		Descrição da Área
	X	Y	
P10	645655	7766119	Barragem de água em Floresta Semidecídua com presença de paredões rochosos e vegetação saxícola.
P11	644738	7768698	Barragem de água, vegetação rupestre na borda do corpo d'água, leito composto de rochas e pedregulhos.
P13	645632	776742	Barragem de água, vegetação rupestre na borda do corpo d'água, leito composto de rochas e pedregulhos.
P14	646076	7768289	Riacho em ambiente antropizado, com bordas composta por vegetação do tipo Campo Rupestre.
P15	645778	7768328	Barragem de água, vegetação rupestre na borda do corpo d'água, leito composto de rochas e pedregulhos.
P17	647451	7767867	Riacho em ambiente antropizado, com bordas composta por vegetação do tipo Campo Rupestre.
P18	645400	7775122	Riacho em ambiente antropizado, com bordas composta por vegetação do tipo Campo Rupestre.

**Fonte:** CLAM, 2025



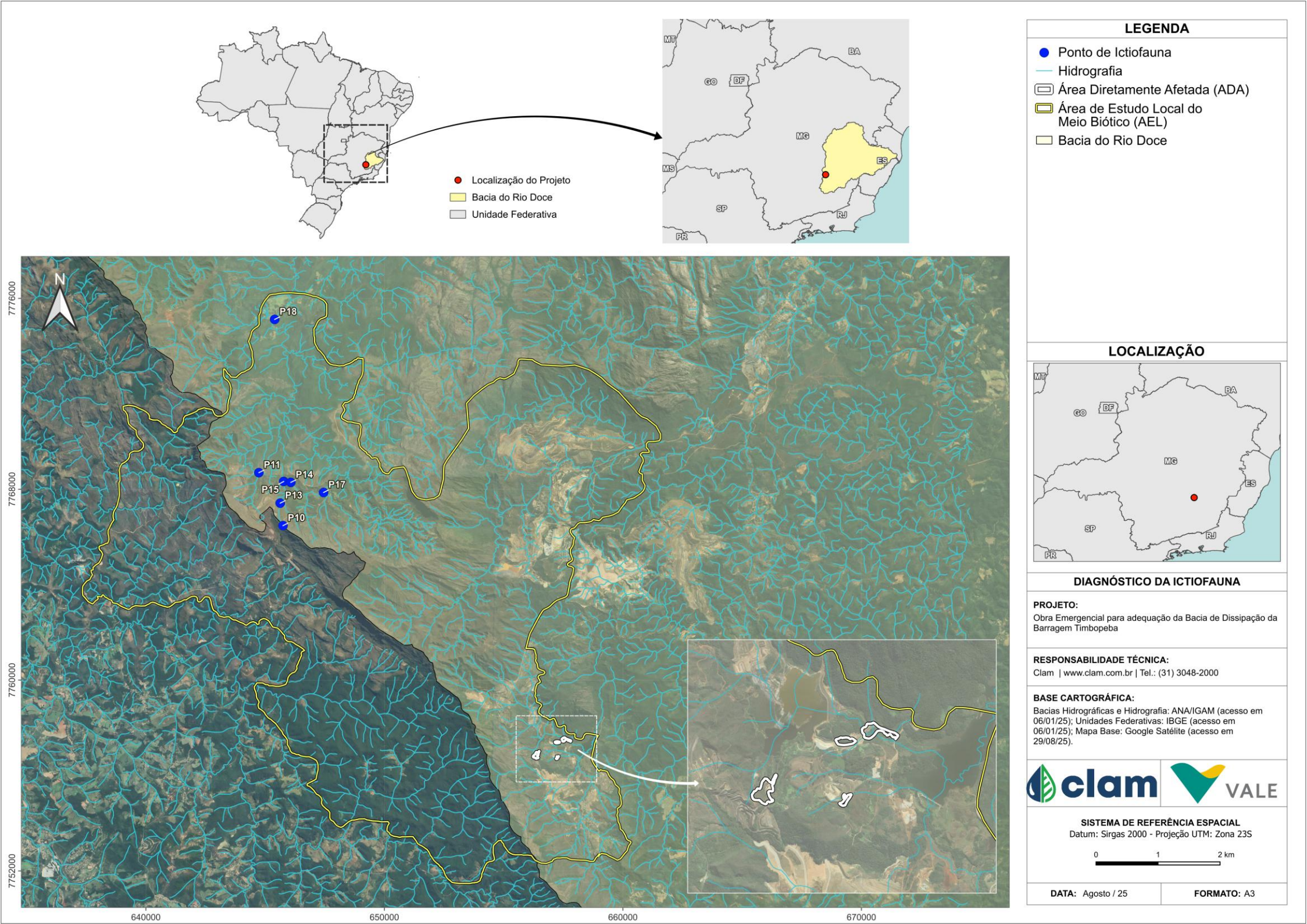


Figura 211 Mapa dos pontos amostrais da Ictiofauna na AEL.  
Fonte: CLAM, 2025





**Foto 154 Ponto Amostral P10**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 155 Ponto Amostral P11**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 156 Ponto Amostral P13**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 157 Ponto Amostral P14**

Autor: CAM, 2025



**Foto 158 Ponto Amostral P15**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 159 Ponto Amostral P17**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 160 Ponto Amostral P18**

Autor: CLAM, 2025

#### 6.3.5.1.2.3. Identificação e classificação das espécies

Todos os espécimes capturados foram identificados até o menor nível taxonômico, utilizando-se principalmente as informações e chaves de identificação (GÉRY, 1977; BURGESS, 1989; BRITSKI *et al.*, 1988; REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007; ALVES & LEAL, 2010).

Para todos os grupos ictiofaunísticos foi utilizada a nomenclatura taxonômica mais recente, de acordo com listas específicas aceitas pela comunidade científica, porém toda nomenclatura passou pela conferência da lista sinonímica presente no *Catalog of Fishes of California Academy of Sciences* (FRICKE *et al.*, 2022).

Destaca-se que a definição de espécies migradoras, endêmicas, exóticas e de interesse comercial foram definidas com base na literatura científica, especialmente, de estudos elaborados e desenvolvidos nas sub-bacias hidrográficas do alto rio Doce (VIEIRA, 2009; VIEIRA *et al.*, 2015; ALVES, 2020).

Para a caracterização biológica da ictiofauna amostrada e das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, migradoras, exóticas e de importância comercial serão utilizadas informações disponíveis na literatura para a bacia do rio São Francisco. A definição do porte corporal das espécies seguirá a proposição apresentada em VAZZOLER (1996), ou seja, porte pequeno (< 20 cm), porte médio (entre 20 cm e 40 cm), e porte grande (> 40 cm). As categorias tróficas ou alimentares seguirão as definições contidas em AGOSTINHO *et al.* (1997), com atualizações da bibliografia disponível para as espécies amostradas.

#### 6.3.5.1.2.4. Amostragem

##### 6.3.5.1.2.4.1. Coleta ativa (Peneira)

Para a coleta dos dados foram utilizados métodos de captura ativa do tipo peneira (Foto 161 e Foto 162). A amostragem realizada foi quantitativa e a utilização do método supracitado possui intuito de capturar o maior número possível de indivíduos de portes diferentes. Ademais, amostragens em habitats distintos garantem um maior sucesso de captura de espécies diferentes e que ocupam diversas posições à nível trófico, com relação à coluna d'água (*e.g.* bentônicos e nectônicos) e vivem em diferentes microhabitats.

A peneira utilizada possui 70 cm de diâmetro com malha 10 mm entre nós adjacentes. Este método consiste em posicioná-la perpendicularmente ao substrato, com a abertura voltada à montante, sendo o





substrato à sua frente revolvido com os pés e mãos com o objetivo de desalojar os peixes, os quais são carregados pela corrente d'água para dentro da peneira.

Para todos os indivíduos capturados, a biometria (mensuração de peso e comprimento) foi feita em campo e os exemplares liberados no mesmo local de captura.



**Foto 161 Aplicação do método de Peneira**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 162 Ictiofauna amostrada através do método de Peneira**

Autor: CLAM, 2025.

#### 6.3.5.1.2.5. Esforço amostral

As amostragens da Ictiofauna ocorreram em todos os setes (7) pontos, espacialmente distribuídos ao longo da área de influência do projeto. Para cada ponto foi utilizado peneira com esforço de 30 lances. Apenas amostragens qualitativas foram realizadas, uma vez que as características dos riachos não permitiram a instalação de redes de malha.

#### 6.3.5.1.2.6. Análise de dados

As análises estatísticas foram previamente estabelecidas, de acordo com bibliografias de referência para o conjunto de dados gerados deste estudo. São análises amplamente utilizadas em estudos de diagnóstico ambiental, bem como avaliações de cunho ecológico. Para isso, se estabeleceu a elaboração de curva de acumulação de espécies, onde foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), estipulando para 1.000 simulações, e o método Jackknife 1 foi escolhido para o cálculo da riqueza estimada. Foram consideradas as espécies registradas por meio das metodologias de coleta ativa (Peneira), e cada um dos pontos de amostragem foi considerado como unidade amostral de forma independente.

Para análises de diversidade da comunidade da ictiofauna na AEL, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966), para ambos, foi utilizado o software PAST 3.26 (HAMMER *et al.*, 2001). A Tabela 88, abaixo, contém de forma sucinta os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a ictiofauna.

**Tabela 88 Estatística aplicada para dados coletados na AEL.**

Índice	Fórmulas e categorização	
Riqueza de espécies	É o valor absoluto do número de táxons registrados no levantamento	
Abundância relativa de indivíduos	IFL	É o valor relativo do número de espécies, obtidos pelo índice de frequência de listas ou amostras (I.F.L.)



Índice	Fórmulas e categorização	
Jackknife de 1ª ordem	$S_{jack\ 1} = S_{obs} + \left(\frac{m-1}{m}\right) \cdot Q_1$	S <sub>obs</sub> = Espécies observadas
		Q= Número de espécies
		m= Número de amostras
Shannon (H')	$H' = - \left[ \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$	ln= Logaritmo
		n= Número de indivíduos da taxa.
Pielou (J')	$J' = H' / \ln S$	H'= índice de diversidade de Shannon
		S= riqueza de espécies amostradas

Fonte: CLAM, 2025

### 6.3.5.2. Resultados e discussão

#### 6.3.5.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

Os dados secundários compilados para a região da bacia do alto rio Doce totalizaram mais de 60 espécies de peixes, das quais 17 são consideradas exóticas à bacia (VIEIRA, 2009; VIEIRA *et al.*, 2015; ALVES, 2020). Essa estimativa provavelmente é subestimada, uma vez que as amostragens conduzidas na região, baseada no levantamento de lotes tombados em coleções zoológicas, são classificadas como ruins (SARMENTO *et al.*, 2017). Ainda, nesse amplo levantamento entre as coleções zoológicas mais representativas com exemplares de peixes da bacia do rio Doce, são mencionadas 226 espécies, distribuídas em 131 gêneros, 33 subfamílias, 43 famílias e 14 ordens (SARMENTO *et al.*, 2017). Frente a esse cenário, o Alto Rio Doce possui aproximadamente 31% da diversidade da bacia, com a maioria das espécies sendo caracterizada como de pequeno porte (até 30 cm).

Nesse sentido, na Tabela 89 são apresentadas as espécies de potencial ocorrência na AER da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba.





**Tabela 89 Espécies de peixes registradas através dos dados secundários para AER.**

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Endemismo	Exótica	Referência do Estudo
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
ORDEM ACANTHURIFORMES							
Família Acanthuridae							
<i>Pachyurus adspersus</i>	pescada	-	-	-	-	-	5, 6
ORDEM CENTRARCHIFORMES							
Família Centrarchidae							
<i>Lepomis gibbosus</i>	cará	-	-	-	-	sim	5, 6
<i>Micropterus salmoides</i>	Black- bass	-	-	-	-	sim	5
ORDEM CHARACIFORMES							
Família Anostomidae							
<i>Hypomasticus copelandii</i>	piava-vermelha	-	-	-	-	-	5, 6
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	piau	-	-	-	-	-	5, 6
<i>Megaleporinus conirostris</i>	piapara	-	-	-	-	-	5, 6
<i>Megaleporinus macrocephalus</i>	piauçu	-	-	-	-	sim	5
Família Bryconidae							
<i>Brycon devillei</i>	piabanha	CR	EN	-	BARD	-	5
<i>Brycon opalinus</i>	pirapetinga	CR	VU	-	-	-	5, 6
<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado	-	-	-	-	sim	5
Família Characidae							
<i>Astyanax bimaculatus</i>	piabanha	-	-	-	-	-	2, 3, 5, 6
<i>Astyanax scabripinnis</i>	lambrari-do-rabo-amarelo	-	-	-	-	-	5, 6
<i>Astyanax</i> sp.	piaba	-	-	-	-	-	5
<i>Deuterodon taeniatus</i>	piaba-branca	-	-	-	-	-	5
<i>Hyphessobrycon eques</i>	matogrosso	-	-	-	-	sim	5
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambrari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	-	2
<i>Oligosarcus argenteus</i>	lambari-bocarra	-	-	-	-	-	1, 3, 6
Família Curimatidae							
<i>Cyphocharax gilbert</i>	curimatá	-	-	-	-	-	5
Família Crenuchidae							



Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Endemismo	Exótica	Referência do Estudo
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Characidium cf. timbuiensis</i>	piquira	-	-	-	-	-	5, 6
Família Erythrinidae							
<i>Hoplias intermedius</i>	traíra	-	-	-	-	-	3, 6
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	-	-	-	-	-	2, 3, 6
Família Prochilodontidae							
<i>Prochilodus costatus</i>	curimatã	-	-	-	-	sim	5, 6
<i>Prochilodus vimboides</i>	soguaguá	-	-	-	-	-	5
ORDEM CICHLIFORMES							
Família Cichlidae							
<i>Astraloheros aff. facetus</i>	oscar	-	-	-	-	-	3, 5
<i>Cichla cf. kelberi</i>	tucunaré	-	-	-	-	sim	5
<i>Crenicichla lacustris</i>	jacundá	-	-	-	-	-	5
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	-	-	-	-	-	3, 5, 6
<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	-	-	-	-	sim	5, 6
<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia	-	-	-	-	sim	3, 5, 6
ORDEM CYPRINIFORMES							
Família Cyprinidae							
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	-	-	-	-	sim	3, 5, 6
ORDEM CYPRINODONTIFORMES							
Família Poeciliidae							
<i>Poecilia reticulata</i>	guaru	-	-	-	-	sim	2, 5, 6
<i>Xiphophorus hellerii</i>	guaru	-	-	-	-	sim	5
ORDEM GYMNOTIFORMES							
Família Gymnotidae							
<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira	-	-	-	-	-	5
ORDEM SILURIFORMES							
Família Auchenipteridae							
<i>Glanidium melanopterum</i>	jundiá-miudo	-	-	-	-	-	5
<i>Pseudoauchenipterus affinis</i>	bagre	-	-	-	-	-	5



Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Endemismo	Exótica	Referência do Estudo
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	cangati	-	-	-	-	-	5
<b>Família Callichthyidae</b>							
<i>Corydoras aeneus</i>	coridora	-	-	-	-	-	5
<i>Hoplosternum littorale</i>	tamoatá	-	-	-	-	sim	5
<b>Família Clariidae</b>							
<i>Clarias gariepinus</i>	bagre-africano	-	-	-	-	sim	3, 5, 6
<b>Família Heptapteridae</b>							
<i>Pimelodella</i> sp.	bagre	-	-	-	-	-	5
<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	-	-	-	-	-	1, 2, 3, 5, 6
<b>Família Ictaluridae</b>							
<i>Ictalurus punctatus</i>	bagre	-	-	-	-	sim	5
<b>Família Loricariidae</b>							
<i>Delturus carinotus</i>	casquito	-	-	-	BARD	-	5
<i>Harttia</i> sp.	casquito	-	-	-	-	-	5, 6
<i>Hypostominae</i> spp.	casquito	-	-	-	-	-	2, 3
<i>Hypostomus affinis</i>	casquito	-	-	-	-	-	3, 4, 5, 6
<i>Hypostomus luetkeni</i>	casquito	-	-	-	-	-	5
<i>Loricariichthys castaneus</i>	casquito	-	-	-	-	-	5
<i>Neoplecostomus</i> spp.	casquidinho	-	-	-	-	-	3, 5
<i>Pareiorhaphis scutula</i>	casquidinho	-	EN	-	BARD	-	1, 4, 6
<i>Parotocinclus doceanus</i>	casquidinho	-	-	-	BARD	-	5
<i>Rineloricaria</i> sp.	casquito	-	-	-	-	-	5, 6
<b>Família Pseudopimelodidae</b>							
<i>Lophosilurus alexandri</i>	pacamã	-	-	-	-	sim	5
<b>Família Pimelodidae</b>							
<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	pintado	-	-	-	-	sim	5
<i>Steindachneridion doceanum</i>	surubim-do-doce	CR	CR	-	BARD	-	5
<b>Família Trichomycteridae</b>							
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>alternatus</i>	cambeva	-	-	-	-	-	4, 5, 6



Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Endemismo	Exótica	Referência do Estudo
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Trichomycterus cf. brasiliensis</i>	cambeva	-	-	-	-	-	3, 4, 5, 6
<i>Trichomycterus cf. immaculatus</i>	cambeva	-	-	-	-	-	3, 5, 6
<i>Trichomycterus spp.</i>	cambeva	-	-	-	-	-	5
ORDEM SYNBRANCHIFORMES							
Família Synbranchidae							
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	-	-	-	-	-	5, 6

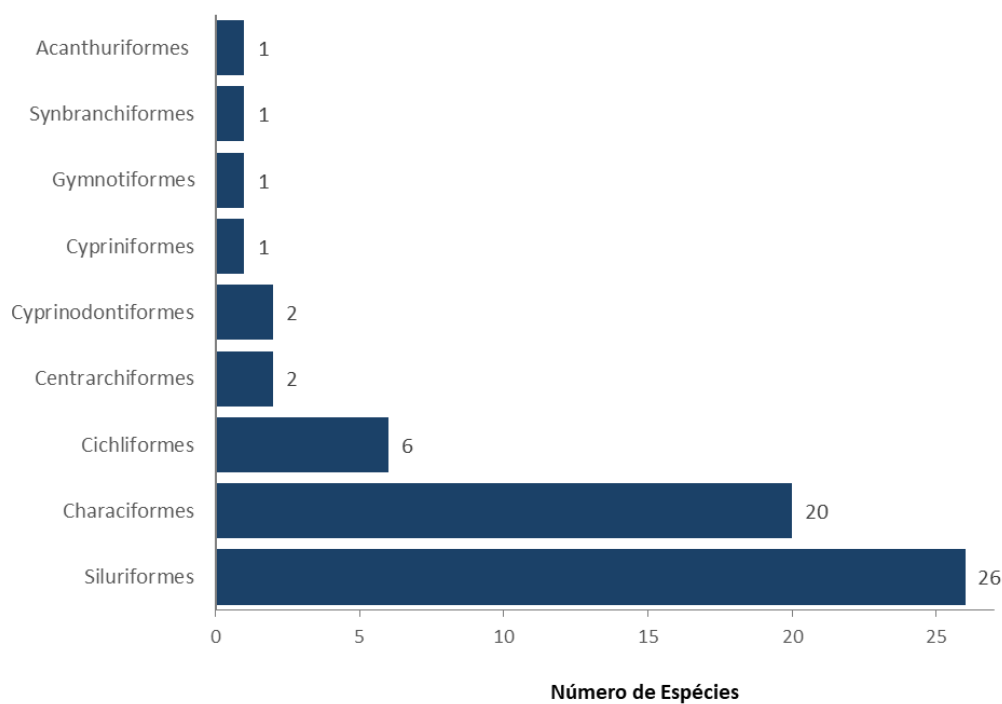
**Legenda:** Status de Ameaça (COPAM, MMA, IUCN) - NT (quase ameaçado); VU (vulnerável); EN (em perigo); CR (criticamente em perigo); ENDESMISMO – BARD (Endêmica da Bacia do Alto Rio Doce).

**Fonte:** CLAM, 2025





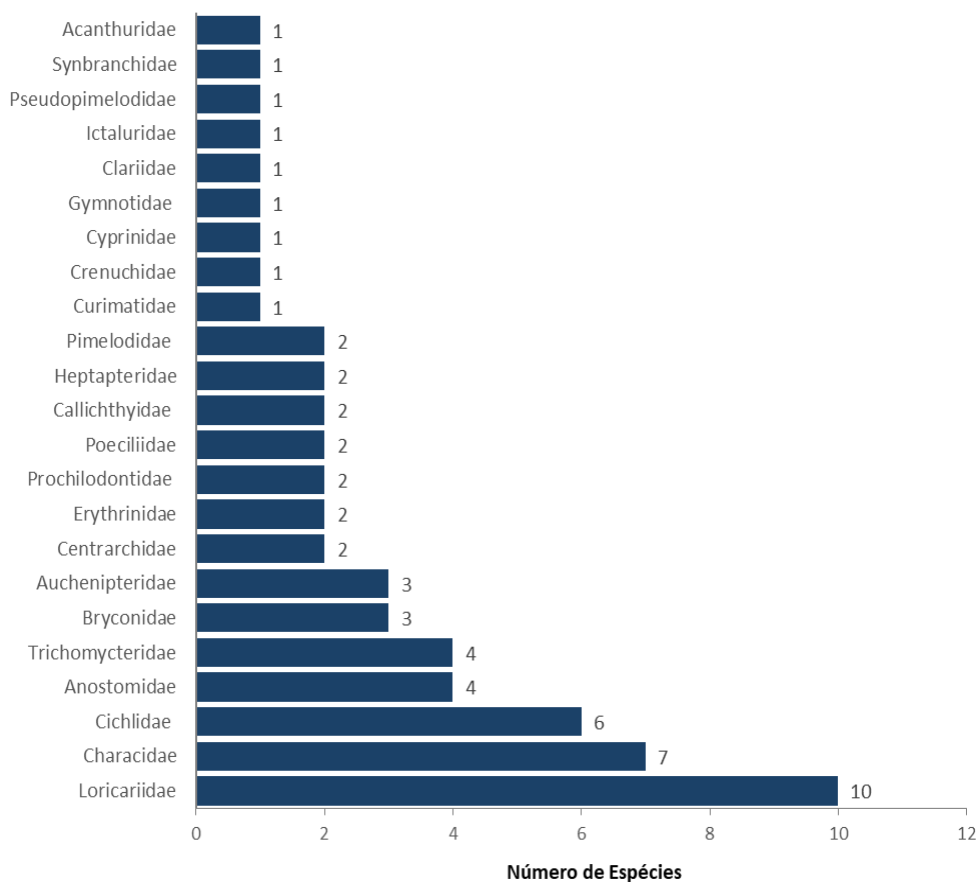
Foram registradas nove Ordens compondo a ictiofauna na AER (Figura 212), sendo as mais representativas a ordem Siluriformes com 26 espécies, seguida da Characiformes com vinte espécies.



**Figura 212** Número de Espécies da Ictiofauna por Ordem registradas na ERA.

**Fonte:** CLAM, 2025

Foram registradas 23 Famílias da Ictiofauna (Figura 213), ao qual a mais representativa foi a Loricariidae com dez espécies, seguida da Characidae com sete espécies.



**Figura 213** Número de Espécies da Ictiofauna por Família registradas na ERA.  
**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.3.5.2.2. Diagnóstico Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.3.5.2.2.1. Riqueza e Abundância

Durante o levantamento da ictiofauna no local da área de estudo da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, foram registrados 1321 indivíduos distribuídos em três ordens, cinco famílias e nove espécies distintas (Tabela 90; Figura 214).

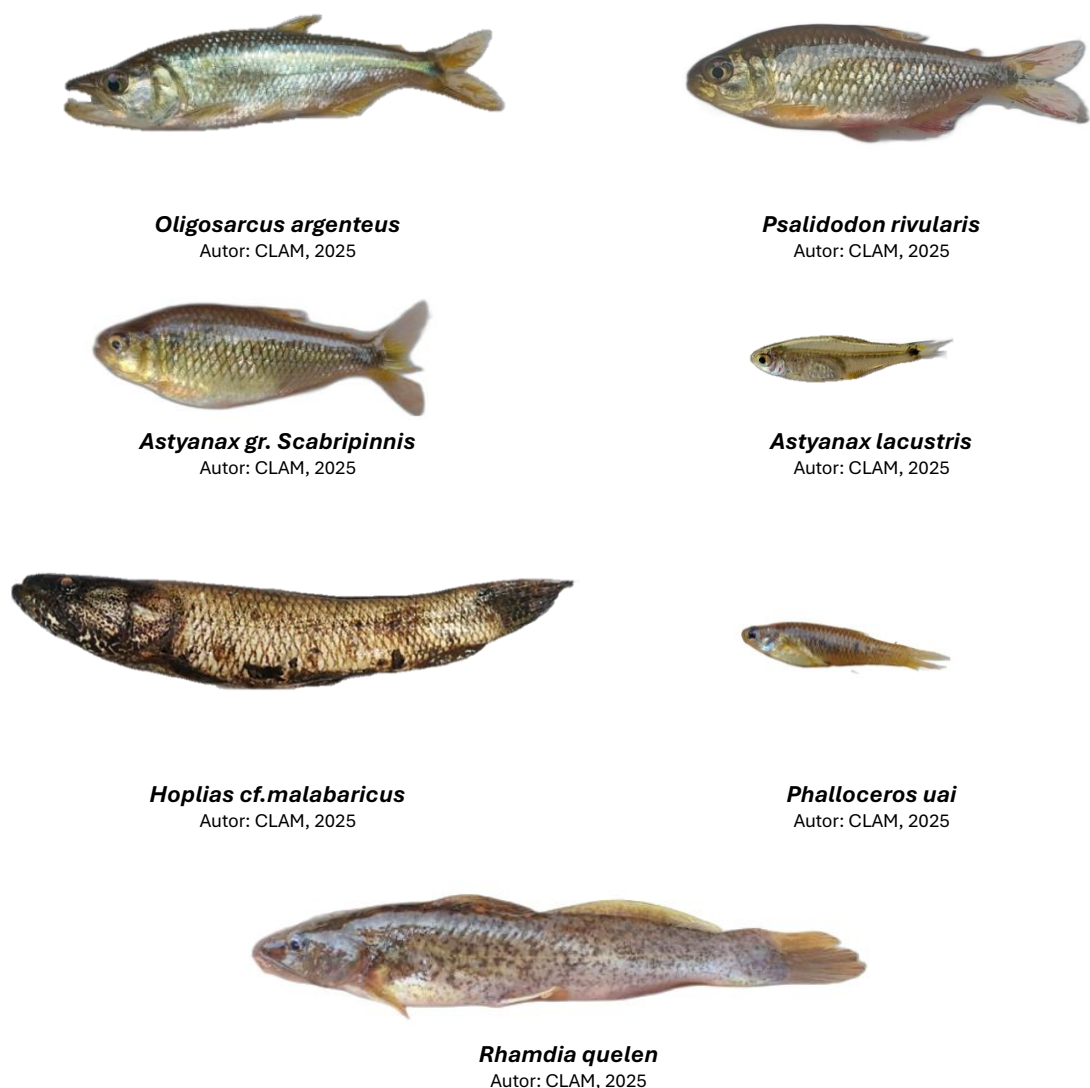


**Tabela 90** Espécies da ictiofauna registradas na AEL.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ponto Amostral	Origem
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025		
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Acestrorhamphidae						
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	Lambari	-	-	-	P10; P11; P13; 18	Autóctone
<i>Hasemanianana</i>	Piaba	-	-	-	P17	Autóctone
<i>Oligosarcus argenteus</i>	Peixe cachorro	-	-	-	P14; P15	Autóctone
<i>Psalidodon rivularis</i>	Lambari	-	-	-	P11; P13	Autóctone
Família characidae						
<i>Serrapinnus heterodon</i>	Piaba	-	-	-	P18	Autóctone
Família Erythrinidae						
<i>Hoplias intermedius</i>	Trairão	-	-	-	P10	Autóctone
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	-	-	-	P10	Autóctone
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
<i>Phalloceros uai</i>	Barrigudinho	-	-	-	P18	Autóctone
ORDEM SILURIFORMES						
Família Heptapteridae						
<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	-	-	-	P11; P18	Autóctone

**Legenda:** Status de Conservação – Não Preocupante (LC).

**Fonte:** CLAM, 2025



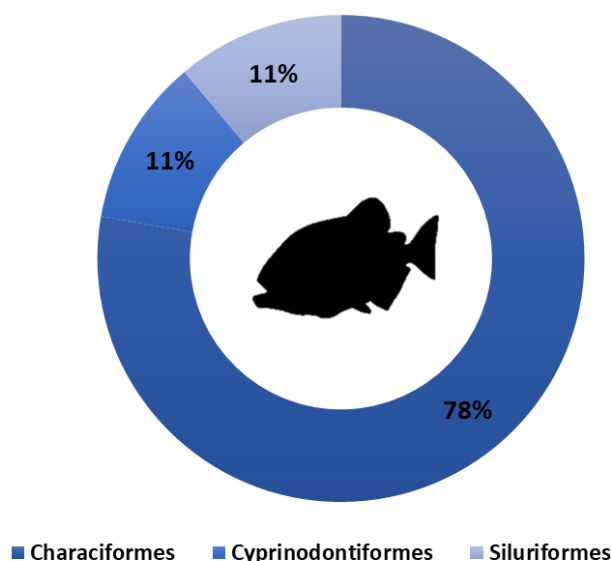
**Figura 214** Prancha com as fotos dos peixes registrados na AEL.

**Fonte:** CLAM, 2025

Com base nos resultados obtidos, observa-se que a ordem Characiformes apresentou ampla predominância, correspondendo a 78% do total de registros (Figura 215). Esse grupo é caracterizado por sua grande diversidade e ampla distribuição nos ambientes aquáticos neotropicais, desempenhando papel relevante nas cadeias tróficas e na estruturação da comunidade ictiológica. Sua expressiva representatividade indica que a área de estudo favorece espécies com alta adaptabilidade e estratégias alimentares variadas, típicas desse grupo.

As ordens Cyprinodontiformes e Siluriformes apresentaram participação equivalente, cada uma representando 11% do total. Os Cyprinodontiformes, geralmente associados a ambientes de águas rasas e marginais, demonstram certa resiliência em condições específicas de habitat. Já os Siluriformes, conhecidos por sua relação com substratos de fundo, sugerem a presença de micro-habitats favoráveis para sua ocorrência. Embora menos representativas, essas ordens complementam a composição da comunidade, indicando heterogeneidade ambiental e diversidade funcional na área estudada.



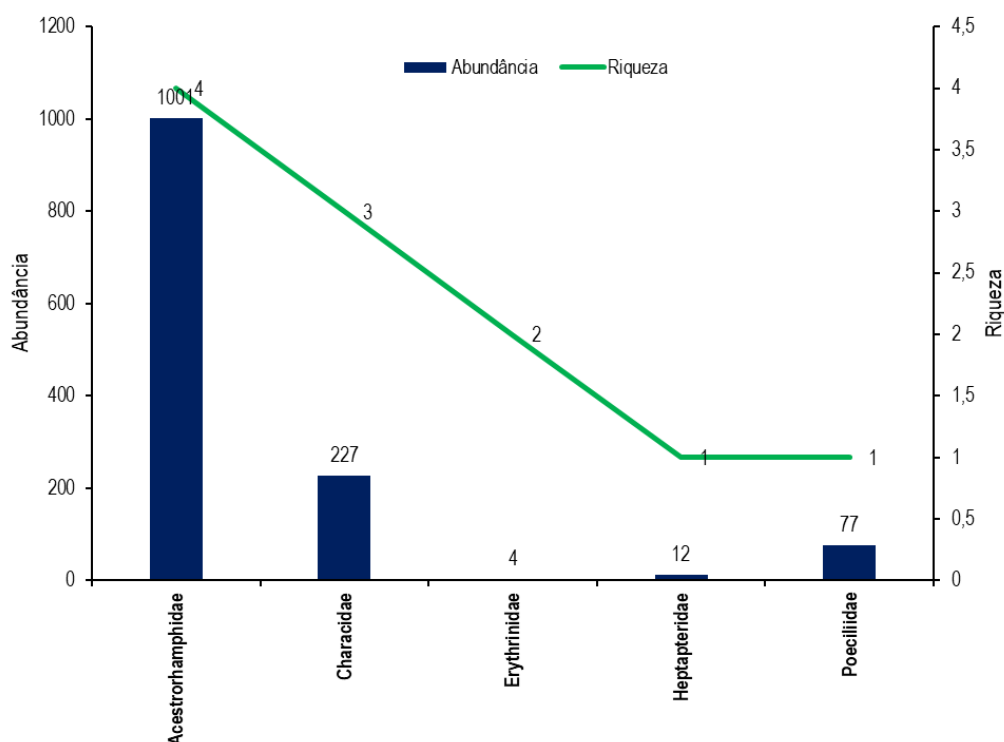


**Figura 215** Número de espécies da ictiofauna por Ordem registradas na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

A família Acestrorhamphidae foi a mais abundante, com 1001 indivíduos registrados e representada por quatro espécies, destacando-se como o grupo dominante na amostragem. Em seguida, a família Characidae apresentou 227 indivíduos distribuídos em três espécies, indicando boa diversidade, embora com menor abundância que Acestrorhamphidae. Já a Erythrinidae contou com apenas quatro indivíduos, mas duas espécies distintas, mostrando que, mesmo com baixa abundância, há diversidade dentro da família.

As famílias Heptapteridae e Poeciliidae apresentaram menor riqueza, com apenas uma espécie cada. A Heptapteridae registrou 12 indivíduos, enquanto a Poeciliidae teve 77 indivíduos, indicando que, apesar da presença limitada em diversidade, algumas espécies podem apresentar populações relativamente concentradas. Esses dados refletem a distribuição desigual de abundância e riqueza entre as famílias amostradas, destacando grupos mais dominantes e outros com ocorrência mais restrita (Figura 216).



**Figura 216** Número de espécies da ictiofauna por Família registradas na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

O ponto P13 apresentou a maior abundância, com 757 indivíduos (Figura 217), distribuídos em duas espécies, seguido pelos pontos P11 e P10, que registraram 240 e 208 indivíduos, respectivamente, ambos com três espécies cada, indicando maior diversidade relativa nesses locais. Já o ponto P18 destacou-se por apresentar quatro espécies, mesmo com uma abundância intermediária de 87 indivíduos, refletindo maior riqueza específica em comparação aos demais.

Em contrapartida, os pontos P14, P15 e P17 registraram baixa abundância e riqueza. O P14 teve apenas um indivíduo de uma espécie, enquanto o P15 contou com cinco indivíduos e uma espécie, e o P17 apresentou 23 indivíduos igualmente de uma única espécie. Esses resultados demonstram variação significativa entre os pontos amostrados, com locais de elevada concentração de indivíduos, mas menor diversidade, contrastando com áreas de baixa abundância e riqueza restrita.

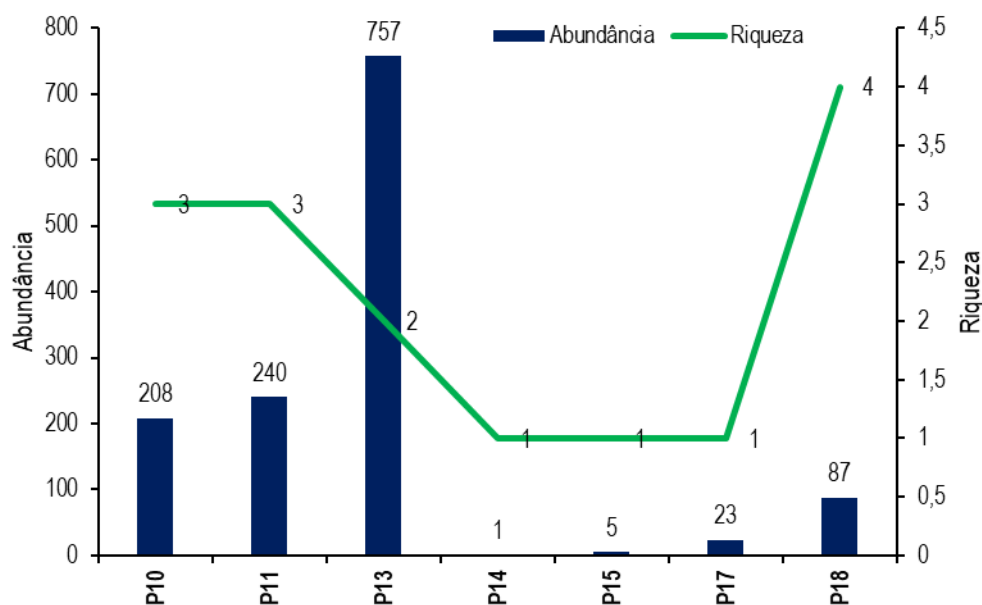


Figura 217 Número de espécies da ictiofauna por pontos registrados na AEL.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.5.2.2.2. Distribuição das espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (SHANNON & WIENER, 1949) e equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1966) foram obtidos a partir dos dados coletados em campo, através do método de peneira (Coleta Ativa), sendo os pontos agrupados nas mesmas análises.

O índice de Shannon-Wiener para a AEL foi de 1.09 (Tabela 91). Considerando que esse índice mede o grau de incerteza em prever a espécie de um indivíduo retirado aleatoriamente da população, quanto menor o seu valor menor é o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa (URAMOTO *et al.*, 2005). Seus valores geralmente variam entre 1.5 e 3.5 (MAGURRAN, 1998), e nunca ultrapassam 5,0 (KREBS, 1999). Dessa forma, a comunidade de ictiofauna observada apresentou uma baixa diversidade.

O índice de Equitabilidade foi calculado em 1.0, os valores deste índice, que podem variar de 0 a 1, permitem representar a uniformidade ou equitatividade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes na comunidade. Tendo em vista que valores próximos a 1 são relativos a maior uniformidade de distribuição, o resultado obtido para a comunidade de ictiofauna na AEL, demonstrou que os indivíduos entre as espécies estão distribuídos de maneira uniforme entre os pontos amostrais.

Tabela 91 Índices de diversidade da ictiofauna

Shannon (H')	Equitabilidade (J')
1.10	1.0

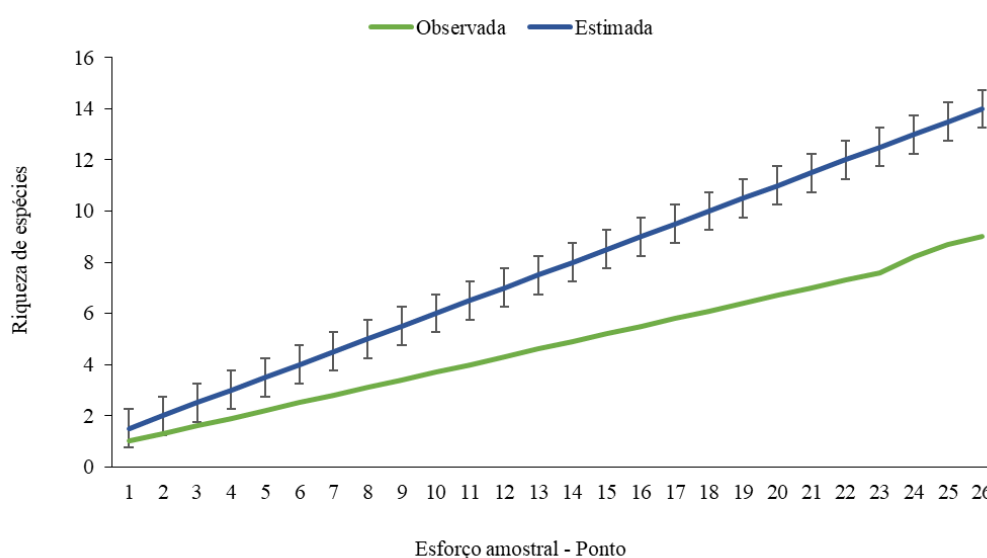
Fonte: CLAM, 2025

A espécie mais abundante entre os pontos amostrais foi a *Psalidodon rivularis* (Lambari), presente em três pontos amostrais (IC02; IC04 e IC05).

#### 6.3.5.2.2.3. Curva de acumulação de espécie e suficiência amostral

A curva do coletor foi obtida a partir dos dados coletados em campo, através do método de peneira. A curva gerada (Figura 218) não apresentou tendência à estabilização a partir do estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem. A riqueza efetivamente registrada ( $n = 9$  spp.) corresponde a aproximadamente 65% da riqueza estimada pelo Jackknife ( $n = 14$  spp.).

A estimativa de riqueza de espécies da ictiofauna, obtida por meio dos estimadores Jackknife de 1ª ordem, revelou um crescimento ascendente da curva de acumulação de espécies. Isso sugere que embora o esforço amostral e a riqueza de espécies aumentaram gradualmente, novas espécies ainda podem ser registradas nas áreas amostrais.



**Figura 218** Curva do coletor da ictiofauna apresentada para AEL.

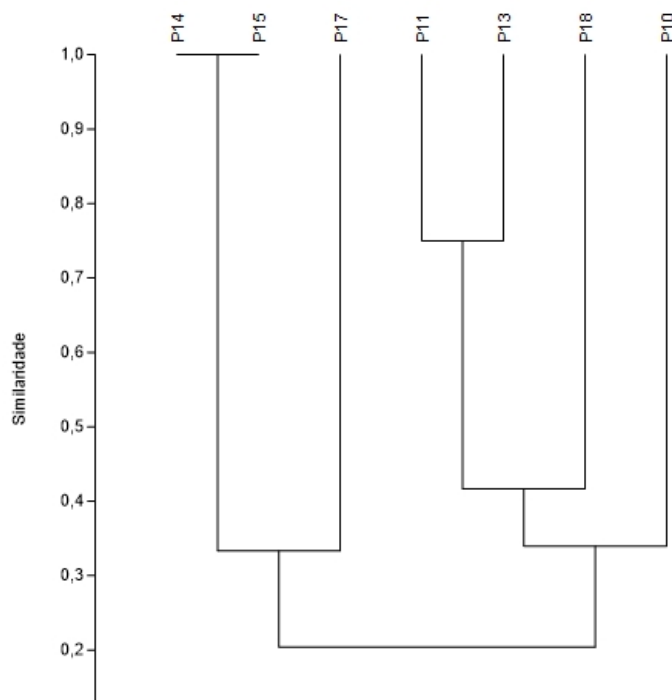
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.5.2.2.4. Similaridade

A análise da diversidade da ictiofauna nos pontos de amostragem revelou uma estrutura comunitária heterogênea, com destaque para os pontos P13, P11, P10 e P18, que apresentaram os maiores valores de riqueza e abundância (Figura 219). O ponto P13 concentrou 757 indivíduos distribuídos em 2 espécies, com predominância relativa de *Astyanax* gr. *scabripinnis*, o que resultou em elevada diversidade e equitabilidade. Já o ponto P18, com 87 indivíduos e 4 espécies, teve dominância mais acentuada da espécie *Phalloceros*.

Por outro lado, os pontos P14 e P15 registraram apenas um e cinco indivíduo cada da espécie *Oligosarcus argenteus*, indicando baixa diversidade alfa e possível impacto ambiental local. A variação observada entre os pontos reforça a influência de fatores como conectividade, qualidade da água e heterogeneidade de habitats na composição das comunidades, sendo os locais mais diversos potencialmente mais estáveis ecologicamente.





**Figura 219** Comparativo do número de espécies da ictiofauna entre as AER e AEL.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.5.2.2.5. Importância biológica da área de estudo

O Ministério do Meio Ambiente é o responsável por propor e atualizar áreas prioritárias para conservação no Brasil, entre os anos de 2012-2018 quando houve a atualização de áreas prioritárias foi incluída bacias hidrográficas com unidade de planejamento (WWF, 2015). O principal fator que contribuiu para que isso acontecesse foi a disponibilidade de dados sobre adistribuição de espécies de peixes de riachos. Sem dúvidas o reconhecimento dos peixes de água doce como grupo alvo é extremamente importante para a conservação dos demais organismos que colonizam ambiente dulcícola e foi decisiva para a delimitações de áreas prioritárias para conservação do Bioma Mata Atlântica.

Isso posto não seria arbitrário inferir que todos os ambientes aquáticos são de extrema relevância biológica uma vez que contribui de maneira expressiva para a manutenção de todosos ecossistemas circundantes, porém se utilizarmos como base comparativa o mapa de áreas prioritárias, veremos que nenhum dos riachos amostrados estão aí contemplados. Contudo se levarmos em consideração a impotência biológica do bioma em que estão inseridos (Mata Atlântica) podemos considerar que todos eles são biologicamente importantes. Uma vez que são em sua grande maioria riachos de cabeceira, que contribuem significativamente pela manutenção e aporte de nutrientes que mantem toda uma bacia hidrográfica.



#### 6.3.5.2.2.6. Espécies de importância biológica

Foram registradas 17 espécies no âmbito da AER como exóticas, que são especificadas na Tabela 92 abaixo.

**Tabela 92 Espécies exóticas da ictiofauna registradas na AER.**

<b>Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Lepomis gibbosus</i>	Cará
<i>Micropterus salmoides</i>	Black-bass
<i>Megaleporus macrocephalus</i>	Piauçu
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado
<i>Hyphessobrycon eques</i>	Matogrosso
<i>Prochilodus costatus</i>	Curimatã
<i>Cichla cf. kelberi</i>	Tucunaré
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia
<i>Coptodon rendalli</i>	Tilápia
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Poecilia reticulata</i>	Guaru
<i>Xiphophorus nellerii</i>	Guaru
<i>Haplosternum littorale</i>	Tamboatá
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano
<i>Ictalurus punctatus</i>	Bagre
<i>Lophosilurus alexandri</i>	Pacamã
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	Pintado

**Fonte:** CLAM, 2025

Tais espécies possuem importância biológica, uma vez que caracterizadas como exóticas e podem trazer danos a ictiofauna nativa. Estes podem ser desde competição intraespecífica até a predação, ocasionando consequentemente na diminuição das populações locais, e em casos mais graves podendo levar a extinções locais. Por isso, sempre que registrado espécies.

#### 6.3.5.2.2.7. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies migratórias para a AER e AEL.

#### 6.3.5.2.2.8. Espécies Cinegéticas e/ou sinantrópicas

De maneira geral a ictiofauna é relacionada à caça de subsistência, que é praticada a séculos pelas populações humanas, como forma de compor e/ou complementar a alimentação. Portanto a ictiofauna é caracterizada como item alimentar para populações humanas, sendo uma importante fonte de proteína. No entanto, a caça predatória vem se tornando um relevante problema para muitas populações da ictiofauna, que devido a intensas capturas não possuem tempo hábil de se restabelecerem.



#### 6.3.5.2.2.9. Espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, endêmicas e/ou raras

As espécies indicadas como endêmicas para a Bacia do Alto Rio Doce, através do levantamento de dados para AER são descritas na Tabela 93 abaixo.

**Tabela 93 Espécies endêmicas da Bacia do Alto Rio Doce (BARD) registradas na AER.**

Táxon	Nome Popular
<i>Brycon devillei</i>	Piabinha
<i>Delturus carinotus</i>	Cascudinho
<i>Pareiorhaphis scutula</i>	Cascudinho
<i>Parotocinclus doceanus</i>	Cascudinho
<i>Steindachneridion doceanum</i>	Surubim-do-doce

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.5.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção

Das espécies de potencial ocorrência nesta região, existem quatro categorizadas em algum grau de ameaça de extinção nas listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2025). Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção na AEL da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba, no entanto, para a AER foram levantadas quatro espécies ameaçadas nos âmbitos estaduais (COPAM, 2010) e nacional (MMA, 2022), essas são descritas na Tabela 94 abaixo.

**Tabela 94 Espécies ameaçadas de extinção da ictiofauna para AER.**

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação		
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025
<i>Brycon devillei</i>	Piabinha	CR	EN	-
<i>Brycon opalinus</i>	Pirapetinga	CR	VU	-
<i>Pareiorhaphis scutula</i>	Cascudinho	-	EN	-
<i>Steindachneridion doceanum</i>	Surubim-do-doce	CR	CR	-

**Legenda:** Status de Conservação – Criticamente Ameaçado (CR); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU).

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.3.5.3. Síntese Conclusiva da Ictiofauna

O levantamento da ictiofauna realizado na área de influência da bacia de dissipação da Barragem de Timbopeba registrou 1321 indivíduos, distribuídos em três ordens, cinco famílias e nove espécies. Os resultados evidenciam a clara dominância da ordem Characiformes, responsável por 78% dos registros, grupo amplamente distribuído nos ambientes neotropicais e de grande relevância ecológica. Sua expressiva abundância reflete a adaptabilidade dessas espécies às condições ambientais locais, confirmando a tendência de prevalência desse táxon em riachos e cursos d'água da região (LOWE-McCONNELL, 1999; VARI & MALABARBA, 1998).

As ordens Cyprinodontiformes e Siluriformes apresentaram participação equivalente, cada uma representando 11% dos registros totais. Os Cyprinodontiformes, geralmente associados a habitats marginais, evidenciam resiliência em micro-habitats específicos (ROSEN & BAILEY, 1963), enquanto os Siluriformes indicam a presença de substratos favoráveis ao seu modo de vida, já que são peixes com



forte relação com ambientes de fundo (BUCKUP *et al.*, 2007). Essa composição, mesmo com baixa diversidade, demonstra a importância da heterogeneidade ambiental na manutenção de diferentes estratégias ecológicas dentro da comunidade (CASTRO, 1999).

No nível familiar, os destaques recaem sobre Acestrorhamphidae, com 1001 indivíduos e quatro espécies, consolidando-se como o grupo dominante, e Characidae, com 227 indivíduos em três espécies, apresentando boa representatividade. Outras famílias, como Poeciliidae (77 indivíduos; 1 espécie) e Heptapteridae (12 indivíduos; 1 espécie), tiveram abundância moderada, enquanto a família Erythrinidae se destacou por apresentar diversidade (2 espécies), ainda que com baixa abundância (4 indivíduos). Esse padrão de dominância de Characidae e presença complementar de outras famílias é amplamente relatado em estudos sobre ictiofauna neotropical (VIEIRA *et al.*, 2015; LANGEANI *et al.*, 2007).

A distribuição espacial revelou variações expressivas entre os pontos amostrais. O P13 apresentou a maior abundância (757 indivíduos em 2 espécies), enquanto P11 e P10 destacaram-se pela maior diversidade relativa (3 espécies cada). Já o ponto P18, com 4 espécies e abundância intermediária (87 indivíduos), demonstrou maior riqueza específica. Em contrapartida, pontos como P14, P15 e P17 registraram baixa diversidade e abundância, sugerindo possíveis restrições ambientais ou maior pressão antrópica. A curva do coletor (Jackknife 1) reforçou essa avaliação, indicando que a riqueza observada (9 spp.) corresponde a apenas 65% da riqueza estimada (14 spp.), sugerindo a necessidade de maior esforço amostral para capturar a totalidade da diversidade local (MAGURRAN, 2004).

De modo geral, os resultados apontam para uma comunidade ictiofaunística heterogênea e dominada por poucos grupos, mas ainda com potencial para revelação de novas espécies com o aumento do esforço amostral. O predomínio de espécies adaptáveis, como as de Characiformes, aliado à presença de espécies de baixa abundância e distribuição restrita, reforça a importância ecológica dos riachos da região. Considerando que a área amostrada está inserida no bioma Mata Atlântica, reconhecido por sua elevada biodiversidade e alto grau de endemismo (BARBOSA *et al.*, 2017), a proteção e manejo adequado desses ambientes tornam-se fundamentais para garantir a conservação das populações aquáticas e a manutenção dos processos ecológicos essenciais.

## 6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do meio socioeconômico busca compreender as dinâmicas da região onde será realizada a Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba considerando tanto as relações locais quanto regionais. Essa análise abrange aspectos sociais, econômicos e territoriais, incluindo o uso e ocupação do solo, as condições de trabalho e renda, além de outros elementos relevantes para caracterizar o contexto socioambiental da área de influência do empreendimento.

No âmbito desta análise socioeconômica, a delimitação das Áreas de Estudo Regional (AER) e Local (AEL) orienta o escopo da avaliação socioambiental. Conforme apresentado na Figura 220, a Área Diretamente Afetada (ADA) está localizada no Complexo de Mariana, próximo ao distrito de Antônio Pereira, no município de Ouro Preto. Para considerar possíveis mudanças socioeconômicas, territoriais





e paisagísticas, definiu-se como Área de Estudo de Referência (AER) todo o território municipal. Essa escolha amplia a análise, permitindo avaliar impactos indiretos do projeto sobre a população e as estruturas locais. A delimitação do município como AER também se justifica pela abrangência institucional necessária para compreender os efeitos socioeconômicos, positivos ou negativos, das intervenções previstas.

A delimitação da AEL, por sua vez, tem como finalidade abranger as localidades com potencial de sofrer impactos diretos decorrentes da implantação do Projeto. A delimitação considerou as atividades previstas no contexto da obra emergencial, incluindo a movimentação de veículos, a presença de trabalhadores e o transporte de materiais, fatores que podem gerar interferências nas áreas próximas à ADA. O principal objetivo desta delimitação é subsidiar tecnicamente a análise dos potenciais impactos diretos sobre as estruturas físicas, os serviços públicos e a população residente no entorno imediato.

Nesse contexto, a AEL corresponde ao entorno imediato do empreendimento, com destaque para a comunidade de Antônio Pereira, aglomerado populacional mais próximo da área de intervenção e, portanto, mais suscetível aos efeitos diretos das atividades associadas ao projeto, especialmente em relação à circulação de maquinário, à alteração da dinâmica local e à possível sobrecarga de serviços e infraestrutura. Desta forma, a AEL foi delimitada pelos setores censitários que abrangem a comunidade, identificado na Tabela 95, abaixo.

**Tabela 95 Setores censitários contemplados para a AEL**

Código do Setor	Município	Distrito	Situação	Área
314610715000001	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,093259616
314610715000002	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,367710375
314610715000003	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,185530426
314610715000004	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,960658395
314610715000007	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,479067278
314610715000008	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,479130191
314610715000011	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	1,201217904
314610715000012	Ouro Preto	Antônio Pereira	Urbana	0,616726491

Fonte: IBGE, 2022.

A partir dessa análise, busca-se orientar o planejamento de medidas específicas de mitigação e compensação, promovendo a redução de impactos negativos e a potencial maximização de benefícios sociais e econômicos para as comunidades diretamente afetadas.



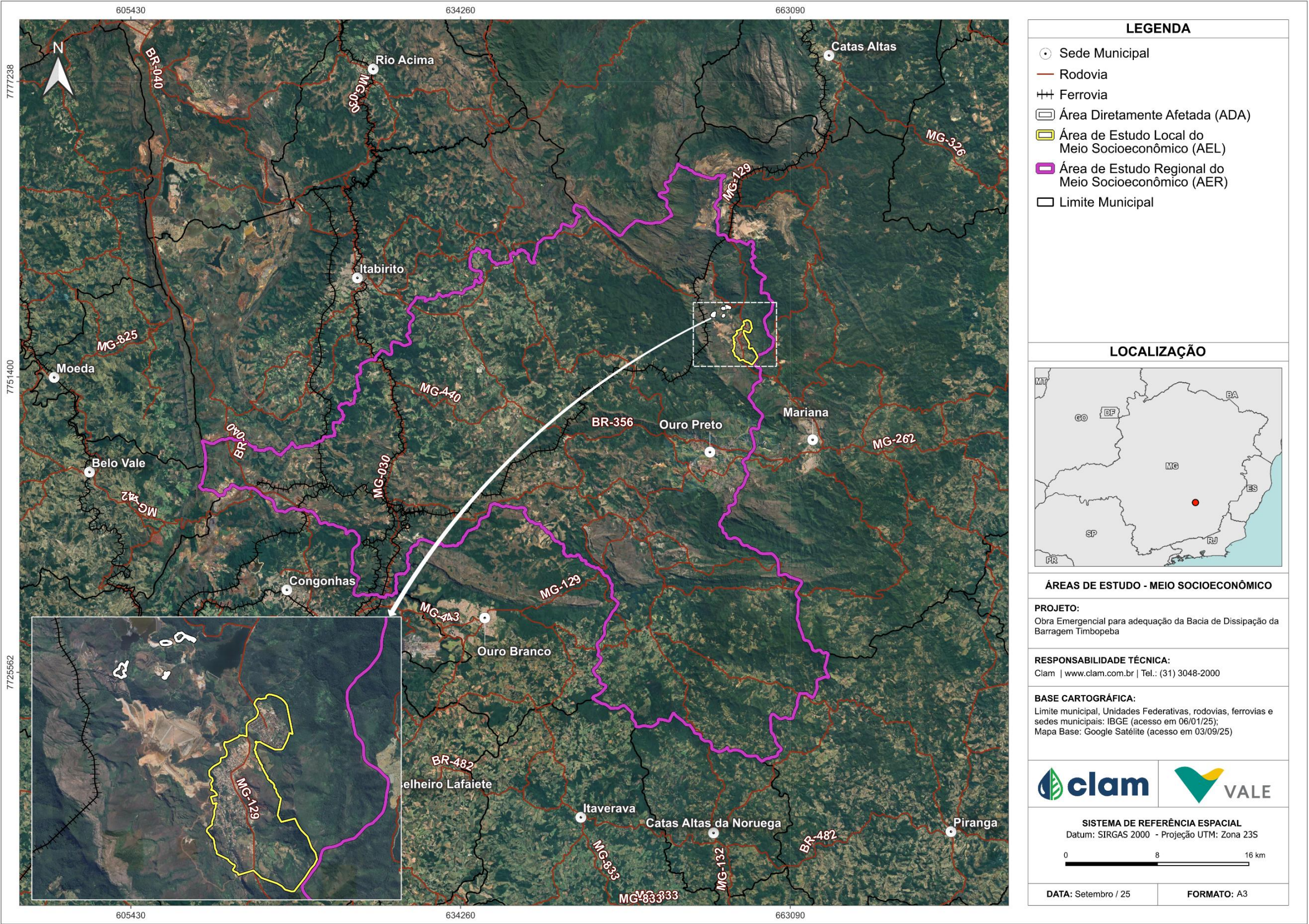


Figura 220 Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico  
Elaboração: CLAM, 2025.





Para a compreensão da realidade socioeconômica das áreas de estudo e a elaboração do diagnóstico, foi adotado o levantamento de dados secundários como procedimento metodológico, com ênfase em informações predominantemente quantitativas. Foram considerados os dados mais recentes disponíveis, assim como séries históricas, priorizando, sempre que possível, os três últimos censos demográficos ou os últimos cinco anos. Essas informações foram obtidas a partir de bases reconhecidas e amplamente utilizadas na comunidade científica, disponibilizadas por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, além de instituições privadas que valorizam a veracidade e a transparência das informações, assim como estudos ambientais realizados anteriormente na Área de Estudo Regional.

As principais fontes de dados secundários utilizados foram:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Responsável pela realização dos Censos Demográficos, Agropecuário e Econômico, além de 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, sobre a prevalência de doenças, principais causas de morbidade e mortalidade, dentre outros;
- Ministério da Educação (MEC): Responsável pela gestão da educação nacional, disponibiliza informações sobre indicadores relacionados à educação básica, profissional e superior;
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP): Disponibiliza informações e indicadores sobre as condições de infraestrutura e atendimento à educação básica, fundamental e média;
- Ministério do Trabalho e Emprego, Base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED): Fornece informações sobre o mercado de trabalho nacional, com nível de detalhamento municipal;
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): Realiza pesquisas e fornece dados econômicos, demográficos e geográficos;
- Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD): Baseado nos dados dos Censos Demográficos, fornece informações sobre diversos indicadores socioeconômicos, com destaque para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM);
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA): Responsável por implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água;
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): Vinculada ao Ministério de Minas e Energias, é a entidade responsável pela regulação do setor elétrico brasileiro e pela disponibilização de dados relacionados a esse setor;
- Ministério do Desenvolvimento Social, Família e Combate à Fome (MDS): Responsável pelas políticas nacionais de assistência social e gestão do Cadastro Único (CadÚnico) para programas sociais do Governo Federal, como o Bolsa Família. Por meio do Sistema de Acompanhamento e Gestão de Informações do Cadastro Único (SAGICAD), disponibiliza dados socioeconômicos das



famílias, incluindo renda, escolaridade e moradia, além de relatórios para monitoramento e avaliação de políticas públicas em todas as esferas governamentais.

- Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI): Responsável constitucionalmente pelo reconhecimento e garantia dos direitos dos povos indígenas no Brasil;
- Fundação Cultural Palmares (FPC): Fundação atuante na promoção 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;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN): Vinculado ao Ministério da Cultura, disponibiliza dados acerca da preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro, incluindo bens tombados e em processo de tombamento;
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Disponibilização de dados relacionados ao ordenamento fundiário nacional e pela execução da reforma agrária no país;
- Cadastro Ambiental Rural (CAR): Base de dados a respeito da regularização ambiental e Cadastro Ambiental Rural;
- Fundação João Pinheiro (FJP): Instituição do Governo de Minas Gerais que fornece estudos, indicadores e estatísticas relativos a aspectos socioeconômicos dos municípios de Minas Gerais, como economia, social e urbano ambiental;
- Governo de Minas Gerais: Disponibiliza dados sobre os municípios de Minas Gerais, bem como indicadores e informações sobre programas, políticas e ações;
- Prefeitura Municipal de Ouro Preto: Responsável pela gestão municipal, disponibiliza dados relativos ao município, incluindo os aspectos históricos, econômicos, associações e equipamentos de infraestrutura.

Para a análise da Área de Estudo Local foram utilizados dados secundários georreferenciados, com base nos setores censitários, onde está localizada a comunidade de Antônio Pereira. A delimitação espacial permitiu a caracterização socioeconômica e demográfica da população potencialmente afetada, realizada a partir da análise de variáveis obtidas nos Censos Demográficos e demais bases oficiais, como Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) e Registros Administrativos vinculados aos ministérios da Saúde e Desenvolvimento Social. As informações foram organizadas por meio de sistemas de informação geográfica (SIG), possibilitando o cruzamento com dados ambientais e de uso e ocupação do solo na área de influência direta. A abordagem metodológica priorizou a celeridade exigida em caráter emergencial, sem renunciar à consistência analítica e da integração entre os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Além disso, foram incorporadas informações complementares obtidas por meio de softwares de imagem via satélite, como o Google Earth e ArcGis o que possibilitou uma melhor visualização da área e a identificação de elementos geográficos e paisagísticos.

O diagnóstico socioeconômico foi conduzido com base em uma abordagem metodológica que combina análise descritiva com uma perspectiva comparativa. Os dados secundários são avaliados por meio de uma dimensão temporal, abrangendo períodos anteriores ao projeto, e de uma dimensão espacial, com





referências a níveis regional, estadual e federal, de modo a fornecer uma compreensão aprofundada da dinâmica da área de estudo.

Portanto, para a realização do diagnóstico são analisados diferentes aspectos que compõem as características socioeconômicas dos territórios que fazem parte da área de estudo. Destacam-se entre esses aspectos o uso e a ocupação do solo e o zoneamento municipal, variáveis diretamente ligadas ao ordenamento territorial e às dinâmicas de crescimento urbano e rural. Também são estudados o perfil demográfico e a estrutura produtiva local, essenciais para compreender a distribuição da população e as atividades econômicas predominantes, permitindo a identificação dos potenciais impactos da atividade sobre a qualidade de vida e a vulnerabilidade social.

Adicionalmente, a infraestrutura local, com foco na capacidade de atendimento dos serviços de educação, saúde, segurança, transporte, energia elétrica, comunicação, habitação e saneamento básico, também é avaliada, com objetivo de entender o atual cenário de suporte para a população. Além disso, a caracterização da qualidade de vida e das condições de vulnerabilidade da população oferece uma base sólida para identificar desigualdades e necessidades específicas de grupos mais suscetíveis aos impactos. Por fim, aspectos culturais também são considerados, por meio do levantamento do patrimônio histórico e cultural, da organização da sociedade civil e da presença de comunidades tradicionais ou povos indígenas, cujas formas de vida e territórios podem ser diretamente afetadas.

Dessa forma, a abordagem adotada busca garantir uma avaliação integrada e abrangente dos efeitos socioeconômicos e territoriais da Obra Emergencial para Adequação da Bacia de Dissipação da Barragem Timbopeba na região e nas localidades próximas.

## **6.4.1. Caracterização Área de Estudo Regional**

### **6.4.1.1. Contexto Histórico**

A ocupação do atual território de Ouro Preto remonta ao final do século XVII, quando registros históricos indicam a região do Tripuí como a primeira localidade de Minas Gerais onde foram descobertas lavras auríferas de alta qualidade (ANTONIL, 1982). De acordo com o Códice Costa Matoso (1999), a formação do núcleo urbano resultou da junção de três povoados. O primeiro surgiu em 1696, com a chegada da bandeira de Manuel Garcia ao Tripuí. Em 1698, Antônio Dias estabeleceu-se no local, originando o arraial homônimo. No mesmo ano, Antônio Dias de Oliveira, Padre João de Faria Fialho e o Coronel Tomás Lopes de Camargo fundaram o arraial de Padre Faria, denominação ainda preservada como bairro.

O rápido crescimento da região foi impulsionado pela “febre do ouro”, desencadeada após a descoberta do metal em 1693, que atraiu intenso fluxo migratório para Minas Gerais, especialmente para as áreas que hoje compõem Ouro Preto (ROESER; ROESER, 2010). A urbanização ocorreu de forma acelerada, inicialmente marcada pela exploração minerária e pela precariedade no abastecimento alimentar, resultando em episódios de fome, como em 1701, quando a população enfrentou grave escassez mesmo diante da abundância de ouro.

Em 1711, a fusão dos arraiais deu origem à Vila Rica (Figura 221). Nesse contexto, o comércio exerceu

papel mais relevante na conformação da rede urbana do que a própria mineração (VASCONCELLOS, 1974). A Igreja também desempenhou papel estruturante, por meio da união das freguesias de Nossa Senhora do Pilar, no arraial de Ouro Preto, e Nossa Senhora da Conceição, no arraial de Antônio Dias (SANTANA, 2012). Em 1720, Vila Rica foi elevada à condição de capital da capitania de Minas Gerais (BOHRER, 2013).



**Figura 221 Mapa de Vila Rica**  
Fonte: Scielo (2014)

Entre 1735 e 1765, sob o governo de Gomes Freire de Andrade, ocorreram melhorias significativas na infraestrutura urbana, como abertura e calçamento de ruas, além da construção de chafarizes e pontes. Destacam-se o Chafariz da Praça Tiradentes (1744), o Chafariz de São José ou dos Contos (1745), a Fonte do Fundo do Padre Faria (1744), o Chafariz do Passo de Antônio Dias (1752), a Ponte de São José ou dos Contos (1744) e a Ponte do Pilar (1756) (OLIVEIRA, 2006; SALGADO, 2010). A Praça Tiradentes (Figura 03) consolidou-se como centro da vida urbana, reunindo edificações administrativas e políticas, como o Palácio dos Governadores, atual Escola de Minas, a Casa de Câmara e Cadeia, hoje Museu da Inconfidência, e a Casa dos Contos, sede da contabilidade da capitania (IPHAN, s/d).

A mineração foi determinante para a ocupação e a dinâmica econômica do século XVIII. Segundo Rezende (2013), diversos morros foram explorados nos arredores de Vila Rica e Vila do Carmo, como os morros da Queimada, da Passagem, de Santo Antônio, de Ramos e da Taquara Queimada, cujas catas muitas vezes se confundiam por pertencerem ao mesmo conjunto de serras. Contudo, a partir de 1760, observou-se declínio da mineração e expansão das atividades agropastoris, que passaram a superar numericamente as lavras. Em 1766, apesar da redução da atividade minerária e da diminuição da força de trabalho escravizada, grande parte dos cativos ainda se encontrava vinculada à mineração (CUNHA, 2005).

No final do século XVIII e ao longo do XIX, a mineração passou por reestruturação, marcada pela entrada de companhias de maior porte, sobretudo inglesas, como a Anglo-Brazilian Gold Mining



Company (1863-1873) e a Ouro Preto Gold Mines Company Ltd. (1880-1927). Essas empresas introduziram inovações técnicas que transformaram a prática minerária, substituindo o caráter aventureiro e extrativista da mineração de aluvião por métodos mais estruturados, com destaque para o uso da pólvora, a amalgamação por mercúrio e a aplicação da força hidráulica em processos de drenagem, ventilação, transporte e beneficiamento do minério (SOUZA; REIS, 2006).

Nesse mesmo período, em 1823, Vila Rica foi elevada à categoria de cidade e designada capital da província de Minas Gerais (VASCONCELLOS, 1974). Em 1876, a inauguração da Escola de Minas representou um marco na modernização do ensino técnico e científico voltado à exploração mineral (MAPA, 2014). A instituição foi concebida para formar engenheiros especializados em mineralogia, geologia, metalurgia, mecânica e construção, além de oferecer disciplinas como geometria descritiva e desenho. O curso tinha duração de dois anos, era gratuito e permitia o ingresso anual de dez estudantes por concurso (MAPA, 2014).

Em 1897, a capital mineira foi transferida para Belo Horizonte, deslocando os órgãos públicos estaduais e redefinindo o papel político de Ouro Preto. Entre 1891 e 1933, iniciou-se um processo de patrimonialização que culminou no tombamento da cidade como monumento nacional em 1933 (NATAL, 2007). Entretanto, esse processo não ocorreu sem controvérsias. Bechler e Pereira (2014) destacam que a consagração do barroco como narrativa hegemônica silenciou outras memórias, como a do distrito de Miguel Burnier, cuja história vinculada ao ferro foi marginalizada. Esse movimento, associado ao “presentismo” descrito por François Hartog, construiu uma versão idealizada do passado, privilegiando o centro histórico em detrimento de experiências locais diversas.

No século XX, Ouro Preto assumiu novas funções econômicas. Após a Segunda Guerra Mundial, a exploração sistemática do minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero dinamizou a economia regional (ROESER; ROESER, 2010). Em 1940, a instalação da fábrica de alumínio Alcan-Alumínio do Brasil inaugurou um novo ciclo de desenvolvimento, reorganizando o espaço urbano e o uso do solo, com impactos diretos na dinâmica populacional e territorial (OLIVEIRA, 2010).

Em 1980, Ouro Preto foi declarado Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO, consolidando sua relevância histórica e simbólica (BECHLER; PEREIRA, 2014). Atualmente, o município articula sua herança minerária, o turismo cultural e a preservação patrimonial como eixos de sua identidade. A legislação urbana, como a Lei Complementar nº 93/2011, reafirma o compromisso com o ordenamento territorial e a proteção ambiental (OURO PRETO, 2011). Assim, Ouro Preto se configura como espaço em que mineração, memória e patrimônio se entrelaçam, revelando sua centralidade na história de Minas Gerais e do Brasil, bem como os desafios contemporâneos da preservação e da diversificação econômica.



#### 6.4.1.2. Uso do solo

A caracterização do uso e ocupação do solo, no âmbito do diagnóstico socioeconômico, visa compreender os padrões de ocupação territorial e possibilitar uma avaliação detalhada das interações entre atividades humanas e o ambiente natural. Para tanto, foram utilizados dados provenientes do projeto MapBiomias. Com base nesses dados, foi elaborado o mapa apresentado na Tabela 96, e as informações de uso do solo foram sistematizadas em classes predominantes, considerando agricultura, pecuária, vegetação nativa, áreas urbanizadas, corpos d'água e silvicultura, conforme apresentado a seguir.

**Tabela 96 – Classes de Uso e Ocupação no município de Ouro Preto - MG**

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Distribuição (%)
Formação Campestre	16.051,30	12,89
Afloramento Rochoso	9.195,84	7,38
Mineração	4.861,51	3,90
Pastagem	16.844,99	13,52
Café	325,29	0,26
Rio, Lago e Oceano	498,18	0,40
Outras Lavouras Perenes	11,65	0,01
Mosaico de Usos	13.218,15	10,61
Desconhecido	17,87	0,01
Silvicultura	5.378,23	4,32
Área Urbanizada	1.994,69	1,60
Formação Florestal	55.765,59	44,77
Outras Áreas não Vegetadas	325,86	0,26
Outras Lavouras Temporárias	62,00	0,05
Formação Savânica	0,88	0,00

Fonte: MapBiomias, 2024.

A análise da distribuição do uso e ocupação do solo na área de estudo (Figura 222) indica que o território é predominantemente rural e natural, com forte presença de cobertura florestal, mas também marcada por uma grande diversidade de usos. A formação florestal é a categoria predominante, abrangendo 55.765,59 ha (44,77%), o que evidencia a relevância da vegetação nativa para a região.

Em seguida, destacam-se as áreas de pastagem (13,52%), voltadas à criação de gado, e as áreas de formação campestre (12,89%). Entre as categorias de menor expressão espacial estão o afloramento rochoso (7,38%), a silvicultura (4,32%) e a mineração (3,90%). Esta última, apesar da extensão relativamente reduzida, possui grande relevância econômica local, por se tratar de uma atividade estratégica para o município.



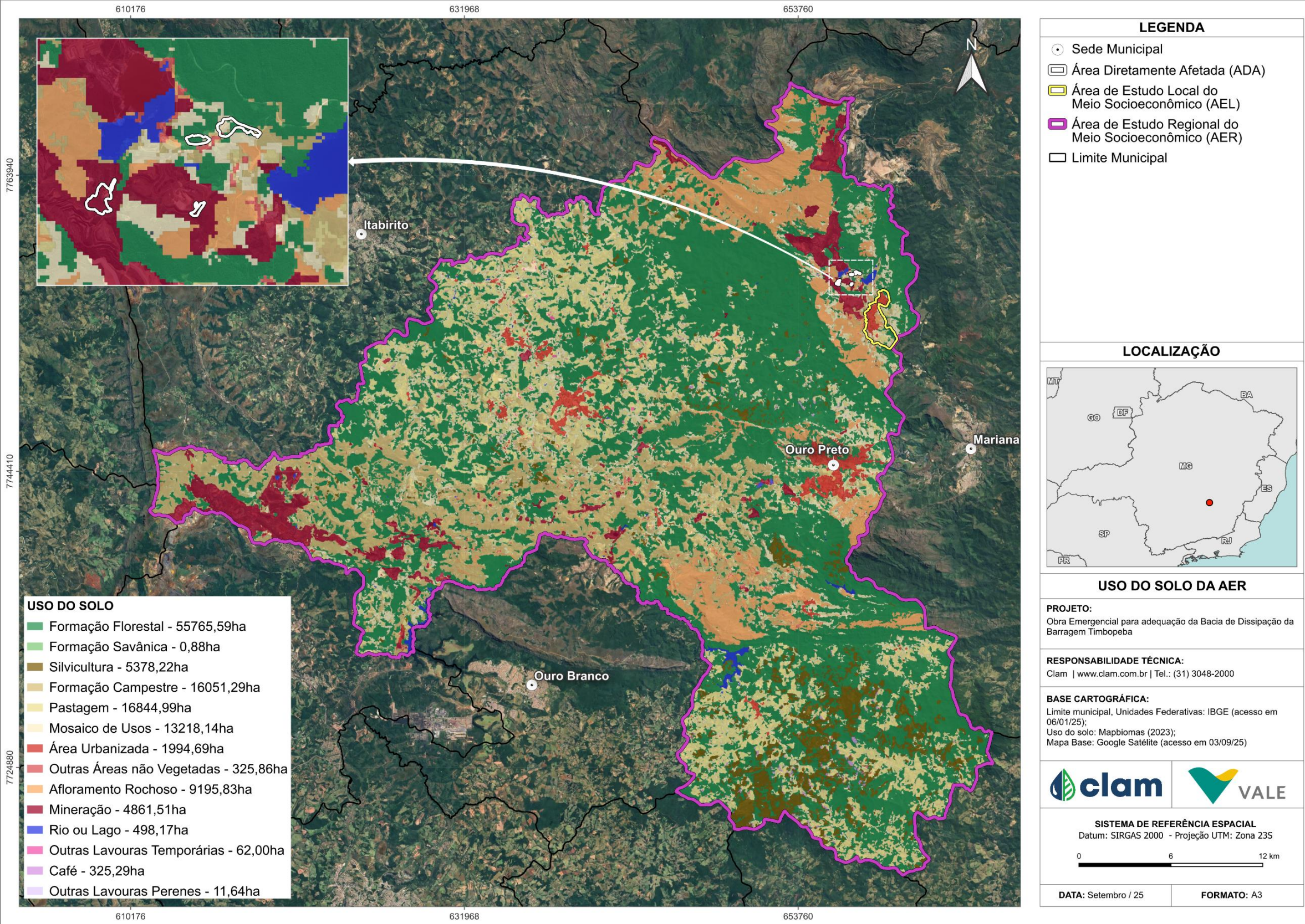


Figura 222 Mapa do Uso do Solo do Município de Ouro Preto - MG  
Elaboração: CLAM, 2025.

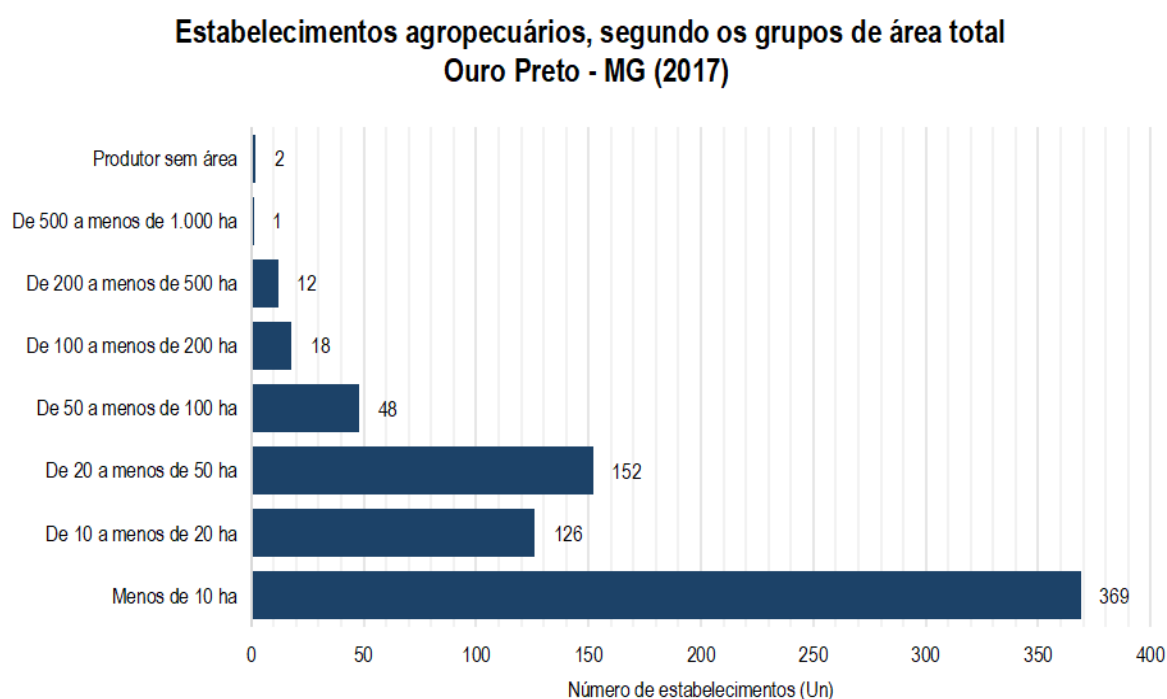




Além disso, foi analisada a estrutura fundiária do município, que se refere à organização das propriedades agrárias em termos de número, dimensão e distribuição social. Esta análise baseia-se nos dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2017, dados mais recentes disponíveis, relativos ao número e tamanho dos estabelecimentos agropecuários na AER.

Em Ouro Preto, o total de estabelecimentos agropecuários era de 728, concentrando-se predominantemente nas menores faixas de área. Foram identificados 369 estabelecimentos com menos de 10 hectares (ha), representando 50,69% do total. Nas faixas seguintes, observa-se redução significativa: 126 estabelecimentos entre 10 e menos de 20 ha, e 152 entre 20 e menos de 50 ha. Com isso, as propriedades com menos de 50 ha correspondem a 88,87% do total.

Nas categorias de maior área, a representatividade é reduzida: 48 estabelecimentos entre 50 e menos de 100 ha, 18 entre 100 e menos de 200 ha, 12 entre 200 e menos de 500 ha e apenas 1 estabelecimento na faixa de 500 a menos de 1.000 ha. Esse padrão evidencia uma estrutura agrária marcada pelo maior quantitativo de pequenos estabelecimentos. A Figura 223, a seguir, apresenta o número de estabelecimentos agrícolas da AER, segundo os grupos de área total.



**Figura 223** Número de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total  
Fonte: IBGE, 2017.

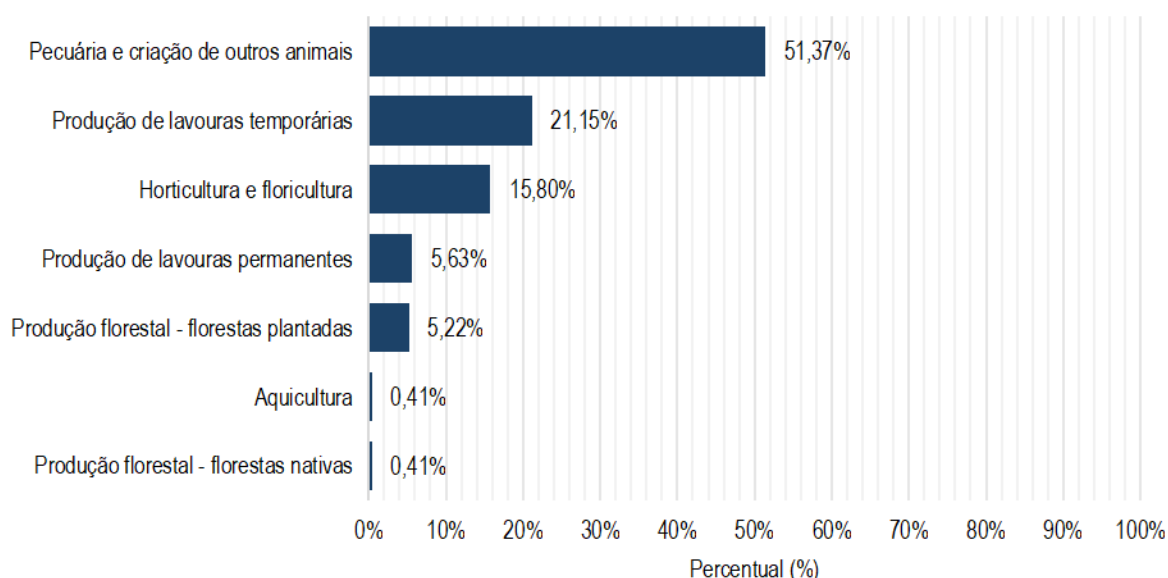
Ainda de acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2017, entre os usos da terra identificados em Ouro Preto (Figura 224), a pecuária e a criação de outros animais constituem a tipologia mais representativa, presente em 51,37% dos estabelecimentos agropecuários do município. Em seguida, a produção de lavouras temporárias aparece como a segunda atividade mais expressiva, abrangendo 21,15% dos estabelecimentos. Já a horticultura e a floricultura representam 15,80%, enquanto a produção de lavouras permanentes e as florestas plantadas correspondem a 5,63% e 5,22%,



respectivamente. Outras formas de uso da terra, como a aquicultura (0,41%) e a produção florestal em florestas nativas (0,41%), apresentam participação pouco significativa.

Nesse sentido, tem-se que em 2017 o cenário agropecuário de Ouro Preto era fortemente marcado pela predominância da pecuária e da criação de animais, que se consolidavam como atividades centrais da economia rural. A presença expressiva de lavouras temporárias e a participação relevante da horticultura e da floricultura indicam uma diversificação produtiva importante, ainda que em menor escala quando comparada à pecuária. Já a baixa representatividade de atividades como a aquicultura e a produção florestal em áreas nativas aponta para um uso do solo pouco direcionado à exploração sustentável de recursos naturais, reforçando a dependência de atividades tradicionais na dinâmica rural do município naquele período.

**Percentual de utilização das terras por classe de atividades, segundo total de estabelecimentos agropecuários em Ouro Preto - MG (2017)**



**Figura 224 Percentual de utilização das terras por classe de atividades, segundo total de estabelecimentos agropecuários em Ouro Preto**  
Fonte: IBGE, 2017.

Por fim, foi realizada uma avaliação dos tipos de uso da terra na ERA, também com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017. As informações indicam que a principal forma de utilização do solo no município é representada pelas matas e florestas naturais destinadas à preservação permanente ou à reserva legal, que ocupam 6.436 hectares, correspondendo a 37,43% da área total dos estabelecimentos agropecuários.

Em segundo lugar, destacam-se as pastagens naturais, que abrangem 4.355 hectares (25,33%), evidenciando a relevância da pecuária e da criação de animais na economia local. As pastagens plantadas em boas condições ocupam 1.606 hectares (9,34%), enquanto as pastagens plantadas em más condições somam 730 hectares (4,25%).

Outro uso significativo é o das florestas plantadas, com 1.225 hectares (7,12%), seguido pelas lavouras



temporárias, que totalizam 873 hectares (5,08%), e pelas lavouras permanentes, com 663 hectares (3,86%). Já as áreas destinadas a aquicultura, construções, terras degradadas e inaproveitáveis somam 843 hectares (4,90%), enquanto as matas e/ou florestas naturais não classificadas como reserva legal representam 276 hectares (1,61%). Atividades menos expressivas incluem a produção de flores (67 hectares – 0,39%) e as áreas cultivadas com espécies florestais também utilizadas para lavoura e pastoreio animal (119 hectares – 0,69%).

A análise integrada dos dados evidencia que, em 2017, a estrutura de uso da terra em Ouro Preto era fortemente marcada pela presença de áreas de preservação e de vegetação nativa, que juntas representavam a maior parte do território agropecuário (46,16%). Paralelamente, observa-se o peso expressivo da pecuária, refletido na extensão das pastagens naturais e plantadas (38,92%). A presença de lavouras (9,32) e florestas plantadas (0,69%) reforça a diversificação produtiva, embora em proporção menor quando comparada às áreas destinadas à pecuária e à conservação ambiental.

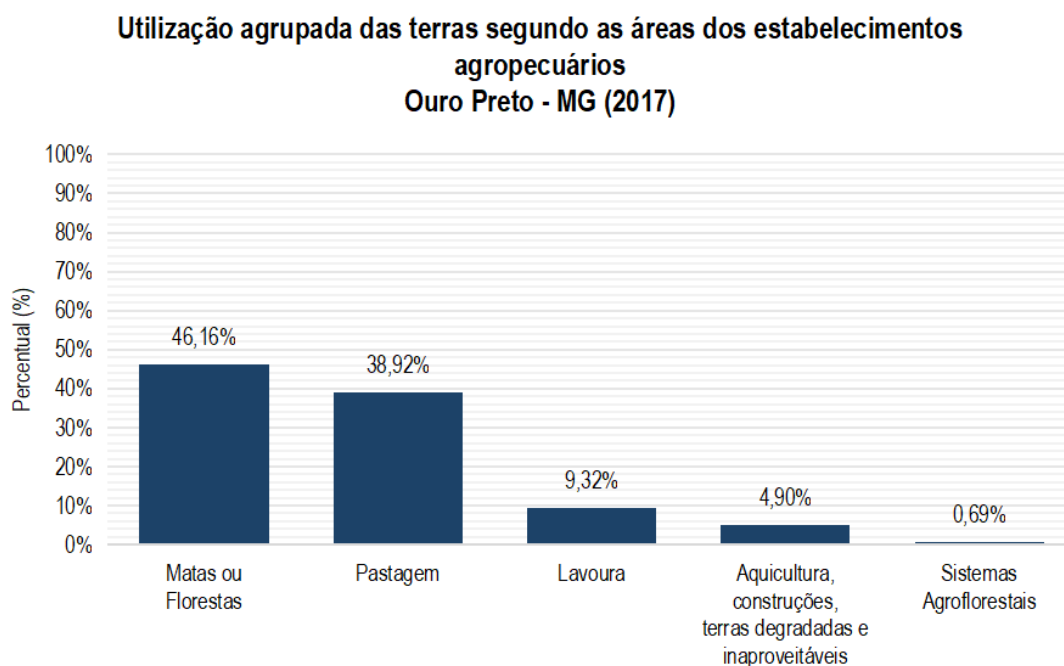
A Tabela 97 e a Figura 225 apresentam os usos da terra segundo área ocupada em Ouro Preto.

**Tabela 97 Utilização das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários**

Tipo de uso do solo	Quantidade (Un)	Percentual em relação a quantidade total de estabelecimentos agropecuários	Área (ha)	Percentual em relação a área total dos estabelecimentos agropecuários
Lavoura permanente	402	14,17%	663	3,86%
Lavoura temporária	484	17,07%	873	5,08%
Lavouras - área para cultivo de flores	17	0,60%	67	0,39%
Pastagens naturais	441	15,55%	4355	25,33%
Pastagens plantadas em boas condições	111	3,91%	1606	9,34%
Pastagens plantadas em más condições	31	1,09%	730	4,25%
Matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	514	18,12%	6436	37,43%
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	26	0,92%	276	1,61%
Florestas plantadas	116	4,09%	1225	7,12%
Área cultivada com espécies florestais também usadas para lavoura e pastoreio animal	18	0,63%	119	0,69%
Lâminas d'água para aquicultura, construções, terras degradadas e inaproveitáveis	676	23,84%	843	4,90%
Área total dos estabelecimentos agropecuários	2836	100,00%	17193	100,00%

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário, 2017.





**Figura 225 Utilização agrupadas das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários**  
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

#### 6.4.1.3. Zoneamento Municipal

Em Ouro Preto, o ordenamento territorial é regido pela Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006, que instituiu o Plano Diretor do município, e pela Lei Complementar nº 93, de 20 de janeiro de 2011, que estabeleceu as normas para parcelamento, uso e ocupação do solo urbano. De acordo com a Lei 29/2006, as áreas urbanas de Ouro Preto foram divididas em oito zonas: Zona de Proteção Especial (ZPE), Zona de Proteção Ambiental (ZPAM), Zona de Adensamento Restrito (ZAR), Zona de Adensamento (ZA), Zona de Desenvolvimento Educacional (ZDE), Zona de Intervenção Especial (ZIE), Zona de Interesse Mineral (ZIM) e Zona de Especial Interesse Social (ZEIS).

- Zona de Proteção Especial (ZPE): composta por áreas que contêm os valores essenciais a serem preservados nos conjuntos urbanos, resultantes da presença de traçado urbanístico original e de tipologias urbanísticas, arquitetônicas e paisagísticas que configuram a imagem do lugar;
- Zona de Proteção Ambiental (ZPAM): preservada ou recuperada em função de suas características topográficas, geológicas e ambientais de flora, fauna e recursos hídricos, e/ou pela necessidade de preservação do patrimônio arqueológico ou paisagístico;
- Zona de Adensamento Restrito (ZAR): ocupação e uso do solo são limitados em razão de: (i) ausência ou deficiência da infraestrutura de drenagem; (ii) de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário; (iii) precariedade ou saturação da articulação viária externa ou interna; (iv) condições topográficas, hidrográficas e geológicas desfavoráveis; interferência sobre o patrimônio cultural ou natural;
- Zona de Adensamento (ZA): passível de maior crescimento populacional em virtude de condições favoráveis de topografia, ambientais e de infraestrutura existente;



- Zona de Desenvolvimento Educacional (ZDE): essas áreas se destinam para a instalação de instituições de ensino técnico e ou superior, podendo se sobrepor às demais zonas;
- Zona de Intervenção Especial (ZIE): demanda recuperação ambiental, em função da presença de processos de erosão ou de outras formas de degradação resultantes da ação do homem sobre o ambiente;
- Zona de Interesse Mineral: essa zona é caracterizada pela predominância da atividade minerária. Cabe destacar que ela também pode se sobrepor às demais zonas;
- Zona de Especial Interesse Social (ZEIS): aquela em que há interesse público em: ordenar a ocupação por meio de urbanização e regularização fundiária ou implantar empreendimentos habitacionais de interesse social.

Para analisar a distribuição espacial do zoneamento urbano de Ouro Preto foi elaborado o mapa de acordo com o Plano Diretor municipal, representado na Figura 226 junto com as áreas de estudo local e regional. No recorte da área de estudo local, identificam-se parcelas situadas nas zonas ZA1, ZAR1, ZAR2, ZAR3, ZPE, ZIE e ZPAM, sendo a maior parte composta pela ZAR2, que, junto com a ZAR1 e a ZAR3, constitui a porção predominante do território.

As Zonas de Adensamento Restrito (ZAR) caracterizam-se por condições de ocupação e uso do solo limitadas em função da infraestrutura disponível (drenagem, abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistema viário), bem como das restrições impostas pelas condições topográficas, hidrográficas, geológicas ou pela interferência sobre o patrimônio cultural e natural. Isso evidencia que, apesar da região ser urbanizada e apresentar número significativo de edificações, o atendimento por infraestrutura básica pode não estar plenamente consolidado em determinadas áreas.

Destaca-se ainda a presença expressiva da Zona de Preservação Ambiental (ZPAM), destinada à proteção de áreas com relevância topográfica, geológica, ambiental e paisagística, incluindo flora, fauna, recursos hídricos e, quando aplicável, o patrimônio arqueológico.

O empreendimento está inserido em área contemplada pelos zoneamentos municipais de Ouro Preto, podendo incidir em Zona de Adensamento 1 (ZA1), Zona de Adensamento Residencial 1 (ZAR1), Zona de Adensamento Residencial 2 (ZAR2), Zona de Adensamento Residencial 3 (ZAR3) e Zona de Preservação Ambiental (ZPAM), bem como em áreas destinadas a usos específicos, como a Zona de Interesse Especial (ZIE) e a Zona de Preservação Especial (ZPE), conforme previsto no Plano Diretor Municipal.

De forma geral, a ZA1 corresponde a áreas destinadas ao adensamento urbano em regiões com infraestrutura consolidada; as ZAR1, ZAR2 e ZAR3 representam zonas residenciais de baixa, média e alta densidade, respectivamente, variando quanto ao tamanho de lotes e permissões de ocupação; a ZPAM abrange áreas ambientalmente sensíveis, com restrições voltadas à proteção dos recursos naturais; a ZIE refere-se a espaços de interesse social ou de uso específico definido pelo município; e a ZPE corresponde a áreas de preservação especial, relacionadas a atributos históricos, culturais ou ambientais relevantes.



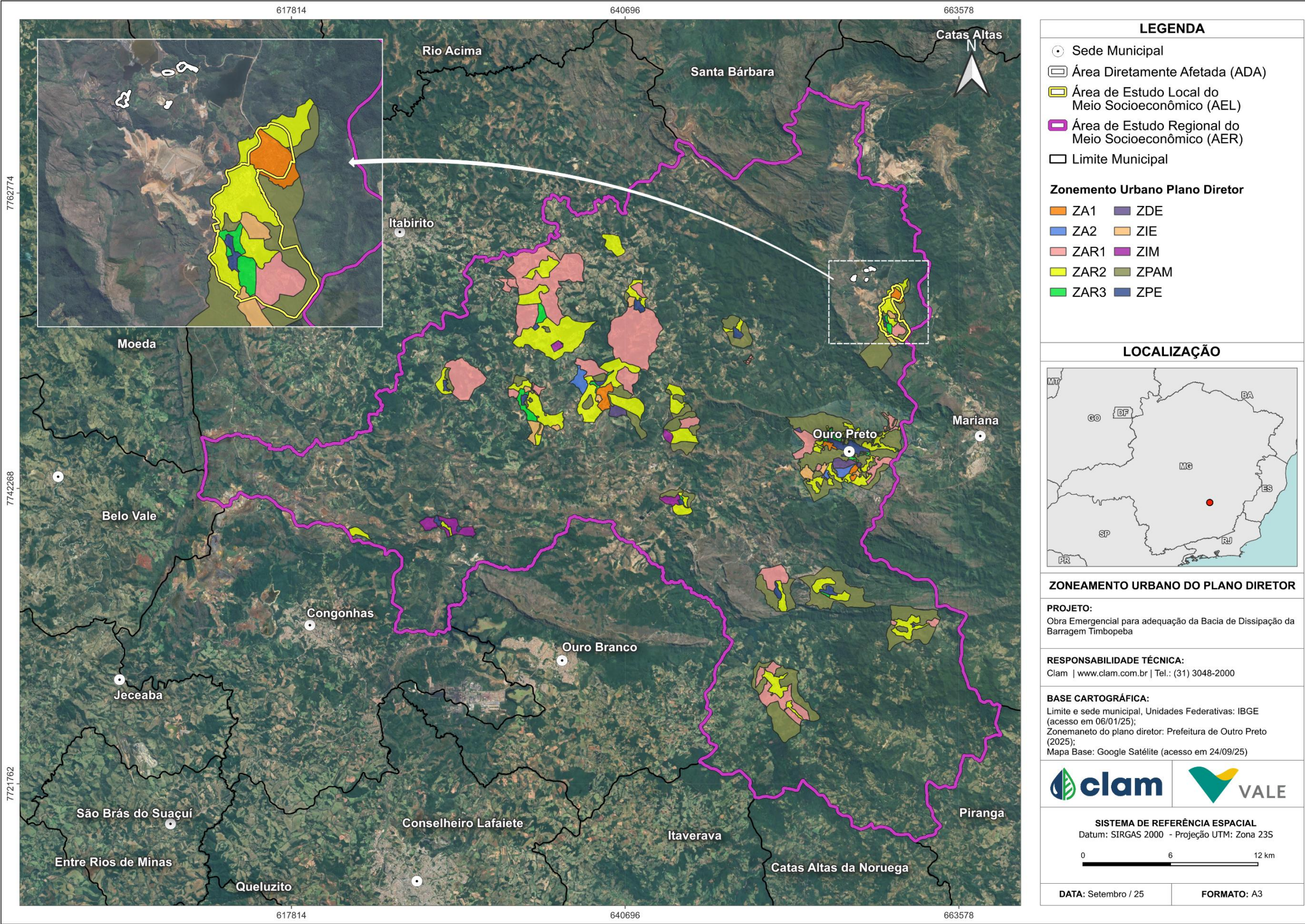


Figura 226 Mapa do Zonamento do Plano Diretor do município de Ouro Preto-MG





#### **6.4.1.4. Malha viária e Contextualização Regional**

No que diz respeito ao sistema viário da AER, destaca-se a rodovia federal BR-040, eixo estruturante que conecta Brasília, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, garantindo o acesso a Ouro Preto e, em poucos quilômetros, a Mariana. No âmbito local, a sede urbana apresenta ruas asfaltadas e calçadas, embora ainda existam trechos com pavimentação precária. Essa malha viária assegura a integração de Ouro Preto com municípios vizinhos, especialmente os de ligação direta, e a BR-040 se consolida como rota estratégica para o escoamento econômico e o fluxo de pessoas, articulando a dinâmica local à rede regional de circulação (Figura 227).



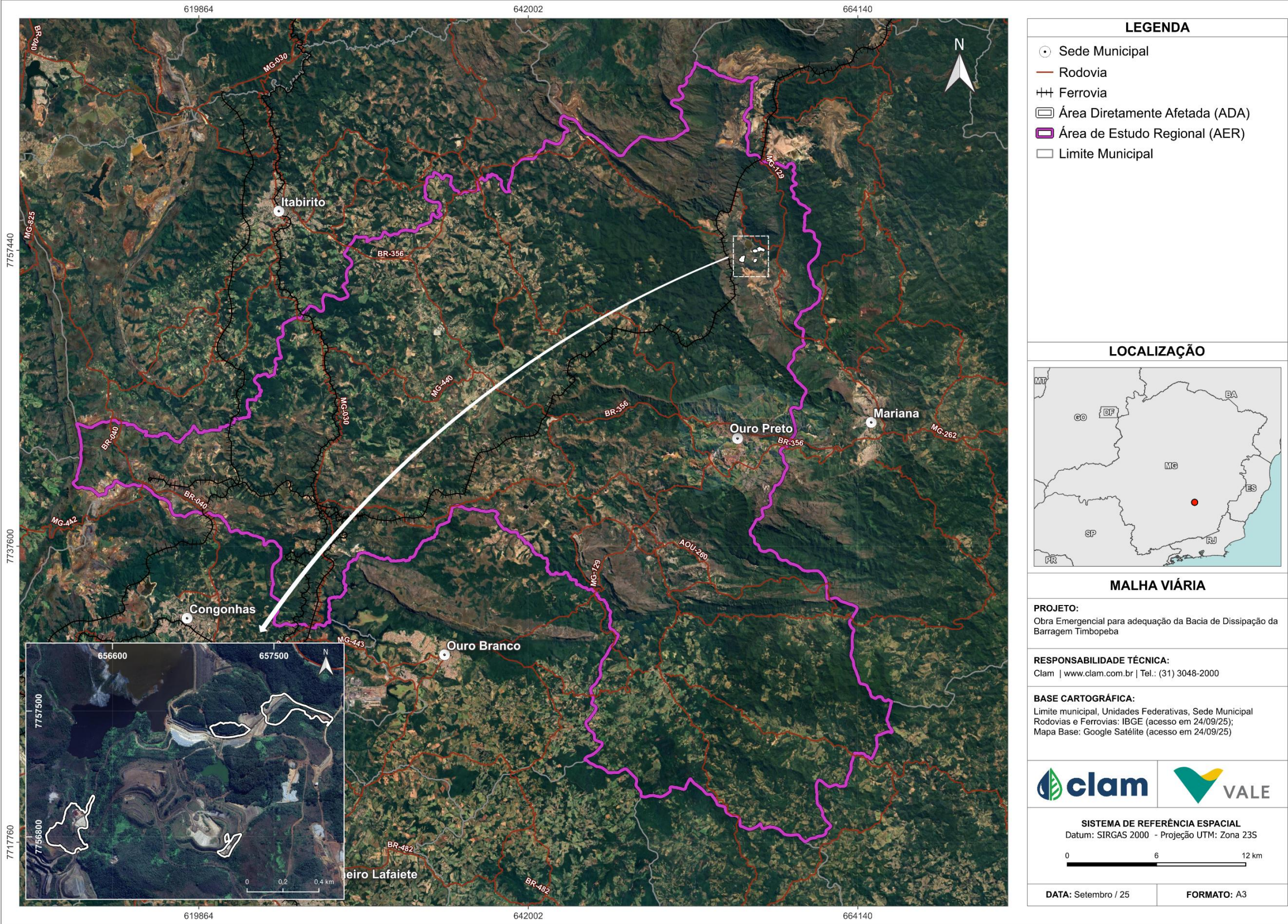


Figura 227 Mapa das Regiões Imediatas e Intermediárias do município de Ouro Preto-MG  
Elaboração: CLAM, 2025.





A hierarquia urbana organiza os centros urbanos em níveis de subordinação e influência, definidos por fatores como população, complexidade econômica e oferta de serviços. Essa estrutura evidencia as interdependências entre cidades e permite compreender os efeitos de empreendimentos na dinâmica regional.

Nesse sentido, busca-se identificar o papel de Ouro Preto na rede territorial em que está inserido. De acordo com a Divisão do Brasil em Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas (IBGE, 2017b), o município pertence à Região Geográfica Intermediária de Belo Horizonte, cuja capital, classificada como Metrópole, exerce funções de principal polo comercial, financeiro, educacional e de saúde de Minas Gerais, além de destaque nacional em tecnologia e turismo de negócios. Essa posição estratégica insere Ouro Preto na área de influência do Arranjo Populacional de Belo Horizonte – Metrópole (1C), fortalecida pela proximidade geográfica e pela integração territorial (Figura 228).

Ouro Preto também integra a Região Geográfica Imediata de Santa Bárbara, classificada como Centro Regional A, que polariza municípios vizinhos pela oferta de comércio diversificado, serviços e oportunidades de trabalho. Nessa estrutura, Ouro Preto é definido como Centro Sub-Regional B, exercendo funções de gestão intermediária, com influência mais restrita que Santa Bárbara ou Belo Horizonte, mas relevante para o entorno. Essa condição confere ao município o papel de elo estratégico entre centros locais de menor porte e a metrópole de Belo Horizonte, participando ativamente da dinâmica regional.



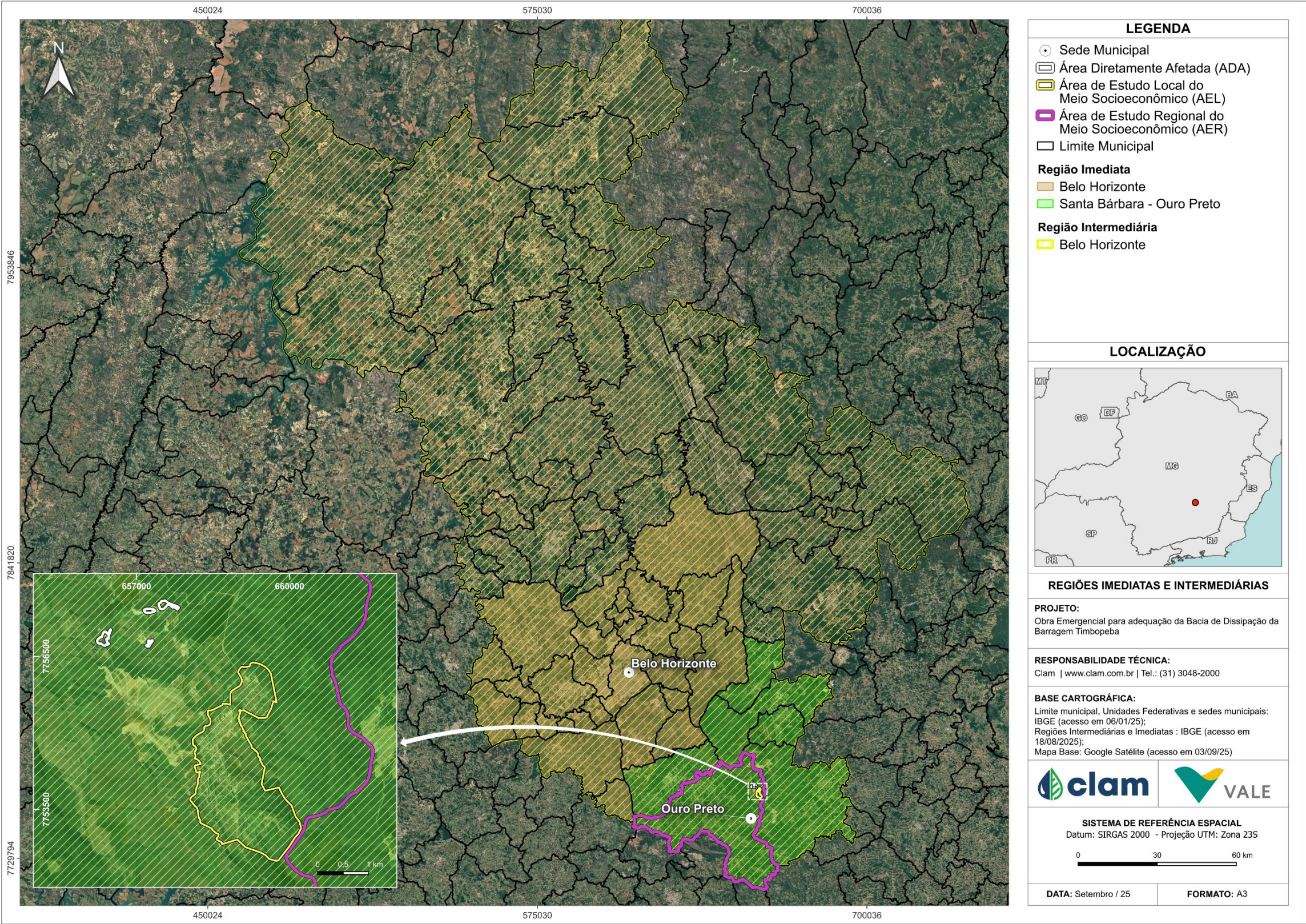


Figura 228 Mapa das Regiões Imediatas e Intermediárias do município de Ouro Preto-MG  
Elaboração: CLAM, 2025.





#### 6.4.1.5. Perfil Demográfico

O levantamento para compreender a dinâmica populacional considerou os Censos Demográficos de 1991, 2000, 2010 e 2022. Seu objetivo foi realizar uma análise comparativa da evolução demográfica da área de estudo, bem como das mudanças em seu perfil. Para isso, foram analisados dados que demonstram o crescimento populacional absoluto e a densidade demográfica ao longo dos anos, além do crescimento vegetativo, complementado com informações sobre imigração. Ademais, em relação ao perfil populacional, os dados analisados referiram-se à situação do domicílio, distribuição por faixa etária e sexo, bem como à razão de dependência e à razão de sexo.

Analisado os dados de total da população e a taxa de crescimento anual, nota-se que a população de Ouro Preto vem aumentando progressivamente desde 1991. No censo de 1991 a população era de 62.514 passando para 66.277 em 2000, o que representa um crescimento anual de 0,60%, como pode ser observado na Tabela 98. Em 2010 a população era de 70.281 com uma taxa anual de crescimento também de 0,60% de 2000 a 2010. De 2010 a 2022 observa-se um padrão parecido na taxa anual de crescimento que representa em índice 0,64, chegando ao último ano de análise (2022) com uma população de 74.821 habitantes.

Comparativamente a evolução populacional do estado de Minas Gerais como um todo, tem-se que nos dois primeiros períodos, entre 1991 e 2000 e entre 2000 e 2010, a taxa de crescimento populacional anual foi maior quando comparamos com a dinâmica do município analisado, sendo de 1,36 e 0,95, respectivamente. Entretanto, no último período (2010 a 2022) o cenário se reverte, tendo Ouro Preto uma taxa anual de crescimento maior, visto que de Minas Gerais foi igual a 0,48.

**Tabela 98 População e taxa anual de crescimento da população de Ouro Preto – 1991 a 2022**

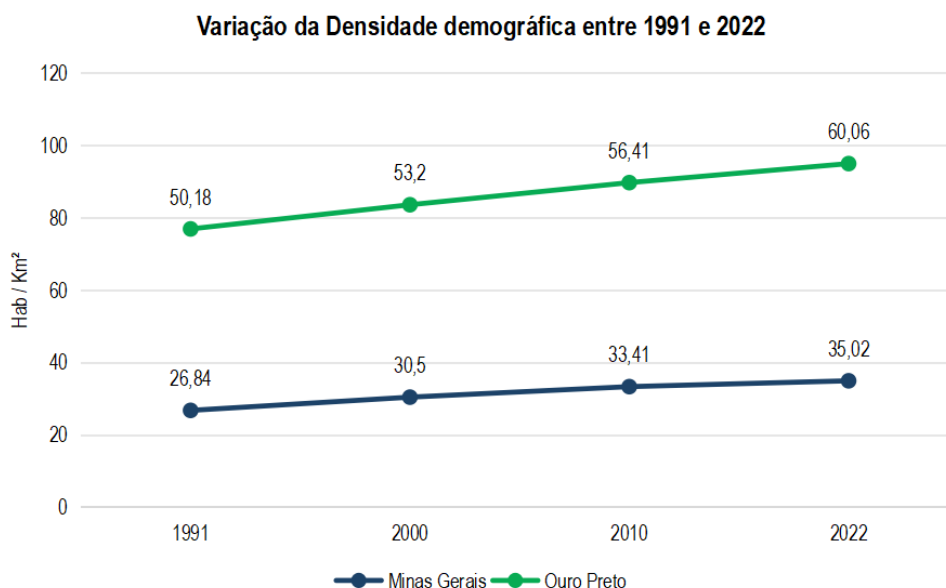
Unidade Territorial	População				Taxa Anual de Crescimento (%)		
	1991	2000	2010	2022	1991 - 2000	2000 -2010	2010 -2022
Ouro Preto	62.514	66.277	70.281	74.821	0,60	0,60	0,64
Minas Gerais	15.743.152	17.891.494	19.597.330	20.539.989	1,36	0,95	0,48

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2022)

Já a densidade demográfica, calculada pela razão entre o número de habitantes em determinado ano e a área total do território, acompanhou o ritmo de crescimento populacional tanto em Ouro Preto quanto no estado. Contudo, em todo o período analisado, o município apresentou densidade demográfica superior à média estadual. Enquanto Ouro Preto passou de 50,18 hab/km<sup>2</sup> em 1991 para 60,60 hab/km<sup>2</sup> em 2022, Minas Gerais evoluiu de 26,84 hab/km<sup>2</sup> para 35,02 hab/km<sup>2</sup> no mesmo intervalo.

Nesse sentido, embora Ouro Preto acompanhe o crescimento demográfico estadual, sua densidade populacional é mais elevada, refletindo uma maior concentração de habitantes em seu território. Isso pode indicar pressões mais intensas sobre os serviços urbanos, infraestrutura e planejamento territorial em comparação à média do estado. A Figura 229, apresentada a seguir, ilustra a evolução desse indicador, do município em análise em comparação a Minas Gerais.





**Figura 229** Variação da Densidade demográfica entre 1991 e 2022, em Ouro Preto e Minas Gerais  
Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

A análise demográfica por setor censitário foi realizada com base nos dados fornecidos pelo Censo Demográfico do IBGE (2022), oferecendo uma visão detalhada da concentração populacional em Ouro Preto (Figura 230), permitindo avaliar a distribuição populacional por setor, identificar áreas de maior e menor densidade e destacar adensamentos populacionais relevantes. A densidade populacional dos setores censitários da AER pode ser agrupada em quatro faixas principais, conforme apresentado na Figura 230.

A análise evidencia que as áreas urbanas do município concentram a maior densidade populacional, configurando-se como os principais núcleos de serviços e comércio. Entre essas áreas, destaca-se a sede de Ouro Preto, onde as tonalidades mais escuras do mapa indicam densidade significativamente superior ao restante do território. No sentido noroeste, observa-se também o aumento populacional em direção a Itabirito, outro polo atrativo pela oferta de acesso e serviços.

A região de Antônio Pereira, onde se localiza a AEL do projeto, apresenta densidade demográfica relevante, em patamares semelhantes aos do vetor noroeste do município, com valores superiores a 1.000 hab/km².



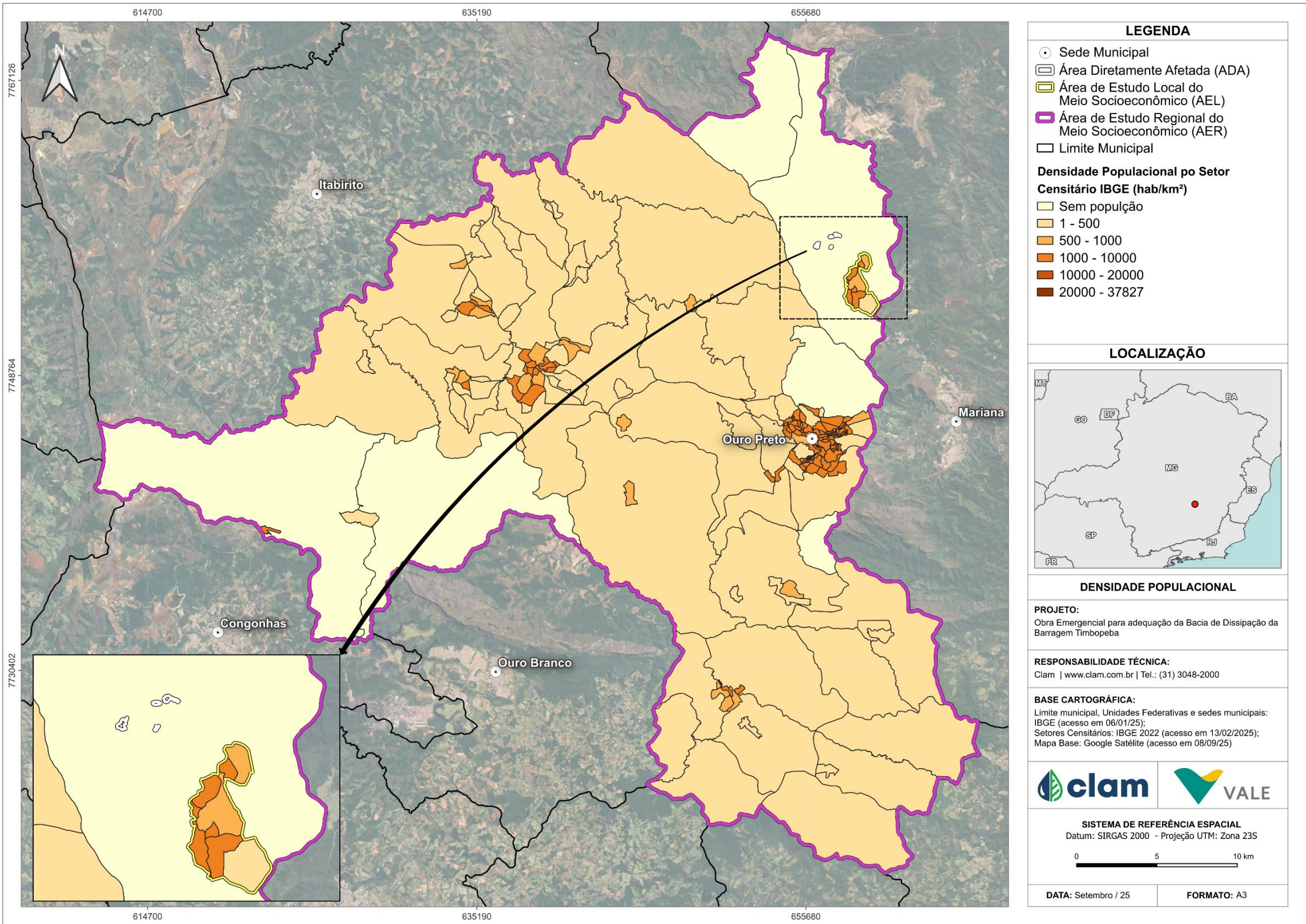


Figura 230 Mapa da Densidade Populacional do município de Ouro Preto - MG  
Elaboração: CLAM, 2025.



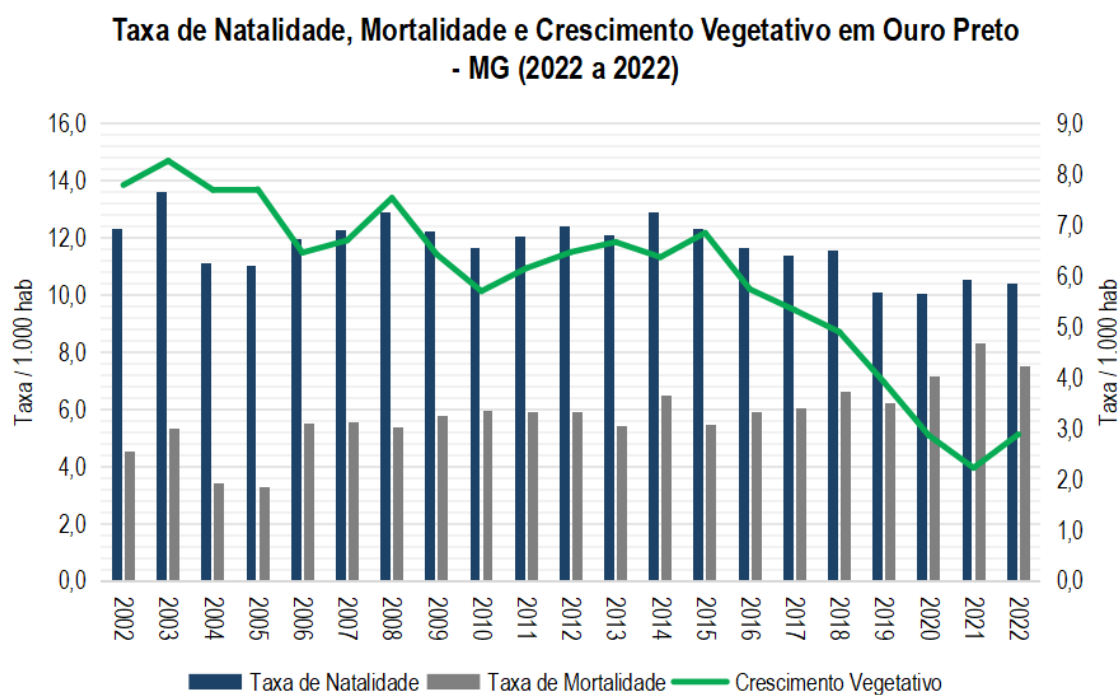


Complementando o estudo da dinâmica populacional, a Figura 231 apresenta as Taxas de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo de Ouro Preto, organizadas pelo DATASUS para o período de 2002 a 2022, abrangendo duas décadas. De forma geral, observa-se que, ao longo desse intervalo, a taxa de natalidade apresenta tendência de queda, enquanto a taxa de mortalidade se mantém relativamente estável, ainda que com pequenas oscilações, o que impacta diretamente o crescimento vegetativo.

A Taxa de Natalidade, que em 2002 registrava cerca de 12 nascimentos por mil habitantes, apresenta oscilações ao longo do tempo, mas com tendência de redução, atingindo valores próximos a 10 por mil em 2022. Já a Taxa de Mortalidade, que em 2002 estava em torno de 4,6 óbitos por mil habitantes, aumentou gradualmente, alcançando aproximadamente 8,4 por mil em 2021 e permanecendo em patamar elevado em 2022.

Essa aproximação entre natalidade e mortalidade reduziu de forma significativa o Crescimento Vegetativo do município. Em 2002, o índice estava em 14 por mil habitantes, mas desde então apresentou queda consistente, atingindo seu ponto mais baixo em 2021, com apenas 2,9 por mil. Em 2022, houve uma leve recuperação, para 3,6 por mil, mas ainda em níveis bastante reduzidos em comparação com os primeiros anos da série histórica.

Esse dado indica um processo de arrefecimento do crescimento vegetativo da população de Ouro Preto. O número de nascimentos ainda supera o de óbitos, mas em proporção cada vez menor, sinalizando um possível cenário futuro de estagnação ou mesmo de decréscimo populacional, caso a tendência se mantenha e não seja compensada por fluxos migratórios.



**Figura 231 Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo em Ouro Preto - MG (2000, 2010, 2022)**

Fonte: IBGE, 2000, 2010 e 2022.

Com relação ao perfil demográfico segundo a situação de domicílio, os dados dos Censos Demográficos



de 1991, 2000, 2010 e 2022 revelam transformações significativas na distribuição da população de Ouro Preto e de Minas Gerais (Tabela 99). No município, observa-se um processo de urbanização consistente desde 1991. A população urbana passou de 48.150 habitantes naquele ano para 65.074 em 2022, enquanto a população rural diminuiu de 14.364 para 9.750 no mesmo período. Como resultado, a taxa de urbanização, que era de 77% em 1991, alcançou 87% em 2010, mantendo-se estável até 2022. Em comparação, a Tabela 100 mostra que a maior variação ocorreu entre 1991 e 2000, quando o índice cresceu 7,9% (média anual de 0,88%). No período seguinte, de 2000 a 2010, o crescimento foi mais discreto, de 2% (0,2% ao ano), e, entre 2010 e 2022, não houve variação, evidenciando um processo de urbanização já consolidado no município.

Em Minas Gerais, a dinâmica é semelhante, embora em escala mais ampla. A população urbana saltou de 11,7 milhões em 1991 para 17,5 milhões em 2022, enquanto a população rural caiu de 3,9 milhões para cerca de 3 milhões no mesmo intervalo. A taxa de urbanização passou de 74,87% em 1991 para 85,3% em 2022. A maior variação também ocorreu entre 1991 e 2000, com 7,1% (0,79% ao ano), seguida de um aumento de 3,3% entre 2000 e 2010. No período mais recente, de 2010 a 2022, o crescimento foi praticamente nulo (0,10%), demonstrando que o processo de urbanização no estado já se encontra em estágio de maturidade.

**Tabela 99 População rural e urbana do município de Ouro Preto e do estado de Minas Gerais 1991 -2022**

Local	Situação de Domicílio	1991	2000	2010	
Ouro Preto	Urbana	48.150	56.292	61.120	65.074
	Rural	14.364	9.985	9.161	9.750
	Taxa de Urbanização	77,02%	84,93%	86,97%	86,97%
Minas Gerais	Urbana	11.786.893	14.671.828	16.715.216	17.520.611
	Rural	3.956.259	3.219.666	2.882.114	3.019.378
	Taxa de Urbanização	74,87%	82,00%	85,29%	85,3%

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2022)

**Tabela 100 Evolução da taxa de urbanização do município de Ouro Preto e do estado de Minas Gerais 1991 - 2022**

Local	Período	Variação da Taxa de Urbanização (%)	
		Total	Média Anual
Ouro Preto	1991-2000	7,91%	0,88%
	2000-2010	2,03%	0,20%
	2010-2022	0%	0%
Minas Gerais	1991-2000	7,13%	0,79%
	2000-2010	3,29%	0,33%
	2010-2022	0,1%	0,008%

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2022).

Em relação à distribuição etária da população de Ouro Preto, a análise dos dados do Censo Demográfico de 2000 (Figura 232), 2010 (Figura 233) e 2022 (Figura 234) evidencia um processo de transição demográfica em Ouro Preto, marcado pela tendência de envelhecimento populacional. Esse fenômeno decorre, principalmente, da redução contínua das taxas de natalidade e do aumento da expectativa de vida, o que também impacta na elevação gradual das taxas de mortalidade.





Em 2000, a pirâmide etária apresentava base larga, característica de populações mais jovens. A faixa de 0 a 4 anos representava 4,63% dos homens e 4,54% das mulheres. Já em 2010, essa proporção caiu para 3,22% entre os homens e 3,03% entre as mulheres. Em 2022, a tendência de declínio se manteve, chegando a 2,80% do sexo masculino e 2,75% do sexo feminino nessa mesma faixa etária. Esses dados confirmam a queda consistente na taxa de natalidade ao longo das últimas duas décadas.

Em contrapartida, o topo da pirâmide etária, que representa a população idosa, apresentou crescimento expressivo. A faixa de 65 a 69 anos, por exemplo, passou de 1,24% dos homens e 1,52% das mulheres em 2000, para 1,47% e 1,81% em 2022, respectivamente. Esse aumento é ainda mais evidente nas faixas etárias mais avançadas: em 2000, apenas 0,30% da população masculina e 0,23% da feminina tinham entre 85 e 89 anos, enquanto em 2022 esses percentuais chegaram a 0,33% e 0,37%. Esse processo indica um envelhecimento populacional consistente, associado ao maior acesso a serviços de saúde e à melhoria das condições de vida.

A população em idade potencialmente produtiva (15 a 64 anos) continua predominando, mas com alterações importantes em sua composição interna. As faixas mais jovens dessa população, especialmente entre 15 e 29 anos, apresentaram redução relativa, enquanto os grupos entre 40 e 59 anos ampliaram sua participação. Essa dinâmica reflete não apenas o processo de envelhecimento, mas também o aumento da razão de dependência demográfica, impulsionado pelo crescimento do número de idosos. Tal cenário demanda maior atenção às políticas públicas voltadas para saúde, previdência e assistência social, considerando a tendência de pressão sobre esses sistemas nas próximas décadas.

### Pirâmide Etária de Ouro Preto - MG (2000)

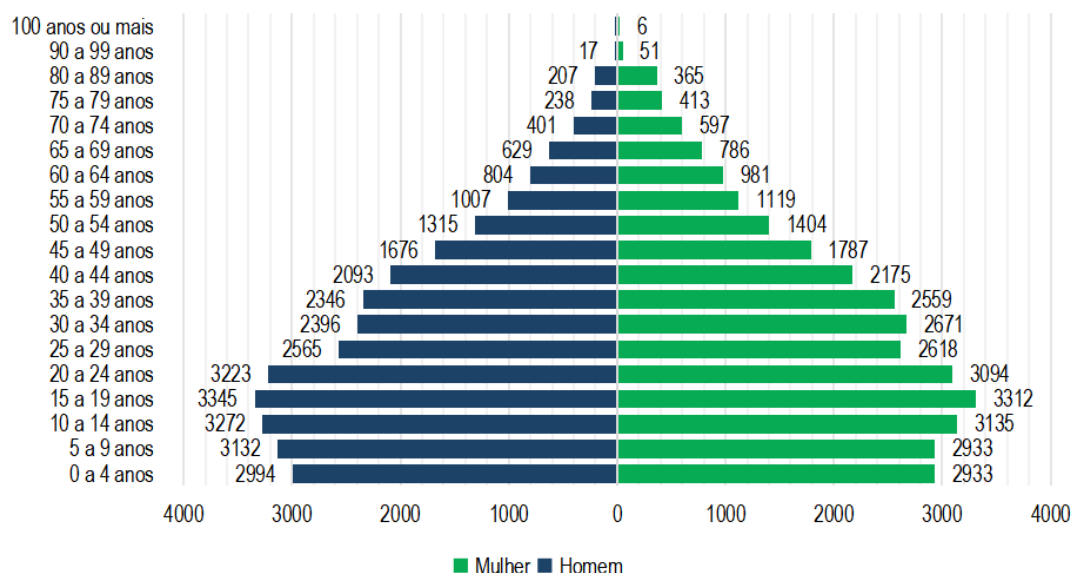


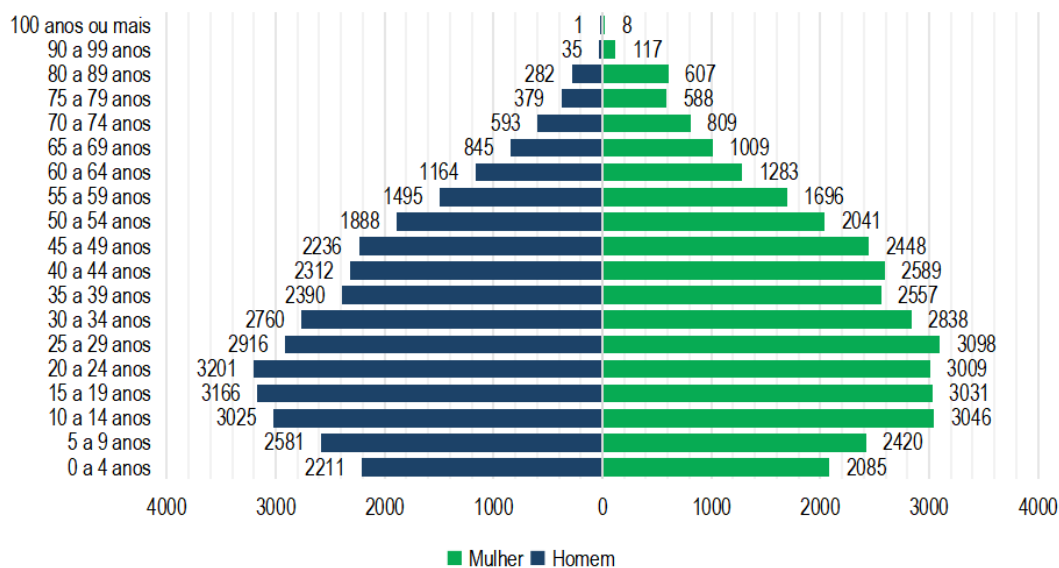
Figura 232

Distribuição Etária da população de Ouro Preto (2000)

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2000)

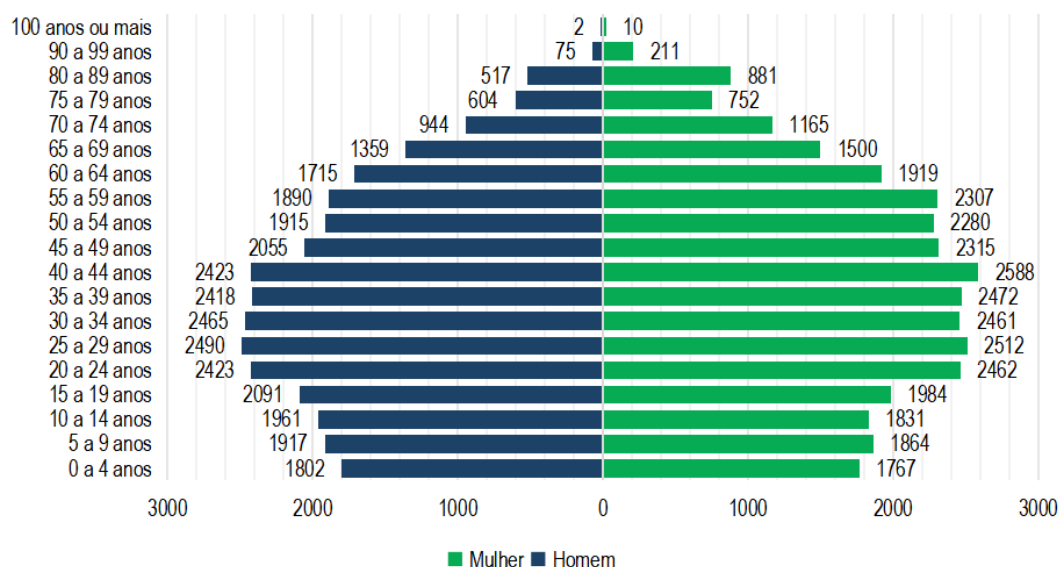


### Pirâmide Etária de Ouro Preto - MG (2010)



**Figura 233** Distribuição Etária da população de Ouro Preto (2010)  
Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2010)

### Pirâmide Etária de Ouro Preto - MG (2022)



**Figura 234** Distribuição da Estrutura Etária de Ouro Preto (2022)  
Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2022).

Para aprofundar no entendimento da proporção da população em idade produtiva foi analisada a razão de dependência do município de Ouro Preto. 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 (entre 15 anos e 64 anos). 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 partir da análise da razão de dependência para o período de 2000 a 2022, apresentada na Tabela 101, observa-se que tanto em Ouro Preto quanto em Minas Gerais houve uma queda significativa na razão de dependência, ainda que em ritmos distintos. No município, o índice passou de 51,81% em 2000 para 42,12% em 2010, mantendo-se praticamente estável em 2022, quando alcançou 42,41%. Essa trajetória resultou em uma variação negativa de -9,40% no período analisado.

No estado de Minas Gerais, o comportamento foi semelhante: a razão de dependência recuou de 52,85% em 2000 para 44,02% em 2010, atingindo 43,73% em 2022, o que representou uma variação total de -9,12%. Essa tendência está associada a um fenômeno demográfico conhecido como “janela demográfica”, caracterizado pelo aumento da participação da população em idade ativa em relação à inativa. Esse processo, em tese, favorece ganhos sociais e econômicos, já que reduz a pressão por investimentos assistenciais e educacionais, ao mesmo tempo em que amplia o potencial produtivo da economia.

**Tabela 101 Razão de dependência de Ouro Preto e Minas Gerais - 2022**

Município	2000	2010	2022	Variação no Período 2000 - 2022
Ouro Preto	51,81%	42,12%	42,41%	-9,40%
Minas Gerais	52,85%	44,02%	43,73%	-9,12%

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2010)

Por fim, foram analisados os valores da razão de sexo do município (Tabela 102). A razão de sexo aparece como indicador de monitoramento capaz de acompanhar a proporção de homens e mulheres em determinada população. Valores superiores a 100 indicam um maior número de homens, enquanto valores inferiores a 100 significam predominância de mulheres. Neste sentido a cada 100 mulheres o valor correspondente ao indicador Razão de sexo refere-se à quantidade relativa de homens. Os valores são baseados nos dados da amostra do Censo IBGE dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 relacionados a quantidade da população residente em Minas Gerais e no município de Ouro Preto.

Os dados do censo do IBGE demonstram que durante todo o período analisado, a população era predominantemente de mulheres, tanto em Minas Gerais quanto em Ouro Preto. Em relação à variável razão de sexo em Ouro Preto, percebe-se que há uma redução na diferença entre homens e mulheres entre os anos 1991 para 2000, mas no final da série histórica analisada, o indicador tem um salto, atingindo o quantitativo de 95,21 homens para cada 100 mulheres. Sendo assim, a população era composta em sua maioria por mulheres.



**Tabela 102 Razão de sexo de Ouro Preto e Minas Gerais**

Município	Quantidade de Homens				Quantidade de Mulheres				Razão de Sexo (Homens / Mulheres X 100)			
	1991	2000	2010	2022	1991	2000	2010	2022	1991	2000	2010	2022
Ouro Preto	30.632	32.566	34.277	36.492	31.882	33.711	36.004	38.329	96,08	96,60	95,20	95,21
Minas Gerais	7.803.384	8.856.145	9.641.877	10.015.709	7.939.768	9.048.988	9.955.453	10.524.280	98,28	97,87	96,85	95,17

Fonte: Censo Demográfico, IBGE (2022)

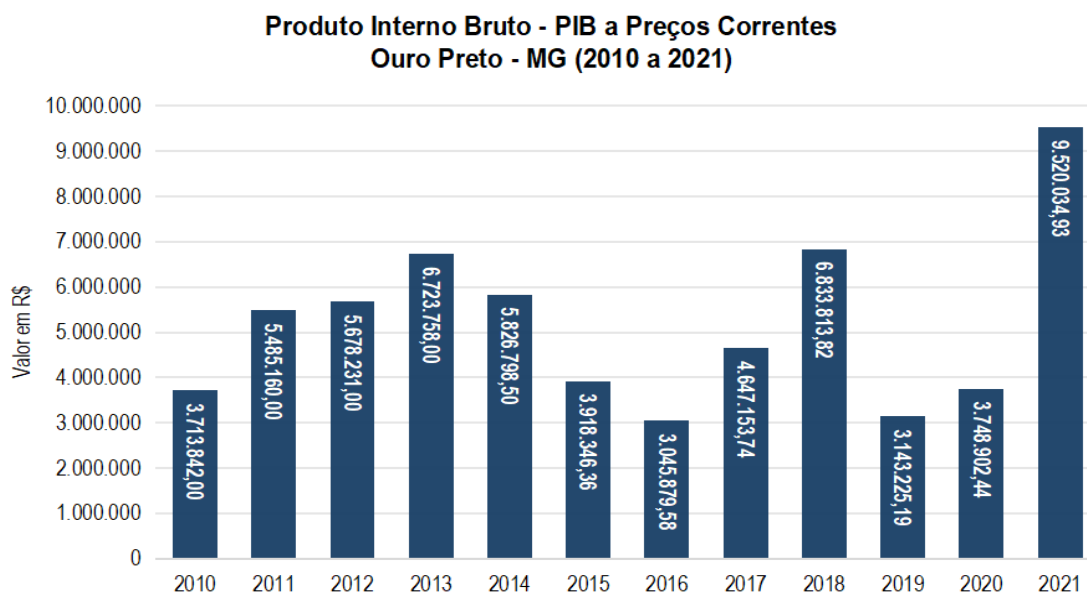
#### 6.4.1.6. Estrutura Econômica

A estrutura econômica de uma localidade, como o município de Ouro Preto, corresponde à organização de seus setores produtivos – agricultura, indústria e serviços – e às interações estabelecidas entre eles na geração de riqueza e desenvolvimento. Essa configuração reflete a capacidade produtiva regional e fundamenta a determinação dos níveis de renda, emprego e bem-estar da população residente. Para a presente análise, foram utilizados os dados mais recentes disponíveis sobre o Produto Interno Bruto (PIB) do município, que permitem compreender tanto os fatores de dinamização quanto os desafios econômicos enfrentados pela região.

Complementarmente, a análise das finanças públicas oferece subsídios relevantes para a avaliação da estrutura econômica local. Esse exame possibilita identificar a evolução e a composição das receitas municipais, evidenciando a capacidade arrecadatória, os níveis de dependência de transferências externas e os reflexos da atividade econômica sobre a base tributária. Também permite observar a alocação das despesas entre funções governamentais e categorias econômicas, fornecendo um retrato do direcionamento dos recursos públicos no município.

De acordo com os dados do IBGE (Figura 235), em 2010 o PIB de Ouro Preto foi de R\$ 3,71 bilhões, registrando crescimento até 2013, quando atingiu R\$ 6,72 bilhões. Nos anos seguintes, entre 2014 e 2016, verificou-se retração, chegando a R\$ 3,04 bilhões em 2016, o menor valor da série. A partir de 2017, ocorreu nova recuperação, com destaque para 2018 (R\$ 6,03 bilhões). Em 2019 e 2020, o PIB voltou a cair, estabilizando-se em torno de R\$ 3,7 bilhões. O salto mais expressivo ocorreu em 2021, quando o valor chegou a R\$ 9,52 bilhões, representando crescimento de 154% em relação ao ano anterior.





**Figura 235**

**Produto Interno Bruto de Ouro Preto - 2021**

Fonte: IBGE Cidade (2021)

Para realizar a análise do perfil das atividades econômicas da AER, utilizou-se o Valor Adicionado Bruto (VAB) que corresponde ao valor do Produto Interno Bruto, excluídos os impostos, líquidos de subsídios e sobre produtos. A análise do perfil econômico do município de Ouro Preto entre 2010 e 2021 apresenta uma estrutura produtiva historicamente marcada pela força da indústria, embora outros setores tenham ganhado relevância em determinados períodos.

Em 2010, a indústria respondia por 69% do VAB municipal, confirmando sua centralidade na economia local. Entretanto, sua participação sofreu oscilações nos anos seguintes, chegando a cair para 50,3% em 2016. A partir de 2018, houve recuperação, e em 2021 a indústria voltou a liderar com 69,8% do VAB, evidenciando tanto a importância do setor quanto a sua volatilidade.

O setor de serviços, por sua vez, apresentou trajetória de crescimento relativa, aumentando sua participação de 25% em 2010 para 42,9% em 2019, o maior patamar do período. Contudo, em 2021 sua representatividade caiu para 24,8%, acompanhando a retomada da indústria.

A administração pública também teve papel expressivo em alguns anos, sobretudo em 2015 (9,2%) e 2016 (13,2%), funcionando como um fator de estabilidade econômica em momentos de retração industrial. Já o setor agropecuário manteve participação marginal, variando entre 0,2% e 0,8% do VAB no período, o que reflete seu peso reduzido na composição econômica do município.

De forma geral, a análise aponta que Ouro Preto mantém uma economia altamente dependente da indústria, com serviços atuando como setor de sustentação e a administração pública exercendo um papel complementar na composição do Valor Adicionado Bruto municipal. Essa estrutura produtiva indica uma vulnerabilidade significativa às oscilações do setor industrial, que exerce forte influência sobre o desempenho econômico local. Ao mesmo tempo, observa-se a relevância de setores estratégicos, cuja expansão recente sugere capacidade de dinamizar a economia e sustentar ciclos de crescimento. Entretanto, as variações registradas ao longo da última década mostram a sensibilidade da economia



municipal a fatores conjunturais e externos, reforçando a necessidade de estratégias de diversificação produtiva. Nesse sentido, a ampliação da base econômica é condição fundamental para reduzir riscos associados à dependência industrial e consolidar um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

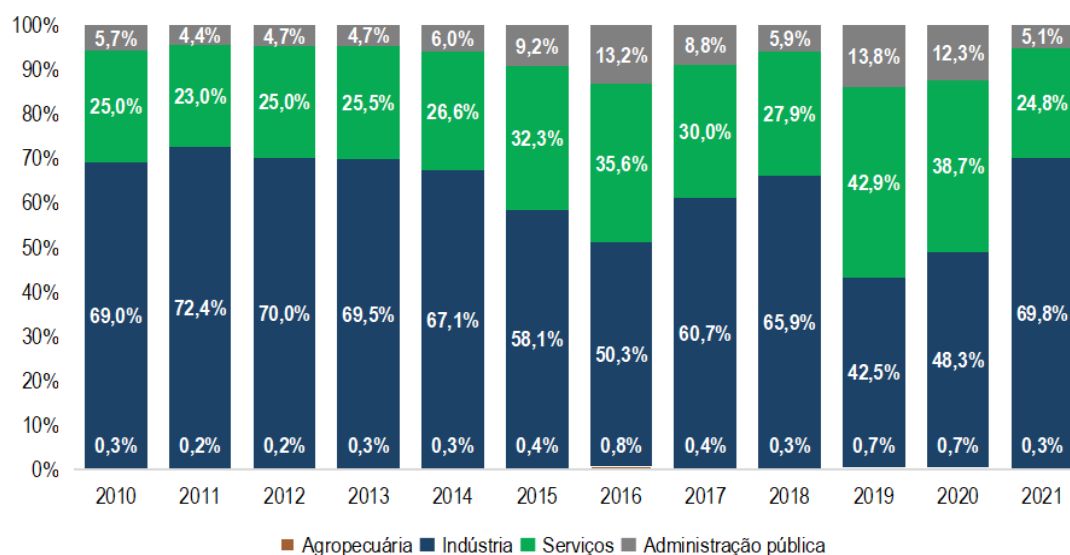
A Tabela 103 e a Figura 236 apresentam a evolução da participação dos setores econômicos na formação do VAT de Ouro Preto, entre 2010 e 2021.

**Tabela 103 Participação dos setores no VAB em Ouro Preto - MG (2010 a 2021)**

Ano	Agropecuária (R\$)	Indústria (R\$)	Administração pública (R\$)	Serviços (R\$)	Valor Adicionado Bruto (R\$)
2010	2.401,00	51.426,00	16.136,00	20.395,00	90.357,00
2011	3.017,00	17.692,00	18.911,00	24.835,00	64.455,00
2012	2.734,00	112.989,00	23.873,00	47.339,00	186.936,00
2013	6.966,00	334.247,00	26.291,00	110.024,00	477.529,00
2014	6.245,59	425.089,13	29.958,07	143.324,56	604.617,35
2015	5.560,39	338.891,09	33.668,96	134.340,75	512.461,19
2016	6.411,69	304.421,19	41.446,18	136.465,19	488.744,25
2017	12.621,91	410.493,12	46.977,08	177.573,57	647.665,67
2018	7.151,57	582.323,94	50.141,27	219.240,50	858.857,28
2019	6.867,36	714.348,43	54.585,61	273.274,07	1.049.075,47
2020	9.027,00	735.263,03	60.427,48	259.217,18	1.063.934,69
2021	10.476,50	1.315.069,65	60.202,36	293.714,20	1.679.462,71

Fonte: IBGE Cidade (2010 a 2021).

**Participação em percentual dos setores no VAB**



**Figura 236 Participação em percentual dos setores no VAB.**

Fonte: IBGE Cidade (2010 a 2021).

No que se refere às receitas públicas, o Demonstrativo Anual de Receitas e Deduções de Ouro Preto, disponibilizado no portal de fiscalização do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE/MG), é um documento contábil-financeiro que apresenta, de forma detalhada, a arrecadação do município ao longo do exercício, discriminando as diferentes fontes de receita — como impostos, transferências constitucionais e convênios — e as deduções obrigatórias, a exemplo das vinculadas à saúde, educação



e ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (Fundeb). Esse demonstrativo permite acompanhar a composição e a destinação dos recursos municipais, funcionando como instrumento de transparência e controle social sobre a gestão fiscal.

De acordo com o Demonstrativo Anual de Receitas de Ouro Preto referente ao exercício de 2022, o município registrou uma receita total de R\$ 579.810.207,27, com deduções no montante de R\$ 58.452.936,07. Assim, a receita líquida disponível para aplicação municipal foi de R\$ 521.357.271,20.

A principal fonte de recursos do município foram as transferências correntes, que somaram R\$ 405.222.260,41, evidenciando a forte dependência de repasses externos na estrutura fiscal local. Em seguida, destacam-se as receitas provenientes de impostos, taxas e contribuições de melhoria, no valor de R\$ 141.605.954,84, e a receita patrimonial, que totalizou R\$ 15.619.764,73. As demais categorias tiveram participação menos expressiva, como as transferências de capital (R\$ 7.614.958,02), contribuições (R\$ 4.969.088,29), outras receitas correntes (R\$ 2.137.715,14), receita de serviços (R\$ 1.613.306,34), alienação de bens (R\$ 1.001.720,00) e receita agropecuária, com apenas R\$ 25.439,50.

No que se refere às deduções, o maior volume de valores foi destinado às transferências correntes para o FUNDEB, que atingiram R\$ 44.975.645,00. Outras deduções relevantes foram as transferências correntes – retificações (R\$ 13.282.458,03), além de restituições em outras receitas correntes (R\$ 143.252,74) e em impostos, taxas e contribuições de melhoria (R\$ 51.580,30).

O detalhamento da receita municipal está apresentado na Tabela 104.

**Tabela 104 Demonstrativo anual de receitas e deduções de Ouro Preto – 2022**

Descrição	Receita
Transferências correntes	R\$ 405.222.260,41
Impostos, taxas e contribuições de melhoria	R\$ 141.605.954,84
Receita patrimonial	R\$ 15.619.764,73
Transferências de capital	R\$ 7.614.958,02
Contribuições	R\$ 4.969.088,29
Outras receitas correntes	R\$ 2.137.715,14
Receita de serviços	R\$ 1.613.306,34
Alienação de bens	R\$ 1.001.720,00
Receita agropecuária	R\$ 25.439,50
Total de receita	R\$ 579.810.207,27
Descrição	Deduções
Transferências correntes - FUNDEB	R\$ 44.975.645,00
Transferências correntes - Retificações	R\$ 13.282.458,03
Outras receitas correntes - restituições	R\$ 143.252,74
Impostos, taxas e contribuições de melhoria - restituições	R\$ 51.580,30



Total de deduções	R\$ 58.452.936,07
-------------------	-------------------

Fonte: TCE/MG, 2022.

Como destacado anteriormente, no município de Ouro Preto a exploração mineral tem papel importante na geração de receitas. 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). Essa compensação é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Os recursos obtidos são distribuídos da seguinte forma: 10% para a União, 15% para o Estado produtor, 15% para o Município afetado e 60% 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 afetada aos empreendimentos (ANM, 2021).

De acordo com a Agência Nacional de Mineração, no ano de 2022, em Ouro Preto houve uma arrecadação de CFEM de R\$ 85.449.092,32. Desse montante, foi repassado ao município o valor de R\$ 61.393.690,70 relativos ao município produtor (ANM, 2023).

#### 6.4.1.7. Estrutura Ocupacional

A análise da estrutura ocupacional no município de Ouro Preto constitui uma etapa fundamental no diagnóstico socioeconômico, tendo em vista que os empreendimentos minerários possuem potencial para interferir significativamente no mercado de trabalho e na distribuição de renda das regiões em que se inserem. Portanto, a compreensão dos aspectos econômicos da AII é essencial para a avaliação dos impactos positivos e negativos decorrentes da implantação e operação do projeto, contribuindo para o planejamento de medidas de controle, mitigação e compensação socioeconômica.

Essa análise contempla aspectos relacionados à composição e participação da população em idade ativa nas dinâmicas produtivas locais, por meio da análise da População Economicamente Ativa (PEA) – que inclui a População Ocupada (PO) e População Desocupada (PD) – e a População Não Economicamente Ativa (PNEA). São ainda examinadas as atividades de emprego formal e a distribuição da renda entre os setores produtivos, com destaque para os segmentos com maior absorção de mão de obra.

As informações apresentadas foram obtidas a partir de bases oficiais e atualizadas, provenientes do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Detalhamentos metodológicos e recortes temporais específicos serão apresentados ao longo dos respectivos itens de análise a seguir.

##### 6.4.1.7.1. População Economicamente Ativa

A definição de população economicamente ativa (PEA) está relacionada diretamente com o mercado de trabalho. Para mensurar a parcela da população que a compõe é preciso agregar as pessoas que possuíam uma ocupação à data da entrevista com as que estavam desocupadas, mas em busca de trabalho. Nesse sentido, aquelas pessoas que estavam em idade ativa e declaram não estarem interessadas em trabalhar são consideradas a população não economicamente ativa (PNEA). Além do tipo de ocupação, há um limite de idade para que os indivíduos possam ser classificados como PEA, entretanto ele não é um

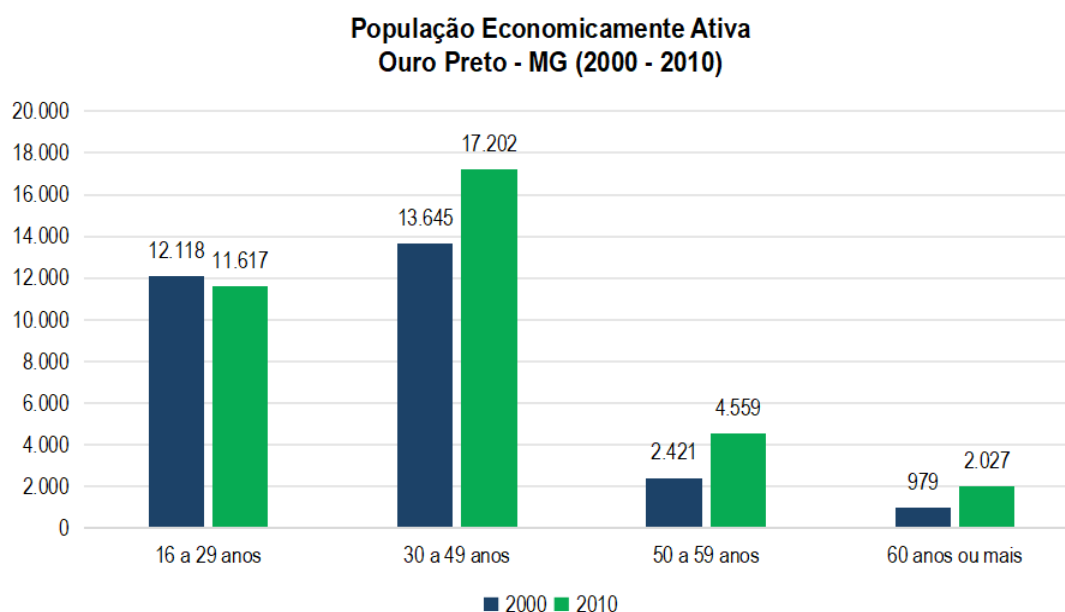




consenso internacional. De acordo com a metodologia disponibilizada no portal do IBGE, para a pesquisa da PEA brasileira foram considerados jovens acima de 16 anos (FROTA, 2018; IBGE, 2010).

No total, Ouro Preto apresentava 29.163 integrantes da PEA no ano 2000, segundo dados do IBGE (Figura 237). Para 2010, o município viu um crescimento desse valor em 17,63%, totalizando 35.405 pessoas. Ao se fazer uma análise com base nos grupos de idade, é notável a maior expressividade das faixas entre 16 e 29 anos e 30 a 49 anos. Além dessa seleção abranger grande parte da população do município, esse fato pode ser explicado através de características dos demais grupos de idade. Devido às leis contra trabalho infantil e presença dos jovens na escola, a quantidade de pessoas abaixo de 16 anos na PEA é pequena e, no caso da metodologia do IBGE, foi considerada como PNEA. Com relação às pessoas acima de 50 anos, sua menor participação na PEA pode ser explicada pelo aumento de indivíduos aposentados de acordo com o avanço da idade.

Outro fato observado diz respeito ao envelhecimento da PEA na AER. No município de Ouro Preto, a quantidade de pessoas incluídas na faixa de 16 a 29 anos reduziu -4,31% de 2000 para 2010, enquanto os grupos de 30 a 49 anos, 50 a 59 anos e 60 anos ou mais cresceram 20,68%, 46,9% e 51,7% respectivamente.



**Figura 237** PEA de Ouro Preto por grupo etários – 2000 e 2010.  
Fonte: IBGE, 2010.

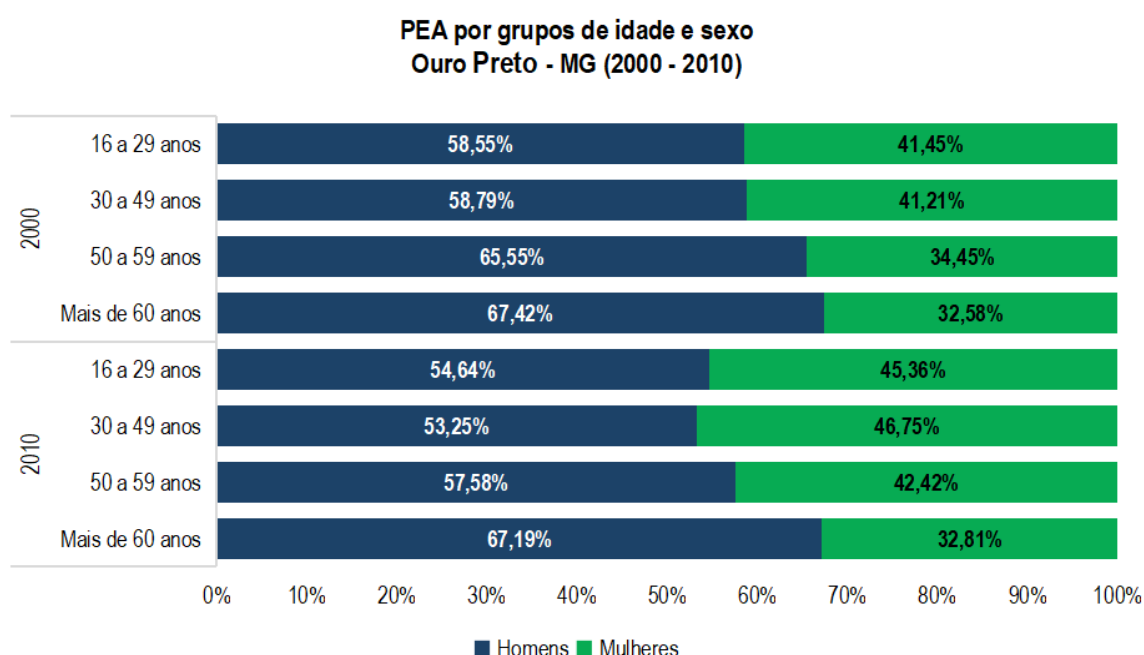
Os dados disponibilizados pelo IBGE também permitem avaliar o arranjo da população economicamente ativa segundo sexo na AER. Segundo a Figura 238, o município de Ouro Preto apresentou um crescimento da participação feminina entre 2000 e 2010 em todas as faixas etárias, embora ainda exista uma clara predominância masculina.

Em 2000, a participação feminina na PEA era menor em todos os grupos, com a maior diferença notada nos grupos mais avançados. Na faixa etária de 50 a 59 anos, a participação feminina era de apenas 34,45% (frente a 65,55% de homens), e no grupo de 60 anos ou mais, a participação feminina caiu para



32,58%.

Contudo, o período entre 2000 e 2010 marcou um crescimento expressivo da participação das mulheres na PEA do município. No grupo de 16 a 29 anos, a participação feminina subiu de 41,45% para 45,36%. A participação feminina também aumentou de 41,21% para 46,75% no grupo de 30 a 49 anos. O crescimento foi observado inclusive nas faixas etárias mais avançadas, com as mulheres de 50 a 59 anos passando a representar 42,42% da PEA desse grupo em 2010 e as de 60 anos ou mais atingindo 32,81%. Apesar desse aumento generalizado, a predominância masculina no mercado de trabalho ainda era perceptível em 2010. Em nenhum dos grupos etários a participação feminina ultrapassou os 50%. A diferença de participação entre os gêneros se torna mais acentuada com o avanço da idade.



**Figura 238 PEA Ouro Preto por grupos de idade e sexo – 2000 e 2010.**  
Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.4.1.7.2. Taxa de desemprego municipal

Levando em consideração a PEA mencionada anteriormente, foi avaliada a quantidade de pessoas desocupadas em Ouro Preto no ano de 2010, segundo dados do Censo de 2010 publicados pelo IBGE. Foram consideradas todas as pessoas acima de 16 anos, portanto, em condição de integrarem a PEA segundo o critério de idade estabelecido pelo IBGE.

As informações contidas no censo de 2010 sobre a situação de ocupação da população de Ouro Preto demonstram que, no ano da pesquisa, mais da metade das pessoas acima de 16 anos no município estavam ocupadas, o que equivale a 32.603 (61,16%). Essa característica vai de encontro com o observado para o estado de Minas Gerais e para o Brasil, que tiveram valores de 61,38% e 60,01%, respectivamente. Ao considerar o número de pessoas acima de 16 anos classificadas como economicamente ativas desocupadas e as não economicamente ativas, a soma total resulta em 20.705



pessoas (38,84%). No estado de Minas Gerais esse valor chegou a 38,62% e no Brasil a 39,99%.

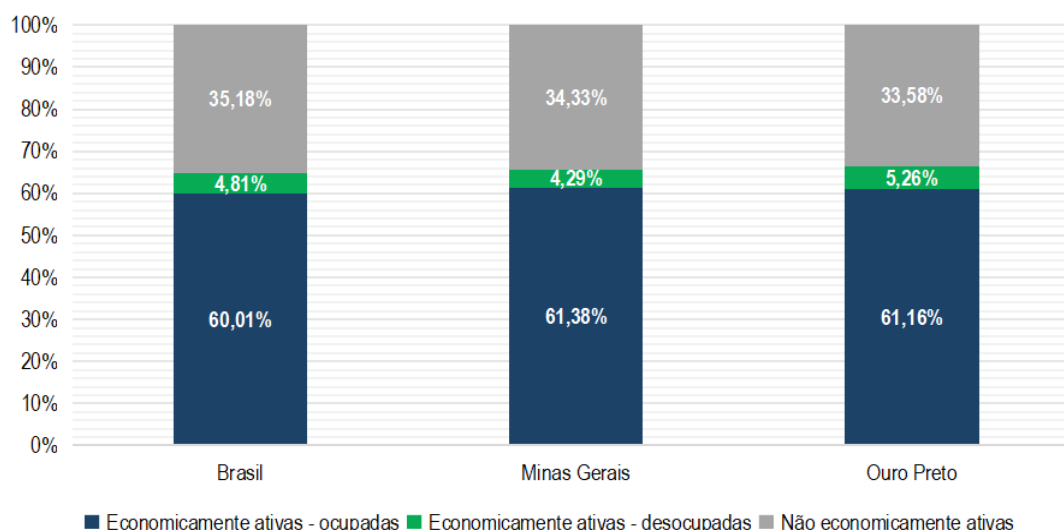
A metodologia adotada pelo IBGE considera para a taxa de desemprego aquelas pessoas inseridas na PEA, mas que não possuíam emprego (IBGE, 2010). Nesse sentido, a taxa de desemprego em Ouro Preto foi de 5,26% em 2010, o que equivale a 2.803 pessoas. No mesmo ano, Minas Gerais e o Brasil apresentaram taxas de desemprego de 4,29% e 4,81%, respectivamente. O detalhamento segundo a condição de ocupação pode ser observado na Tabela 105 e na Figura 239

**Tabela 105 Situação de ocupação da população de Ouro Preto acima de 16 anos - 2010**

Local	Economicamente ativas - ocupadas	Economicamente ativas - desocupadas	Não economicamente ativas	TOTAL
Brasil	84.755.270	6.793.654	49.695.484	141.244.408
Minas Gerais	9.113.349	636.271	5.096.715	14.846.335
Ouro Preto	32.603	2.803	17.902	53.308

Fonte: IBGE, 2010.

**Percentual da população acima de 16 anos segundo situação de ocupação - Ouro Preto, Minas Gerais e Brasil (2010)**



**Figura 239 Percentual da situação de ocupação da população de Ouro Preto acima de 16 anos – 2010**

Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.4.1.7.3. Mercado de trabalho formal

Considerando que os dados sobre taxa de desemprego utilizados remetem ao ano de 2010, devido à disponibilidade de dados no município, viu-se a necessidade de realizar uma contextualização acerca do mercado de trabalho atual em Ouro Preto. Entretanto, cabe destacar que devido à defasagem dos dados sobre o desemprego, não é possível realizar uma comparação entre essas informações e o mercado de trabalho atual.

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), atualmente produzida pelo Ministério da Economia,



é 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. Segundo os dados da RAIS, o município de Ouro Preto foi positivo entre 2023 e 2024. No geral, o município registrou 1.456 novos vínculos empregatícios, o que representa aumento de 7,0%. Na avaliação setorial, durante o mesmo período, Ouro Preto registrou queda na quantidade de vínculos ativos apenas no setor agrícola, com redução total 39 empregados formais (-12,5%), passando a ter 272 em 2024. Os demais setores apresentaram crescimento, com destaque para o setor industrial e de serviços que geraram, respectivamente, 793 e 496 novos vínculos empregatícios, o que corresponde a um crescimento setorial de 14,4% e 8%. A Tabela 106 apresenta a dinâmica do mercado de trabalho do município, segundo geração de emprego nos setores econômicos.

**Tabela 106** Evolução do mercado de trabalho formal em Ouro Preto – 2023-2024

Local	Atividade econômica	Nº de Empregos Formais (2023)	Nº de Empregos Formais (2024)	Variação (Absoluto)	Variação (%)
Ouro Preto	Agropecuária	311	272	- 39	- 12,5%
	Indústria	5.502	6.295	793	14,4%
	Construção Civil	5.593	5.762	169	3,0%
	Comércio	3.082	3.119	37	1,2%
	Serviços	6.189	6.685	496	8,0%
	Total	20.677	22.133	1.456	7,0%

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia, 2024.

Em 2000, o grupo mais representativo era o de trabalhadores "Com carteira assinada", com 10.932 pessoas, o que correspondia a 42,93% da população ocupada. Outro grupo de grande peso era o de "Conta Própria", com 5.696 pessoas (22,37% do total). Já a categoria de trabalhadores "Sem carteira assinada" empregava 5.635 pessoas, representando 22,13%.

A década seguinte, de 2000 a 2010, alterou essa tendência, visto que o número de trabalhadores "Com carteira assinada" teve um salto, passando para 16.494 pessoas, ou 50,14% da população ocupada, tornando-se a categoria ainda mais expressiva. Em contrapartida, os empregos informais tiveram uma queda em sua proporção, com o número de pessoas "Sem carteira assinada" representando 16,95% (5.578 pessoas). A categoria de "Conta Própria" também encolheu em termos percentuais, passando para 19,74% (6.493 pessoas). Outro ponto de destaque é a categoria "Trabalhador Doméstico Com carteira assinada", que teve um aumento considerável, passando de 562 pessoas (2,21%) para 815 pessoas (2,48%).

Dessa forma, o cenário de Ouro Preto em 2010 era de uma economia com uma proporção de empregos formais significativamente maior do que em 2000, indicando um processo de formalização do mercado de trabalho. Essa transição, que reduziu a informalidade proporcionalmente, demonstra as mudanças estruturais na economia do município.





**Tabela 107** Categoria de emprego da população ocupada de 10 anos de idade ou mais de Ouro Preto - 2000 e 2010

Categoria de Emprego	Quantidade (2000)	Percentual (2000)	Quantidade (2010)	Percentual (2010)
Com carteira assinada	10.932	42,93%	16.494	50,14%
Sem carteira assinada	5.635	22,13%	5.578	16,95%
Militares e funcionários públicos estatutários	1.532	6,02%	2.574	7,82%
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	392	1,54%	815	2,48%
Não remunerados	562	2,21%	506	1,54%
Empregador	715	2,81%	438	1,33%
Conta Própria	5.696	22,37%	6.493	19,74%
Total	25.465	100,00%	32.899	100,00%

Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

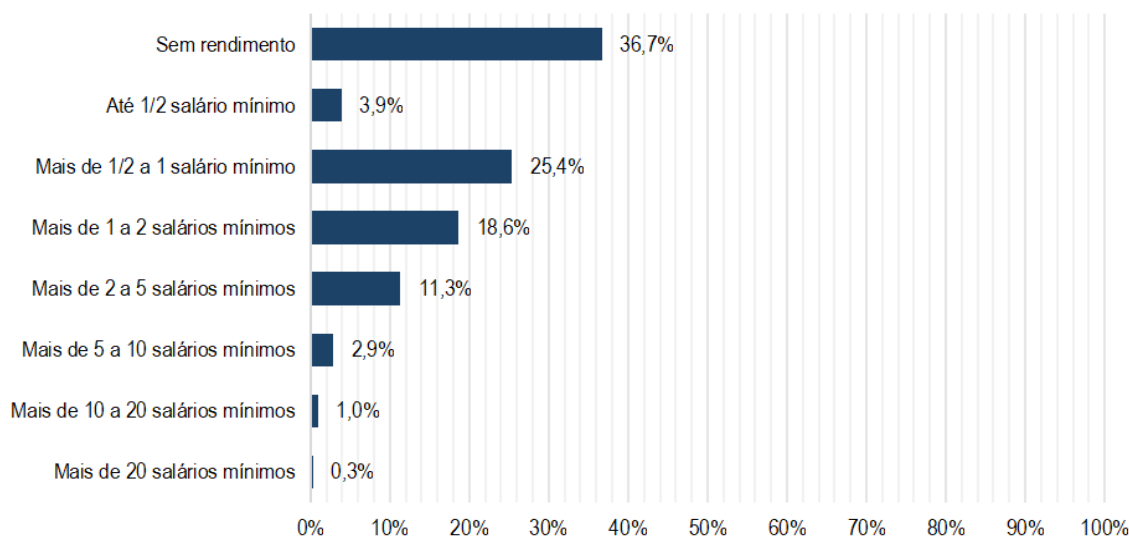
#### 6.4.1.7.4. Renda mensal

A análise da distribuição de rendimentos é essencial para entender a estrutura produtiva e de serviços de um município. Esses dados permitem avaliar a inserção da população no mercado de trabalho e os níveis de desigualdade. Para isso, foram utilizados os dados do Censo do IBGE de 2010, visto que essas informações coletadas no Censo do IBGE de 2022 ainda não foram publicadas. Conforme representado na Figura 240, em 2010, a maior parte da população de Ouro Preto declarou não possuir rendimento, totalizando 36,7% dos indivíduos. Esse percentual aponta para um quadro preocupante do desemprego ou da informalidade.

Entre aqueles com rendimento, predominam os salários mais baixos. A maior parte da população recebia mais de 1/2 e até 1 salário-mínimo, totalizando 25,4%. Em seguida, a faixa de rendimento de mais de 1 a 2 salários-mínimos representava 18,6% da população. A parcela com rendimento de até 1/2 salário-mínimo correspondia a 3,9% do total. Já os rendimentos mais altos apresentaram proporções significativamente menores. Apenas 11,3% da população se encontrava na faixa de mais de 2 a 5 salários-mínimos, e 2,9% na faixa de mais de 5 a 10 salários-mínimos. Os rendimentos superiores a 10 salários-mínimos eram residuais: 1,0% para a faixa de mais de 10 a 20 salários-mínimos e 0,3% para mais de 20 salários-mínimos. Esse perfil de renda em Ouro Preto, em 2010, evidencia a concentração de rendimentos nas faixas mais baixas, o que sugere dificuldade de acesso a empregos de maior remuneração para a maioria da população.



#### Percentual do rendimento nominal mensal em Ouro Preto- MG (2010)



**Figura 240** Percentual do rendimento nominal mensal em Ouro Preto - MG (2010)  
Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.4.1.8. Infraestrutura Municipal

Este item apresenta a caracterização das condições de serviços e infraestrutura em Ouro Preto, abrangendo saúde, educação, segurança, transporte, energia elétrica, comunicação, habitação e saneamento básico. A análise será realizada com base nos dados secundários mais recentes disponíveis, provenientes de diferentes fontes, que serão especificadas em cada subseção.

##### 6.4.1.8.1. Saúde

Para caracterizar o sistema de saúde em Ouro Preto, serão analisados aspectos da infraestrutura física e humana, a cobertura da atenção básica municipal e indicadores de saúde, como as principais morbidades da população e sua evolução nos últimos anos. As informações relacionadas ao SUS em Ouro Preto são detalhadas nos itens a seguir.

De acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), o município de Ouro Preto registrou variações no número de profissionais médicos entre julho de 2023 e julho de 2025, distribuídos entre aqueles que atendem e não atendem ao Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2023, o município contava com um total de 171 médicos. Esse número diminuiu para 168 em 2024, mas se recuperou, atingindo 186 profissionais em 2025.

Ao analisar a distribuição entre o atendimento público e privado, é possível notar que no atendimento pelo SUS o número de médicos que atendem exclusivamente pelo SUS ou também pelo SUS foi de 142 em 2023, caindo para 137 em 2024 e subindo para 156 em 2025. Já no atendimento não-SUS o número de médicos que não atendem pelo SUS manteve-se relativamente baixo, com 29 profissionais em 2023, 31 em 2024 e 30 em 2025.

Entre as especialidades, a de Clínico Geral é a mais representativa no município. Em 2023, havia um total de 70 clínicos gerais, com 56 deles atendendo pelo SUS. Em 2024, o total aumentou para 72, com



58 no SUS. Já em 2025, o número total caiu para 64, mas a maioria, 53, continua atendendo pelo SUS. A especialidade de Residente teve o maior crescimento, passando de 24 para 40 profissionais em 2025, todos atendendo no sistema público.

Apesar do crescimento geral no número de médicos, a tabela evidencia uma carência em certas especialidades, principalmente no atendimento pelo SUS. Em 2025, por exemplo, o município não contava com profissionais de especialidades como Angiologia, Dermatologia, Endocrinologia, Oncologia clínica, Pneumologia e Reumatologia para atendimento no sistema público, o que indica lacunas na oferta de serviços de saúde especializados para a população. A Tabela 108 apresenta o detalhamento do quantitativo de médicos por especialidade, discriminando o atendimento via SUS e fora dele.

**Tabela 108**Corpo médico segundo especialidades em Ouro Preto – 2023 a 2025

Especialidade Médica	Julho / 2023			Julho / 2024			Julho / 2025		
	Atende no SUS	Não atende no SUS	Total	Atende no SUS	Não atende no SUS	Total	Atende no SUS	Não atende no SUS	Total
Anestesiologista	1	0	1	1	0	1	3	0	3
Cirurgião Geral	7	0	7	7	0	7	7	0	7
Clínico	56	14	70	58	14	72	53	11	64
Ginecologista Obstetra	1	0	1	3	0	3	6	0	6
Estratégia de Saúde da Família	26	0	26	23	0	23	28	0	28
Família e comunidade	0	2	2	0	2	2	0	1	1
Pediatra	14	2	16	9	2	11	10	3	13
Psiquiatra	4	0	4	3	0	3	3	0	3
Acupunturista	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Angiologista	2	1	3	2	1	3	2	1	3
Cardiologista	1	2	3	0	2	2	0	2	2
Dermatologista	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Médico do trabalho	0	2	2	0	2	2	0	3	3
Medicina nuclear	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Endocrinologista e Metabologista	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Neurologista	1	1	2	2	1	3	1	3	4
Oftalmologista	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Oncologista clínico	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Ortopedista e Traumatologista	3	1	4	2	1	3	1	2	3
Pneumologista	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Residente	24	0	24	26	0	26	40	0	40
Reumatologista	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Total	142	29	171	137	31	168	156	30	186

Fonte: MS/DATASUS, 2023, 2024 e 2025.

Na busca por tratar de modo quantitativo a disponibilidade de estabelecimentos e equipamentos de saúde



na AE, apresenta-se a Tabela 109, que detalha a quantidade de estabelecimentos de saúde em Ouro Preto nos meses de julho de 2023, 2024 e 2025.

Os dados mostram um aumento significativo na oferta de serviços ao longo do período, aumentando continuamente entre os três anos analisados. Em julho de 2023, o município possuía 198 estabelecimentos de saúde, adicionando mais 9 estabelecimentos após um ano e, depois, mais 16, finalizando o período analisado (julho de 2025) com 223 estabelecimentos.

No que diz respeito à composição desses estabelecimentos, a maior parte é de Consultórios Isolados, que passaram de 96 em 2023 para 108 em 2025. Outros tipos de unidades também apresentaram crescimento, como as Clínicas/Centro de Especialidade (de 18 para 22), as Unidades de Apoio Diagnóstico e Terapia (de 23 para 25) e o Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care) (de 2 para 3). A área de Farmácia também se destacou com um aumento expressivo, passando de apenas 1 unidade em 2023 e 2024 para 4 em 2025.

Embora o número total tenha aumentado, algumas categorias se mantiveram estáveis, como Hospital Geral (1 unidade), Pronto Socorro Geral (1 unidade) e Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar (3 unidades). Por outro lado, a quantidade de Postos de Saúde diminuiu de 19 para 18 no período. A diversidade de estabelecimentos, que abrange desde a atenção primária até serviços especializados, demonstra uma estrutura de saúde abrangente no município.

**Tabela 109** Estabelecimentos de saúde em Ouro Preto (2023, 2024 e 2025)

Tipo de Estabelecimento	2023/Jul	2024/Jul	2025/Jul
Posto de saúde	19	19	18
Centro de saúde/unidade básica	25	25	25
Policlínica	2	2	2
Hospital geral	1	1	1
Pronto socorro geral	1	1	1
Consultório isolado	96	102	108
Clínica/centro de especialidade	18	20	22
Unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado)	23	23	25
Unidade móvel terrestre	0	0	3
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	3	3	3
Farmácia	1	1	4
Hospital/dia - isolado	2	2	2
Central de gestão em saúde	1	1	1
Centro de atenção psicossocial	3	3	3
Central de regulação médica das urgências	1	1	1
Serviço de atenção domiciliar isolado (home care)	2	2	3
Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	0	1	1
Total	198	207	223

Fonte: DATASUS, 2023, 2024 e 2025.





Também foi analisada a morbidade hospitalar do município de Ouro Preto. A morbidade hospitalar se refere a distribuição de internações hospitalares no SUS por grupos de causas segundo a referência da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). A análise da morbidade hospitalar em Ouro Preto, segundo os registros do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), permite observar a evolução e a distribuição dos casos por capítulos da CID-10 no período de 2022 a 2024. A Tabela 110 apresenta o quantitativo de internações hospitalares, distribuídas em números absolutos e percentuais, para cada grupo de doenças.

Em 2022, Ouro Preto registrou 5.220 internações hospitalares. Os principais grupos de causas foram as doenças do aparelho circulatório (13,5%), seguidas por lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas (12,0%), gravidez, parto e puerpério (12,1%) e doenças do aparelho respiratório (11,0%). Também apresentaram participação expressiva as doenças do aparelho digestivo (9,4%) e as doenças do aparelho geniturinário (10,2%). Outros grupos, como neoplasias (6,4%) e doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (3,0%), tiveram menor peso, mas ainda assim representaram parcela relevante das internações.

Em 2023, o número total de internações caiu ligeiramente para 5.190 casos, mas a distribuição por causas manteve-se diversificada. Os maiores percentuais foram observados em gravidez, parto e puerpério (12,3%), doenças do aparelho circulatório (11,7%), doenças do aparelho digestivo (11,2%) e doenças do aparelho respiratório (10,9%). Além disso, destacam-se as doenças do aparelho geniturinário (10,5%) e as lesões e envenenamentos (9,5%). Nota-se também o crescimento da participação das doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (3,8%) e o aumento dos registros de sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais (3,4%).

Já em 2024, o total de internações aumentou para 5.855 casos, o maior volume do período analisado. Entre os grupos de maior destaque, aparecem novamente as doenças do aparelho circulatório (12,2%), doenças do aparelho respiratório (11,3%) e doenças do aparelho digestivo (11,1%). O grupo de gravidez, parto e puerpério apresentou redução relativa, representando 10,6% das internações. As doenças do aparelho geniturinário mantiveram participação significativa (10,1%), enquanto as lesões, envenenamentos e outras causas externas responderam por 9,0%. É importante ressaltar o crescimento das doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, que passaram de 3,8% em 2023 para 6,2% em 2024. Outro ponto relevante foi a ampliação dos registros relacionados a contatos com serviços de saúde, que chegaram a 4,0% das internações.

Com isso, é possível observar que os grupos responsáveis pela morbidade hospitalar da população residente em Ouro Preto, ao longo de 2022 a 2024, foram as doenças do aparelho circulatório, respiratório, digestivo e geniturinário, além das causas externas e dos eventos relacionados à gravidez, parto e puerpério. Esses dados apontam tanto para a permanência de padrões consistentes ao longo do tempo quanto para a emergência de novos perfis de internação, como o aumento expressivo das doenças osteomusculares. Tais informações oferecem subsídios importantes para a compreensão da dinâmica de saúde no município e para o planejamento de políticas públicas voltadas à atenção hospitalar.



**Tabela 110 Morbidade Hospitalar em Ouro Preto, por tipo de CID 10, 2022 a 2024**

Capítulo CID-10	2022		2023		2024	
	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	224	4,3%	151	2,9%	196	3,3%
Neoplasias (tumores)	336	6,4%	356	6,9%	329	5,6%
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitário	58	1,1%	51	1,0%	82	1,4%
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	154	3,0%	160	3,1%	141	2,4%
Transtornos mentais e comportamentais	108	2,1%	99	1,9%	101	1,7%
Doenças do sistema nervoso	111	2,1%	135	2,6%	183	3,1%
Doenças do olho e anexos	54	1,0%	38	0,7%	52	0,9%
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	3	0,1%	4	0,1%	5	0,1%
Doenças do aparelho circulatório	705	13,5%	608	11,7%	712	12,2%
Doenças do aparelho respiratório	576	11,0%	566	10,9%	659	11,3%
Doenças do aparelho digestivo	491	9,4%	581	11,2%	652	11,1%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	126	2,4%	136	2,6%	159	2,7%
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	115	2,2%	199	3,8%	363	6,2%
Doenças do aparelho geniturinário	535	10,2%	545	10,5%	592	10,1%
Gravidez parto e puerpério	631	12,1%	637	12,3%	618	10,6%
Algumas afecções originadas no período perinatal	51	1,0%	68	1,3%	70	1,2%
Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	39	0,7%	41	0,8%	41	0,7%
Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratorial	150	2,9%	174	3,4%	138	2,4%
Lesões envenenamento e outras causas externas	629	12,0%	494	9,5%	527	9,0%
Contatos com serviços de saúde	124	2,4%	147	2,8%	235	4,0%
<b>Total</b>	<b>5220</b>	<b>100,0%</b>	<b>5190</b>	<b>100,0%</b>	<b>5855</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: MS / DATASUS (2022, 2023 e 2024)

Em continuação aos dados de morbidade hospitalar, que evidenciam a carga das doenças que mais demandam internação, foi considerado importante também observar os dados de mortalidade, ou seja, aquelas internações que resultam em óbito, entre outros casos. A análise da mortalidade considera os óbitos de residentes em Ouro Preto registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS), classificados por capítulos da CID-10. Esses dados permitem compreender os principais grupos de causas de morte ao longo do período, revelando padrões consistentes e algumas variações relevantes. Para essa análise, foi considerado os períodos entre 2019 e 2023, últimos cinco anos com informações disponíveis, cujas informações estão apresentadas na Tabela 111.

Em 2019, foram contabilizados 471 óbitos, com destaque para as doenças do aparelho circulatório, responsáveis por 28,7% das mortes, seguidas pelas neoplasias, que representaram 15,9%, e pelas doenças do aparelho respiratório, com 10%. As causas externas, relacionadas a acidentes e violências, também tiveram peso significativo, alcançando 8,5% do total.

No ano seguinte, em 2020, o número de óbitos subiu para 548 e a composição das causas apresentou algumas mudanças. As doenças do aparelho circulatório continuaram em primeiro lugar, mas com proporção menor, de 23,9%. As neoplasias aumentaram sua participação para 17,2%, enquanto as doenças infecciosas e parasitárias cresceram de maneira expressiva, representando 12,6% das mortes,



possivelmente em decorrência dos efeitos diretos e indiretos da pandemia de COVID-19. As doenças respiratórias tiveram participação de 7,8% e as causas externas 8,6%, mantendo relevância no quadro geral.

Com relação ao percentual de internações por doenças de veiculação hídrica no município de Ouro Preto, em 2024 (IDE SISEMA, 2024), foram registrados 0,23% do total de internações hospitalares. Esse valor indica baixa representatividade dessas doenças em comparação com outras causas de internação, refletindo, em parte, a cobertura dos serviços de abastecimento de água e saneamento básico no município. Ainda assim, o indicador evidencia a necessidade de manutenção contínua das ações de vigilância em saúde e de monitoramento da qualidade da água, uma vez que episódios pontuais de contaminação podem resultar em surtos significativos sobre a saúde da população.

Em 2021, o município registrou 638 óbitos, o maior número de todo o período analisado. As doenças do aparelho circulatório permaneceram como principal causa, respondendo por 25,5% dos casos, seguidas pelas neoplasias, com 15,4%, e pelas doenças infecciosas e parasitárias, que chegaram a 17,6%, consolidando-se como um dos grupos mais impactantes naquele ano. As doenças respiratórias, embora ainda significativas, caíram proporcionalmente para 6,3%, em um contexto ainda marcado pela pandemia.

No ano de 2022, houve redução do total de óbitos, que somaram 563. As doenças do aparelho circulatório voltaram a representar 24,5% das mortes, mantendo-se como a principal causa, seguidas pelas neoplasias, com 17,2%. Nesse ano, as doenças respiratórias tiveram aumento proporcional, atingindo 9,6% dos óbitos, enquanto as causas externas cresceram de forma relevante, alcançando 12,4%, a maior participação registrada no período. As doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas também tiveram peso significativo, correspondendo a 6,9% das mortes.

Em 2023, o número de óbitos apresentou estabilidade em relação ao ano anterior, com 566 registros. As doenças do aparelho circulatório se mantiveram em primeiro lugar, com 26,3%, seguidas pelas neoplasias, que representaram 18,4%, e pelas doenças do aparelho respiratório, que chegaram a 10,1%. As causas externas corresponderam a 8,8% e as doenças infecciosas e parasitárias reduziram sua participação para 5,3%, retornando a patamares semelhantes aos de 2019.

No conjunto dos cinco anos, foram contabilizados 2.786 óbitos em Ouro Preto. O perfil geral mostra que as principais causas de morte no município foram as doenças do aparelho circulatório, responsáveis por 25,7% do total, seguidas pelas neoplasias, com 16,8%, e pelas doenças infecciosas e parasitárias, que representaram 9,6% e tiveram crescimento expressivo durante os anos mais críticos da pandemia. As causas externas de morbidade e mortalidade corresponderam a 9,5%, enquanto as doenças do aparelho respiratório representaram 8,7%. Esse panorama indica a predominância das doenças crônicas não transmissíveis, mas também evidencia o impacto das violências, acidentes e doenças infecciosas na dinâmica da mortalidade local.



**Tabela 111 Mortalidade em Ouro Preto, por tipo de CID 10, 2019 a 2023**

Capítulo CID-10	2019		2020		2021		2022		2023		Total do período	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	24	5,1%	69	12,6 %	112	17,6 %	32	5,7%	30	5,3%	267	9,6%
Neoplasias (tumores)	75	15,9 %	94	17,2 %	98	15,4 %	97	17,2 %	104	18,4 %	468	16,8%
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	2	0,4%	6	1,1%	2	0,3%	3	0,5%	5	0,9%	18	0,6%
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	41	8,7%	37	6,8%	32	5,0%	39	6,9%	25	4,4%	174	6,2%
Transtornos mentais e comportamentais	11	2,3%	12	2,2%	10	1,6%	6	1,1%	16	2,8%	55	2,0%
Doenças do sistema nervoso	16	3,4%	18	3,3%	24	3,8%	29	5,2%	30	5,3%	117	4,2%
Doenças do aparelho circulatório	135	28,7 %	131	23,9 %	163	25,5 %	138	24,5 %	149	26,3 %	716	25,7%
Doenças do aparelho respiratório	47	10,0 %	43	7,8%	40	6,3%	54	9,6%	57	10,1 %	241	8,7%
Doenças do aparelho digestivo	25	5,3%	18	3,3%	34	5,3%	19	3,4%	23	4,1%	119	4,3%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	2	0,4%	3	0,5%	1	0,2%	7	1,2%	6	1,1%	19	0,7%
Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	2	0,4%	2	0,4%	3	0,5%	1	0,2%	6	1,1%	14	0,5%
Doenças do aparelho geniturinário	19	4,0%	21	3,8%	13	2,0%	18	3,2%	28	4,9%	99	3,6%
Gravidez parto e puerpério	-	0,0%	1	0,2%	-	0,0%	1	0,2%	-	0,0%	2	0,1%
Algumas afec originadas no período perinatal	6	1,3%	5	0,9%	9	1,4%	6	1,1%	3	0,5%	29	1,0%
Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	1	0,2%	1	0,2%	4	0,6%	4	0,7%	5	0,9%	15	0,5%
Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	25	5,3%	40	7,3%	35	5,5%	39	6,9%	29	5,1%	168	6,0%
Causas externas de morbidade e mortalidade	40	8,5%	47	8,6%	58	9,1%	70	12,4 %	50	8,8%	265	9,5%
<b>Total</b>	<b>471</b>	<b>100%</b>	<b>548</b>	<b>100%</b>	<b>638</b>	<b>100%</b>	<b>563</b>	<b>100%</b>	<b>566</b>	<b>100%</b>	<b>2786</b>	<b>100%</b>

Fonte: MS / DATASUS (2019, 2020, 2021, 2022 e 2023)

#### 6.4.1.8.2. Educação

Em relação à infraestrutura educacional de Ouro Preto, conforme dados de 2024 do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o município contava com um total de 82 estabelecimentos de ensino na área urbana e 13 na área rural, totalizando 95 instituições. A maior parte dos estabelecimentos pertencia à rede municipal, com 43 instituições na área urbana e 11 na rural. A rede estadual contava com 13 estabelecimentos na área urbana e 1 na rural, enquanto a rede privada era representada por 25 instituições na área urbana e 1 na rural. Ademais, Ouro Preto possui uma 1 unidade de ensino federal, localizada na área urbana, sendo a Universidade Federal de Ouro Preto, conforme apresentado na Tabela 112.

**Tabela 112 Número de estabelecimento de ensino por dependência administrativa e localização em Ouro Preto - 2024**

Dependência Administrativa	Número de Estabelecimento de Ensino	
	Urbana	Rural
Federal	1	0
Estadual	13	1
Municipal	43	11



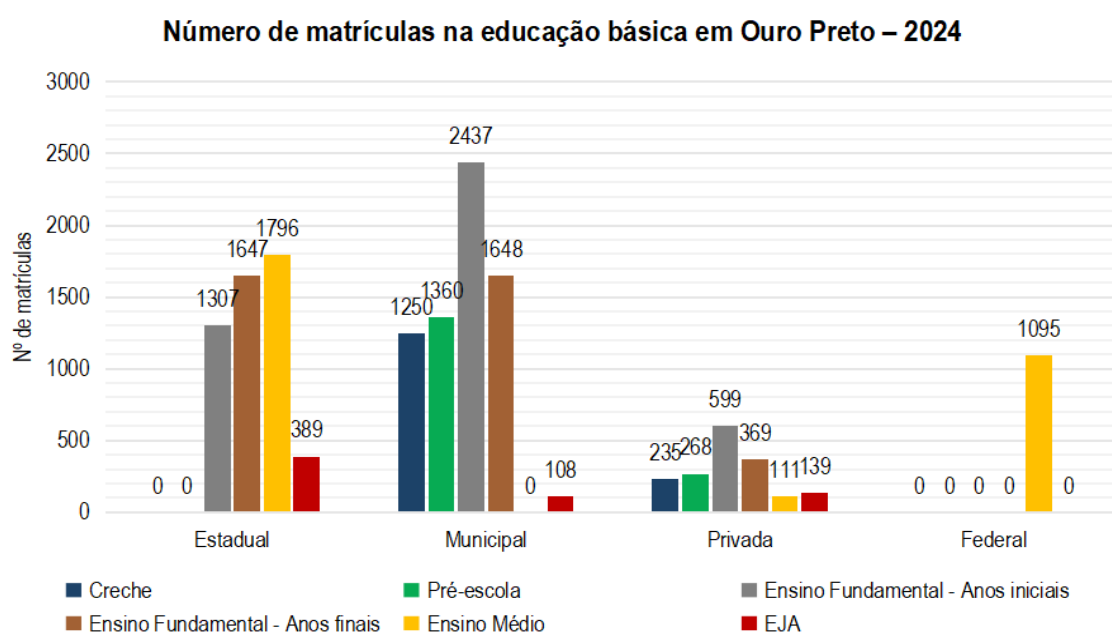


Dependência Administrativa	Número de Estabelecimento de Ensino	
	Urbana	Rural
Privada	25	1
Total	13	82

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2024.

Com relação ao número de matrículas nessas escolas, conforme representado na Figura 241, observa-se que das 13.403 matrículas registradas, a maioria delas foram na rede municipal, com 6.014, seguida pela rede estadual com 4.839 e pela rede privada, com 1.455. A rede federal é a que tem a menor quantidade de matrículas, totalizando 1.095, sendo todas do ensino médio.

A análise por modalidade de ensino demonstra uma clara segmentação de papéis entre as redes. O Ensino Fundamental concentra a maior parte das matrículas, sendo que a rede municipal domina os anos iniciais (2.437), enquanto a rede estadual lidera nos anos finais (1.796). Paralelamente, a rede estadual assume a maior responsabilidade pelo Ensino Médio, com 1.647 matrículas, e se destaca na Educação de Jovens e Adultos (EJA), com 389 matrículas. Por outro lado, a rede municipal é a principal responsável pela Educação Infantil, concentrando a maior parte das matrículas de Creche (1.250) e Pré-escola (1.360), o que reforça sua importância na fase inicial da educação no município.



**Figura 241** Número de matrículas para o Ensino Regular em Ouro Preto – 2024.  
Fonte: INEP, 2024.

No que se refere às matrículas no nível de ensino técnico profissional (Figura 24), o total de registros em Ouro Preto em 2024 foi de 2.245, contando com as redes de ensino Estadual, Privada e Municipal. Não foram registradas matrículas na dependência administrativa municipal.

Para entender a distribuição das matrículas, é importante conhecer a diferença entre os tipos de curso:

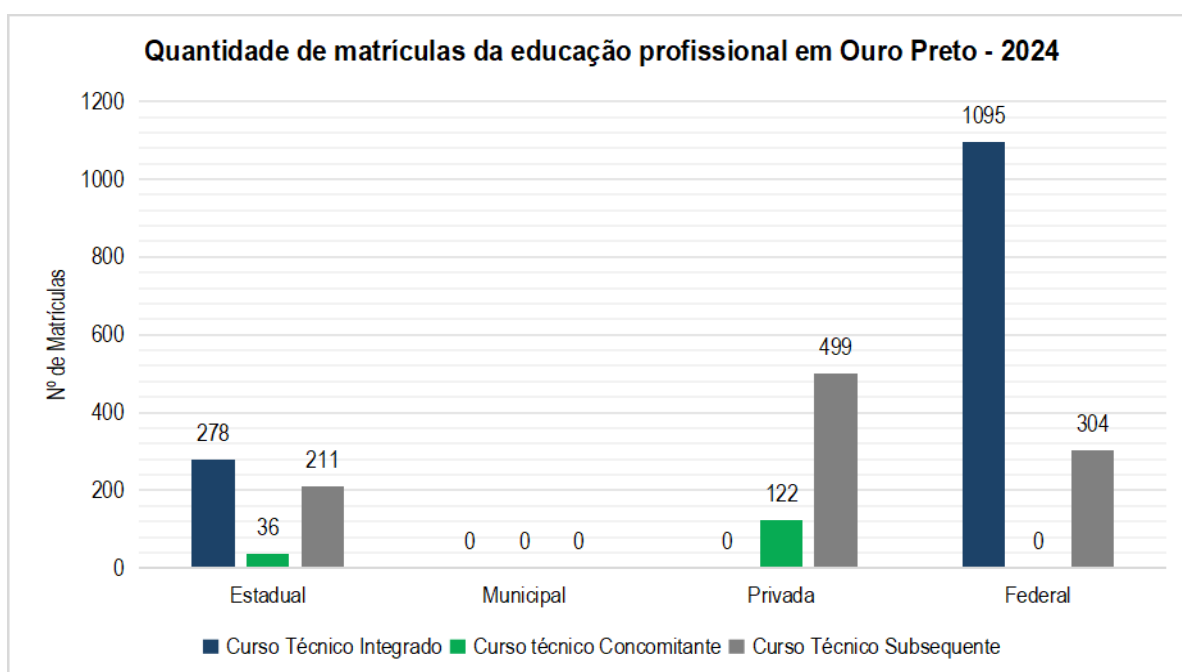
- Curso Técnico Integrado: O aluno cursa o ensino médio e a formação técnica juntos na mesma instituição.



- Curso Técnico Concomitante: O aluno cursa o ensino médio e a formação técnica em instituições de ensino diferentes, mas ao mesmo tempo.
- Curso Técnico Subsequente: O aluno já concluiu o ensino médio e procura apenas a formação técnica.

O Curso Técnico Integrado foi o mais representativo, com um total de 1.373 matrículas, o que corresponde a 61,16% do total. Ele foi seguido pelo Curso Técnico Subsequente, com 699 registros (31,14%), e pelo Curso Técnico Concomitante, com apenas 158 matrículas (7,04%).

O gráfico mostra que a maior parte das matrículas nos Cursos Técnicos Integrados e Subsequentes foi registrada na dependência federal e estadual, respectivamente. A rede federal liderou com 1.095 matrículas em Cursos Técnicos Integrados. Já a rede estadual teve 278 matrículas em Cursos Técnicos Integrados e 211 em Cursos Subsequentes. A rede privada registrou um maior número de matrículas em Cursos Técnicos Subsequentes (499), além de 122 em Cursos Concomitantes.



**Figura 242** Quantidade de matrículas da educação profissional em Ouro Preto - 2024.

Fonte: INEP, 2024.

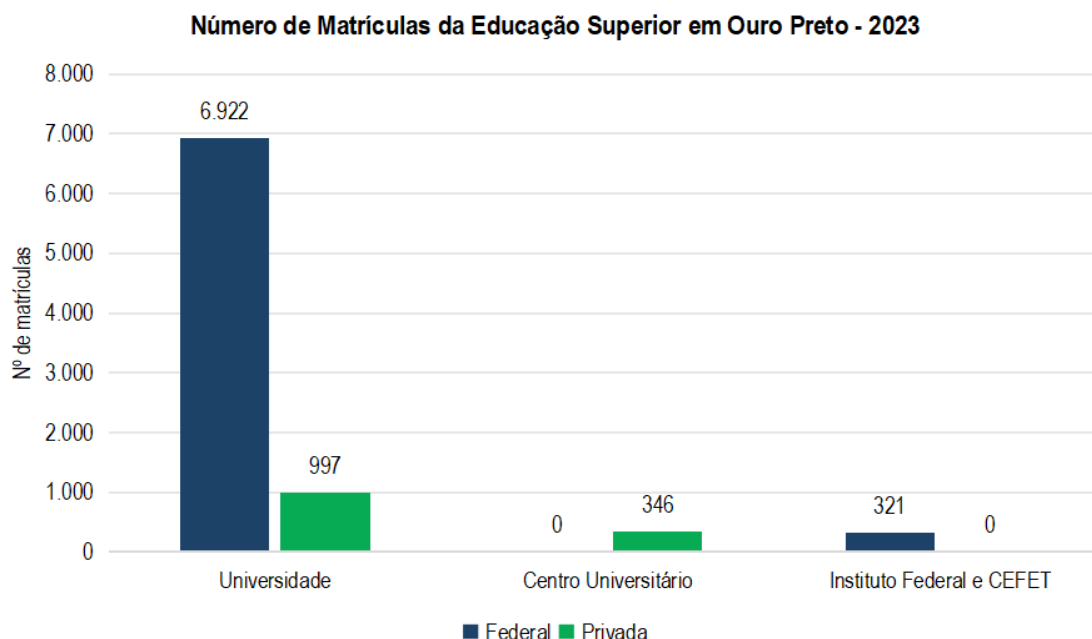
Além do Censo Escolar, o INEP coordena o Censo da Educação Superior. Realizado anualmente, esse levantamento detalhado fornece um retrato multidimensional das instituições de ensino, dos cursos, dos alunos e dos docentes. Até a data da coleta de dados, o Censo da Educação Superior, por sua vez, disponibilizou informações apenas até o ano de 2023. Dessa forma, o período abordado na educação superior foi diferente dos demais níveis de ensino.

Em Ouro Preto foram identificadas matrículas no ensino superior apenas nas dependências administrativa privada e federal, totalizando 8.586 matrículas. Quanto à organização acadêmica, a maioria das pessoas estava matriculada em universidades, correspondendo a 7.919 (92,23%) do total. As matrículas em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) e Centros Federais de



Educação Tecnológica (CEFET) e Centros Universitários corresponderam a 3,73% e 4,02%, respectivamente.

Em relação a educação superior de Ouro Preto, destaca-se a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) como a principal instituição de ensino superior da cidade, e o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Ouro Preto. Além dessas instituições, o município conta, atualmente, com 6 unidades de ensino com administração privada (Figura 243).



**Figura 243** Quantidade de matrículas da educação superior em Ouro Preto - 2023.  
Fonte: INEP, 2023.

Com relação aos níveis de alfabetização e escolaridade, observa-se que, conforme os dados apresentados na Tabela 113, há uma melhoria contínua na educação. A taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade, por exemplo, apresentou uma redução significativa. Em Ouro Preto, essa taxa caiu de 11,50% em 1991 para 3,65% em 2022. Em Minas Gerais, a taxa também diminuiu de 18,19% para 5,85% no mesmo período.

O percentual de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo demonstra um avanço ainda mais notável. Em Ouro Preto, esse indicador teve um aumento expressivo entre 1991 e 2010, passando de 14,30% para 57,82%, o que reflete um crescimento de 304,34%. Em Minas Gerais, a evolução também foi acentuada, com um crescimento de 252,87% no mesmo período e atingindo 83,7% de jovens com ensino fundamental completo em 2022.

A expectativa de anos de estudo (aos 18 anos) também acompanhou essa tendência de melhoria. Em Ouro Preto, o indicador subiu de 8,36 em 1991 para 10,20 em 2010, um crescimento de 22,01%. Em Minas Gerais, o aumento foi de 12,20% entre 1991 e 2010, e a expectativa de anos de estudo atingiu 13,1 em 2022.



**Tabela 113 Taxa de analfabetismo, frequência na série adequada e anos de estudo (1991, 2000, 2010 e 2022)**

Localidade	Indicador	1991	2000	2010	2022	Variação % (1991-2010)
Ouro Preto	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	11,50	7,83	4,95	3,65	-56,96%
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	14,30	49,76	57,82	X	304,34%
	Anos esperados de estudo	8,36	9,89	10,20	X	22,01%
Minas Gerais	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	18,19	11,96	8,31	5,85	-54,32%
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	17,27	45,42	60,94	83,7	252,87%
	Anos esperados de estudo (aos 18 anos)	8,36	9,16	9,38	13,1	12,20%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000, 2010; IBGE, 2022.

Outro indicador de desempenho da educação é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, criado pelo Inep em 2007, utilizado como parâmetro para mensurar a qualidade de aprendizado e estabelecer metas de incremento da educação. O IDEB do ensino médio começou a ser registrado apenas a partir de 2017, ano que o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) foi aplicado em escolas de ensino médio (INEP, 2018).

Conforme apresentado na Tabela 114, nos Anos Iniciais do ensino fundamental, o município demonstrou um desempenho consistentemente bom, superando a meta em quase todos os anos avaliados. Em 2011, o Ideb de 5,4 superou a meta de 5,0. O bom resultado se manteve em 2013, com 5,5 (meta de 5,3), em 2015, com 6,0 (meta de 5,5), e em 2017, com 6,0 (meta de 5,8). No entanto, em 2019, o índice de 5,7 ficou abaixo da meta de 6,1. Em 2021, não há dados disponíveis, e em 2023, o Ideb foi de 5,5, mas não havia informações sobre a meta de referência.

Já nos Anos Finais do ensino fundamental, a performance foi menos positiva. Embora o município tenha superado as metas em 2011 e 2013, com um Ideb de 4,6 em ambos os anos, a partir de 2015 a tendência se inverteu. O índice de 4,4 ficou abaixo da meta de 4,7, e essa situação se repetiu em 2017 (4,5 contra meta de 5,0) e em 2019 (4,4 contra meta de 5,2). Em 2021, não há dados, e em 2023, o Ideb foi de 4,6, mas novamente não havia a informação sobre a meta para esse ano.

**Tabela 114 IDEB da rede de Ensino Municipal de Ouro Preto 2011-2023**

Ensino	2011		2013		2015		2017		2019		2021		2023	
	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta
Anos Iniciais	5,4	5	5,5	5,3	6	5,5	6	5,8	5,7	6,1	-	6,3	5,5	-
Anos Finais	4,6	3,9	4,6	4,3	4,4	4,7	4,5	5	4,4	5,2	-	5,5	4,6	-
Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: INEP - Censo Escolar, 2023

Por sua vez, a rede estadual de ensino de Ouro Preto, com base na Tabela 115, demonstra resultados diferentes para cada nível educacional em relação ao desempenho do Ideb. Nos Anos Iniciais do ensino fundamental, o desempenho foi consistentemente positivo. O Ideb superou a meta em todos os anos avaliados, começando com 6,0 em 2011 (meta de 5,5) e mantendo resultados altos ao longo do período.





O índice mais recente, em 2023, foi de 6,2.

No entanto, a performance nos Anos Finais do ensino fundamental foi menos positiva e mais inconsistente. Após superar as metas em 2011 e 2013, a rede estadual não conseguiu mais atingir os objetivos projetados. O Ideb de 4,2 em 2015 ficou abaixo da meta de 5,0, e essa tendência de não alcançar as metas se repetiu em todos os anos seguintes, com o índice mais recente, em 2023, sendo de 4,5.

Já no Ensino Médio, os dados mostram um desempenho abaixo do esperado, embora o Ideb tenha crescido ao longo dos anos. O índice foi de 3,0 em 2017, subiu para 3,2 em 2019 (ficando abaixo da meta de 3,2) e chegou a 3,6 em 2023. A ausência de dados em 2021 e de metas para 2017 e 2023 impede uma análise completa, mas os resultados indicam a necessidade de melhorias na qualidade do ensino médio.

**Tabela 115 IDEB da rede de Ensino Estadual de Ouro Preto 2011-2023**

Ensino	2011		2013		2015		2017		2019		2021		2023	
	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta	IDEB	Meta
Anos Iniciais	6	5,5	6,3	5,8	6,3	6	6,4	6,3	6,4	6,5	6,2	6,7	6,2	-
Anos Finais	4,6	4,3	4,4	4,7	4,2	5	4,3	5,3	4,3	5,5	5,1	5,8	4,5	-
Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	3	-	3,2	3,2	-	3,4	3,6	-

Fonte: INEP - Censo Escolar, 2023.

O percentual de professores que possuem curso superior é um indicador da qualidade da formação profissional do corpo docente. De acordo com os últimos dados fornecidos pelo INEP (2023 e 2024), no município de Ouro Preto, a análise da qualificação docente aponta para um desempenho variado em comparação com as médias de Minas Gerais e do Brasil. Na Educação Infantil, o município se destaca positivamente, superando as médias estadual e nacional em ambos os anos. Em 2023, o percentual de docentes com curso superior era de 90,1%, subindo para 92,3% em 2024, mantendo-se à frente das médias do estado e do país.

Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no entanto, Ouro Preto fica ligeiramente abaixo das médias. Em 2023, o percentual foi de 93,4%, enquanto a média nacional era de 97,8%. Em 2024, apesar do aumento para 95,3%, o índice permaneceu abaixo das médias estadual e nacional. Já nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o desempenho de Ouro Preto é forte. O município registrou 97,5% de professores com curso superior em 2023, superando a média nacional. Em 2024, o índice foi de 97,4%, mantendo o município em um patamar de excelência.

Por fim, no Ensino Médio, o município tem um desempenho superior ao do estado e do país. Em 2023, o percentual foi de 98,7%, e em 2024, alcançou 99%, o que demonstra que Ouro Preto possui um corpo docente qualificado para esta etapa da educação (Tabela 116).



**Tabela 116** Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino em 2023 e 2024

Local	Educação Infantil (Creche e Pré-escola)		Ensino Fundamental						Ensino Médio	
			Anos Iniciais		Anos Finais		Total			
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Ouro Preto	90,1	92,3	93,4	95,3	97,5	97,4	95,3	95,6	98,7	99
Minas Gerais	83,4	87,4	95,1	95,5	97,1	97,3	96,2	98,8	96,5	97,3
Brasil	81,3	84,4	87,8	87,2	92,8	92,2	90,4	89,7	96,3	96,4

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2023 e 2024.

O cálculo da distorção idade-série é realizado a partir de dados coletados no 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.

Em Ouro Preto, a taxa de distorção idade-série no ensino fundamental total foi de 8,2% em 2023, diminuindo para 7,6% em 2024. No ensino fundamental, a taxa de distorção foi de 2,5% nos anos iniciais em 2023, tendo um leve aumento de 0,1% em 2024. Já nos anos finais, a taxa foi de 14,6% em 2023 e reduziu para 13,5% em 2024. A maior taxa de distorção do município foi registrada no ensino médio, com 23,0% em 2023 e 22% em 2024.

Em comparação com a média estadual e nacional, a performance de Ouro Preto foi mista. Em 2023, o município apresentou uma taxa de distorção inferior à média do Brasil no ensino fundamental total, nos anos iniciais e nos anos finais, mas foi superior em relação ao ensino médio. Para o mesmo ano, a taxa de distorção foi inferior em relação à Minas Gerais unicamente nos anos iniciais. Em 2024, comparado a realidade do país, Ouro Preto teve um pior desempenho apenas quando considerado o ensino médio. Já quando comparado ao estado, Ouro Preto apresentou taxa de distorção superior em todos os graus de ensino.

**Tabela 117** Taxa de distorção idade-série (%) em 2023 e 2024

Municípios	Ensino Fundamental						Ensino Médio	
	Anos Iniciais		Anos Finais		Total			
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Ouro Preto	2,5	2,6	14,6	13,5	8,2	7,6	23	22
Minas Gerais	3,1	3,1	11,1	10,7	7,1	6,9	15,8	15
Brasil	7,5	7,1	17	15,7	12,25	11,4	19,5	17,8

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2023 e 2024



#### 6.4.1.8.3. Segurança

Minas Gerais possui um Observatório de Segurança Pública, vinculado à Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (Sejusp), responsável pela organização de dados sobre criminalidade e violência no estado, bem como pela realização de pesquisas e análises. Seu principal objetivo é produzir informações e indicadores confiáveis que auxiliem na formulação de políticas públicas de segurança, além de promover a transparência. Segundo levantamentos do órgão, Ouro Preto apresenta um panorama de segurança pública que se distingue de forma significativa da média estadual.

Para analisar as condições de segurança do município foram levantados os dados de crimes violentos da Sejusp (Tabela 118). Importante destaque que são considerados crimes violentos: homicídio consumado e tentado, roubo consumado e tentado, extorsão mediante sequestro, sequestro e cárcere privado consumado e tentado, estupro consumado e tentado, e estupro de vulnerável consumado e tentado.

Em 2024, a taxa desses crimes em Ouro Preto foi de 81,18 por 100 mil habitantes. Quando comparada à taxa estadual, de 151,6, o município apresenta um número consideravelmente menor de ocorrências de violência.

No que diz respeito aos crimes violentos contra a pessoa (homicídio, estupro e estupro de vulnerável), Ouro Preto registrou uma taxa de 48,97, ligeiramente abaixo da média estadual de 50,5. Apenas em relação ao homicídio doloso, foram contabilizados 7 casos, com taxa de 9,02, também inferior à média estadual de 12,1. Entretanto, o registro de 50 vítimas de morte por agressão, correspondendo a uma taxa de 65,73 por 100 mil habitantes, revela um preocupante índice de violência letal. Em contraste, Minas Gerais como um todo registrou 2.637 homicídios dolosos e 2.772 mortes por agressão, o que evidencia que, apesar dos números absolutos serem menores em Ouro Preto, a taxa proporcional de mortes por agressão no município chama a atenção.

Nos crimes violentos contra o patrimônio (roubo e extorsão mediante sequestro), Ouro Preto também apresenta índices mais baixos, com uma taxa de 30,93, frente a 85,8 no estado. Entretanto, a situação se inverte quando se analisam os crimes de menor potencial ofensivo, como os furtos. Em Ouro Preto, foram registrados 971 casos em 2024, resultando em uma taxa de 1.251,27 por 100 mil habitantes, valor muito superior à taxa estadual de 1.002,3 (217.879 casos).

**Tabela 118 Indicadores de Segurança Pública, 2024.**

Indicador	Ouro Preto		Minas Gerais	
	Quantidade	Taxa por 100 mil hab.	Quantidade	Taxa por 100 mil hab.
Crimes violentos	63	81,18	32322	151,6
Crimes violentos contra o patrimônio	24	30,93	18653	85,8
Crimes violentos contra pessoa	38	48,97	10970	50,5
Ocorrência de homicídios dolosos	7	9,02	2637	12,1
Vítimas de morte por agressão*	50	65,73	2.772	12,8
Crimes de menor potencial ofensivo	971	1251,27	217879	1002,3

Fonte: Sejusp, 2024.

\* Os dados de vítimas de morte por agressão de Ouro Preto, em 2024, foram retirados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS), considerando a faixa X85-Y09 - Agressões da CID-10.

Para desempenhar o papel de segurança pública, o município de Ouro Preto conta com uma Delegacia de Polícia Civil, responsável por atividades de investigação criminal e atendimento à população. Além



disso, o município dispõe de uma Delegacia Especializada no Atendimento à Mulher, o que representa um avanço importante no acolhimento e proteção de vítimas de violência de gênero, garantindo um suporte mais adequado diante dessas situações. No que diz respeito à Polícia Militar, Ouro Preto integra o 31º Batalhão, que coordena as ações de segurança na região.

A Tabela 119 demonstra a quantidade de policiais militares presentes no município de Ouro Preto em 2021, último ano com divulgação dos dados para este indicador, além da existência das instâncias possíveis no âmbito da política de segurança pública. De acordo com esse levantamento, o município registrava um efetivo de 178 policiais militares, o que corresponde a uma média de 420,36 habitantes por policial. Esse indicador, embora represente uma cobertura relativamente mais robusta, ainda revela a necessidade de constante reforço e valorização do efetivo, considerando a complexidade territorial e populacional de Ouro Preto.

A análise institucional demonstra pontos positivos, mas também lacunas relevantes. O município possui Guarda Municipal, que atua principalmente em atividades de patrulhamento preventivo e ordenamento urbano, funcionando como uma força complementar às polícias estaduais. Entretanto, não há Conselho Municipal de Segurança Pública, Conselho Comunitário de Segurança Pública, Fundo Municipal de Segurança Pública ou Plano Municipal de Segurança Pública. A ausência dessas instâncias e instrumentos pode trazer fragilidades na articulação entre poder público e sociedade civil, além da inexistência de um planejamento estruturado e de recursos próprios para o setor, o que limita a formulação e execução de políticas preventivas de longo prazo.

Assim, embora Ouro Preto conte com estruturas institucionais relevantes – como a Delegacia Civil, a Delegacia Especializada no Atendimento à Mulher e a Guarda Municipal –, o cenário ainda evidencia desafios relacionados à governança da segurança pública. A falta de canais formais de participação social e de instrumentos de gestão dedicados ao tema reforça a necessidade de avanços para consolidar uma política municipal de segurança mais integrada, preventiva e sustentável.

**Tabela 119 Infraestrutura da Segurança Pública de Ouro Preto - MG (2023)**

Indicador	Dado
Número de policiais militares (2021)	178
Habitantes por policial militar (2021)	420,36
Existência de Guarda Municipal	Sim
Conselho municipal de segurança pública - existência	Não
Conselho comunitário de segurança pública - Existência	Não
Fundo municipal de segurança pública - Existência	Não
Plano municipal de segurança pública - Existência	Não
Delegacia de Polícia Civil	Sim
Delegacia especializada no Atendimento à Mulher	Sim

Fonte: MUNIC, 2023; FJP, 2021

Sobre os investimentos nesse setor, são apresentados dados a respeito do gasto per capita organizados pela Fundação João Pinheiro e integrado no IMRS - Segurança Pública. O valor corresponde aos gastos



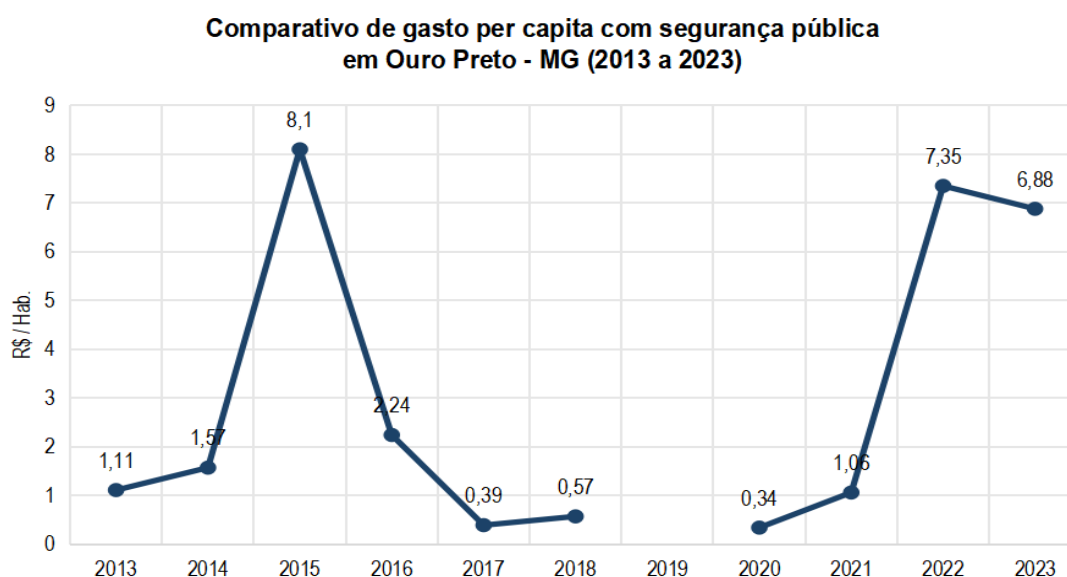


orçamentários apresentados nas Prestações de Contratos Anuais (PCA) realizados nas funções de policiamento e defesa civil, dividido pela população total do município. Em relação ao gasto per capita em segurança pública, tem-se a Figura 244, a qual apresenta a evolução no período de 2013 a 2023.

A partir dos resultados, verifica-se que durante o período analisado Ouro Preto apresentou um padrão de investimento altamente volátil, longe de uma trajetória linear. Em 2013, o gasto era de R\$ 1,11 por habitante, subindo levemente em 2014 (R\$ 1,52), até alcançar um pico expressivo em 2015, com R\$ 8,10 per capita. No entanto, essa tendência não se sustentou e, nos anos seguintes, verificou-se uma queda acentuada: em 2016 o valor foi de R\$ 2,24, chegando ao patamar mais baixo da série em 2017, com apenas R\$ 0,39, e mantendo-se em níveis reduzidos até 2019 (ano sem informação).

Em 2020, os investimentos voltaram a oscilar, partindo de R\$ 0,34 e registrando discreto aumento em 2021 (R\$ 1,06). O cenário mudou de forma significativa em 2022, quando o gasto atingiu R\$ 7,35 por habitante, o segundo maior valor da série histórica. Em 2023, houve uma leve retração, com R\$ 6,88 per capita, ainda em patamar elevado quando comparado ao período de 2016 a 2021.

Os dados, portanto, não ilustram uma política de investimento em segurança pública que não seguem uma lógica de continuidade e planejamento estratégico de longo prazo, mas sim um movimento de picos e quedas. A variação sugere que os aportes podem estar associados a decisões conjunturais ou demandas emergenciais, em vez de refletirem uma política de financiamento estruturada e consistente para o setor.



**Figura 244** Comparativo de gasto per capita com segurança pública entre 2013 e 2023  
Fonte: FJP, 2023

#### 6.4.1.8.4. Transporte

A análise da dinâmica viária municipal constitui um elemento fundamental para o planejamento urbano e a gestão de infraestrutura, uma vez que o quantitativo de veículos registrados atua como um indicador direto do volume de tráfego e das pressões exercidas sobre o sistema de transporte. Para embasar esta análise com dados oficiais e consolidados, foi realizada a consulta à frota de veículos registrados no



município, abrangendo o período trienal de 2022 a 2024. Os dados, de natureza pública e sistematicamente organizados, foram extraídos do Sistema Nacional de Trânsito (SENATRAN), vinculado ao Ministério da Infraestrutura, garantindo assim confiabilidade e precisão às informações apresentadas.

De acordo com dados da Secretaria Nacional de Trânsito, o levantamento de 2024 indica que a frota de Ouro Preto teve um crescimento contínuo de 2022 a 2024 (Tabela 120). O total de veículos registrados passou de 41.190 em 2022 para 42.648 em 2023, chegando a 44.460 em 2024, o que representa um aumento de 3.270 veículos em apenas dois anos. A frota é majoritariamente composta por três tipos de veículos: automóveis, motocicletas e caminhonetes. Os automóveis tiveram um aumento constante, passando de 23.859 para 25.338. As motocicletas, o segundo tipo mais comum, cresceram de 8.337 para 9.045, enquanto o número de caminhonetes subiu de 3.500 para 3.898 no período.

**Tabela 120 Frota de veículos em Ouro Preto em dezembro de 2022, 2023 e 2024**

Tipo de veículo	Quantidade (2022)	Quantidade (2023)	Quantidade (2024)
Automóvel	23859	24520	25338
Bonde	0	0	0
Caminhão	1317	1343	1383
Caminhão trator	328	345	375
Caminhonete	3500	3655	3898
Camioneta	1335	1450	1546
Chassi plataforma	1	1	1
Ciclomotor	38	42	47
Microônibus	307	312	337
Motocicleta	8337	8691	9045
Motoneta	341	347	371
Ônibus	374	382	435
Quadriciclo	0	0	0
Reboque	434	464	491
Semirreboque	399	414	442
Sidecar	1	1	1
Trator esteira	0	0	0
Trator rodas	4	5	8
Triciclo	25	27	27
Utilitário	583	642	705
Outros	7	7	10
Total	41190	42648	44460

Fonte: Ministério da Infraestrutura – SENATRAN, 2022, 2023 e 2024.

Já o serviço de transporte público responsável pela mobilidade urbana em Ouro Preto é de responsabilidade do Consórcio Rota Real através de licitação com a prefeitura. O consórcio foi fundado a partir da junção da Turin Transportes Ltda e da Transcotta Agência de Viagens, e opera no município



desde 2020. A Rota Real realiza o transporte de passageiros na sede municipal, bem como para outros distritos do município (ROTA REAL, 2023).

#### 6.4.1.8.5. Energia Elétrica

O acesso à energia elétrica é um item básico de sobrevivência, atualmente existem políticas de expansão e universalização da energia elétrica. De acordo com o Jornal Espeto em 2021, foi realizado em Ouro Preto uma audiência pública voltada para a extensão da rede elétrica no município. A extensão da rede energia elétrica possibilita a ligação de energia elétrica quando a distância entre o padrão e a rede de distribuição for superior a 30 metros (Terravot, 2015). A reunião ocorreu atendendo ao requerimento N° 219/2021, a fim de discutir os desafios e metas da extensão elétrica. Assim vê-se o aumento da demanda populacional, necessitando a criação de políticas de universalização do acesso à energia elétrica com eficácia para a população.

A companhia responsável pela distribuição e energia elétrica no município de Ouro Preto é CEMIG (Companhia Elétrica de Minas Gerais). Para a coleta dos dados de acesso à energia elétrica, foram utilizadas informações do IBGE. Atualmente, estão disponíveis quantitativos sobre acesso à energia apenas até o Censo de 2010 (Tabela 121). Para o ano citado, Ouro Preto registrou cobertura pela companhia distribuidora em 99,5% dos domicílios analisados, nível maior que a média estadual (99,29%).

**Tabela 121** Forma de Fornecimento de Energia Elétrica em Ouro Preto e no estado de Minas Gerais - 2010

Existência de Energia Elétrica		Ouro Preto	Minas Gerais
Total	Absoluto	20335	6.028.223
	%	100,0%	100
Tinham	Absoluto	20251	5.985.392
	%	99,6%	99,29
Tinham - de companhia distribuidora	Absoluto	20238	5.968.280
	%	99,5%	99,01
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor	Absoluto	20104	5.863.230
	%	98,9%	97,26
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - de uso exclusivo	Absoluto	19284	5.468.987
	%	94,8%	90,72
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - comum a mais de um	Absoluto	820	39.4243
	%	4,0%	6,54
Tinham - de companhia distribuidora - sem medidor	Absoluto	134	105.050
	%	0,7%	1,74
Tinham - de outra fonte	Absoluto	13	17.112
	%	0,1%	0,28
Não tinham	Absoluto	84	42.831
	%	0,4%	0,71

Fonte: IBGE, 2010



A iluminação pública é um serviço essencial e imprescindível para manter a segurança da população no entorno de seus domicílios. Referente a esse indicador, no entorno dos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular em Ouro Preto, nota-se que, quase a totalidade dos domicílios (17.422 - 97,05%) possuem iluminação pública e um número baixo não possui este serviço (476 - 2,65%). Os dados municipais estão acima das médias estadual e federal, onde um total de 62,55% e 60,02% declaram possuir o serviço de iluminação pública, respectivamente Tabela 122.

**Tabela 122 Situação da Iluminação Pública do entorno dos domicílios em área urbana de Ouro Preto, Minas Gerais e Brasil**

Localidade	Existe	Não existe	Sem declaração	Total
Ouro Preto	17.422	476	53	17.951
Minas Gerais	3.205.075	1.900.699	18007	5.123.781
Brasil	28.369.392	1.500.626	394.190	47.264.208

Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.4.1.8.6. Comunicação

Para uma maior compreensão da infraestrutura de comunicação foi realizada uma análise do panorama dos serviços no município de Ouro Preto no período de 2020 a 2024, com base em dados oficiais da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). Foram examinados indicadores em densidade por 100 habitantes, bem como do percentual da cobertura de telefonia móvel. A análise busca identificar padrões de adoção tecnológica, tendências de consumo e transformações no perfil de conectividade da população.

A análise dos dados de densidade de serviços de comunicação em Ouro Preto no período de 2020 a 2024 apresenta transformações significativas no perfil tecnológico da população, conforme apresentado na Tabela 123. A telefonia móvel consolida-se como o serviço predominante, apresentando crescimento contínuo de 93,9 para 130,4 linhas por 100 habitantes, ultrapassando a marca de saturação (100 linhas/100 hab) já em 2021, o que indica a posse de múltiplos dispositivos por usuário e a centralidade deste serviço no cotidiano da população. A banda larga fixa também registrou crescimento expressivo de 20,4 para 33,4 acessos por 100 habitantes, com destaque para o período entre 2020 e 2022, impulsionado pela demanda por teletrabalho, ensino remoto e entretenimento durante e após a pandemia, embora tenha apresentado estabilização a partir de 2023, sugerindo maturidade na infraestrutura de acesso. Em contraste, a TV por assinatura e a telefonia fixa apresentam trajetória declinante consistente, com a TV por assinatura registrando queda de 11,8 para 9,8 assinaturas por 100 habitantes, enquanto a telefonia fixa reduziu de 10,5 para 12,7 linhas no mesmo período, reflexo da migração para serviços streaming e aplicativos de comunicação digital.

**Tabela 123 Densidade de Acesso em Ouro Preto - 2020 a 2024**

Ano	Densidade por 100 Habitantes			
	Banda Larga Fixa	Telefonia Móvel	TV por Assinatura	Telefonia Fixa
2020	20,4	93,9	11,8	10,5
2021	28,9	124,9	14,6	17,1





Ano	Densidade por 100 Habitantes			
	Banda Larga Fixa	Telefonia Móvel	TV por Assinatura	Telefonia Fixa
2022	33,2	124,7	14,2	17
2023	33	129,8	12,1	16,9
2024	33,4	130,4	9,8	12,7

Fonte: Anatel, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024.

Quanto aos dados de cobertura de telefonia móvel, no período de 2020 a 2024 houve avanços significativos na universalização do serviço, embora com algumas flutuações, Tabela 124. Primeiramente, observa-se que não há informações disponíveis para o ano de 2020, o que dificulta uma análise comparativa completa do período. A partir de 2021, verifica-se uma expressiva expansão da cobertura, com o percentual de moradores cobertos saltando de 89,40% para 96,90% em 2022, indicando um esforço concentrado de ampliação da infraestrutura que beneficiou diretamente a população. No mesmo período, a área coberta apresentou crescimento ainda mais expressivo, evoluindo de 43,90% para 79,60% entre 2021 e 2022, tendo uma substantiva ampliação da rede para áreas anteriormente desassistidas.

Contudo, os dados dos anos subsequentes revelam uma tendência de retração. Tanto o percentual de moradores cobertos quanto a área coberta apresentaram declínios a partir de 2022. O índice de moradores cobertos recuou de 96,90% para 95,20% em 2024, enquanto a área coberta registrou queda mais acentuada, passando de 79,60% para 68,50% no mesmo período. Esta redução pode estar associada a diversos fatores, incluindo possíveis desativações de antenas, interrupção de serviços em áreas menos populosas, ou mesmo questões técnicas na manutenção da infraestrutura existente. O declínio mais pronunciado na área coberta em comparação com a população coberta sugere que algumas áreas podem estar sendo mais afetadas pela retração dos serviços, o que potencialmente amplia as desigualdades digitais no município.

**Tabela 124 Acesso à Telefonia Móvel em Ouro Preto - 2020 a 2024**

Ano	Moradores Cobertos	Área Coberta Km²
2020	Sem informação	Sem informação
2021	89,40%	43,90%
2022	96,90%	79,60%
2023	96,70%	78,10%
2024	95,20%	68,50%

Fonte: Anatel, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024.

#### 6.4.1.8.7. Habitação

Para a análise da evolução da estrutura domiciliar e do perfil habitacional do município de Ouro Preto, foram utilizados os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2010 e 2022, com o objetivo de compreender as dinâmicas populacionais, os processos de urbanização e as necessidades de planejamento territorial no município.

Dados do último Censo Demográfico (2022) indicam que Ouro Preto possui uma média de 2,8 moradores por domicílio e 26,578 domicílios particulares permanentes ocupados, apresentando um



crescimento de 30,7% comparado ao quantitativo de domicílios de 2010. Nota-se que ocorreu um aumento no número de domicílios, mas a expansão não foi acompanhada pelo crescimento proporcional de moradores. O número de habitantes por domicílio caiu de 3,43 para 2,7 entre 2010 e 2022.

Esse padrão também se reflete no estado de Minas Gerais, onde a média de moradores por domicílio diminuiu de 3,3, em 2010, para 2,7 em 2022. No mesmo período, o número de domicílios no estado cresceu 24,97%. Esse fenômeno reflete as dinâmicas econômicas e sociais da região, alinhadas com as tendências observadas no estado.

A Tabela 125 apresenta dados sobre o número total de domicílios permanentemente ocupados e a média de moradores por domicílio no município da AER e no estado de Minas Gerais, referentes aos anos de 2010 e 2022, por meio dos Censos do IBGE.

**Tabela 125 Domicílios Permanentemente Ocupados e Média de Moradores em Ouro Preto e Minas Gerais – 2010 e 2022**

Localidade	2010		2022	
	Total de Domicílio	Média de Moradores	Total de Domicílio	Média de Moradores
Ouro Preto	20.335	3,43	26.578	2,8
Minas Gerais	6.028.223	3,3	7.533.434	2,7

Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

Em relação à divisão de moradias e ao ordenamento urbano em Ouro Preto, o Censo Demográfico apresenta uma mudança significativa no perfil habitacional do município entre 2010 e 2022. No início do período analisado, em 2010, o tipo de moradia predominante era a casa, que representava 98% dos domicílios. Os apartamentos correspondiam a apenas 2% do total.

Até 2022, a situação se alterou. Embora as casas ainda fossem a maioria, sua representatividade percentual diminuiu para 94%. O dado mais notável foi o crescimento da participação dos apartamentos, que passaram a compor 6% dos domicílios, o que aponta para um processo de adensamento e verticalização na paisagem urbana do município.

Essa transformação no perfil habitacional de Ouro Preto vai em direção a uma nova fase de urbanização. O aumento da proporção de apartamentos, mesmo que em pequena escala, aponta para um crescimento populacional que demanda soluções habitacionais distintas, impactando o ordenamento territorial do município.

Além disso, a análise dos domicílios permanentes revela um crescimento significativo. O número total de domicílios em Ouro Preto passou de 20.335 em 2010 para 26.578 em 2022. A média de moradores por domicílio também diminuiu, passando de 3,43 pessoas em 2010 para 2,8 em 2022. Essa tendência reflete a média de Minas Gerais, que passou de 3,3 para 2,7 no mesmo período.

A Tabela 126 e a Figura 245 apresentam os dados sobre o tipo de domicílio em 2010 e 2022 em Ouro Preto e no estado de Minas Gerais.

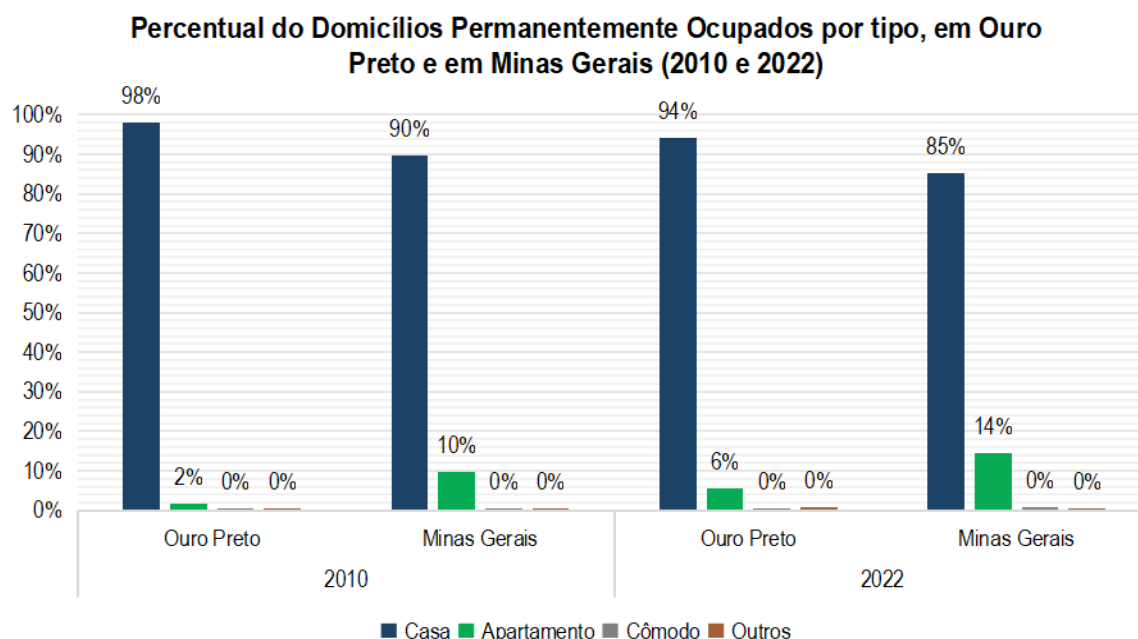
**Tabela 126 Domicílios Permanentemente Ocupados por Tipo, em Ouro Preto e em Minas Gerais - 2010 e 2022**

Localidade	Casa		Apartamento		Cômodo		Outros	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Ouro Preto	19.944	25.036	358	1.475	13	10	20	57



Minas Gerais	5.405.931	6.430.970	592.794	1.081.539	28.629	17.717	138	3.208
--------------	-----------	-----------	---------	-----------	--------	--------	-----	-------

Fonte: IBGE, 2010 e 2022



**Figura 245** Percentual do Tipo de Domicílios Permanentemente Ocupados  
Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

#### 6.4.1.8.8. Saneamento Básico

O saneamento básico possui relação direta com aspectos de saúde e qualidade de vida. A expansão dos serviços de coleta de esgoto pela rede geral é um passo importante para a infraestrutura urbana. Para entender melhor esse aspecto o presente item tem como objetivo apresentar a caracterização dos serviços de saneamento básico nos municípios inseridos na AER do empreendimento, com base em dados secundários provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Agência Nacional de Águas (ANA) e da prefeitura de Ouro Preto. A análise abrange indicadores sobre a cobertura dos serviços essenciais de saneamento nas áreas urbanas e rurais, com destaque para a proporção de domicílios atendidos por redes de abastecimento de água, rede de esgoto sanitário e serviços regulares de coleta de lixo. A análise visou identificar o nível de universalização dos serviços, eventuais deficiências e a capacidade atual do sistema em atender à demanda.

#### *Abastecimento de água*

Em Ouro Preto, o abastecimento de água é de responsabilidade da Ouro Preto Serviços de Saneamento S.A. (SANE OURO), consórcio formado pelas empresas GS Inima Brasil e MIP, que desde janeiro de 2020 atua na prestação dos serviços de água e esgoto do município. A concessionária dispõe de quatro Estações de Tratamento de Água (ETA): Itacolomi, com capacidade nominal de 30 L/s; Jardim Botânico, com 50 L/s; Amarantina, com 17 L/s; e Funil, com 70 L/s. Além disso, opera 22 poços que, em conjunto, produzem 244 L/s. O sistema de abastecimento conta ainda com 534,6 km de rede de água e 90 reservatórios, que recebem a água tratada e garantem a distribuição de mais de 6.670 m<sup>3</sup> em todo o município (SANE OURO, 2025).



Além disso, conforme dados do IBGE do Censo de 2022, a rede geral de abastecimento de água atendeu, nesse ano, 92,66% dos domicílios particulares permanentes do município, enquanto apenas 7,34% das residências não possuíam ligação com a rede geral e utilizam outras fontes de abastecimento, sendo nascente ou mina a principal delas (5,75%) Tabela 127.

**Tabela 127 Domicílios Particulares Permanentes, segundo a Forma de Abastecimento de Água – 2022**

Forma de abastecimento principal	Domicílios particulares permanentes	
	Total	(%)
Rede geral	24627	92,66%
Poço ou nascente	214	0,81%
Poço raso, freático ou cacimba	108	0,41%
Nascente ou mina	1528	5,75%
Carro-pipa	16	0,06%
Água da chuva armazenada	13	0,05%
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	15	0,06%
Outra forma	57	0,21%
Total	26578	100,00%

Fonte: IBGE – Sidra (2022).

Nota: Todas as formas de abastecimento apresentadas, o domicílio possui ligação à rede geral, mas o indivíduo / a família utiliza principalmente outra forma de abastecimento.

Ao se comparar os dois últimos Censos (2010 e 2022), observa-se que o município registrou avanço na cobertura da Rede Geral de Abastecimento, indicando uma melhoria na qualidade de vida dos moradores.

**Tabela 128 Abastecimento de água em Ouro Preto, por Rede Geral – 2010 e 2022**

Ano	2010	2022
Abastecimento por Rede Geral	20.335	24.627

Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

O Atlas Águas permite a avaliação dos mananciais e sistemas de abastecimento de água urbano e indica soluções para organização e atendimento com demandas atuais e futuras considerando o período até 2035. De acordo com a classificação do Atlas Águas 2021 (Tabela 129), o município de Ouro Preto possui baixa vulnerabilidade nos mananciais, baixa eficiência de produção da água, média eficiência de distribuição de água e média segurança de abastecimento.

**Tabela 129 Indicadores de Segurança Hídrica de Ouro Preto 2021.**

Vulnerabilidade do manancial	Eficiência da produção de água	Eficiência da distribuição de água	Segurança de abastecimento
Baixa	Baixa	Média	Média

Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA, 2021.

### ***Esgotamento sanitário ou pluvial***

A adequada disposição dos esgotos é fundamental para a saúde pública, prevenindo doenças parasitárias e infecciosas, além de proteger os recursos hídricos. Conforme apresentado, o consórcio Ouro Preto





Serviços de Saneamento S.A. (SANEOURO) é responsável pelo abastecimento de água e pelo esgotamento sanitário de Ouro Preto. Atualmente, possui uma rede de esgoto com 522,3 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada no Distrito de São Bartolomeu, com capacidade de tratamento de 1.2l/s. O trabalho de tratamento inclui infraestrutura e instalações operacionais para coleta, transporte, tratamento, disposição final adequada dos resíduos gerados e o lançamento dos efluentes tratados em forma de água limpa para os corpos d'água (SANEOURO, 2025).

Com base nos dados da Tabela 130, a análise sobre o destino do esgotamento sanitário em Ouro Preto revela um cenário relativamente mais favorável em comparação a outros municípios de pequeno porte, mas que ainda apresenta desafios importantes. A maior parte dos domicílios do município utiliza a rede geral de esgoto, a rede pluvial ou fossa ligada à rede, abrangendo 77,49% das residências — proporção próxima à média estadual, que é de 80,69%. Dentro desse grupo, a rede geral ou pluvial aparece como a forma predominante de destinação, utilizada por 76,44% dos domicílios, enquanto a fossa séptica ligada à rede corresponde a 1,05%.

Apesar desse índice elevado de cobertura, uma parcela significativa da população ainda faz uso de métodos considerados inadequados. Destacam-se o despejo em rios, lagos, córregos ou mar, presente em 10,89% dos domicílios, valor bem acima da média mineira (4,07%), e a utilização de fossas sépticas ou filtro não ligadas à rede, que alcançam 5,23% das residências em Ouro Preto, frente a 4,07% no estado. Além disso, 4,87% dos domicílios utilizam fossas rudimentares ou buracos, percentual menor do que a média de Minas Gerais (10,21%). Outras formas de destinação, como valas (0,97%) e alternativas diversas (0,52%), aparecem de forma residual, assim como os casos em que não há banheiro ou sanitário, registrados em 0,03% dos domicílios.

A comparação com os indicadores estaduais evidencia que, embora Ouro Preto esteja relativamente alinhado à média de Minas Gerais no acesso à rede geral de esgoto, persiste um desafio importante em relação ao uso de práticas inadequadas, sobretudo o despejo em corpos d'água. Esse quadro impacta diretamente a saúde pública e o meio ambiente, apontando para a necessidade de políticas de expansão e modernização da rede de saneamento, especialmente em áreas ainda não atendidas.

**Tabela 130**Forma de Esgotamento Sanitário em Ouro Preto e Minas Gerais – 2022

Forma de Destinação		Ouro Preto	Minas Gerais
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	Absoluto	20595	6.078.765
	%	77,49%	80,69
Rede geral ou pluvial	Absoluto	20315	6.011.028
	%	76,44%	79,79
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	Absoluto	280	67.737
	%	1,05%	0,90
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	Absoluto	1390	306.727
	%	5,23%	4,07
Fossa rudimentar ou buraco	Absoluto	1295	768.877
	%	4,87%	10,21



Forma de Destinação		Ouro Preto	Minas Gerais
Vala	Absoluto	258	27111
	%	0,97%	0,36
Rio, lago, córrego ou mar	Absoluto	2894	306.261
	%	10,89%	4,07
Outra forma	Absoluto	138	16.216
	%	0,52%	0,22
Não tinham banheiro nem sanitário	Absoluto	8	---
	%	0,03%	---

Fonte: IBGE, 2022

### *Coleta de resíduos sólidos*

Em Ouro Preto, a gestão dos resíduos sólidos é de responsabilidade compartilhada. A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, organiza e executa os serviços de coleta, enquanto cidadãos e grandes geradores devem realizar a separação adequada para a coleta seletiva e o descarte correto. A coleta seletiva foi estruturada em 2017, com a criação do Programa Ouro Preto Recicla, que estabeleceu parceria com duas associações de catadores: a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR) e a Associação de Catadores do Padre Faria. Essas associações atuam na coleta, segregação e enfiamento dos materiais recolhidos porta a porta em 23 bairros, entre eles Água Limpa, Antônio Dias, Bauxita, Centro, Padre Faria e Rosário. No Jardim Itacolomi, a coleta ocorre exclusivamente em tambores identificados para esse fim (Prefeitura de Ouro Preto, 2025).

Dados dos Censos de 2000 a 2022 mostram um aumento consistente no número de domicílios atendidos pela coleta de lixo, seguido de estabilidade entre 2000 e 2022. Em 2000, apenas 84,40% da população urbana de Ouro Preto tinha acesso à coleta de lixo, cobertura inferior às médias estadual e nacional, que eram de 92,01% e 91,12%, respectivamente. Na década seguinte, a cobertura de Ouro Preto aumentou significativamente, atingindo 93,29% em 2010, mas ainda se mantendo abaixo dos índices de Minas Gerais (97,85%) e do Brasil (97,02%) Tabela 131.

Entre 2010 e 2022 o atendimento da coleta de resíduos sólidos passou por outro aumento, quando o município fez um progresso para reduzir a disparidade. A cobertura de coleta de lixo em Ouro Preto saltou para 96,78%, o que representa um crescimento de 14,68% no período. Esse aumento permitiu que o município ultrapassasse os patamares estadual (92,68%) e nacional (91,71%), demonstrando um esforço significativo na universalização do serviço.

**Tabela 131** Percentual da população urbana residente em domicílios com coleta de lixo – 2000, 2010 e 2022

Ano	Ouro Preto	Minas Gerais	Brasil
2000	84,40%	92,01%	91,12%
2010	93,29%	97,85%	97,02%
2022	96,78%	92,68%	91,71%

Fonte: IBGE, 2000, 2010 e 2022

Conforme dados do Censo IBGE, a realidade de Ouro Preto em 2022 (Tabela 132) apresentava uma



cobertura significativa de coleta de lixo, alcançando 96,78% dos domicílios. Desse total, 60,36% eram atendidos diretamente pelo serviço de limpeza e 36,42% destinavam os resíduos a caçambas do serviço público. Ainda assim, havia presença de práticas inadequadas: 2,90% dos domicílios queimavam o lixo em suas propriedades, 0,05% enterravam, 0,09% descartavam em terrenos baldios, encostas ou áreas públicas e 0,17% adotavam outros tipos de destinação. Embora em número reduzido, tais práticas representavam riscos ambientais e à saúde.

Ao longo do período de 2010 a 2022, observou-se um avanço na cobertura e eficiência da coleta. O percentual de domicílios atendidos pelo serviço de limpeza aumentou, visto que em 2010 alcançava 93,29% dos domicílios, ao mesmo tempo em que houve uma redução nas formas inadequadas de descarte. A prática de queima de lixo na propriedade, por exemplo, passou de 5,67% em 2010 para 2,90% em 2022, enquanto o enterramento caiu de 0,13% para 0,05%. O descarte em terrenos baldios também diminuiu, passando de 0,48% para 0,09%, e a categoria “outro destino” reduziu-se de 0,39% para 0,17%. Além disso, a prática de jogar lixo em rios, lagos ou mares, registrada em pequena escala em 2010, foi totalmente eliminada em 2022.

**Tabela 132 Situação dos domicílios e destino do lixo em Ouro Preto – 2010 e 2022**

Destino do Lixo	2010		2022	
	Total	Taxa %	Total	Taxa %
Coletado	18971	93,29%	25723	96,78%
Coletado por serviço de limpeza	17440	85,76%	16042	60,36%
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	1531	7,53%	9681	36,42%
Queimado (na propriedade)	1154	5,67%	772	2,90%
Enterrado (na propriedade)	26	0,13%	13	0,05%
Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	97	0,48%	25	0,09%
Jogado em rio, lago ou mar	7	0,03%	0	0,00%
Outro destino	80	0,39%	45	0,17%

Fonte: IBGE, 2010 e 2022

#### 6.4.1.9. Qualidade de Vida

A avaliação da qualidade de vida no município integrante da AE considerou indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal e dados sobre vulnerabilidade e desigualdade social.

O IDH mede o nível de desenvolvimento humano com base em renda, educação e longevidade, permitindo uma análise das condições de vida. A vulnerabilidade social foi avaliada por meio de indicadores como mortalidade infantil até 1 ano, analfabetismo entre pessoas com 15 anos ou mais e percentual de inscritos no CadÚnico sem acesso adequado a água, esgotamento sanitário e coleta de lixo. Já as desigualdades sociais foram analisadas principalmente pelo Índice de Gini, fundamental para subsidiar políticas públicas voltadas à redução das disparidades e à promoção do bem-estar da população.

Desde 1993, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) adota o Índice de



Desenvolvimento Humano (IDH) para medir e comparar o nível de desenvolvimento dos países. O indicador varia de 0 a 1, sendo que valores mais altos representam melhores condições de desenvolvimento humano. Para os municípios brasileiros, o dado mais recente disponível é referente ao Censo de 2010.

Em 1991, o IDH-M de Ouro Preto era 0,491, classificando-o como de baixo desenvolvimento humano. Ao longo das décadas seguintes, o índice apresentou um crescimento constante, atingindo 0,640 em 2000 e chegando a 0,741 em 2010, o que o classifica como de alto desenvolvimento humano. Em 2010, o município de Ouro Preto superou o índice nacional de 0,727 e o estadual de 0,731.

A melhoria no IDH-M foi impulsionada por avanços em todos os seus componentes, conforme apresentado na Tabela 133 e Tabela 134. O principal motor de crescimento foi o indicador de Educação, que passou de 0,283 em 1991 para 0,677 em 2010. A Longevidade também apresentou um aumento significativo, subindo de 0,688 para 0,834 no mesmo período, enquanto o indicador de Renda cresceu de 0,607 para 0,721. Essa evolução nos três indicadores contribuiu para a melhoria geral no desenvolvimento humano do município.

**Tabela 133 IDH do Município da AE, do estado de Minas Gerais e do Brasil - 1991 a 2010**

Localidade	IDHM - 1991	IDHM - 2000	IDHM - 2010
Ouro Preto	0,491	0,640	0,741
Minas Gerais	0,478	0,624	0,731
Brasil	0,493	0,612	0,727

Fonte: PNUD, Atlas Brasil, 1991, 2000 e 2010.

**Tabela 134 IDH-M de Ouro Preto para educação, longevidade e renda – 1991 a 2010**

Ano	Indicador municipal		
	Educação	Longevidade	Renda
1991	0,283	0,688	0,607
2000	0,524	0,754	0,665
2010	0,677	0,834	0,721

Fonte: PNUD, Atlas Brasil, 1991, 2000 e 2010.

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) avalia o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros com base em três dimensões: Emprego e Renda, Educação e Saúde. Elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), o índice varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam maior nível de desenvolvimento. A classificação segue quatro categorias: alto desenvolvimento (acima de 0,8), desenvolvimento moderado (0,6 a 0,8), desenvolvimento regular (0,4 a 0,6) e baixo desenvolvimento (abaixo de 0,4).

Em 2023, último ano com dados disponíveis, Ouro Preto foi classificado como município de desenvolvimento moderado, apresentando desempenho uniforme nas dimensões Educação e Saúde, enquanto Emprego & Renda obteve classificação de alto desenvolvimento. No contexto estadual, o município ocupa a 53ª posição entre 853 municípios, e, em nível nacional, a 602ª posição.





**Tabela 135 IFDM e seus componentes – Ouro Preto 2023**

IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	Ranking estadual	Ranking nacional
0,7593	0,8553	0,6934	0,7291	53º	602º

Fonte: FIRJAN, 2023

#### **6.4.1.10. Vulnerabilidade Social**

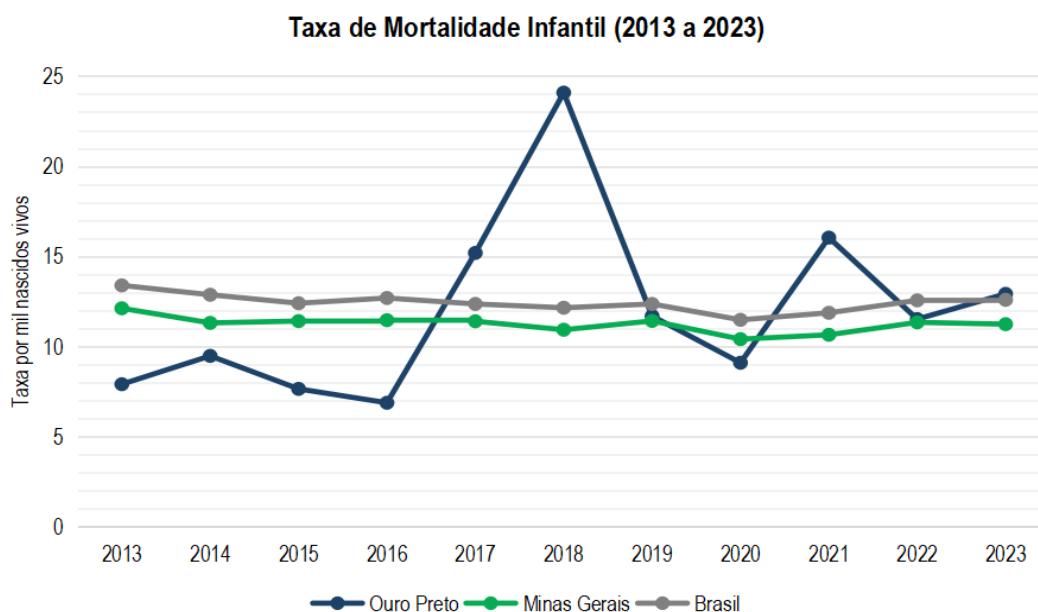
A vulnerabilidade social é um conceito multidimensional que reflete a fragilidade de indivíduos ou grupos expostos a riscos e exclusão social. Está associada a fatores como pobreza, crises econômicas, baixa escolaridade, precariedade geográfica e baixos níveis de capital social, humano e cultural. Seus principais componentes são a insegurança socioeconômica e a insuficiência de recursos para enfrentá-la. A fragilidade no processo de escolarização e as condições de convivência familiar influenciam a capacidade dos indivíduos de lidar com os padrões da sociedade.

Para avaliar a vulnerabilidade social em Ouro Preto, foram analisados três indicadores: mortalidade infantil até 1 ano de idade, dados de desigualdade social, percentual de pessoas inscritas no CadÚnico e o % de pessoas inscritas no CadÚnico sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequados. A análise utilizou dados dos Censos Demográficos de 2000, 2010 e 2022, além de informações do DATASUS e do Cadastro Único, que identifica famílias de baixa renda para inclusão em programas sociais.

O cálculo da taxa de mortalidade infantil deriva da relação entre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, a quantidade de nascidos vivos durante o ano e em determinado limite geográfico, multiplicados por mil. O município estudado, ao contrário da tendência de reduções tímidas, mas contínuas observada em outras localidades, apresentou um comportamento bastante volátil da taxa entre 2013 e 2023 (Figura 246).

Em 2013, a taxa municipal era de 7,94 por mil nascidos vivos, subindo para 9,51 em 2014, mas recuando nos anos seguintes, atingindo o menor valor da série em 2016 (6,91). A partir de então, nota-se um crescimento expressivo, com pico em 2018, quando a taxa alcançou 24,11, valor muito superior às médias estadual (12,39) e nacional (12,18) naquele ano. Após essa elevação atípica, houve nova queda em 2019 (11,72) e 2020 (9,13), seguida de novo aumento em 2021 (16,07) e redução para 11,55 em 2022. Em 2023, a taxa voltou a crescer, alcançando 12,95, aproximando-se das médias de Minas Gerais (11,27) e do Brasil (12,62).

Essa oscilação sugere fragilidades no acompanhamento pré-natal, na assistência ao parto e nas condições de saúde infantil em Ouro Preto, além de possíveis efeitos de variações no número absoluto de nascimentos, que podem amplificar as taxas em municípios de porte médio.



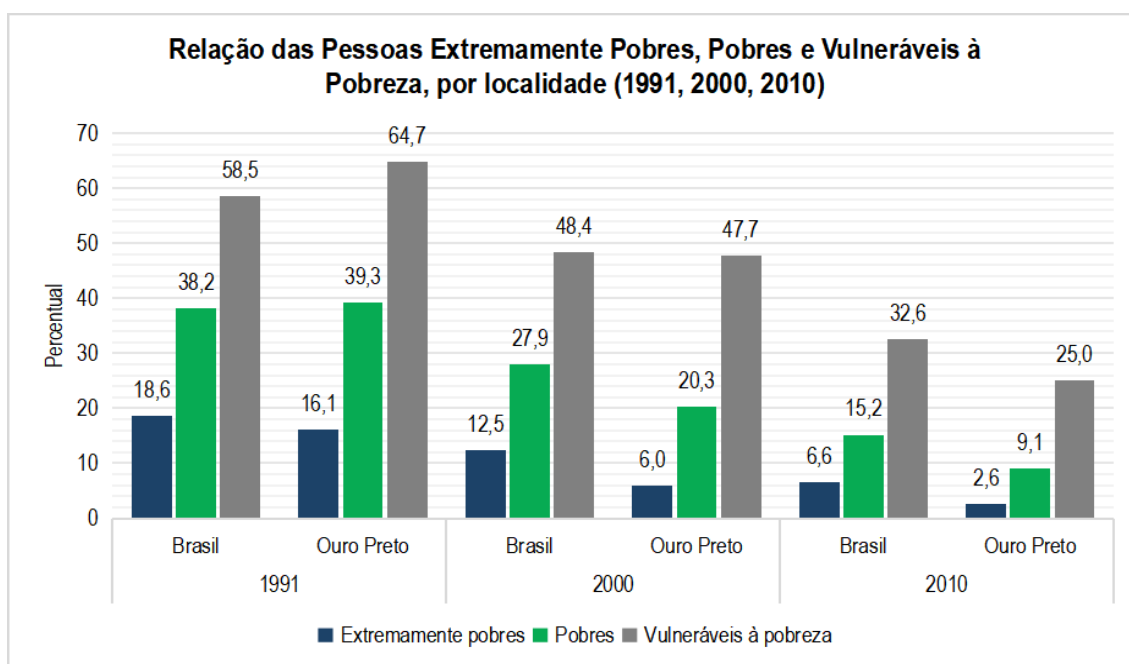
**Figura 246** Taxa de mortalidade infantil na AER, Minas Gerais e Brasil  
Fonte: IBGE, 2022

A análise da pobreza baseia-se nos dados censitários, sendo 2010 o ano mais recente com informações disponíveis. Entre 1991 e 2010, os indicadores apontam uma trajetória de melhora consistente, com redução significativa dos níveis de extrema pobreza e pobreza, embora parte da população permanecesse em situação de vulnerabilidade socioeconômica (Figura 247).

Em 1991, o município apresentava um quadro bastante crítico, com 16,1% da população vivendo em extrema pobreza, isto é, com renda insuficiente até mesmo para garantir necessidades alimentares básicas. Além disso, 39,3% eram considerados pobres, com rendimentos abaixo do necessário para suprir despesas fundamentais como moradia, alimentação, saúde e educação. A vulnerabilidade à pobreza atingia um patamar ainda mais elevado, alcançando 64,7% da população, o que indica que a maioria dos moradores estava sujeita a cair na pobreza diante de instabilidades econômicas ou sociais. Entretanto, nesse período, os índices de extrema pobreza e pobreza estavam próximos da realidade brasileira, ainda que em patamares ligeiramente menores.

No ano de 2000, observa-se uma melhora expressiva. A proporção de pessoas em extrema pobreza caiu para 6%, enquanto a de pobres foi reduzida para 20,3%. Apesar disso, a vulnerabilidade à pobreza ainda permanecia elevada, atingindo 47,7% da população, o que evidencia que quase metade dos moradores continuava em condições de risco social. Ademais, nesse ano todas as taxas passaram a ser menores em relação ao país, permanecendo assim em 2010.

Em 2010, os resultados indicam avanços ainda mais consistentes. A extrema pobreza foi reduzida para 2,6% da população, e a pobreza caiu para 9,1%. A vulnerabilidade à pobreza, embora menor, ainda alcançava 25% dos habitantes, revelando que, apesar das melhorias nas duas décadas analisadas, uma parte significativa da população seguia exposta a situações de instabilidade econômica e social.



**Figura 247 Relação de Pobreza em Ouro Preto**  
Fonte: IBGE, Atlas, 1991, 2000e 2010

O rendimento nominal mensal da população de Ouro Preto, levando em consideração os dados do Censo 2010, segundo cor ou raça, permite compreender de forma mais detalhada as desigualdades sociais existentes no município, como apresenta-se na Figura 248. Os dados mostram que a maior parte da população com rendimentos mais baixos é composta por pessoas negras (pretas e pardas), enquanto a população branca está mais concentrada nas faixas de renda mais altas.

Entre aqueles que declararam não possuir rendimento, mais da metade (54%) eram pessoas pardas e 14% pretas, somando 68% de pessoas negras, contra 30% de brancas. Essa desigualdade se repete nas faixas mais baixas de renda: entre os que recebiam até 1/4 de salário-mínimo, 59% eram pardos e 18% pretos, totalizando 77% de negros, contra 23% de brancos; já na categoria de 1/4 a 1/2 salário-mínimo, 59% eram pardos e 17% pretos (76% de negros), enquanto apenas 22% eram brancos. No grupo com renda de 1/2 a 1 salário-mínimo, 52% eram pardos e 18% pretos (70% de negros), contra 25% de brancos.

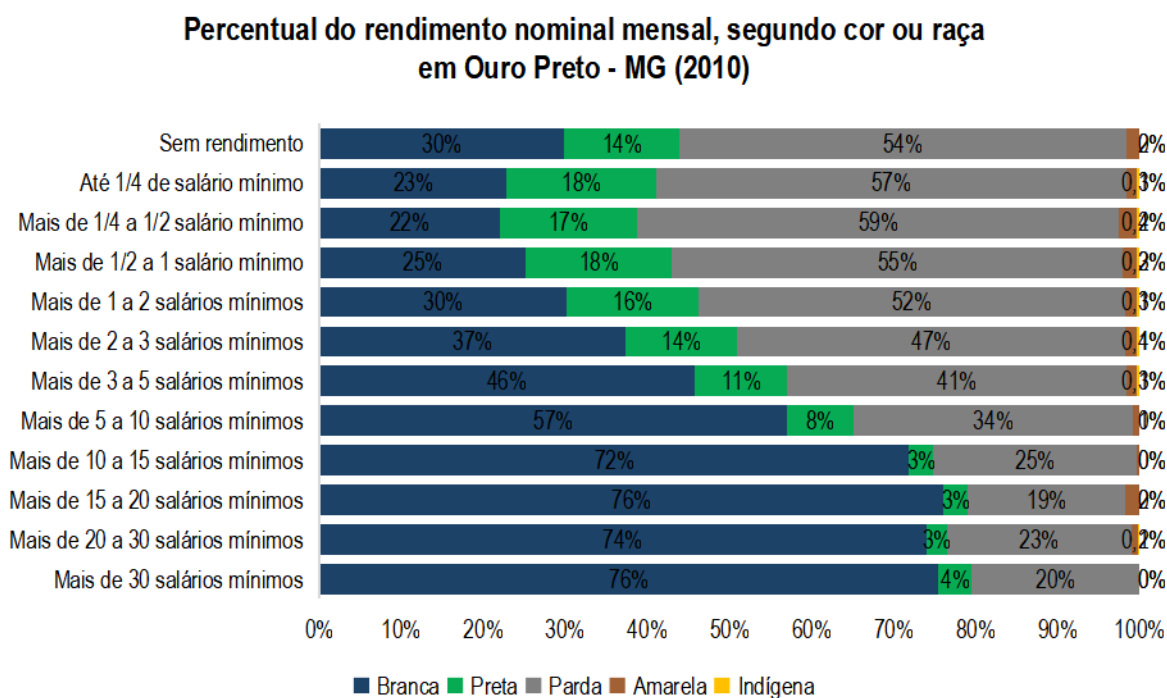
Nas faixas intermediárias, ainda há predominância de pessoas negras. Entre aqueles que recebiam de 1 a 2 salários-mínimos, 52% eram pardos e 16% pretos (68% de negros), contra 30% de brancos. Na faixa de 2 a 3 salários-mínimos, 47% eram pardos e 14% pretos (61% de negros), enquanto 37% eram brancos.

A presença da população branca torna-se mais expressiva nas rendas médias e altas. Na faixa de 3 a 5 salários-mínimos, 46% eram brancos, mas ainda havia maioria negra (43% pardos e 11% pretos, totalizando 54%). A partir da faixa de 5 a 10 salários-mínimos, a população branca passa a ser predominante (51%), contra 42% de pardos e 6% de pretos. Essa diferença se intensifica nos rendimentos mais elevados: entre 10 e 15 salários-mínimos, 72% eram brancos e apenas 28% pardos; já na faixa de 15 a 20 salários, 57% eram brancos, 24% pardos e 19% pretos. Nas rendas mais altas, acima de 20 salários-mínimos, a população branca representa a maioria absoluta.

De modo geral, os dados mostram que, em Ouro Preto, em 2010, a população negra estava fortemente



concentrada nas camadas de menor rendimento e entre aqueles sem rendimento algum, enquanto a população branca predominava nas rendas médias e altas. Esse padrão reflete a estrutura histórica e social do Brasil, em que as desigualdades raciais se materializam no acesso diferenciado a recursos econômicos, limitando a mobilidade social e reforçando a reprodução de vulnerabilidades socioeconômicas.



**Figura 248 Relação do Rendimento Nominal Mensal por Cor/Raça**  
Fonte: IBGE, 2010

Quando comparada a distribuição do rendimento nominal pelo Gênero (Figura 249), os dados do Censo de 2010 também esboçam uma profunda desigualdade de gênero na distribuição de renda. O gráfico demonstra um padrão em que as mulheres estão concentradas nas faixas de rendimento mais baixas, enquanto os homens dominam as categorias de renda mais elevadas.

Na base da pirâmide de renda, observa-se a maior disparidade. Entre a população sem rendimento, 61,3% eram mulheres contra 38,7% de homens. Esse desequilíbrio é ainda mais acentuado na faixa de até 1/4 de salário-mínimo, em que 77,8% eram mulheres, frente a apenas 22,2% de homens. Situação semelhante ocorre entre aqueles que recebiam de 1/4 a 1/2 salário-mínimo, em que 70,2% eram mulheres, contra 29,8% de homens.

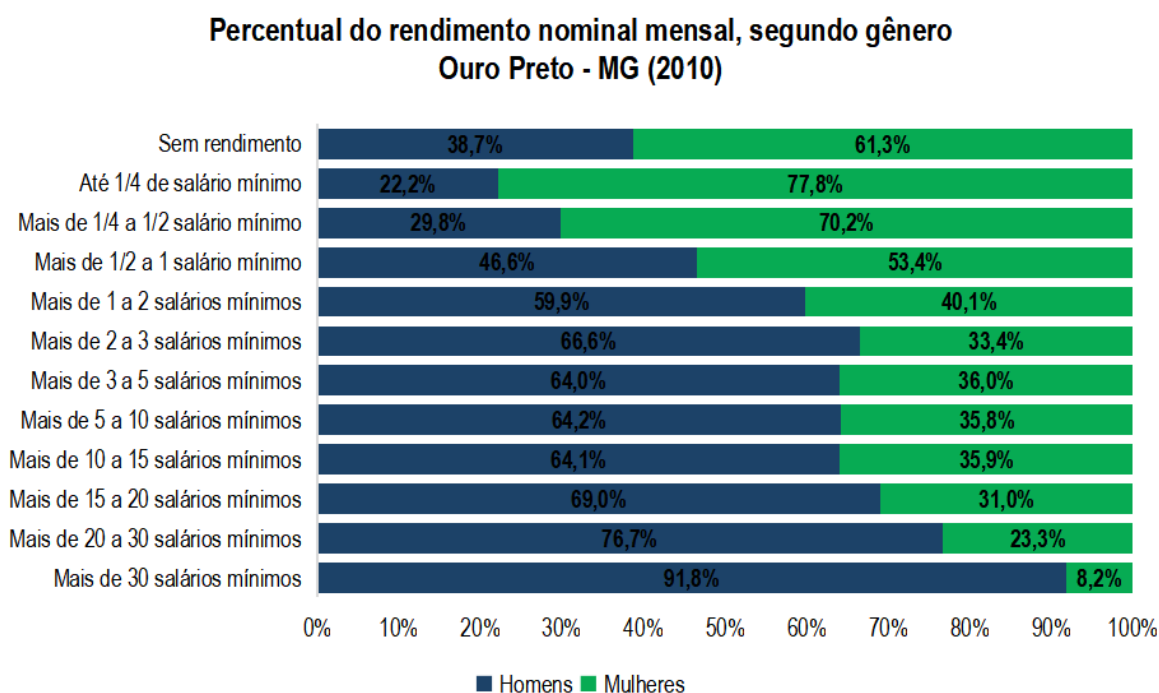
A partir da faixa de mais de 1/2 a 1 salário-mínimo, observa-se um equilíbrio relativo (53,4% de mulheres e 46,6% de homens). No entanto, a partir das rendas intermediárias, os homens passam a se tornar predominantes: entre 1 a 2 salários-mínimos, 59,9% eram homens e 40,1% mulheres; entre 2 a 3 salários-mínimos, 66,6% homens e 33,4% mulheres. Essa tendência se intensifica nas rendas mais altas: entre 10 a 15 salários-mínimos, 64,1% eram homens e 35,9% mulheres; já entre 20 a 30 salários-mínimos, 76,7% eram homens e apenas 23,3% mulheres. Na faixa mais elevada, acima de 30 salários-





mínimos, a desigualdade é ainda mais marcante, com 91,8% de homens contra 8,2% de mulheres.

Portanto, os dados do Censo de 2010 para Ouro Preto indicam que as mulheres estavam em uma situação de maior vulnerabilidade econômica, com uma sobreposição nas faixas de menor renda e uma ausência total nas categorias de maior remuneração, o que demonstra uma desigualdade de gênero significativa no mercado de trabalho.



**Figura 249 Relação do Rendimento Nominal Mensal Pelo Gênero**  
Fonte: IBGE, 2010

A desigualdade social também pode ser medida pelo Índice de Gini, um indicador estatístico que avalia a distribuição de renda ou riqueza em uma população. O índice varia de 0 a 1, sendo que valores próximos de 1 indicam maior desigualdade e valores próximos de 0 representam igualdade absoluta.

A Tabela 136 apresenta informações referente ao valor do indicador supramencionado de Ouro Preto. No município, o Índice de Gini apresentou uma redução contínua. Entre 1991 e 2000, o índice de desigualdade diminuiu de 0,58 para 0,56, seguido de outra redução na década seguinte, chegando a 0,50 em 2010. Em comparação, Minas Gerais e Brasil também registraram uma redução contínua na desigualdade de renda no período analisado, embora em patamares mais elevados. O Índice de Gini de Minas Gerais caiu de 0,61 em 1991 para 0,56 em 2010, enquanto o do Brasil diminuiu de 0,63 para 0,60 no mesmo período. Em todos os anos, a desigualdade de Ouro Preto foi consistentemente inferior à do estado e do país, o que indica uma distribuição de renda local mais equitativa.



**Tabela 136** Evolução do Índice de Gini em Ouro Preto e no estado de Minas Gerais – 1991, 2000 e 2010

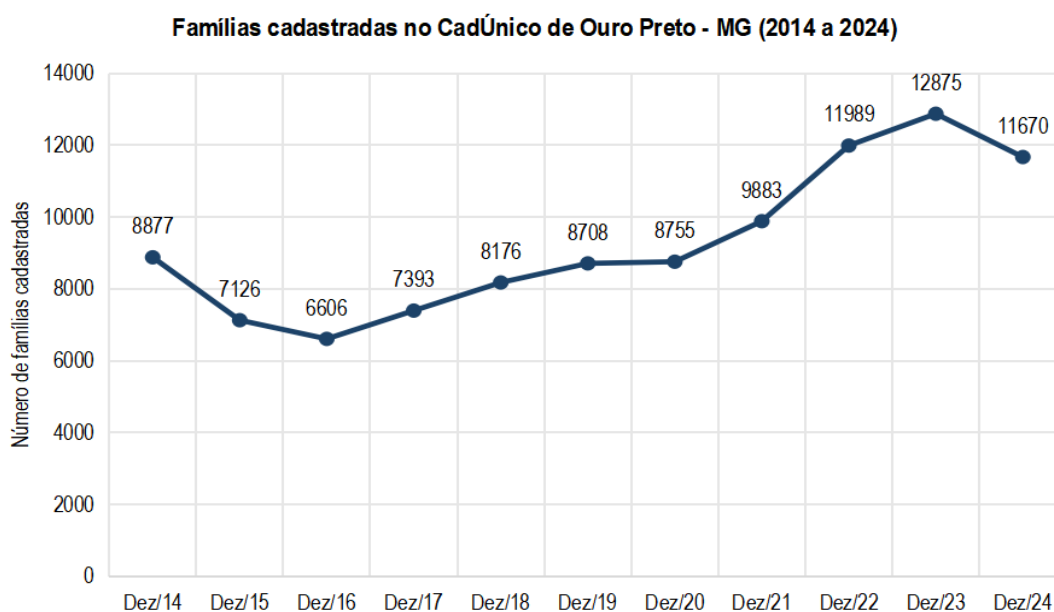
Localidade	Indicador		
	1991	2000	2010
Ouro Preto	0,58	0,56	0,50
Minas Gerais	0,61	0,61	0,56
Brasil	0,63	0,64	0,60

Fonte: Atlas, 1991, 2000 e 2010.

O Cadastro Único (CadÚnico) é a principal ferramenta do Governo Federal para o registro de famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Ele reúne informações de famílias de baixa renda, com renda mensal per capita de até meio salário-mínimo, e subsidia a formulação de políticas públicas e a concessão de benefícios sociais. Conforme o gráfico da Figura 250, o número de famílias inscritas em Ouro Preto entre dezembro de 2014 e dezembro de 2024 apresentou oscilações. Em dezembro de 2014, eram 8.877 famílias cadastradas, número que caiu nos anos seguintes, atingindo o menor patamar em dezembro de 2016 (6.606 famílias). A partir de então, verificou-se recuperação gradual e contínua até dezembro de 2023, quando o município registrou 12.875 famílias em 2017, 8.708 em 2019 e 8.755 em 2020.

O crescimento se intensificou a partir de dezembro 2021, quando o total passou para 9.883 famílias, chegando a 11.989 em 2022. O pico da série ocorreu em dezembro de 2023, com 12.875 famílias cadastradas, refletindo possivelmente os efeitos da ampliação de políticas sociais no contexto pós-pandemia e das dificuldades econômicas enfrentadas no período. Contudo, em dezembro de 2024, observou-se uma pequena redução, com 11.670 famílias cadastradas, número ainda bastante superior ao registrado nos primeiros anos da série histórica.

Esse movimento aponta não apenas para as variações conjunturais nas condições socioeconômicas da população de Ouro Preto, mas também a importância do CadÚnico como instrumento para monitorar desigualdades e orientar políticas de proteção social no município.



**Figura 250** Famílias cadastradas no CadÚnico de Ouro Preto

Fonte: SAGICAD, 2025



#### 6.4.1.11. Organização da Sociedade Civil

As organizações da sociedade civil são principalmente representadas por Organizações Não Governamentais (ONGs), associações comunitárias de bairros, grupos religiosos, grupos de assistência social e outros grupos que focam em interesses coletivos.

Na sede de Ouro Preto, foram identificadas 30 instituições sociais de acordo com dados disponibilizados pela Ongs Brasil (2023) e pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto (2023). Entre essas instituições, encontram-se organizações sociais que atuam em áreas como assistência social, comunitária, meio ambiente, saúde, educação, profissões, esporte, cultura, trabalho e promoção de renda, artesanato, defesa dos animais, culinária, entre outros, conforme listado na Tabela 137.

**Tabela 137 Instituições Sociais identificadas em Ouro Preto**

Instituições Sociais	Endereço
ADUFOP Associação dos docentes de UFOP	R. Antônio José Ramos, 65 - Bauxita, Ouro Preto - MG, 35400-000
Agência De Desenvolvimento Econômico E Social De Ouro Preto	R. Hugo Soderi, 21B - Saramenha, Ouro Preto - MG, 35400-000
Agência de Desenvolvimento Econômico e Social de Ouro Preto - ADOP	R. Hugo Soderi, 21B - Saramenha, Ouro Preto - MG, 35400-000
APAE - Associação De Pais E Amigos Dos Excepcionais De Ouro Preto	R. João Pedro da Silva, 269 - Bauxita, Ouro Preto - MG, 35400-000
Associação Atlética Aluminas	R. Simão Lacerda, 2-218 - Ouro Preto, MG, 35400-000
Associação Comercial de Ouro Preto	R. São José, 132 - Ouro Preto, MG, 35400-000
Associação das Cidades Históricas de Minas Gerais	Associação das Cidades Históricas de Minas Gerais
Associação das Repúblicas Federais de Ouro Preto	Rua campos Morro do Cruzeiro, 1A, Morro do Cruzeiro
Associação das Senhoras Artesãs de Ouro Preto (ASA)	Rua Hugo Soderi, nº 21, Saramenha
Associação de guias de turismo de Ouro Preto	R. Padre Rolim, 498 - Ouro Preto, MG, 35400-000
Associação de Moradores Pro Melhoramentos do Bairro Itacolomi	R. Perimetral, 71 - Bauxita, Ouro Preto - MG, 35400-000
Associação dos Ex Alunos da Escola de Farmácia	R. Costa Sena, 171 - Ouro Preto, MG, 35400-000
Associação dos moradores da Vila Residencial Antônio Pereira	Associação dos moradores da Vila Residencial Antônio Pereira
Associação Oupretana de Proteção Animal - AOPA	PRACA ANTONIO DIAS 21 ANTONIO DIAS, Ouro Preto - MG CEP.: 35400000
Associação Servidores Escola Técnica Federal de Ouro Preto	Rua Pandiá Calógeras, 898 - Bauxita, Ouro Preto - MG, 31255-010
Centro De Promoção Humana Frederico Ozanan	Rua Coronel Alves 32, Centro, Ouro Preto
Conselho Central de Ouro Preto da Sociedade São Vicente de Paula	Rua Coronel Alves, Nº 32 - Centro
Conselho Metropolitano de Ouro Preto da S.S.V.P.	Rua Coronel Alves, Nº 32 - Centro
Fundação Aleijadinho	R. Hugo Soderi, 21 - Saramenha, Ouro Preto - MG, 35400-000
Fundação Educativa de Rádio e Televisão de Ouro Preto	Rua Hugo Soderi, Praça Barão de Saramenha, Ouro Preto - MG, 35400-000
Fundação Gorceix	R. Carlos Walter Marinho Campos, 57 - Vila Itacolomy, Ouro Preto - MG, 35400-326
Fundação Projeto Sorria	R. Antônio Albuquerque, 180 - Ouro Preto, MG, 35400-000

Fonte: Prefeitura de Ouro Preto, 2023



#### **6.4.1.12. Povos e Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais**

Os povos e comunidades tradicionais (PCTs), definidos pelo Decreto 6.040/2007, são grupos culturalmente diferenciados que utilizam territórios e recursos naturais para a reprodução de seus modos de vida, transmitidos pela tradição. Em Minas Gerais, a Lei nº 21.147/2014 reconhece diferentes comunidades, como quilombolas, indígenas, ciganos e geraizeiros, assegurando direitos territoriais, sociais e ambientais. A CEPCT-MG é responsável pela emissão da Certidão de Autodefinição, exceto para indígenas e quilombolas, que possuem mecanismos próprios. A consideração dos PCTs em diagnósticos socioambientais é fundamental para preservar identidades culturais e subsidiar o planejamento sustentável do território.

Considerando os dados das comunidades certificadas, com processo de análise de certificação em aberto, com processos de análise de certificação aguardando visita técnica e com processo de análise de certificação aguardando complementação documental, não foi encontrada nenhuma comunidade tradicional em Ouro Preto. Destaca-se ainda que, após consulta às informações disponibilizadas no endereço eletrônico da Funai, verificou-se também a ausência de registros de grupos indígenas, aldeias ou terras indígenas no município de Ouro Preto. Ademais, como complementação à esses dados, de acordo com o Censo Demográfico de 2022 havia 1 pessoa que se declarou indígena, mas não reside em terras indígenas, e 284 pessoas que se declararam quilombolas, mas que também não residem em territórios quilombolas.

A Figura 251, mostra que a comunidade tradicional mais próxima da ADA é a comunidade quilombola Castro Vila Santa Efigênia, localizada no município de Mariana, a aproximadamente 26,34 km de distância em linha reta da ADA.



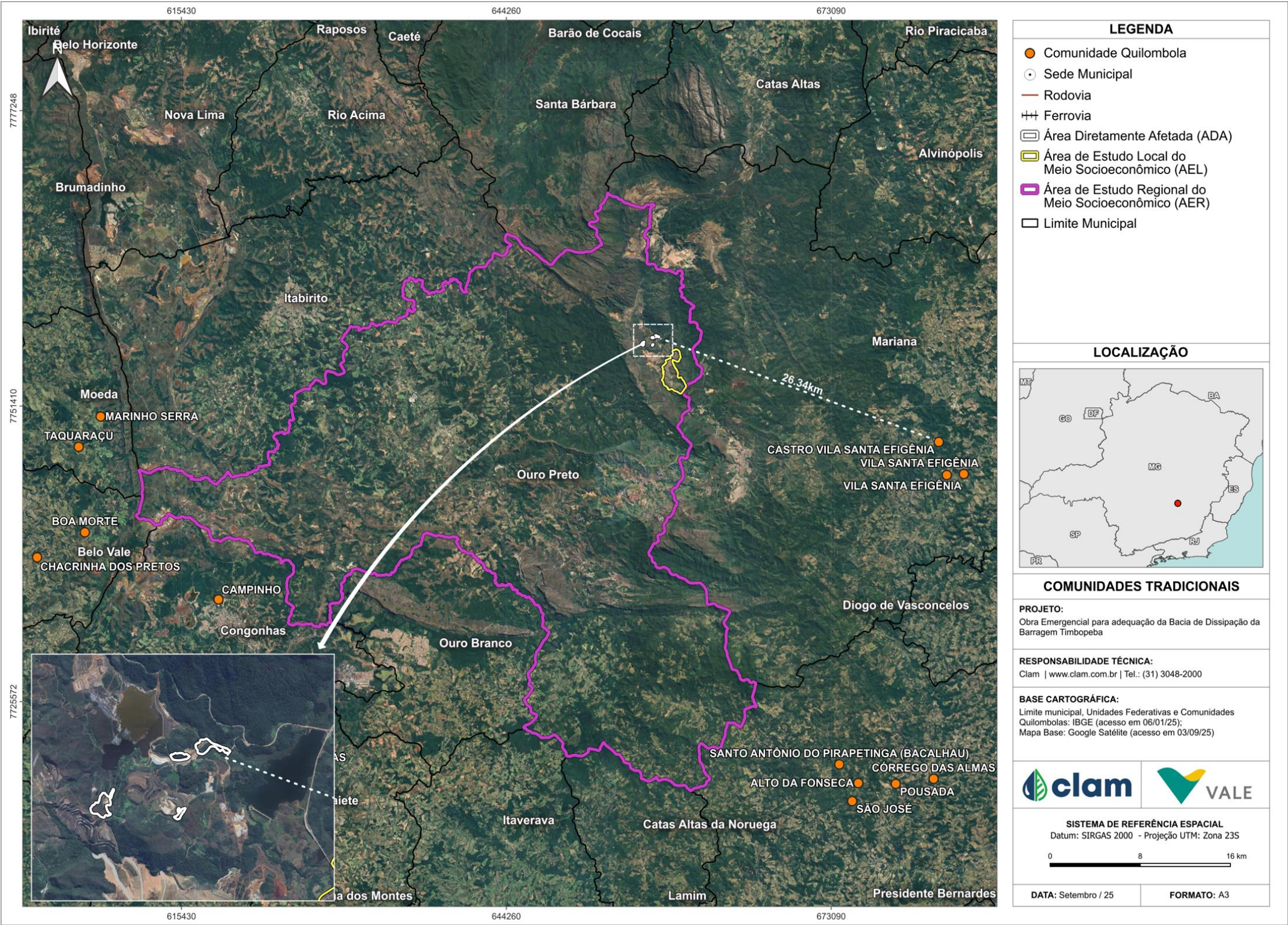


Figura 251 Comunidades tradicionais próximas ao município de Ouro Preto  
Fonte: Clam, 2025





## 6.4.2. Caracterização da Área de Estudo Local

A Área de Estudo Local (AEL) do meio socioeconômico corresponde ao distrito de Antônio Pereira, pertencente ao município de Ouro Preto. A escolha desse recorte territorial justifica-se pela proximidade imediata à Barragem Timbopeba, bem como pela sua vinculação histórica, econômica e sociocultural à atividade minerária, que o torna diretamente sujeito aos efeitos sociais e territoriais decorrentes das obras emergenciais na estrutura.

Apesar de pertencer administrativamente ao município de Ouro Preto, sua posição geográfica resulta em uma conexão mais direta com Mariana, pois o distrito dista 12 km da sede municipal centro marianense, enquanto fica a cerca de 29 km da cidade de Ouro Preto. O distrito apresenta forte identidade comunitária, com laços sociais consolidados e ocupação predominantemente residencial, marcada por dinâmicas de pertencimento, territorialidade e memória coletiva. A presença histórica da mineração moldou os padrões de uso e ocupação do solo, a estrutura das atividades econômicas locais e a percepção da comunidade sobre riscos, oportunidades e relações com as empresas atuantes na região.

A economia local caracteriza-se por dependência parcial de vínculos diretos e indiretos com a mineração, coexistindo com práticas de subsistência rural, pequenos comércios, serviços informais e iniciativas associativas ligadas ao artesanato e ao turismo. A inserção da população no mercado de trabalho formal tende a acompanhar os ciclos minerários, influenciando a estabilidade da renda, a mobilidade ocupacional e as expectativas em relação a novos empreendimentos ou intervenções estruturais.

No campo dos serviços públicos, o distrito apresenta limitações em áreas como saneamento, mobilidade, saúde e educação, recorrendo frequentemente à sede municipal de Ouro Preto para atendimento de demandas mais complexas.

Destaca-se ainda que a comunidade de Antônio Pereira está inserida em uma área de relevância regional, sendo atravessada pela rodovia MG-129. Essa malha rodoviária reforça sua conectividade e potencial de integração com polos urbanos e econômicos do entorno, pois facilita o acesso a municípios vizinhos como Catas Altas, Santa Bárbara, Itabira e Mariana, além da própria sede urbana de Ouro Preto.

Além disso, a localidade se encontra a 1,7 km, em linha reta, da área prevista para o projeto de adequação do sistema da barragem de Timbopeba (Figura 252), o que exige atenção quanto aos possíveis reflexos das atividades do projeto sobre a população local, tanto do ponto de vista ambiental quanto social.

Ao longo dos próximos tópicos, o diagnóstico irá analisar os principais aspectos socioeconômicos da localidade — como o uso do solo, a evolução populacional, a organização sociocultural, as atividades econômicas, os recursos naturais e os atrativos históricos e culturais — buscando compreender o modo de vida local bem como suas características demográficas, de infraestrutura e de serviços essenciais.



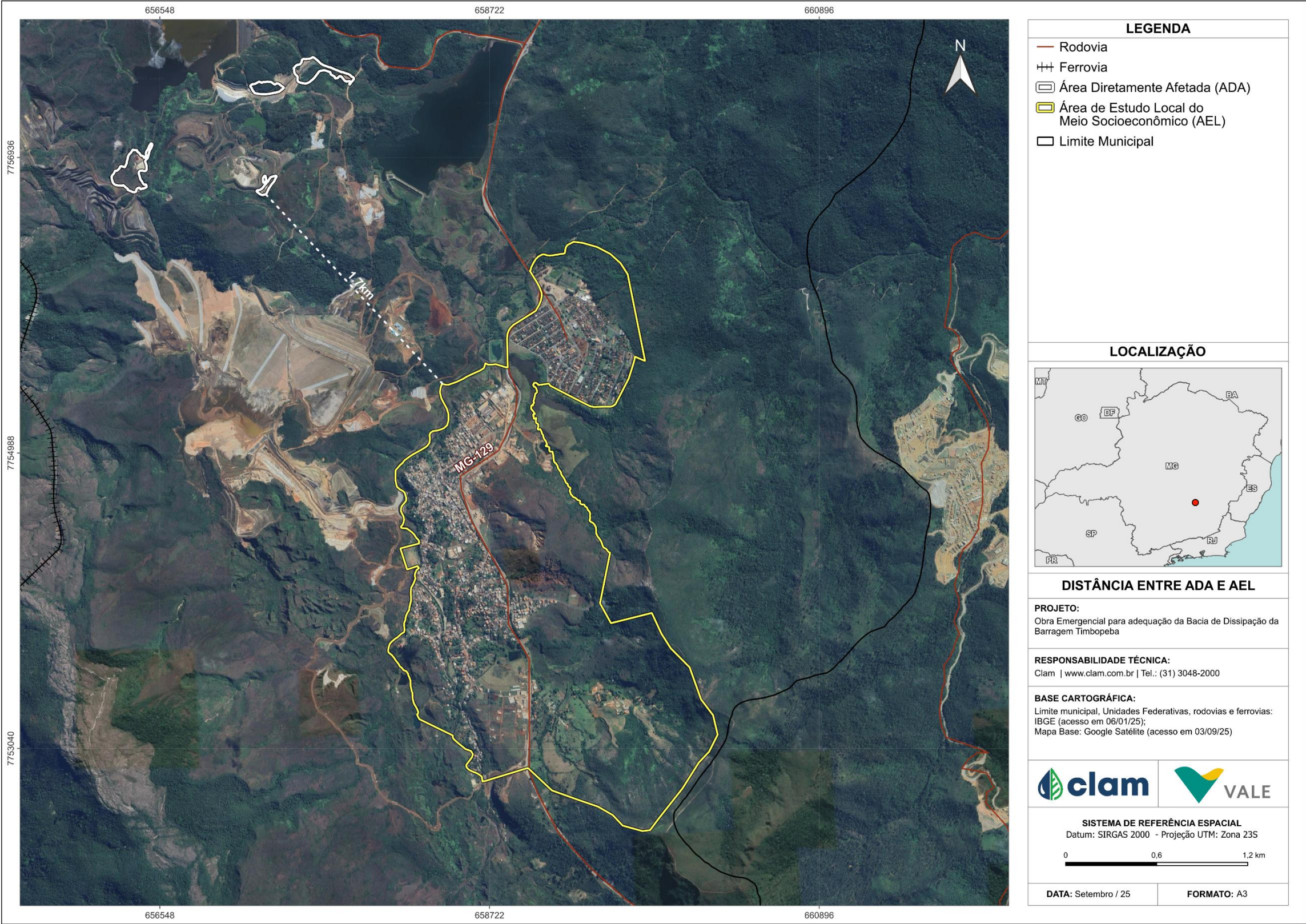


Figura 252 Área de Estudo Local  
Elaboração: CLAM, 2025.





#### 6.4.2.1. População

Com base nas informações do IBGE dos oito setores censitários urbanos que integram o distrito de Antônio Pereira, abrange um total de aproximadamente 4,38 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 4.688 habitantes (IBGE, 2022)

Com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022), o distrito de Antônio Pereira é composto por oito setores censitários urbanos, que juntos abrangem uma área aproximada de 4,38 km<sup>2</sup> e concentram uma população de 4.688 habitantes (Tabela 138). Esse contingente populacional resulta em uma densidade demográfica média de cerca de 1.070 habitantes por km<sup>2</sup>, evidenciando um padrão de ocupação relativamente concentrado para uma localidade distrital. Tais informações constituem subsídio relevante para a caracterização socioeconômica do território, além de contribuir para a análise da capacidade de suporte da infraestrutura urbana e da oferta de serviços públicos.

**Tabela 138 Setores Censitários Área de Estudo Local**

Código do Setor	Município	Distrito	Área (km <sup>2</sup> )	População
314610715000001	Ouro Preto	Antônio Pereira	0,09326	521
314610715000002			0,367708	940
314610715000003			0,185532	240
314610715000004			0,96066	909
314610715000007			0,47907	1100
314610715000008			0,479128	326
314610715000011			1,201219	17
314610715000012			0,616725	635

Fonte: IBGE, 2022.

No que tange à evolução histórica da população, conforme os dados apresentados na Tabela 139, observa-se que em 1991 o distrito de Antônio Pereira registrava uma população de 3.363 habitantes. Dentro do período até o ano 2000 houve um crescimento anual de 1,79%, atingindo um total de 3.905. Já entre 2000 e 2010, o crescimento populacional manteve-se em ritmo elevado, embora levemente inferior ao período anterior, chegando a 4.480 habitantes em 2010 — representando uma taxa anual de crescimento de 1,47%. Esse comportamento indica uma tendência de expansão moderada, possivelmente impulsionada por processos de urbanização, maior oferta de serviços e infraestrutura básica no distrito, além de eventuais fluxos migratórios internos. No entanto, entre 2010 e 2022, houve uma desaceleração no crescimento demográfico. O Censo Demográfico de 2022 registrou 4.710 habitantes, o que representa um aumento absoluto de 230 pessoas em 12 anos e uma taxa média anual de crescimento de 0,51% — cerca de um terço da registrada na década anterior.

Ainda que o distrito apresente uma tendência de crescimento contínuo ao longo das últimas três décadas, o ritmo progressivamente mais lento indica um processo de redução do crescimento demográfico, que pode ser reflexo de mudanças nos processos econômicos locais e saturação da infraestrutura local.





**Tabela 139** População e taxa anual de crescimento da população do Distrito de Antônio Pereira

População				Taxa Anual de Crescimento (%)		
1991	2000	2010	2022	1991 - 2000	2000 - 2010	2010 - 2022
3.363	3.905	4.480	4.710	1,79	1,47	0,51

Fonte: IBGE, 2025.

#### 6.4.2.2. Uso e ocupação do solo

A paisagem do distrito de Antônio Pereira é marcada pela presença de formações naturais expressivas, como o Pico do Frasão e a Gruta de Nossa Senhora da Lapa, que além de atraírem visitantes, configuram pontos relevantes para a conservação ambiental e para a valorização cultural e turística local. Além da ocupação antrópica, a localidade é influenciada pela presença de empreendimentos minerários.

Conforme evidenciado no mapa de uso do solo (Figura 253), a AEL possui uma extensão total de aproximadamente 438,26 hectares distribuídos em diferentes categorias de uso e cobertura do solo. A partir da análise dos dados, observa-se que a maior parte da área está ocupada por um mosaico de áreas urbanizadas, onde se concentram as edificações e infraestrutura que compõem o núcleo comunitário do distrito, que representa 203,56 hectares (46,5%) do território da AEL.

A formação florestal ocupa 100,06 hectares (22,8%), correspondendo a fragmentos importantes de vegetação, importantes para a manutenção da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos e regulação ambiental local. Por outro lado, a atividade pecuária é evidenciada pela presença de extensas áreas de pastagem, que ocupam 122,15 hectares (27,9%) da AEL, destacando a importância dessa atividade produtiva para a economia local.

De forma geral, o diagnóstico do uso do solo no distrito de Antônio Pereira apresenta a diversidade entre áreas produtivas, ambientais e urbanas, refletindo um território multifuncional que combina as tradições rurais com o desenvolvimento das áreas urbanizadas.

#### 6.4.2.3. Estrutura produtiva

Assim como na sede municipal de Ouro Preto, a estrutura produtiva do distrito de Antônio Pereira apresenta forte vinculação com a atividade minerária. A presença de empreendimentos do setor constitui um dos principais vetores econômicos locais, gerando oportunidades de inserção laboral direta, por meio da contratação de mão de obra, e indireta, por meio da demanda por serviços associados, como transporte, alimentação e manutenção.

Paralelamente à mineração, identificam-se atividades comerciais de pequeno porte, incluindo bares, mercearias, supermercados e estabelecimentos de alimentação, que desempenham papel relevante no atendimento às demandas cotidianas da população, na área Antropizada (Figura 253). Observa-se também a atuação de pequenos produtores agropecuários, responsáveis por complementar a base econômica local com práticas de subsistência e de comercialização restrita.

A identificação dessas atividades resultou de levantamento espacial e da análise de imagens de satélite, conforme apresentado na Figura 253. Esses elementos evidenciam uma dinâmica econômica marcada



pela predominância da mineração, mas que também incorpora formas complementares de geração de renda, vinculadas ao comércio, aos serviços e à produção agropecuária de pequena escala, compondo um quadro multifacetado da organização socioeconômica do distrito



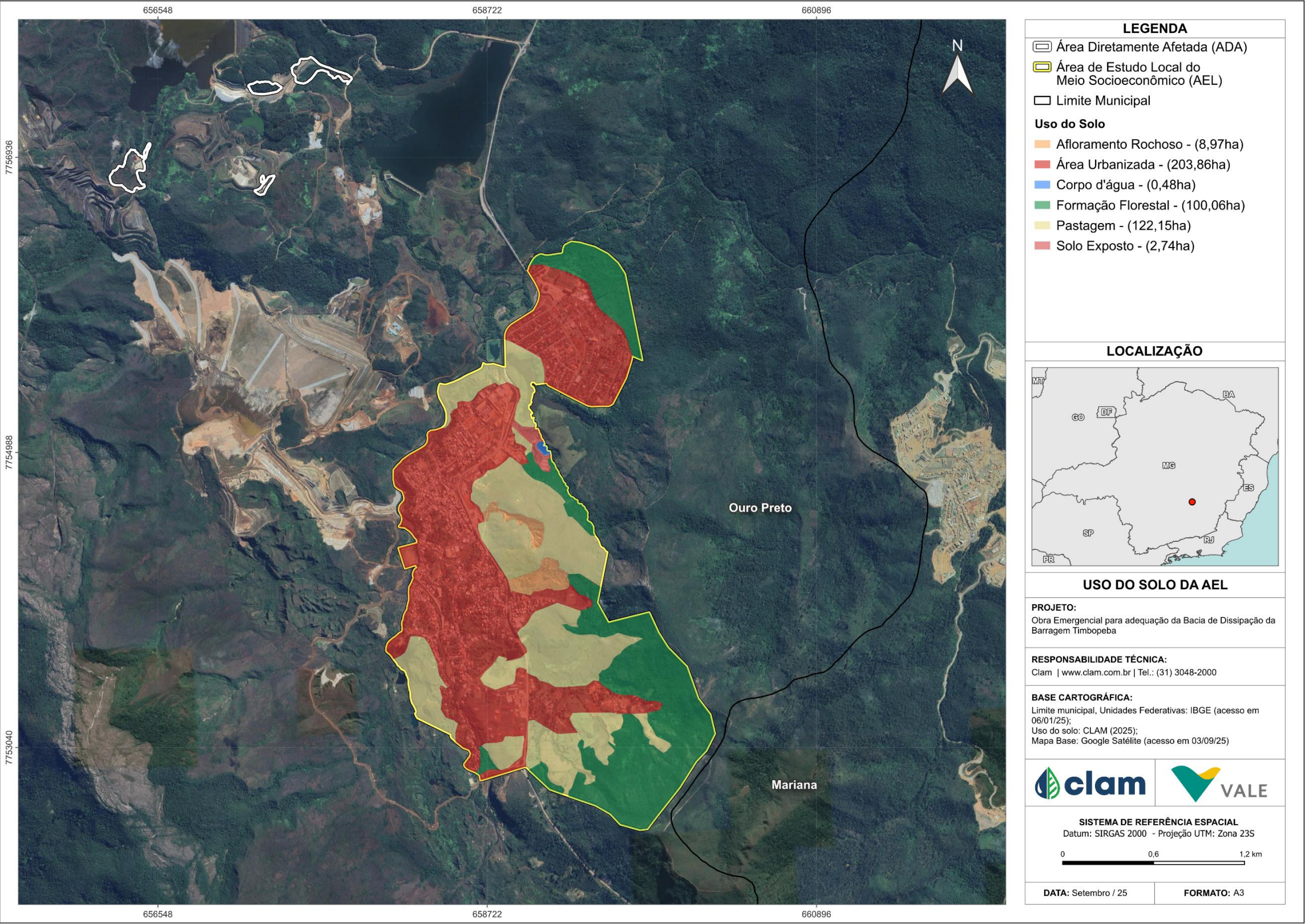


Figura 253 Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AEL.  
Elaboração: CLAM, 2025.





#### 6.4.2.4. Organização sociocultural

As organizações da sociedade civil (OSCs) refletem a dinâmica social do território e os mecanismos de participação cidadã. Seu mapeamento permite identificar atores influentes e potenciais parceiros para políticas públicas e ações integradas.

Os dados utilizados nesta análise foram extraídos do Mapa das Organizações da Sociedade Civil, ferramenta oficial mantida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), que reúne informações qualificadas sobre o perfil, localização e área de atuação dessas entidades em todo o país.

Com base nos dados coletados, observa-se que a estrutura social do distrito de Antônio Pereira é composta por um conjunto diverso de associações comunitárias e iniciativas da sociedade civil, que refletem o dinamismo organizativo local. Com base em informações disponibilizadas no portal da Prefeitura de Ouro Preto, bem como indicações do empreendedor e levantamentos complementares, foram identificadas diversas entidades atuantes diretamente na localidade.

As organizações mapeadas desempenham papéis importantes na vida comunitária, seja na promoção da cultura, na defesa de direitos, no apoio à geração de renda ou na articulação de demandas sociais. Abaixo, listam-se as principais associações com atuação em Antônio Pereira:

- Associação de Moradores da Vila Residencial Antônio Pereira;
- Associação Musical Nossa Senhora de Conceição da Lapa;
- Associação Arte, Mãos e Flores;
- Associação Mãos que Brilham;
- Associação de Costureiras Vale da Benção (ACOVAP);
- Grupo de Desenvolvimento Econômico de Antônio Pereira (GDAP);
- Casa Escola;
- Associação Movimento Antônio Pereira para todos;
- Associação de Amigos e Moradores de Antônio Pereira;
- CEAP – Centro Educacional Antônio Pereira.

Essas entidades representam canais ativos de organização social no distrito, com foco em áreas como educação, cultura, economia solidária, assistência comunitária e valorização do patrimônio local. Sua presença fortalece os laços comunitários e contribui para a mobilização social frente a desafios socioeconômicos e ambientais que afetam o território.

#### 6.4.2.5. Infraestrutura local

Outro aspecto que compõe a análise deste diagnóstico refere-se à infraestrutura local. Para sua elaboração, foram avaliadas as condições dos serviços públicos e da infraestrutura disponível no distrito de Antônio Pereira, considerando os eixos de Saúde, Educação, Assistência Social, Acessos e Transportes, Saneamento Básico, Energia Elétrica, Segurança e Comunicação. O objetivo foi compreender a realidade territorial e identificar possíveis vulnerabilidades que impactam diretamente a





qualidade de vida da população. Nesse processo, foram utilizados dados secundários provenientes de bases oficiais, como o Censo Demográfico de 2022 do IBGE, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), além de notícias de fontes jornalísticas confiáveis e informações disponibilizadas pelas secretarias municipais e pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto.

#### 6.4.2.5.1. Saúde

A análise da infraestrutura de saúde em distritos como Antônio Pereira é importante para compreender o grau de acesso da população aos serviços públicos essenciais. Com base em dados recentes da Prefeitura Municipal, veículos de imprensa regional e registros oficiais do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), é possível observar avanços na infraestrutura e serviços de atendimento local. A presença de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) com funcionamento ampliado, serviços de urgência e emergência, além da integração com a rede de assistência social e apoio de programas compensatórios, como o Termo de Pactuação de Saúde, evidencia uma melhoria na capacidade de atendimento do sistema público. Esses dados refletem a expansão dos serviços ofertados no distrito, além de apontar para a importância de políticas descentralizadas e parcerias institucionais no fortalecimento do SUS em contextos não urbanos.

Segundo a Prefeitura de Ouro Preto (2025), o distrito de Antônio Pereira conta com uma UBS que, a partir do dia 10 de março de 2025, passou por uma ampliação de serviços, na qual começou a operar em horário estendido, das 7h às 19h, contemplando atendimentos de urgência e emergência, com equipe de Saúde da Família, médicos, enfermeiros, farmacêuticos e sala de estabilização. Essa nova estruturação permite que os moradores sejam atendidos diretamente no distrito, sem necessidade de deslocamento à sede do município para casos agudos. A unidade atende, em média, cerca de 1.500 usuários por mês (Jornal Panorama Minas, 2025).

Consta destacar que a infraestrutura dessa mesma UBS de Antônio Pereira tem sido expandida nos últimos anos: em abril de 2024, foi entregue ao distrito uma ambulância exclusiva para atender a comunidade local, e anunciada a ampliação da unidade e a introdução de fisioterapia — resposta a demandas por serviços especializados de reabilitação motora (Jornal Diário de Ouro Preto, 2024).

No âmbito do financiamento, o Programa de Compensação e Desenvolvimento da mineradora Vale trouxe novos avanços na área da saúde. Cerca de R\$ 2,2 milhões foram destinados ao Termo de Pactuação de Saúde, para contratar equipe multidisciplinar temporária (incluindo psicólogos e assistentes sociais), reformar a UBS, implantar um setor de reabilitação e adquirir insumos e equipamentos de saúde (Vale, 2023).

Com base nas informações da Tabela 140, observa-se que o distrito de Antônio Pereira conta com uma estrutura básica de equipamentos de saúde pública, todos localizados dentro da própria localidade, o que favorece o acesso direto da população aos serviços essenciais. Estão presentes no território um Posto de Saúde, situado na Rua Timbopeba, uma Unidade Básica de Saúde (UBS), localizada na Travessa da Lagoa, além de uma farmácia comunitária e um setor odontológico, ainda que sem endereços formalmente divulgados. A presença desses serviços no distrito de Antônio Pereira evita que os moradores precisem se deslocar longas distâncias até a sede do município para obter atendimento básico.



Adicionalmente, destaca-se a existência do Projeto Sorria Antônio Pereira, uma iniciativa vinculada à Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Conforme os dados do CNES, esse projeto atua na promoção da saúde bucal, ampliando o acesso da população a atendimentos odontológicos e fortalecendo o cuidado preventivo no distrito.

**Tabela 140 Equipamentos de Saúde Pública em Antônio Pereira - MG**

Equipamento	Endereço	Telefone
Posto de Saúde Antônio Pereira	Rua Timbopeba, 166. Antônio Pereira	(31) 3553-8335
Farmácia de Antônio Pereira		
Setor de Odontologia de Antônio Pereira		
Unidade Básica de Saúde	Rua TV da Lago. Antônio Pereira	-

Fonte: Portal da Transparência da Prefeitura de Antônio Pereira – Telefones úteis

#### 6.4.2.5.2. Educação

A análise da infraestrutura educacional e dos indicadores de alfabetização da comunidade inserida na AEL oferece um panorama importante sobre as condições de acesso à educação básica em áreas rurais historicamente vinculadas à atividade minerária. Os dados aqui utilizados foram obtidos a partir de fontes oficiais, como o Censo Demográfico de 2022 do IBGE e registros do Governo do Estado de Minas Gerais, que mapeiam os equipamentos públicos e privados de ensino em funcionamento na localidade.

Conforme dados apresentados na Tabela 141, o distrito de Antônio Pereira apresenta uma estrutura educacional modesta, mas funcional, composta por instituições públicas e privadas que atendem desde a educação infantil até o ensino médio. A presença de escolas estaduais e municipais no distrito é fundamental para garantir o acesso à educação básica à população local, especialmente considerando o perfil geográfico e histórico da região, marcada pela atividade mineradora e pela distribuição rural.

Duas instituições se destacam na rede estadual de ensino: a Escola Estadual Professora Daura de Carvalho Neto (Figura 254) e a Escola Estadual Antônio Pereira (Figura 255). Ambas ofertam ensino fundamental e médio, desempenhando papel central na formação educacional dos jovens da comunidade. Nos últimos anos, essas escolas passaram por melhorias estruturais, impulsionadas por investimentos públicos, pelo engajamento da comunidade e por parcerias estabelecidas com a iniciativa privada, o que reforça sua relevância tanto no aspecto pedagógico quanto como espaços de referência social para o distrito.

Complementando a rede pública, a Escola Municipal Professora Bernardina de Queiroz Carvalho – Dona Zumbi atende ao ensino fundamental, enquanto a Creche Municipal Cachinhos de Ouro presta serviços de educação infantil à população mais jovem. Essas unidades são geridas pela Secretaria Municipal de Educação de Ouro Preto e têm papel no atendimento às famílias que residem na região.



**Figura 254** Escola Estadual Professora Daura de Carvalho Neto  
Fonte: Prefeitura de Ouro Preto



**Figura 255** Escola Estadual Antônio Pereira  
Fonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG), 2022

Além das escolas públicas, há também a presença de instituições privadas no distrito, que inclui o Centro Promocional e Educacional Padre Ângelo e o Colégio Arquidiocesano – Unidade II. Embora de menor abrangência, essas instituições contribuem para ampliar as possibilidades educacionais e, em alguns casos, estão associadas a iniciativas sociais, religiosas ou comunitárias. Essa diversidade, mesmo que



limitada, representa um ponto positivo na oferta educacional em Antônio Pereira, especialmente diante das dificuldades históricas de acesso à educação em distritos mais afastados dos centros urbanos.

**Tabela 141 Equipamentos de Educação em Antônio Pereira - MG**

Tipo	Nome
Pública (Estadual)	Escola Estadual Antônio Pereira
Pública (Estadual)	Escola Estadual Professora Daura de Carvalho Neto
Pública (Municipal)	Escola Municipal Professora Bernardina de Queiroz Carvalho – Dona Zumbi
Pública (Municipal)	Creche Municipal Cachinhos de Ouro
Privada	Centro Promocional e Educacional Padre Ângelo
Privada	Colégio Arquidiocesano Unidade II

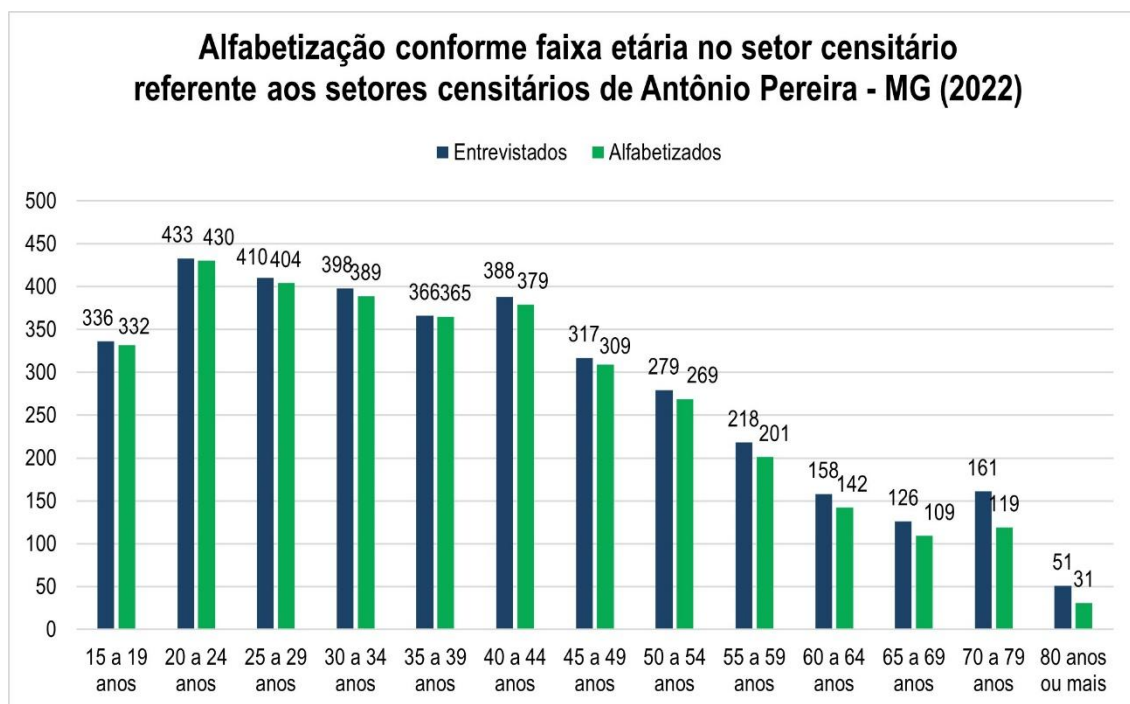
Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais

Os dados de alfabetização, conforme os dados do Censo Demográfico do IBGE de 2022, revelam um panorama positivo entre as faixas etárias mais jovens, mas apontam um declínio gradual na taxa de alfabetização à medida que a idade avança (Figura 256). Entre os jovens de 15 a 19 anos, a taxa de alfabetização atinge 99%, com 332 dos 336 entrevistados declarados alfabetizados. Essa elevada taxa se mantém praticamente constante até a faixa dos 29 anos, demonstrando a efetividade das políticas educacionais nas gerações mais recentes.

A partir dos 30 anos, observa-se uma leve variação, com a taxa de alfabetização oscilando entre 98% e 100% até a faixa de 39 anos. A partir dos 40 anos, os índices começam a declinar de forma mais perceptível. Entre os 45 e 49 anos, a taxa cai para 97%, e entre os 50 e 54 anos, para 96%. Nas faixas seguintes, o percentual de alfabetização segue em queda: 92% entre 55 e 59 anos, 90% entre 60 e 64 anos, e 87% entre 65 e 69 anos.

A queda mais acentuada ocorre a partir dos 70 anos. Na faixa de 70 a 79 anos, apenas 74% dos entrevistados são alfabetizados (119 de 161), e entre os idosos com 80 anos ou mais, a taxa de alfabetização despencou para apenas 61% (31 de 51 entrevistados). Esses dados refletem as limitações históricas de acesso à educação formal vividas por gerações anteriores, especialmente em distritos mais afastados dos centros urbanos, como é o caso de Antônio Pereira.





**Figura 256 Alfabetização conforme faixa etária nos setores censitários (2022)**  
Fonte: IBGE, 2022

#### 6.4.2.5.3. Assistência Social

Com relação aos serviços de Assistência Social em Antônio Pereira, (Figura 257) destaca-se a presença do próprio Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) do distrito, localizado na Rodovia MG 129, KM 130, nº 30. O CRAS de Antônio Pereira atende às demandas locais oferecendo serviços de proteção social básica, apoio às famílias e vulneráveis, além de ser um ponto estratégico para o cadastramento no Cadastro Único (CadÚnico), essencial para a inclusão das famílias em programas sociais e políticas públicas. Embora esteja situado no próprio distrito, o acesso pode ser dificultado para moradores das áreas mais afastadas, especialmente devido às condições das vias e à limitada oferta de transporte público (Prefeitura de Ouro Preto, s.d). Para além do CRAS, há também o atendimento realizado na UBS de Antônio Pereira, conforme destacado no item 6.4.2.5.1.



**Figura 257 Centro de Referência de Assistência Social de Antônio Pereira**  
Fonte: Prefeitura de Ouro Preto, s.d

#### **6.4.2.5.4. Segurança**

Analisando a segurança pública no distrito de Antônio Pereira, observa-se que a localidade conta com uma base policial instalada na Rua Antônio Pereira, s/n, no Centro do distrito. O distrito conta com a Delegacia e Polícia Militar que fazem parte do 248º Companhia da Polícia Militar e atende outros 10 distritos de Ouro Preto. A presença física de um equipamento da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) é um indicador positivo para a segurança local, possibilitando uma resposta mais rápida à ocorrências e maior proximidade com a comunidade.

#### **6.4.2.5.5. Acesso e Transporte**

A infraestrutura viária do distrito de Antônio Pereira (Figura 252) é marcada por uma combinação entre vias pavimentadas e não pavimentadas, gerando desafios de mobilidade. O principal acesso ao distrito se dá pela Rodovia MG-129, que conecta Antônio Pereira ao centro urbano de Ouro Preto e a outras regiões do estado. No interior do distrito, a Rua Grande funciona como a via central, pavimentada e responsável por ligar os principais pontos comerciais, educacionais e administrativos da comunidade.

No entanto, diversas estradas secundárias e vicinais que dão acesso às áreas de Antônio Pereira ainda são não pavimentadas, o que compromete a mobilidade, especialmente durante períodos de chuvas intensas. A condição dessas vias dificulta o escoamento da produção agrícola local e o deslocamento dos moradores até o centro do distrito, impactando o cotidiano e o desenvolvimento da região. Além disso, a falta de pavimentação contribui para o aumento do desgaste dos veículos e para a maior incidência de acidentes em trechos mais estreitos e sinuosos.

A infraestrutura viária é ainda desafiada pela topografia da região, com relevo acidentado que requer



manutenção constante para evitar erosões e deslizamentos, principalmente nas margens das estradas vicinais. A ausência de sinalização adequada em algumas vias internas e a limitação de iluminação pública também são pontos que afetam a segurança viária local.

No que tange à oferta de transporte público na AEL, consta destacar que o distrito de Antônio Pereira conta com duas linhas de transporte público operadas pela empresa Transcotta. Uma delas realiza trajetos regulares, com partidas a cada hora, entre o distrito e a sede municipal de Mariana. A outra linha estabelece conexão entre os municípios de Itabirito e Itabira, passando por Antônio Pereira e conectando o distrito à essas localidades e à sede municipal de Ouro Preto, mas realiza esse trajeto uma vez ao dia (Prefeitura de Ouro Preto, 2025; Transcotta, s.d.)

Segundo a Prefeitura de Ouro Preto, houve a implementação de uma linha distrital exclusiva, operada pelo Consórcio Rota Real, cuja operação teve início em 15 de agosto de 2025. A linha faz o trajeto direto entre Antônio Pereira e Ouro Preto, com tarifa única de R\$ 2,00, subsidiada pela Prefeitura Municipal como parte da política pública de mobilidade urbana (Consórcio Rota Real, s.d.). O itinerário contempla os principais pontos de ambos os locais, saindo de Antônio Pereira o ônibus parte do CRAS do distrito, passando pela Rodovia Samarco/Mariana, Rua da Lagoa, Rua Timbopeba, Rua das Mercês, Rua Inhaia, Rua da Lapa Queimada, Igreja Queimada, MG-129, Passagem de Mariana, Taquaral, Alto da Cruz, Centro e Rodoviária de Ouro Preto. No sentido inverso, o percurso é o mesmo, em ordem reversa.

A linha funciona de segunda a sexta-feira, com duas viagens por dia em cada sentido:

- Partidas de Antônio Pereira: 06h e 14h
- Partidas de Ouro Preto: 12h e 16h30

Nos sábados, domingos e feriados, não há operação da linha.

Além de facilitar o deslocamento diário de trabalhadores, estudantes e idosos, a nova linha representa uma melhoria na integração territorial e na inclusão social dos moradores de Antônio Pereira. Ainda assim, permanecem desafios relacionados à frequência, à ausência de operação aos finais de semana e à necessidade de cobertura para as áreas mais afastadas do distrito. Também há expectativas quanto à ampliação do itinerário para contemplar a Estrada da Purificação, recém-inaugurada, que oferece um acesso mais direto e seguro entre o distrito e a sede.

#### **6.4.2.5.6. Abastecimento de Água**

Com base nas informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto, o sistema de captação de água que abastece o distrito de Antônio Pereira é composto por uma Estação de Tratamento de Água (ETA), três pontos de captação, uma elevatória de água bruta, dois reservatórios e a rede de distribuição. O principal manancial utilizado para a captação é o córrego Água Suja, que integra a bacia hidrográfica do rio Doce. Esse conjunto de infraestruturas garante o fornecimento de água tratada para a população local.

A bacia do Córrego Água Suja, principal manancial que abastece o distrito de Antônio Pereira, apresenta relevância para a região, apesar de estar atualmente em avançado processo de degradação ambiental. Esse comprometimento decorre, principalmente, de atividades antrópicas intensas, como o desmatamento provocado por ações minerárias, resultando em descaracterização da bacia e

assoreamento dos cursos d'água, especialmente durante o período chuvoso (Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto, 2013).

Em operação desde 2009, a ETA possui vazão de projeto de 20 L/s e conta com unidades de floculação, decantação e filtração, além de sistema de desinfecção por contato em tanque com volume de 27 m<sup>3</sup>. Após o tratamento, a água é conduzida por gravidade até um reservatório de 250 m<sup>3</sup>, de onde é distribuída à população.

Além do sistema público, há ainda um sistema alternativo operado no interior do Residencial Antônio Pereira (antiga Vila Samarco), construído por empresa mineradora para alojamento de funcionários. Esse sistema é abastecido por poço tubular profundo, com desinfecção por hipoclorito de cálcio e rede de distribuição independente, incluindo sistema próprio de coleta e tratamento de esgoto.

De acordo com informações recentes obtidas pelo site da Prefeitura de Ouro Preto, foi iniciada em julho a obra de reestruturação do Córrego Água Suja, representado na Figura 258, principal manancial utilizado para a captação de água no distrito de Antônio Pereira. O objetivo é ampliar a seção do canal e garantir sua funcionalidade, reduzindo os riscos de inundações e acidentes, especialmente durante o período chuvoso. (Prefeitura de Ouro Preto, 2024).



**Figura 258** Obras no sistema de captação do Córrego Água Suja, em Antônio Pereira, em 2024.  
Fonte: Prefeitura de Ouro Preto, 2024.

No âmbito do saneamento, o distrito é atendido pela concessionária SANE OURO, responsável pelos serviços de água e esgoto desde janeiro de 2020. Em 24 de junho de 2022, foi instalado um novo poço tubular, conforme registro no SIAM, com outorga válida até 2057.

Os dados do Censo Demográfico de 2022 (Tabela 142) demonstram que o abastecimento de água em Antônio Pereira é majoritariamente realizado pela rede geral de distribuição, atendendo 1.507 domicílios, representando 99,4% do total. Os demais domicílios tiveram baixa representatividade no





total, entre esses 2 declararam utilizar poço profundo ou artesiano, 1 disse utilizar poço raso, freático ou cacimba e 4 utilizavam fonte nascente ou mina. Não foram registrados domicílios carro-pipa, água da chuva armazenada, rios, açudes ou outras fontes.

Ainda segundo os dados do Censo de 2022, observa-se que 99,8% dos domicílios possuem encanamento diretamente dentro do imóvel. Esses dados indicam uma infraestrutura consistente de abastecimento de água para os domicílios de Antônio Pereira, no qual quase a totalidade dos domicílios possuem serviço de atendimento da rede geral e com encanamento até dentro da residência.

**Tabela 142 Formas de abastecimento de água nos setores censitários da área urbana de Antônio Pereira (2022)**

Setor Censitário	Rede geral	Poço profundo ou artesiano	Poço raso, freático ou cacimba	Fonte, nascente ou mina	Carro pipa	Água da chuva armazenada	Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	Outra
Total de domicílios	1507	1	2	6	0	0	0	0
Total de domicílios (%)	99,4%	0,07%	0,13%	0,4%	0%	0%	0%	0%

Fonte: IBGE, 2022.

#### 6.4.2.5.7. Esgotamento Sanitário

Os dados do Censo Demográfico de 2022 referentes à destinação do esgoto dos setores censitários da área urbana de Antônio Pereira (Tabela 143), indicam que 93,9% dos domicílios estão conectados à rede geral ou pluvial de esgotamento sanitário, o que representa uma cobertura significativa desse serviço básico na região. Esse número sugere um bom nível de infraestrutura sanitária em grande parte do distrito.

Por outro lado, 5,4% dos domicílios têm o esgoto destinado diretamente a corpos hídricos naturais, como rios, córregos ou lagos, prática ambientalmente inadequada e que representa risco à saúde pública. Essa condição está concentrada principalmente no setor censitário 314610715000007, que registrou 65 domicílios nessa situação. Isso evidencia uma área com fragilidade na cobertura da rede de esgoto.

Adicionalmente, uma parcela muito pequena dos domicílios utiliza fossas sépticas ou filtros, sendo 0,4% conectadas à rede e 0,3% não conectadas. Esses sistemas individuais podem indicar soluções alternativas em locais não atendidos por rede coletora, como observado no setor 314610715000011, onde não há nenhum domicílio ligado à rede geral. Por outro lado, não foram registrados domicílios utilizando fossas rudimentares, valas ou apresentando ausência total de banheiro ou sanitário, o que reforça que, apesar das disparidades, há um atendimento quase universal no que se refere à existência de instalações sanitárias.

Assim, embora os dados evidenciem um quadro majoritariamente positivo em termos de acesso à rede de esgoto, a presença de despejo direto em corpos d'água ainda representa um desafio socioambiental relevante. Este cenário aponta para a necessidade de ações voltadas à ampliação da rede de esgotamento sanitário nos setores mais críticos, à promoção de educação ambiental junto à população afetada e ao fortalecimento de políticas públicas de saneamento básico integradas ao ordenamento territorial do distrito.



**Tabela 143 Destinação do esgoto nos setores censitários da área urbana de Antônio Pereira (2022)**

Setores Censitários	Rede geral ou pluvial	Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	Fossa rudimentar ou buraco	Vala	Rio, lago, córrego ou mar	Outra forma	Inexistente, pois não tinham banheiro nem sanitário
314610715000001	154	0	0	0	0	0	0	0
314610715000002	308	X*	0	0	0	15	0	0
314610715000003	79	0	0	0	0	0	0	0
314610715000004	282	0	X*	X*	X*	3	0	0
314610715000007	280	0	5	0	0	65	0	0
314610715000008	96	X*	X*	0	0	0	0	0
314610715000011	0	6	0	0	0	X*	0	0
314610715000012	210	X*	X*	0	0	0	0	0
Total de domicílios	1409	6	5	0	0	82	0	0
%	92,9%	0,4%	0,3%	0	0	5,4%	0	0

Fonte: IBGE, 2022.

\*X: Dado numérico omitido a fim de evitar individualização da informação (IBGE)

#### 6.4.2.5.8. Destinação de Resíduos Sólidos

Em relação ao manejo de resíduos sólidos, os dados do IBGE de 2022 mostram que o serviço de coleta porta a porta continua sendo o principal meio de destinação dos resíduos em Antônio Pereira, atendendo a 1 444 domicílios (95,38%), enquanto 70 domicílios (4,62%) utilizam caçambas. Não foi registrado queima na propriedade, enterro, descarte em terrenos baldios ou outras formas inadequadas. Conforme mostra a Tabela 144

**Tabela 144 Manejo de Resíduos Sólidos nos setores censitários da área urbana de Antônio Pereira (2022)**

Setor Censitário	Coleta no domicílio	Caçamba pública	Queima na propriedade	Enterro	Terreno baldio/encosta	Outro destino
Total	1 444	70	8	0	0	0
%	95,38%	4,62 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Fonte: IBGE, 2022.

Complementarmente, conforme divulgado pela prefeitura de Ouro Preto (2025), observa-se que, além do serviço de coleta domiciliar, ainda existem pontos fixos de coleta distribuídos pelo distrito. Os resíduos coletados são destinados ao aterro sanitário de Ouro Preto, localizado em Santa Rita de Ouro Preto.

Além disso, recentemente foi iniciada a campanha "Ouro Preto + Limpa", com a primeira reunião no distrito em fevereiro de 2025, que visa sensibilizar a população sobre a gestão consciente dos resíduos sólidos e o combate à dengue, por meio de ações educativas e fiscalização ambiental.

A coleta seletiva também avançou: desde maio de 2023, residências de diversos bairros têm seus recicláveis coletados semanalmente pela Associação de Catadores de Antônio Pereira (AMRAP), com



apoio da Prefeitura e do Projeto Reciclo Agora da Vale. Em 2024, a AMRAP completou um ano de funcionamento e comercializou cerca de 37 toneladas de recicláveis, gerando faturamento de mais de R\$ 22 mil apenas no segundo semestre, com 66 % em papel/papelão e 19 % em metais.

#### **6.4.2.5.9. Energia Elétrica**

O abastecimento de energia elétrica no distrito de Antônio Pereira é realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), concessionária responsável por grande parte da distribuição de energia no estado. Além disso, segundo a prefeitura de Ouro Preto, existem iniciativas voltadas à expansão da infraestrutura elétrica no território. Conforme pauta do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) de Ouro Preto, foi solicitada autorização ambiental (PNMA) pela CEMIG para implantação de trecho de rede de distribuição elétrica na região do Trevo de Antônio Pereira e ao longo da Estrada da Purificação (Prefeitura de Ouro Preto, 2023). Esse tipo de projeto evidencia o compromisso com a formalização do acesso à energia em áreas urbanizadas do distrito, promovendo maior inclusão e qualidade de vida.

#### **6.4.2.5.10. Comunicação e Conectividade**

As informações de comunicação e conectividade foram extraídas de fontes secundárias oficiais como operadoras de telecomunicações e programas públicos municipais. Essas informações são fundamentais para um melhor entendimento da capacidade de comunicação com a população residente no distrito de Antônio Pereira.

O acesso à internet no distrito de Antônio Pereira reflete tanto oportunidades quanto desafios típicos de zonas rurais com infraestrutura em expansão. Atualmente a cobertura não alcança de forma uniforme todo o território, especialmente nas áreas mais remotas. Como alternativa, foram instalados pontos de internet gratuita (Wi-Fi público) no Centro Administrativo do distrito como parte do programa público de inclusão digital, fortalecendo o acesso a serviços online, empreendedorismo e comunicação comunitária (Prefeitura de Ouro Preto, 2023)

No que se refere à telefonia móvel, não foram identificados dados específicos sobre a cobertura de sinal 4G em Antônio Pereira. Essa lacuna aponta para possíveis limitações no acesso a dados móveis, o que reforça a relevância da internet fixa e das iniciativas públicas para reduzir desigualdades tecnológicas.

A Prefeitura de Ouro Preto inaugurou, no dia 31, um ponto de internet gratuita no Centro Administrativo de Antônio Pereira, como parte do Plano de Apoio à Diversificação Econômica (PADE). A iniciativa é fruto da parceria entre a ADOP, o CONDES e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Inovação e Tecnologia, e visa ampliar o acesso à conectividade nos distritos. Segundo o secretário Felipe Guerra, a ação já traz benefícios locais, como a melhoria no funcionamento de equipamentos do comércio (Prefeitura de Antônio Pereira, 2023).

#### **6.4.2.6. Atrativos histórico-culturais e atrativos naturais**

Os atrativos culturais e naturais da AEL possuem relevância histórica, cultural e religiosa no contexto regional. Com origens que remontam ao início do século XVIII, o território preserva elementos materiais e simbólicos que são do período do processo de ocupação colonial, a expansão da fé católica e o

desenvolvimento das comunidades mineradoras em Minas Gerais.

Entre os principais atrativos históricos da localidade está a Igreja Queimada de Nossa Senhora da Conceição (Figura 259), construída por volta de 1720 por bandeirantes e padres, inicialmente dedicada ao Nosso Senhor do Bonfim e, posteriormente, consagrada à Nossa Senhora da Conceição. Em 1830, um incêndio destruiu grande parte da construção, cuja estrutura era majoritariamente em madeira. Apesar da destruição, a imagem da santa foi encontrada intacta na Gruta da Lapa.

Desse processo restaram apenas a fachada, as torres laterais e as paredes feitas de pedra, que passaram a abrigar o cemitério local, criando um importante marco paisagístico e cultural da comunidade. Sem recursos para reconstruir a igreja, os moradores decidiram preservar as ruínas, que hoje são tombadas como patrimônio cultural municipal, simbolizando a memória da fé e a resiliência da população em manter viva sua história.



**Figura 259** Visão externa da Igreja Queimada em Antônio Pereira  
Autor: CLAM, 2022.

Outro ponto de valor histórico e religioso é a Gruta de Nossa Senhora da Lapa (Figura 260), considerada o berço da devoção mariana em Antônio Pereira desde 1722. A gruta, situada em meio à vegetação do entorno do distrito, recebe milhares de fiéis todos os anos durante o tradicional Jubileu da Lapa, realizado em 14 e 15 de agosto. Em 2014, o local foi elevado à condição de Santuário Arquidiocesano, reforçando sua importância como espaço de peregrinação, fé e turismo religioso. Além disso, o entorno da gruta foi reconhecido como Monumento Natural Municipal, reafirmando seu valor ambiental e espiritual.





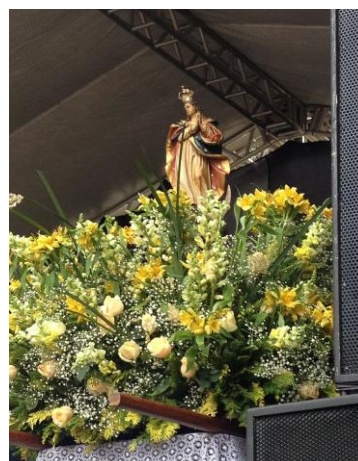
**Figura 260 Gruta de Nossa Senhora da Lapa**  
Autor: Secretaria de Turismo de Ouro Preto, s.d.

Conectando esses espaços históricos, a antiga Estrada da Purificação é outro elemento simbólico presente no distrito. Percorrida por fiéis há séculos, a estrada representa o caminho dos romeiros até a Gruta da Lapa, sendo considerada uma via sagrada pela comunidade local. Embora não possua tombamento formal, sua presença reforça a identidade religiosa e a tradição oral do povo de Antônio Pereira.

A Festa de Nossa Senhora da Lapa é um festejo tradicional que ocorre há mais de cem anos, envolvendo diversas atividades que mobilizam toda a comunidade local, conectada à Gruta da Lapa (Figura 263). Entre elas, destacam-se as novenas, procissões (Figura 261), missas, romarias (Figura 263) e a ornamentação das ruas, residências e das imagens de Nossa Senhora da Lapa (Figura 262e Figura 264). A preparação para a festividade começa muito antes da quinzena que antecede o evento, mobilizando grupos da população para os preparativos (Portal Minas Gerais, s.d.).



**Figura 261 Procissão durante Festa de Nossa Senhora da Lapa**  
Autor: CLAM, 2022.



**Figura 262 Imagem de Nossa Senhora da Lapa durante festejo**  
Autor: Secretaria de Turismo de Ouro Preto, s.d.



**Figura 263 Romeiros durante procissão feita a paritr da Gruta de Nossa Senhora da Lapa**  
Autor: Secretaria de Turismo de Ouro Preto, s.d.



**Figura 264 Imagem de Nossa Senhora da Lapa**  
Autor: Secretaria de Turismo de Ouro Preto, s.d.

Durante a Semana Santa em Antônio Pereira são realizadas missas e novenas, além de encenações que retratam a Paixão, Morte e Ressurreição de Cristo. O julgamento de Jesus é representado em frente à Igreja de Nossa Senhora das Mercês, seguindo pela Rua Grande, onde ocorre a dramatização da Paixão, e culminando no calvário montado na praça da Igreja Queimada. Essas apresentações contam com investimentos em produção teatral, incluindo efeitos sonoros, iluminação e figurinos elaborados. A performance inicia em frente à Igreja das Mercês, acompanha Jesus carregando a cruz pela Rua Grande, e termina com a crucificação em frente à Igreja Queimada. A Semana Santa se encerra com a Missa de Domingo de Ramos e a representação da Ressurreição de Cristo. Segundo moradores, a cada ano as encenações tornam-se mais elaboradas, com melhorias nos figurinos e nos recursos técnicos de áudio e iluminação.

Esses elementos históricos e culturais, integrados à paisagem natural do distrito, não apenas enriquecem o patrimônio de Ouro Preto como também oferecem grande potencial para o turismo cultural e religioso na região, promovendo o fortalecimento da memória e da economia local.

### 6.4.3. Patrimônio Cultural e Natural

O patrimônio cultural representa a memória histórica dos povos e expressa as formas pelas quais



diferentes sociedades se relacionam com o ambiente em que vivem. Suas manifestações, sejam elas materiais ou imateriais, estão presentes em distintos contextos temporais, como o pré-colonial (ou pré-histórico), colonial (ou histórico) e sociocultural/econômico, sendo estas expressões específicas de cada agrupamento humano. Tais características são determinantes para a configuração e a representação que cada bem cultural assume. Conforme o artigo 216 da Constituição Federal de 1988, entende-se por patrimônio cultural brasileiro:

como os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referências à identidade cultural, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988).

Amparado por este conceito abrangente, resguardado pela Carta Magna, o patrimônio cultural se apresenta de maneira plural, refletindo formas regionais e locais de expressão. No que se refere ao patrimônio imaterial, este compreende práticas, expressões, conhecimentos e técnicas vinculadas ao saber-fazer de cada comunidade, incluindo seus suportes materiais. Tais elementos são reconhecidos por comunidades, grupos e indivíduos como componentes significativos de sua memória e identidade cultural (UNESCO, 2003).

Já o patrimônio material subdivide-se em duas categorias principais: bens móveis e bens imóveis. Os bens móveis englobam produções pictóricas, escultóricas, objetos de rituais, mobiliário, artefatos utilitários e arquivos documentais. Os bens imóveis, por sua vez, devem ser analisados segundo duas noções: a de bem isolado e a de conjunto arquitetônico e paisagístico. No primeiro caso, considera-se não apenas o bem em si, mas também seu entorno, de forma a garantir sua visibilidade e uso. O segundo envolve núcleos históricos e paisagens que resultam da interação entre a ação humana e os elementos naturais.

Dessa forma, as expressões do patrimônio cultural referem-se tanto aos bens considerados excepcionais ou monumentais quanto àqueles vinculados ao cotidiano das populações urbanas e rurais do Brasil. Assim, constata-se que tanto os bens tangíveis quanto os intangíveis refletem um determinado contexto sociocultural e exercem a função de sustentação da memória e da identidade cultural de uma região.

#### **6.4.4. Patrimônio Cultural de Ouro Preto**

O município de Ouro Preto, localizado no estado de Minas Gerais, constitui-se como um dos principais núcleos históricos e culturais do Brasil, cuja origem está diretamente vinculada à exploração aurífera no período colonial e, posteriormente, à mineração de ferro. Este processo histórico resultou na formação de um acervo cultural diversificado, composto por bens materiais e imateriais de grande relevância para a identidade local e nacional.

Dentre os bens culturais materiais tombados e mais antigos dentro do território do município de Ouro Preto, destacam-se a Capela de Nossa Senhora da Conceição do Chiqueiro dos Alemães e as chamadas Obras de Arte da Estrada Real, ambos protegidos em âmbito municipal. A capela mencionada é um importante marco da ocupação inicial do distrito de Miguel Burnier, servindo como referência simbólica e afetiva para a comunidade local. Embora a data exata de sua construção seja desconhecida, o templo



já constava em mapas do início do século XVIII. O nome peculiar “Chiqueiro dos Alemães” parece derivar da alcunha atribuída a um bandeirante paulista conhecido como “Alemão”, sendo que o termo “Chiqueiro”, segundo a explicação oficial, “nada mais é, do que uma designação comum e antiga na mineração de garimpo, e significa algo como uma pequena barragem construída para se garimpar” (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025a).

Segundo relatos orais, a capela funcionou até o ano de 1976 e, atualmente, encontra-se em estado de ruína, com estruturas desmoronadas e perda significativa de revestimento e do piso interno.



**Foto 163 Ruínas da Capela de N. Sra. da Conceição do Chiqueiro dos Alemães.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025a.



**Foto 164 Interior da Capela de N. Sra. da Conceição do Chiqueiro dos Alemães.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025a.

As Obras de Arte da Estrada Real consistem em um conjunto de dez estruturas – como arrimos, galerias de drenagem e pontes – distribuídas em aproximadamente 30 km entre os municípios de Ouro Branco e Ouro Preto. Datadas do século XVIII, essas construções foram implantadas com a finalidade de viabilizar o tráfego em uma região de relevo bastante acidentado, caracterizada por elementos naturais como córregos, nascentes e cachoeiras (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025b).



**Foto 165 Ponte da Estrada Real.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025b.



**Foto 166 Ponte da Estrada Real.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025b.

De acordo com levantamento realizado junto à Prefeitura de Ouro Preto, ao Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG) e ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o município possui atualmente 102 bens culturais materiais tombados





em diferentes esferas – municipal, estadual e federal –, 1 sem informação e 14 manifestações culturais registradas como patrimônio imaterial.

Entre os bens materiais, destacam-se aqueles relacionados à arquitetura religiosa e civil dos séculos XVII e XVIII, marcados por técnicas construtivas tradicionais e elementos decorativos característicos, como o uso de pedra-sabão em fachadas e soleiras, baldrames de madeira, ruas calçadas com pedras irregulares e igrejas em estilo colonial.

Conforme apresenta a Tabela 145, dos 102 bens materiais identificados, 98 são imóveis (igrejas, capelas, conjuntos históricos) e 4 são móveis (obras de arte, oratórios e mobiliário).

**Tabela 145 Bens materiais situados em Ouro Preto**

BEM MATERIAL	NÍVEL DE PROTEÇÃO	HOMOLOGAÇÃO / DATA
Núcleo Histórico de Ouro Preto	Municipal	Decreto nº 2.239/2010 -
Núcleo Urbano de Lavras Novas	Municipal	Decreto nº 6.678/2022
Conjunto Urbano e Ferroviário de Rodrigo Silva – Núcleo Histórico	Municipal	Decreto nº 1.082/2008
Núcleo Histórico de São Bartolomeu	Municipal	Decreto nº 456/2007
Pontes de Ana de Sá	Municipal	Decreto nº 652/2007
Capela de Nossa Senhora dos Remédios do Fundão do Cintra	Municipal	Decreto nº 2469/2010
Obras de Arte da Estrada Real	Municipal	Decreto nº 404/2006 Decreto nº 405/2006 Decreto nº 406/2006 Decreto nº 407/2006 Decreto nº 408/2006 Decreto nº 409/2006 (revogado por Decreto nº 637/2007) Decreto nº 410/2006 (revogado por Decreto 636/2007) Decreto nº 411/2006 (revogado por Decreto nº 634/2007) Decreto nº 412/2006 (revogado por Decreto nº 633/2007) Decreto nº 413/2006
Conjunto Ferroviário Miguel Burnier	Municipal	Decreto nº 2.468/2010
Igreja Matriz São Gonçalo	Municipal	Decreto nº 2429/2010
Cemitério São Miguel Arcanjo	Municipal	Decreto nº 1.389/2008
Conjunto Arqueológico e Arquitetônico das Ruínas da Antiga Matriz de Nossa Senhora da Conceição - "Igreja Queimada"	Municipal	Decreto nº 4.302/2015
Capela Nossa Senhora das Dores	Municipal	1938
Capela de Nossa Senhora das Dores	Federal	1939
Capela do Bom Jesus da Flores	Federal	Não informado
Capela Nossa Senhora da Piedade	Federal	Não informado
Capela Oratório Nosso Senhor do Bonfim	Federal	1939
Casa Setecentista - Casa Rústica	Federal	1963
Chafariz da Praça Marília	Federal	Não informado
Chafariz do Paço de Antônio Dias	Federal	Não informado
Conjunto Arquitetônico e Urbanístico da cidade de Ouro Preto	Federal	Decreto nº 22928, de 12/07/1933



BEM MATERIAL	NÍVEL DE PROTEÇÃO	HOMOLOGAÇÃO / DATA
Escola de Minas e Metalurgia - antigo Palácio dos Governadores à Praça Tiradentes	Federal	1950
Igreja Bom Jesus de Matosinhos ou São Miguel e Almas	Federal	Não informado
Igreja de Nossa Senhora do Mote do Carmo e Cemitério anexo	Federal	Não informado
Igreja de São Francisco de Assis e Cemitério	Federal	1938
Igreja de São José - Antiga Capela Imperial	Federal	1939
Igreja de Santa Efigênia ou Igreja de Nossa Senhora do Rosário do Alto da Cruz do Padre Faria	Federal	1939
Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição	Federal	Não informado
Oratório da Rua Barão do Rio Branco	Federal	Não informado
Passo à Praça Tiradentes	Federal	1939
Passo da R. do Rosário	Federal	Não informado
Passo da R. São José	Federal	Não informado
Ponte de São José ou Ponte Grande de São José	Federal	1950
Ruínas da Fábrica de Ferro Patriótica	Federal	1938
Cadeira de Dom Pedro	Municipal	Decreto nº 653/2007
Capela de Nossa Senhora da Conceição do Chiqueiro dos Alemães	Municipal	Não informado
Capela de Santana	Municipal	Decreto nº 110/2005
Chafariz Dom Rodrigo	Municipal	Decreto nº 654/2007
Conjunto Arquitetônico Paisagístico e Arqueológico das Escolas Dom Bosco - Antiga Quartel do Regimento de Cavalaria de Minas Gerais	Estadual	2014
Conjunto Arquitetônico e Arqueológico da Capela de Nossa Senhora Auxiliadora de Calatróis e Cemitérios	Municipal	Não informado
Fazenda São José do Manso	Estadual	Não informado
Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar; Igreja Matriz do Pilar; Igreja do Pilar	Federal	1939
Passo da Rua do Rosário	Federal	1939
Oratório da Rua Barão de Ouro Branco	Federal	1939
Igreja do Bom Jesus do Matozinhos	Federal	1939
Capela de Nossa Senhora do Rosário de Padre Faria	Federal	1939
Capela de Nossa Senhora da Piedade	Federal	1939
Capela de São Sebastião	Federal	1939
Passo da Rua São José	Federal	1939
Capela de São João	Federal	1939
Igreja de São Francisco de Paula	Federal	1939
Capela do Bom Jesus das Flores	Federal	1939
Capela do Senhor do Bonfim	Federal	1939
Igreja de Nossa Senhora das Mercês e Perdões Mercês de Baixo	Federal	1939
Passo da Ponte Seca	Federal	1939
Passo de Antônio Dias	Federal	1939
Igreja de Nossa Senhora do Rosário	Federal	1939
Capela de São José	Federal	1939
Igreja Nossa Senhora das Mercês e Misericórdia	Federal	1939
Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição de Antônio Dias	Federal	1939



BEM MATERIAL	NÍVEL DE PROTEÇÃO	HOMOLOGAÇÃO / DATA
Igreja de Nossa Senhora do Carmo	Federal	1938
Igreja Matriz de Nossa Senhora de Nazaré	Federal	1949
Capela de Santana	Federal	1949
Casa dos Contos	Federal	1950
Ponte do Rosário	Federal	1950
Ponte do Pilar	Federal	1950
Chafariz da Praça de Marília	Federal	1950
Ponte Seca	Federal	1950
Chafariz da Glória ou da Rua Antônio de Albuquerque	Federal	1950
Chafariz do Passo de Antônio Dias	Federal	1950
Ponte da Barra	Federal	1950
Chafariz de São José ou dos Contos	Federal	1950
Chafariz do Alto da Cruz	Federal	1950
Ponte de Antônio Dias	Federal	1950
Igreja Matriz de Santo Antônio em Glaura	Federal	1962
Casa à Praça Tiradentes, antiga Câmara e Cadeia, atual Museu da Inconfidência	Federal	1954
Igreja Matriz de São Bartolomeu	Federal	1960
Imagem de Santana / Aleijadinho, do Povoado da Chapada	Federal	1987
Chafariz do Alto das Cabeças ou Chafariz das Cabeças	Federal	1950
Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição de Antonio Dias	Não informado	1939

Fonte: IEPHA, 2025; IPHAN, 2025.

O patrimônio imaterial do município de Ouro Preto, por sua vez, compreende 14 manifestações culturais registradas entre celebrações, ofícios, saberes, modo de fazer e forma de expressão, em diferentes esferas de proteção, conforme ilustrado na Tabela 146. Tais manifestações representam práticas culturais e tradições locais que continuam a desempenhar um papel relevante na construção da identidade coletiva da população.

**Tabela 146 Bens imateriais registrados em Ouro Preto**

BEM IMATERIAL	CATEGORIA	Nível de proteção	ANO
Festa do Reinado de Nossa Senhora do Rosário e Santa Efigênia	Celebrações	Municipal	2019
Ofício de Bordadeiras e Rendeiras de Ouro Preto	Ofícios	Municipal	2019
Tradicional Cavalhada de Amarantina	Celebrações	Municipal	2011
Festa de Nossa Senhora dos Remédios	Celebrações	Municipal	2009
Celebração do Divino Espírito Santo em São Bartolomeu	Celebrações	Municipal	2014
Tradicional Fabricação de Doces de São Bartolomeu	Modo de Fazer	Municipal	2008
Expressões Musicais da Viola em Minas Gerais	Saberes	Estadual	2018
Folias de Minas	Celebrações	Estadual	2017
Ofício de Mestre de Capoeira	Ofícios	Federal	2008
Roda de Capoeira	Formas de Expressão	Federal	2008
Toque de Sinos em Minas Gerais	Saberes	Federal	2009



BEM IMATERIAL	CATEGORIA	Nível de proteção	ANO
Ofício de Sineiro	Ofícios	Federal	2009
Sistemas Culinários da Cozinha Mineira	Saberes	Estadual	2023
Caminhos Expressões e celebrações do rosário em Minas Gerais	Forma de expressão	Estadual	2024

Fonte: IEPHA, 2025; PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025.

Ouro Preto mostra-se como um território marcado pela permanência e ressignificação de seu patrimônio cultural, tanto material quanto imaterial. A riqueza de seus bens arquitetônicos, históricos e das manifestações culturais populares reflete não apenas o legado do período colonial, mas também a capacidade da comunidade local de manter viva a sua memória. A diversidade e o número expressivo de bens tombados demonstram a importância do município como referência na preservação do patrimônio.

#### 6.4.5. Patrimônio cultural em destaque no distrito de Antônio Pereira

O distrito de Antônio Pereira teve origem no início do século XVIII, com a descoberta de ouro por bandeirantes na região, o que impulsionou sua ocupação e crescimento. Trata-se, portanto, de um núcleo de reconhecido valor histórico, associado diretamente ao processo de colonização e exploração mineral do território de Minas Gerais (PREFEITURA, 2025). A localidade, com pouco mais de 4 mil habitantes, apresenta diversos testemunhos de uma ocupação secular, como ruínas de edificações coloniais, estruturas ligadas à mineração (lavras e canais), fragmento de antigos caminhos de tropeiros e edificações residenciais históricas ainda habitadas pela população local.

O reconhecimento oficial da importância do distrito está refletido nos registros municipais que, por meio de um inventário, documentam diversos bens de valor histórico e cultural. Entre as construções mais emblemáticas destacam-se a Igreja Queimada e a Capela da Gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa, ambas com relevante potencial turístico cultural (PREFEITURA, 2025).

A Igreja Queimada, datada do século XVIII e originalmente dedicada ao Nosso Senhor do Bonfim, foi destruída por um incêndio em torno do ano de 1830. As causas do sinistro são incertas e deram origem a duas narrativas locais: uma relata que um viajante teria invadido o templo à noite, saqueado seus objetos sacros em ouro e ateado fogo ao local; a outra atribui o incêndio a um sacristão chamado Roque, que teria esquecido uma vela acesa. Desde então, restaram apenas as ruínas da igreja, cujo interior abrigou um cemitério em uso até o final da década de 2000 (PREFEITURA, 2025).

Já a Capela da Gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa está localizada em uma formação cavernícola composta por salões labirínticos nos arredores do povoamento. A capela foi construída na parte frontal da caverna, e ao lado direito do salão principal encontra-se um paredão rochoso com uma mancha originada por percolação carbonática, cujo escoamento lembra um manto. Os fiéis associam essa formação à manifestação de Nossa Senhora da Conceição, cuja suposta aparição a um grupo de crianças remonta a aproximadamente 300 anos. A capela reúne atributos de elevado valor como patrimônio natural, geológico, espeleológico, histórico, religioso e arqueológico, reforçando sua singularidade no contexto patrimonial de Antônio Pereira (PREFEITURA, 2025).





**Foto 167 Igreja Queimada.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2023c.



**Foto 168 Capela da Gruta de N. Sra. da Lapa.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025d.

A Tabela 147 apresenta a listagem de bens culturais acautelados pelo município de Ouro Preto e que estão localizados no distrito de Antônio Pereira. A listagem foi produzida a partir de informações disponibilizadas pela Secretaria de Cultura e Patrimônio de Ouro Preto, que desenvolveu um inventário, em 2007, dos pontos culturais relevantes da localidade. Apesar da figura jurídica do Inventário não possuir regulamentação no Brasil, entende-se que este se trata de ferramenta fundamental para proteção e promoção dos bens culturais, por proporcionar conhecimento inicial destes, mesmo que seja com o mínimo de dados possíveis de serem levantados.

**Tabela 147 Bens inventariados em Antônio Pereira**

ID DO BEM	DENOMINAÇÃO	CATEGORIA	ANO
2007.05.00.0079	Gruta da Lapa / Capela de Nossa Senhora da Conceição da Lapa	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0209	Igreja Queimada - Antiga Matriz Nossa Senhora Conceição	Patrimônio Arqueológico	2007
2007.05.00.0741	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0742	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0743	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0744	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0745	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0746	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0747	Residências (a base de pedra pertencia ao antigo "Sobrado da Lapa")	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0749	Residência / Cartório de 1º Ofício	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0750	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0751	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0752	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0753	Residência	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2007
2007.05.00.0754	Residência	Estruturas Arquitetônicas e	2007



ID DO BEM	DENOMINAÇÃO	CATEGORIA	ANO
		Urbanísticas	
2022..00.0000	Residência (primeira sede da Banda)	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2022
2022..00.0000	Residência (Casa da professora Dona Zumbi)	Estruturas Arquitetônicas e Urbanísticas	2022
2007.05.00.0755	Pia de água benta	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0756	Pia Batismal	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0757	Retábulo Colateral do Evangelho	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0758	Retábulo Colateral da Epístola	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0759	Retábulo-Mor	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0760	Pia Batismal	Bens Integrados	2007
2007.05.00.0761	Imagem: Nosso Senhor Morto	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0762	Imagem: Santa Efigênia	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0763	Imagem: Nosso Senhor dos Passos	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0764	Imagem: São Geraldo Magela	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0763	Igreja de Nossa Senhora das Mercês	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0764	Imagem: São Geraldo Magela	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0765	Órgão Harmônico (J. Edmundo Bohn)	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0766	Imagem de Anjo Lampadário (Manto Azul)	Bens Móveis	2007
2007.05.00.0767	Imagem de Anjo lampadário (Manto Rosa)	Bens Móveis	2007
2022..00.0000	Imagem de São Francisco de Assis Penitente	Bens Móveis	2022
2022..00.0000	Busto de São Tarcísio	Bens Móveis	2022
2022..00.0000	Imagem de Nossa Senhora das Mercês	Bens Móveis	2022

Fonte: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025.

Este inventário, faz referência a alguns bens que já não existiam quando do momento da elaboração dos estudos em 2007. A listagem foi atualizada recentemente por equipe de Patrimônio Cultural da CLAM Meio Ambiente, que identificou as divergências e atualizou o Inventário (CLAM 2020).

Alguns moradores de terrenos onde anteriormente houve uma estrutura considerada histórica, construíram casa e até sobrados sob as bases arruinadas, mesmo estes terrenos tendo sido classificados como patrimônio cultural em 2007. Outros imóveis com resquícios históricos, como alguns casarões, o “barracão das tintas” e a fazenda Taveira, deixaram de existir por arruinamento total.

A Tabela 148 a seguir apresenta os bens históricos (imóveis) e os bens integrados (móveis) atualizados para o distrito de Antônio Pereira, que integram o Conjunto do Patrimônio Cultural de Ouro Preto. Esses bens foram denominados como Pontos de Interesse (P1 a P35). A equipe do trabalho que realizou a atualização do inventário complementou os dados dos bens a partir de incursão em campo no distrito para conferência de cada ponto. A partir dessa atividade de conferência *in loco*, foi verificado que existem pontos redundantes e alguns dados foram complementados quanto aos endereços e descrição dos imóveis. As colunas “Localização” e “Descrição” apresentam os dados revisados, tendo sido acrescentadas novas informações, ou ainda, corrigidas do documento original. Assim a listagem a seguir se trata dos dados mais atualizados acerca do Patrimônio Cultural do povoamento.



**Tabela 148 Bens históricos móveis e imóveis presentes no distrito de Antônio Pereira**

ITEM	IMÓVEL / PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Arquivo documental do cartório de ofícios (P01)	Rua Inháia	Este imóvel não pertence mais ao cartório, sendo uma residência particular sem atributos históricos
2	Ruínas da Fazenda Taveira (P02)	Coordenada geográfica: 23K 659717/UTM 7756187 (situada no caminho para Bento Rodrigues, distrito de Mariana, próximo à Vila Samarco, lado esquerdo da estrada MG-129)	Apenas fragmentos de uma fazenda do séc.XIX, que possuía grande casarão térreo, avarandado, com escadarias de acesso em cantaria de pedra-sabão, e um belo jardim de inverno interior. Teria sido uma das principais fazendas de criação de gado e víveres que abasteciam a região. Possuía moinhos de fubá movidos a água e um armazém de "secos e molhados". Atualmente é área de pastagem.
3	Complexo de cachoeiras de Manoel Teixeira (P02), também chamadas de Cachoeiras da Pedreira	Em altitude de 979 m, compõem o traçado do Córrego Manoel Teixeira. Constitui 3 quedas principais.	Considerado Sítio natural de uso turístico. Composto por uma sequência de várias cachoeiras localizado na porção sudoeste do distrito de Antônio Pereira, no contexto da Serra do Espinhaço.  Enquanto patrimônio natural não se encontra disponível para uso pela população, pois se encontra em terras da mineradora Vale S/A.
4	Escola Municipal Profª. Bernadina Queiróz Carvalho (P03)	Rua Grande, nº 150; aqui foram acrescentados os imóveis de número 27 e 56 para compreensão da evolução da escola	A escola já ocupou três imóveis da mesma rua. A primeira, onde lecionava a Sra Bernadina, situada no número 150, é onde se encontra a atual escola estadual. A segunda se trata de um imóvel que pertencia à prefeitura e se encontra fechada, com risco de desabamento, identificada com o número 27. E o terceiro se trata da atual escola que funciona no número 56 mesma rua
5	Ruínas da Fazenda Pitangui (P03)	Coordenadas geográficas: 23K 658020/ UTM 7754913 Margem esquerda do Córrego Antônio Pereira, próximo à região conhecida por "Baixada".	Ruínas de um grande casarão, provavelmente do século XVIII, que teria dominado a exploração de ouro naquela parte da encosta da serra e do Córrego Antônio Pereira. Foi propriedade do minerador Capitão Pitangui. Abandonada a muito anos. Pouco se sabe de sua história. Apresenta duas estruturas, sendo uma de residência e outra de área de trabalho. Ambas possuem vestígios de portas, janelas, escadaria e segundo piso. Canais, curral e paiol. Estrutura de provável suporte de roda hidráulica e fosso, indicativa de oficina de fundição.
6	Igreja Queimada – Antiga Matriz de N. Sra. da Conceição – Ruínas e cemitério contíguo (P04)	Rua Grande, s/n Centro histórico	Capela histórica do início do séc. XVIII (1716). Tornou-se a Matriz local em 1720. Projeto do arquiteto José Pereira de Aroucas, no auge do ciclo aurífero. Consta que em 1821 já se encontrava em estado precário, tendo sido incendiada em 1830. Houve tentativas de reconstruí-la, porém foi abandonada em definitivo em 1840. Possui cemitério em seu interior, cuja manutenção é feita pela Prefeitura de Ouro Preto.
7	Gruta da Lapa – Capela de N. Sra da Conceição da Lapa (P05) (e bens móveis integrados P04, P07, P10, P17, P19,P21)	Rua da Lapa, nr 02. Alto da serra de frente para a montanha do Espinhaço.	A Gruta da Lapa (P05) ou Capela de Nossa Sra. da Conceição da Lapa se trata de afloramento de dolomitos da formação Gandarela, sua entrada fica na encosta do afloramento, de frente para a cidade. Com desenvolvimento horizontal de 228 m, apresenta interesse histórico, geológico, espeleológico e paisagístico.  Bens móveis integrados e registrados na capela: P07 - Imagem de Anjo Lampadário (Manto azul) P08 - Imagem de Anjo Lampadário (Manto Rosa) P09 - Imagem de Nossa Senhora da Conceição da Lapa (cópia em resina da original) P10 - Imagem de Nossa Senhora da Conceição da Lapa (em madeira, provavelmente do século XVIII) P17 - Pia Batismal P21 - Quadro com fotografia da Imagem Original de Nossa Senhora da Conceição da Lapa  Este bem acumula valorizações: bem natural, cultural, turístico e religioso.



ITEM	IMÓVEL / PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
8	Ruínas do Antigo Chalé (P05)	Largo da Igreja Queimada, s/n Centro histórico	Antiga fábrica de tintas que funcionou até a década de 1930. Estrutura de pedra e alvenaria em pau a pique. Segundo o inventário de 2007 estariam preservados muretas e tanques de tinta. Atualmente não se tem mais nada de histórico e uma residência nova foi construída no local.
9	Ruínas do Barracão das Tintas (P06)	Rua Tabuleiro, s/n Centro histórico	Antiga fábrica de tintas que funcionou até a década de 1930. Estrutura de pedra e alvenaria em pau a pique. Segundo o inventário de 2007 estariam preservados muretas e tanques de tinta. Atualmente não se tem mais nada e uma residência nova foi construída no local.
10	Igreja Nossa Sra. Das Mercês (P06); e seus bens móveis integrados: P18, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P36, P37, P38	Rua das Mercês, s/n	A Igreja de Nossa Sra. das Mercês (P06) é do Séc. XIX, reformada no Séc. XX, quando adquiriu as formas atuais. A edificação apresenta duas torres sineiras, frontão triangular e duas varandas centrais. Internamente não conserva mais seu altar original. Mantém sob sua responsabilidade 10 bens móveis da comunidade. Esse compromisso protege bens móveis de serem explorados indevidamente. Bens móveis integrados e registrados da igreja são: P18 - Pia de água Benta P11 - Imagem de São Geraldo Magela P12 - Imagem de Senhor dos Passos P13 - Imagem de Santa Efigênia P14 - Imagem do Cristo Morto P15 - Órgão J. Edmundo Bohn P16 - Pia Batismal P36 - Retábulo Colateral da Epístola P37 - Retábulo Colateral do Evangelho P38 - Retábulo-mor
11	Ruínas do seminário (P07)	Rua Inháia (ou das Mercês), nr 63 Centro histórico	Imóvel teria sido um antigo seminário até meados do sec. XIX. Segundo inventário de 2007 as cantarias da estrutura e escadaria ainda existiam, tendo a casa desabado completamente a cerca de 20 anos. Atualmente (2020) só restam as colunas anteriores. O terreno se encontra sujo e abandonado, faz parte de um terreno particular.
12	Tanque da Fazenda (P08)	Coordenadas geográficas: 23K 659253/UTM 7753277 (Próximo à Pedreira do Capitão Simão)	Represa construída no séc XVIII, para abastecer a fazenda do Capitão Simão, rico minerador, proprietário de uma pedreira local. Não existe sinais da antiga fazenda. O tanque ainda hoje abastece a cidade.
13	Residência (P22)	Largo Sto Antônio, 22	Esquina com a Rua Grande, construção de 1939. O imóvel está devidamente mantido, mas necessita reforma.
14	Residência (P23)	Largo Sto Antônio, 50	Este imóvel foi reformado. O proprietário mantém outros bens no distrito, sendo a Pousada Ciclo do Ouro e um dos postos de gasolina do local. Atualmente o imóvel é alugado para acolher trabalhadores de empresas terceirizadas de obras na região.
15	Residência (P24)	Largo Sto Antônio, 71	Este imóvel se encontra na frente do P23. Se trata de uma casa simples e pequena.
16	Residência (P25)	Rua da Lagoa, 07	Do imóvel só restam fragmentos dos muros externos.
17	Residência (P27)	Rua da Lagoa, 126	Esta casa não é antiga, possui telhado em amianto e foi muito modificada.
18	Residência (P28)	Rua Grande, 152	Imóvel grande, na esquina do largo Santo Antônio. Se trata de imóvel ocupado e mantido. Dos imóveis antigos é o que se mantém mais inteiro.
19	Associação Musical N. Sra da Conceição	Rua Grande, 207	Imóvel ocupado e mantido pela associação musical. Necessita reforma





ITEM	IMÓVEL / PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
	(P29 e P30)		Se trata de bem material imóvel, com bens móveis integrados (os instrumentos musicais) e imaterial (a banda enquanto forma de expressão).
20	Residência (P31)	Rua Inháia, 46	Não localizado
21	Residência (P32)	Rua Inháia, 52	Não localizado
22	Residência (P33)	Rua do Tabuleiro, 95 (85)	Imóvel antigo mantido e ocupado. Casa simples.
23	Residência (P34)	Rua Grande, 97	O imóvel foi completamente reformado e se encontra a venda. Foram mantidas janelas e portas em madeira, porém acrescentados elementos como portões e grades de segurança na porta e uma janela.
24	Ruína de Casarão (P35)	Rua Grande, nr. 4 e 6 Centro histórico	Ruínas de um casarão do sec. XVIII. Que durou até 1980. Estrutura de pedra, com alvenaria em pau a pique. O casarão não existe mais. No lugar se encontram duas casas, respectivamente com os números 4 e 6.
25	Pico do Frazão	A 6 km de Antônio Pereira, nas margens da rodovia MG129	Inventariado como bem natural;

Fonte: CLAM, 2020.

A Figura 265 mostra a localização dos principais bens inventariados pelo município de Ouro Preto. São eles: a Igreja Queimada e a Matriz de Nossa Senhora das Mercês, que se localizam no povoamento. A Lapa de Nossa Senhora da Conceição e as ruínas da fazenda Pitangy, que se encontram fora do mapa da cidade, porém muito próximos do povoamento. Na rua Grande, principal rua do povoamento, encontram-se ainda inventariados e preservados os seguintes bens históricos:

- Imóvel nº 97 – residência restaurada;
- Imóvel nº 27 - escola municipal dona Zumbi, atualmente em restauro;
- Imóvel nº 152 - residência que requer restauro emergencial para sua preservação;
- Imóvel sede da banda de Antônio Pereira – restaurado.



**Figura 265** Principais bens inventariados em Ouro Preto.

O distrito de Antônio Pereira representa um território de valor histórico e simbólico dentro do município de Ouro Preto. No entanto, a preservação de seu patrimônio cultural exige ações integradas de atualização cadastral e revisão das classificações atribuídas a imóveis e sítios, a fim de garantir a efetividade técnica dos instrumentos de proteção. A coexistência de manifestações materiais e simbólicas – como ruínas coloniais, estruturas naturais sacralizadas e edificações religiosas – evidencia a complexidade e riqueza cultural da localidade.

As figuras a seguir mostram o detalhamento do patrimônio histórico remanescente.



**Figura 266** Edifícios de valor histórico cultural em Antônio Pereira.

No largo de Santo Antônio, encontram-se 3 residências que mantêm as mesmas características de ao menos 100 anos atrás. São os imóveis de n°s 22, 50 e 71. Os outros imóveis nessas duas ruas foram perdendo suas características coloniais, sobretudo porque originalmente eram de pau-a-pique e com o passar dos anos foram se decompondo, dando origem a novas residências. A conformação original dos terrenos se mantém entre as famílias, mas foram muito divididos nos processos sucessórios familiares. A continuação da rua Grande, após uma ponte na baixada, se chama rua Inháia, em homenagem ao primeiro padre que chegou com os portugueses bandeirantes. Nessa rua ainda restam as ruínas de um antigo seminário. A referência a esta instituição já se perdeu e se encontra apenas em registros cartoriais antigos. No final do século XIX e no século XX, o local foi uma venda de mantimentos e residência, ou seja, a referência oral sobre ter sido um seminário ficou perdida há bastante tempo.





**Figura 267** Edifícios de valor histórico cultural em Antônio Pereira.



**Figura 268** Edifícios de valor histórico cultural em Antônio Pereira.

A Matriz de Nossa Senhora das Mercês se encontra ativa e preservada. Outra rua antiga forma um quarteirão inteiro e é chamada rua do Tabuleiro. Nesta, apenas um imóvel, de número 95, se mantém como original e integra o inventário da cidade. A rua que tem início na Igreja das Mercês, para a esquerda, se chama rua da Lagoa e também foi uma das mais antigas do povoamento. Seus imóveis





históricos não foram preservados. Em uma vista ampla, todos os bens históricos preservados aparecem situados no âmbito das ruas Grande, Inháia, Tabuleiro e largo de Santo Antônio. Esse mapa ainda mostra onde outrora foi o “barracão e tanques das tintas”, que também ficou apenas na história.

Acerca dos bens culturais imateriais, Antônio Pereira perdeu um pouco de suas manifestações tradicionais originais. A Tabela 149 apresenta os eventos antigos que ainda permanecem e indicam também aqueles que não são mais realizados, compondo assim o calendário anual registrado para a comunidade, com os eventos ativos e os que não são mais realizados.

**Tabela 149 Bens culturais imateriais de Antônio Pereira**

EVENTO	MÊS DE MANIFESTAÇÃO	COMO ERA FEITO	COMO É HOJE
Confecção de presépio coletivo	Dezembro / Janeiro	Antigamente as pessoas saíam em turmas para buscar ramos na serra, a fim de montarem um grande presépio, sendo que cada um colaborava com algum objeto. A desmontagem ocorria sempre no dia 06 de janeiro, dia de Santos Reis	A tradição não é mais coletiva e permanece apenas nas residências e na Igreja Matriz
Santos Reis Folia de Reis	06 de Janeiro	A última festa foi realizada há mais de 50 anos	Não se comemora mais. Não existe nenhum grupo de Congo ou de Folia de Reis atualmente ativo em Antônio Pereira
Procissão de São Sebastião e Santa Efigênia	20 de janeiro	Esta foi uma grande procissão que saía no dia de São Sebastião. Santa Efigênia saía também.	Não existe mais
Camaval de rua	Fevereiro/ / Março	Sempre existiu um bloco do próprio povoamento, que é o Bloco Pé de Manga	O Carnaval perdeu forças com o passar do tempo devido a ter se fortalecido na sede, Ouro Preto Atualmente envolve vários blocos novos e está começando a ganhar forças novamente
Quaresma	Março / Abril	Sempre comemorada no passado, com celebrações e vias sacras semanais	Essa tradição se perpetua forte na comunidade São realizadas 14 vias sacras semanalmente, uma em cada rua da cidade. Termina na sexta- feira santa. A última via sacra ocorre na madrugada, com o uso de matraca pelas ruas
Semana Santa	Março / Abril	Começou a ser encenada em 1990	. Essa grande encenação do povoamento, tem início com o julgamento de Jesus na Igreja de N. Sra das Mercês, seguindo pela rua Grande com a encenação da Paixão de Cristo, até a encenação do Calvário no largo da Igreja Queimada
Coroações de Nossa Senhora	Maio	Antigamente, as coroações na igreja eram feitas à luz de vela, pois não havia energia na cidade. As vestimentas eram primorosas, feitas com muito carinho e especialmente para cada coroação. Momento de renovação de votos, de muitos casamentos, de primeiras comunhões e de batizados As coroações como no passado não ocorrem mais.	São celebradas apenas missas na igreja, lembrando que maio é o mês dedicado a Maria
Corpus Christi	Maio/ junho	Não ocorria no passado mais distante. A tradição da montagem de tapetes de serragem, própria da sede do município de Ouro Preto, não se fixou na comunidade	Tradição mais recente. A comunidade coloca colchas coloridas nas janelas e nos muros. Pétalas de flores são espalhadas pelas ruas, entre o largo da Igreja Queimada e a Igreja das Mercês
Santo Antônio e festas juninas	Junho/julho	Como festividade coletiva e comunitária, ocorria no passado no Largo de Santo Antônio. Esteve paralisada por muitos anos, ocorrendo apenas nas escolas.	Voltou a ser celebrada na rua em 2020, com barraquinhas, quadrilha, fogos e brincadeiras.



EVENTO	MÊS DE MANIFESTAÇÃO	COMO ERA FEITO	COMO É HOJE
Nossa Senhora da Lapa	13 de agosto	Mais antiga expressão religiosa do povoamento, tendo comemorado o Jubileu de 300 anos em 2020	Essa festividade é a mais expressiva, conta com novena, romaria com devotos vindos de todo o estado, procissão, missas e apresentações comunitárias

Fonte: CLAM, 2020.

## 6.4.6. Patrimônio arqueológico do município de Ouro Preto

O município de Ouro Preto abriga um expressivo acervo arqueológico, refletindo sua importância histórica no contexto da ocupação e exploração do território mineiro. Segundo dados do GeoServer IPHAN, Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) e do Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG), atualmente 80 sítios arqueológicos registrados em seu território (Tabela 150). Deste total, quatro são classificados como sítios de natureza pré-colonial, 64 como sítios históricos, um apresentam vestígios tanto pré-coloniais quanto históricos, e há 11 sem classificação, evidenciando a sobreposição de ocupações humanas em diferentes períodos.

Além disso, os dados indicam a presença de um sítio arqueológico – Sítio Arqueológico Ruínas da Fazenda Pitangui – localizado a aproximadamente 2 km da Área Diretamente Afetada (ADA), outro sítio – Núcleo de Mineração Natividade III – situado a menos de 5 km, e um total de onze sítios arqueológicos localizados no raio entre 5 km e 7 km da ADA.

**Tabela 150 Patrimônio arqueológico cadastrado em Ouro Preto**

CÓDIGO DO SÍTIO	NOME DO SÍTIO	NATUREZA
MG3146107BAST00013	Abrigo Córrego Baixo	Pré-colonial
MG3146107BAST00055	Abrigo Mirante	Histórico
MG3146107BAST00050	Aqueduto Alegria (inferior)	Histórico
MG3146107BAST00049	Aqueduto Alegria (superior)	Histórico
MG3146107BAST00018	Aqueduto Superior e Inferior	Histórico
MG3146107BAST00002	Campina	Sem classificação
MG3146107BAST00054	Cavidade Alegria I	Pré-colonial e Histórico
MG3146107BAST00047	Complexo Arqueológico Santo Antônio do Monte	Histórico
MG3146107BAST00024	Complexo Minerário Bocaina Negra	Histórico
MG3146107BAST00069	Conjunto Arqueológico da Igreja Nossa Senhora Auxiliadora de Calatróis	Histórico
MG3146107BAST00043	Conjunto de Mineração Papa Cobras	Histórico
MG3146107BAST00019	Conjunto de Pontes do Calixto da Estrada Real	Histórico
MG3146107BAST00042	Conjunto de Residências Papa Cobras	Histórico
MG3146107BAST00008	Estruturas de Pedra	Sem classificação
MG3146107BAST00007	Fazenda Braço Livre	Sem classificação
MG3146107BAST00075	Fazenda Tesoureiro	Histórico
MG3146107BAST00074	Fazenda Tesoureiro	Histórico
MG3146107BAST00020	Forno Caieira	Histórico
MG3146107BAST00021	Galeria de Drenagem Serra do Itatiaia	Histórico
MG3146107BAST00023	Galeria de Drenagem Serra do Itatiaia	Histórico
MG3146107BAST00041	Galeria Papa Cobras	Histórico



CÓDIGO DO SÍTIO	NOME DO SÍTIO	NATUREZA
MG3146107BAST00082	Gruta do Pote	Histórico
MG3146107BAST00025	Habitação Rural 3 e 4	Histórico
MG3146107BAST00026	Lapa Bocaina Negra 1	Pré-colonial
MG3146107BAST00010	Morro da Queimada	Sem classificação
MG3146107BAST00073	Muro de Pedra	Histórico
MG3146107BAST00048	Muro de Pedras	Histórico
MG3146107BAST00044	Muro do Maracujá	Histórico
MG3146107BAST00072	Núcleo de Mineração Água Suja I	Histórico
MG3146107BAST00059	Núcleo de Mineração Alegria II	Histórico
MG3146107BAST00057	Núcleo de Mineração Natividade III	Histórico
MG3146107BAST00061	Núcleo Residencial Portaria	Histórico
MG3146107BAST00068	PDR Sardinha - Trecho com Estruturas Ferroviárias Miguel Burnier	Histórico
MG3146107BAST00053	Plataformas para Carvoarias Alegria IV	Histórico
MG3146107BAST00052	Plataformas para Habitações Alegria III	Histórico
MG3146107BAST00022	Ponte da Caveira	Histórico
MG3146107BAST00062	Ponte de Pedra Sobre Córrego Sardinha	Histórico
MG3146107BAST00070	Rodeio	Histórico
MG3146107BAST00005	Reservatório Mãe D'água	Sem classificação
MG3146107BAST00076	Ruína e Chafariz Córrego dos Porcos	Histórico
MG3146107BAST00039	Ruínas da Usina Siderúrgica Barra Mansa	Histórico
MG3146107BAST00015	Ruínas de Natividade	Histórico
MG3146107BAST00001	Ruínas do Tombadouro	Sem classificação
MG3146107BAST00003	Ruínas dos Padres	Sem classificação
MG3146107BAST00083	Ruínas Novas de Natividade	Histórico
MG3146107BAST00077	S.A. do Bom Jesus de Matosinhos	Histórico
MG3146107BAST00079	S.A. Ruínas da Fazenda Pintanguy	Histórico
MG3146107BAST00071	S.A.H. Ladeira Santa Efigênia	Histórico
MG3146107BAST00078	Sítio arqueológico Casa do Padre	Histórico
MG3146107BAST00027	Sítio Arqueológico Córrego dos Macacos	Histórico
MG3146107BAST00017	Sítio Arqueológico da Prata	Histórico
MG3146107BAST00028	Sítio Arqueológico Fazenda Romão I	Pré-colonial
MG3146107BAST00029	Sítio Arqueológico Fazenda Romão II	Histórico
MG3146107BAST00030	Sítio Arqueológico Fazenda Romão III	Histórico
MG3146107BAST00032	Sítio Arqueológico Fazenda Romão IV	Histórico
MG3146107BAST00036	Sítio Arqueológico Fazenda Romão IX	Histórico
MG3146107BAST00033	Sítio Arqueológico Fazenda Romão V	Histórico
MG3146107BAST00034	Sítio Arqueológico Fazenda Romão VI	Histórico
MG3146107BAST00035	Sítio Arqueológico Fazenda Romão VIII	Histórico
MG3146107BAST00037	Sítio Arqueológico Fazenda Romão X	Histórico
MG3146107BAST00038	Sítio de Mineração Bocaina	Histórico
MG3146107BAST00006	Sítio do Praia I	Sem classificação
MG3146107BAST00004	Sítio do Praia II	Sem classificação
MG3146107BAST00058	Sítio Histórico Nicho	Pré-colonial
MG3146107BAST00080	Sítio Silo	Histórico



CÓDIGO DO SÍTIO	NOME DO SÍTIO	NATUREZA
MG3146107BAST00063	Sítio LC-SM-01	Histórico
MG3146107BAST00060	Sítio Ruínas de Moradia Lagoa dos Porcos 1, 2 e 3	Histórico
MG3146107BAST00064	Sítio S-SM-01	Histórico
MG3146107BAST00065	Sítio S-SM-02	Histórico
MG3146107BAST00066	Sítio S-SM-03	Histórico
MG3146107BAST00067	Sítio S-VD-01	Histórico
MG3146107BAST00081	Torre	Histórico
MG3146107BAST00011	Usina Patriótica	Sem classificação
MG3146107BAST00016	Usina Wigg	Histórico
MG3146107BAST00009	Villa Emma	Sem classificação
MG-3140001-BA-ST-00039	Galeria do Piracicaba	Histórico
MG01064	Lavra da Voçoroca	Histórico
MG01066	Valo Velho	Histórico
MG02654	Capão do Lana	Histórico
MG-3146107-BA-ST-00084	Vestígios Móveis Barragem da Soledade	Histórico

Fonte: CNSA (2025); GeoServer (2025); SICG (2025).

Os vestígios arqueológicos encontrados estão majoritariamente associados às atividades desenvolvidas no período histórico, sendo comuns estruturas ligadas à mineração histórica, tais como canais escavados, cavas, túneis, pequenas barragens, alinhamentos de pedra, estradas, cortes, além de vestígios materiais como fragmentos de vidro, faianças finas. Tais elementos contribuem para a compreensão das técnicas empregadas na exploração mineral e das formas de organização do espaço e do trabalho naquele período. Representando uma dimensão fundamental do processo histórico da formação do território de Ouro Preto a Figura 269 evidencia o patrimônio material, imaterial e arqueológico situado em Ouro Preto (AII) e no distrito de Antônio Pereira (AID) em relação à ADA e ao estado de Minas Gerais.



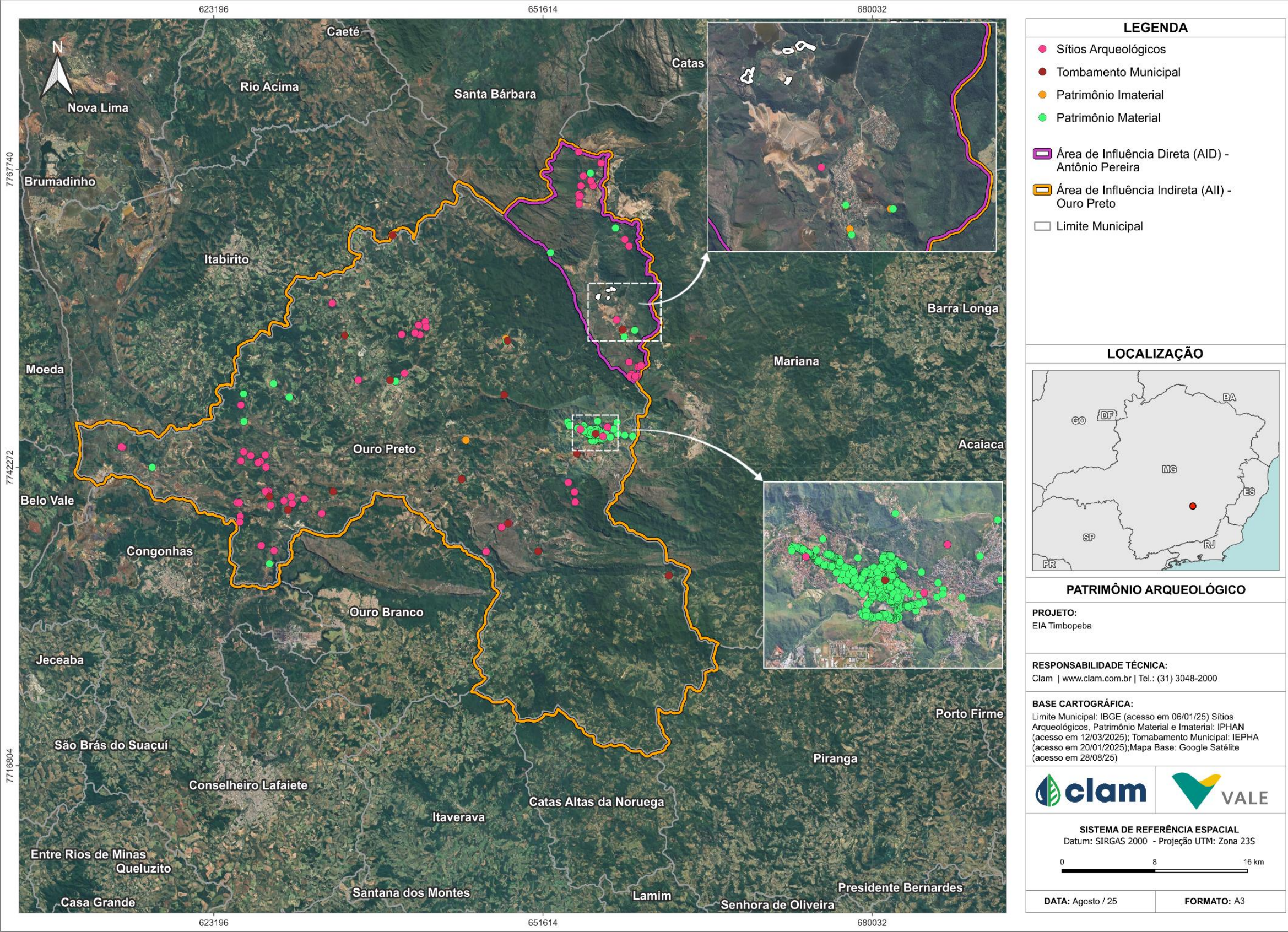


Figura 269 Patrimônios culturais situados em Ouro Preto.





#### 6.4.7. Patrimônio natural

Ao considerar o patrimônio cultural brasileiro sob uma perspectiva ampliada, compreendendo suas dimensões materiais e imateriais, é essencial reconhecer o patrimônio natural como parte indissociável desse conjunto. O patrimônio natural refere-se às paisagens, biomas, conjuntos de fauna, flora e recursos genéticos que compõem uma herança comum, transmitida ao longo das gerações e com grande relevância na constituição identitária dos grupos humanos que habitam ou transitam por esses territórios (ZANIRATO, 2010). Dessa maneira, compreende-se que

Esse conjunto de benefícios justifica a necessidade de reconhecer o iniludível dever ético de garantir às gerações vindouras um ambiente conservado. Todavia, a conservação deve ser um objetivo assumido pelo conjunto social. A sobrevivência do legado patrimonial só pode ocorrer “se a necessidade de sua proteção for compreendida pela população” (ZANIRATO, 2010, p. 128).

Dessa forma, o patrimônio natural não deve ser interpretado apenas como um espaço intocado pela ação humana. Pelo contrário, ele está em constante interação com a cultura, sendo incorporado à memória e à identidade coletiva dos grupos sociais que o experienciam (SCIFONI, 2006).

No contexto do município de Ouro Preto, a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo reconhece diversos atrativos naturais como parte significativa de seu patrimônio. Dentre os principais, destacam-se as cachoeiras da Ponte da Rancharia, das Andorinhas, de Itatiaia, do Castelinho, do Falcão, dos Namorados e dos Três Pingos, bem como o Parque Horto dos Contos, o Parque Estadual do Itacolomi e o Parque Municipal das Andorinhas (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025c).

O Parque Horto dos Contos foi criado em 1799 por ordem régia, sendo o segundo jardim botânico do Brasil. Possui uma área de 32 hectares, com cerca de 2,5 km de trilhas, praças, mirantes e outros elementos paisagísticos de interesse histórico e ambiental.



**Foto 169 Vista do Parque Horto dos Contos, ao fundo o Centro Histórico de Ouro Preto.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025e.

O Parque Estadual do Itacolomi, instituído como Unidade de Conservação e protegido pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) desde 1967, abriga o emblemático Pico do Itacolomi, utilizado como ponto de referência por bandeirantes e mineradores durante o período colonial. Com uma área de 7.543 hectares, o parque preserva uma biodiversidade rica, incluindo espécies ameaçadas de extinção, além de oferecer infraestrutura para visitação, como trilhas e áreas de camping. Em seu interior, encontram-se também construções históricas, como a Fazenda São José do Manso, datada de 1706 a 1708, considerada o primeiro prédio público de Minas Gerais, utilizado para a arrecadação do quinto real. Por sua relevância, a edificação foi tombada pelo IEPHA em 1998 (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025e).



**Foto 170 Vista para o Pico do Itacolomi.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025f.

No distrito de Antônio Pereira, dois elementos naturais merecem destaque: a Capela da Gruta de Nossa Senhora da Lapa e o Pico do Frazão. A capela, localizada no interior de uma formação cavernícola

composta por vários salões e passagens labirínticas, além de seu valor histórico e religioso, é reconhecida como patrimônio natural em função de suas características geológicas e espeleológicas.



**Foto 171 Interior da Capela da Gruta da N. Sra. da Lapa.**

Autor: PREFEITURA DE OURO PRETO, 2025g.

Já o Pico do Frazão configura-se como um cume rochoso pertencente ao complexo da Serra do Gandarela, visível a partir de diversos pontos do distrito. Apesar das dificuldades de acesso devido à inclinação acentuada do terreno, o pico integra a paisagem simbólica da comunidade local. Seu valor afetivo é evidenciado por sua menção em uma composição considerada o hino não oficial do distrito.

#### **6.4.8. Povos e comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais**

As comunidades tradicionais são constituídas por grupos sociais que, por seus modos de vida, organização e relação com o território, possuem reconhecimento jurídico específico e diferenciado. A formação histórica dessas comunidades está marcada por processos singulares de ocupação, manutenção de práticas culturais e uso coletivo de recursos naturais, características que lhes conferem uma identidade própria. Tais grupos compartilham métodos, técnicas e saberes voltados à sua reprodução social, cultural e econômica, os quais estão profundamente enraizados em determinada territorialidade.

Do ponto de vista jurídico, os povos indígenas e as comunidades remanescentes de quilombos são os principais segmentos tradicionais atualmente protegidos por dispositivos legais. Ainda que outros grupos – como ciganos, pescadores artesanais, vazanteiros, ribeirinhos e colonos – compartilhem os elementos fundamentais que definem as comunidades tradicionais, sua regulamentação legal ainda é parcial ou inexistente.

O Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, apresenta a seguinte definição legal:

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.

No caso específico do distrito de Antônio Pereira, segundo levantamento realizado junto à Fundação Cultural Palmares, não há registro de comunidades quilombolas certificados. Da mesma forma, não há território indígena identificado na localidade, de acordo com as informações disponíveis pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai).

## 6.5. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A análise integrada do diagnóstico ambiental da Área de Estudo evidencia que os meios físico, biótico e socioeconômico apresentam inter-relações diretas e complexas, refletindo a dinâmica ambiental local.

A qualidade do ar apresentou episódios de desconformidade em relação ao parâmetro MP10 e PTS em 2023, no período de estiagem, quando a redução da precipitação diminui o controle natural de poluentes. Essa condição pode afetar a saúde da fauna local, em especial aves e pequenos mamíferos, e influenciar os processos de regeneração da vegetação. De forma semelhante, os cursos d'água enquadrados como Classe 2 apresentaram não conformidades especialmente em manganês total, relacionadas tanto a fatores naturais da geologia mineralizada quanto à erosão em áreas de maior declividade. Tais alterações podem interferir na ictiofauna, que apresentou variações de abundância e riqueza de espécies entre os pontos de monitoramento, e reforçam a vulnerabilidade do aquífero granular em depósitos aluvionares associado a bacia do rio do Carmo, fundamental para o abastecimento humano e animal em pequenas comunidades rurais. Do ponto de Vista geomorfológico e pedológico, a presença de solos rasos e de maior suscetibilidade erosiva, associados a encostas íngremes, representa áreas críticas de fragilidade ambiental, sobretudo quando há descontinuidade da cobertura vegetal. Essa vulnerabilidade se agrava diante da ocorrência de espécies da flora local ameaçadas de extinção e protegidas na ADA, como *Handroanthus serratifolius* (Ipê-amarelo), *Dalbergia nigra* (Jacarandá-Bahia) e *Xylopia brasiliensis* (Pindaíba), que dependem da manutenção dos remanescentes florestais para sua sobrevivência. A elevada diversidade da fauna, representada por herpetofauna, avifauna, mastofauna terrestre e voadora e ictiofauna, reforça a importância ecológica da região, destacando-se a presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas, que atuam como bioindicadoras da qualidade ambiental. A fragmentação florestal e a sobreposição de usos em áreas de preservação permanente, no entanto, configuram riscos à manutenção dos habitats e dos serviços ecossistêmicos, como dispersão de sementes, polinização e controle natural de pragas.

No meio socioeconômico, a região de Ouro Preto apresenta trajetória histórica vinculada à mineração e ao patrimônio cultural, além de forte presença de vegetação nativa e atividades turísticas. O município possui cerca de 75 mil habitantes (2022), com urbanização consolidada (87%), densidade demográfica superior à média estadual e tendência de envelhecimento populacional. A comunidade de Antônio Pereira, localizada próxima à área de intervenção, constitui o núcleo mais suscetível a alterações relacionadas às atividades do projeto. A economia local tem a indústria como principal setor, com participação relevante dos serviços, enquanto o setor agropecuário possui menor expressão. O mercado de trabalho registrou evolução positiva nos últimos anos, embora ainda exista predominância de vínculos associados ao setor mineral. Observa-se, assim, a importância de medidas que favoreçam o



equilíbrio entre desenvolvimento econômico, valorização cultural e manutenção da qualidade de vida da população.

Dessa forma, a integração dos diagnósticos físico, biótico e socioeconômico aponta que a sustentabilidade da região poderá ser fortalecida por meio de ações que aliem a proteção ambiental à promoção de oportunidades sociais e econômicas, em especial nas comunidades da Área de Estudo Local, contribuindo para a conservação dos recursos naturais, a valorização do patrimônio cultural e a busca por um desenvolvimento cada vez mais equilibrado.



[clam.com.br](http://clam.com.br)

