



# **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**OBRA EMERGENCIAL DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE  
CAETANO LOPES**

**VALE S.A.**

**CL-HC-2279-00**

**SETEMBRO DE 2025**



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA.....	23
1.2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	24
1.3.	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	26
1.4.	COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS .....	32
1.4.1.	ESFERA FEDERAL .....	32
1.4.2.	ESFERA ESTADUAL.....	35
1.4.3.	ESFERA MUNICIPAL .....	39
1.4.4.	PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA .....	41
1.5.	ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS .....	41
1.5.1.	Unidades Regionais de Regularização Ambiental – URA .....	42
1.5.2.	Instituto Estadual de Florestas – IEF .....	42
1.5.3.	Prefeitura Municipal de Jeceaba .....	42
1.5.4.	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.....	42
1.5.5.	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA.....	43
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA .....</b>	<b>44</b>
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	44
2.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	44
2.3.	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO .....	44
2.4.	EQUIPE TÉCNICA .....	45
<b>3</b>	<b>ESTUDOS DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>46</b>
3.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS .....	46
3.1.1.	Inexistência de Alternativas .....	46
3.1.2.	Alternativa Tecnológica.....	47
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>49</b>
4.1.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	49
4.1.1.	Maciço da Barragem .....	52
4.1.2.	Ombreiras e Extravasor.....	53
4.1.3.	Sistema de Instrumentação, Monitoramento e Segurança.....	54
4.2.	FASE DE PLANEJAMENTO .....	54
4.2.1.	Estudos Hidrológicos .....	55
4.2.2.	Geotecnia da Barragem de Caetano Lopes .....	55



4.3. FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	57
4.3.1. Supressão Vegetal e Limpeza do Terreno.....	57
4.3.2. Sequenciamento de Descaracterização.....	62
4.3.3. Mão de Obra .....	68
4.3.4. Equipamentos e Maquinários .....	69
4.3.5. Consumo de Energia.....	69
4.3.6. Uso da Água .....	69
4.3.7. Matérias-Primas.....	70
4.3.8. Estruturas de Apoio .....	70
4.4. ASPECTOS AMBIENTAIS .....	73
4.4.1. Emissões de Ruídos .....	73
4.4.2. Esgoto Sanitário .....	73
4.4.3. Emissões Atmosféricas .....	73
4.4.4. Resíduos Sólidos .....	73
4.4.5. Processos Erosivos.....	74
4.4.6. Caracterização dos aspectos ambientais .....	74
4.5. CRONOGRAMA .....	75
<b>5   ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>76</b>
5.1. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO .....	76
5.2. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO .....	78
5.2.1. Área de Estudo Regional – AER .....	78
5.2.2. Área de Estudo Local – AEL .....	78
5.3. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	81
5.3.1. Área de Estudo Regional - AER.....	81
5.3.2. Área de Estudo Local - AEL .....	81
<b>6   DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>83</b>
6.1. MEIO FÍSICO.....	83
6.1.1. Clima e meteorologia .....	83
6.1.2. Qualidade do Ar .....	97
6.1.3. Ruído Ambiental.....	110
6.1.4. Geologia .....	115
6.1.5. Geomorfologia e Pedologia.....	120
6.1.6. Espeleologia .....	127
6.1.7. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais.....	127
6.1.8. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas.....	152



6.2. DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO .....	158
6.2.1. Flora Regional .....	158
6.2.2. Flora Local .....	179
6.2.3. PROPOSTAS DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS .....	234
6.2.4. Compensação Ambiental SNUC (Lei Federal Nº 9.985/200) .....	239
6.2.5. Fauna.....	239
6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....	438
6.3.1. Caracterização Área de Estudo Regional .....	443
6.3.2. Caracterização da Área de Estudo Local .....	516
6.3.3. Considerações Finais .....	535
6.4. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	536
<b>7 SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO .....</b>	<b>538</b>
<b>8 PASSIVOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>540</b>
<b>9 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.....</b>	<b>541</b>
9.1. METODOLOGIA.....	541
9.1.1. Natureza (A) .....	542
9.1.2. Abrangência (B).....	543
9.1.3. Fase de Ocorrência (C).....	543
9.1.4. Incidência (D).....	544
9.1.5. Duração (E).....	544
9.1.6. Temporalidade (F) .....	544
9.1.7. Reversibilidade (G) .....	544
9.1.8. Ocorrência (H) .....	545
9.1.9. Importância (I).....	545
9.1.10. Magnitude (J) .....	545
9.1.11. Cumulatividade (K) .....	546
9.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	546
9.3. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	547
9.3.1. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO .....	547
9.3.2. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO - FLORA.....	557
9.3.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO - FAUNA.....	564
9.3.4. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONOMICO.....	571
<b>10 ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>580</b>
10.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO .....	580
10.1.1. Área de Influência Direta – AID.....	580





10.1.2. Área de Influência Indireta – AII .....	580
10.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA – MEIO BIÓTICO .....	582
10.2.1. Área de Influência Direta (AID) .....	582
10.2.2. Área de Influência Indireta (AII) .....	582
10.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	584
10.3.1. Área de Influência Direta – AID .....	584
10.3.2. Área de Influência Indireta – AII .....	584
<b>11 PROGRAMAS, PLANOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>587</b>
11.1. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO FÍSICO .....	588
11.1.1. Programa de Gestão de Obras .....	588
11.2. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO - FAUNA .....	593
11.2.1. Programa de Acompanhamento de supressão vegetal, afugentamento e eventual resgate de fauna .....	593
11.3. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	594
11.3.1. Programa de Educação Ambiental .....	594
11.3.2. Plano de Relacionamento com comunidades .....	594
<b>12 PROGNÓSTICO .....</b>	<b>596</b>
<b>13 CONCLUSÃO .....</b>	<b>600</b>
<b>14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>601</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	25
FIGURA 02	VISTA DO LOCAL DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO .....	50
FIGURA 03	RESERVATÓRIO DA BARRAGEM CAETANO LOPES .....	50
FIGURA 04	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA .....	51
FIGURA 05	TALUDE DE MONTANTE RESERVATÓRIO DA BARRAGEM CAETANO LOPES .....	52
FIGURA 06	CRISTA DA BARRAGEM AUTOR: GEOHYDROTECH ENGENHARIA, 2025 .....	52
FIGURA 07	EMBOQUE DO CANAL ESCAVADO DO SISTEMA EXTRAVASOR .....	53
FIGURA 08	BACIA QUE COMPÕES O SISTEMA EXTRAVASOR .....	53
FIGURA 09	RÉGUA LINIMÉTRICA INSTALADA NO RESERVATÓRIO .....	54
FIGURA 10	MEDIDOR DE NÍVEL DE ÁGUA. ....	54
FIGURA 11	CALHA PARSHALL. ....	54
FIGURA 12	MEDIDOR DE VAZÃO EM CHAPA TRIANGULAR .....	54
FIGURA 13	MAPA DE USO DO SOLO DA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES .....	58



FIGURA 14	ÁREA DE ESTOCAGEM DA MADEIRA .....	61
FIGURA 15	IMPLANTAÇÃO DA ADME.....	64
FIGURA 16	IMPLANTAÇÃO CANAL E BACIA DE DISSIPACÃO NA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	65
FIGURA 17	PROJEÇÃO DO CORTE NO MACIÇO, IMPLANTAÇÃO DO CANAL E BACIA DE DISSIPACÃO.....	66
FIGURA 18	CORTE TRANSVERSAL DA IMPLANTAÇÃO DO CANAL.....	66
FIGURA 19	IMPLANTAÇÃO DO LAGO PROJETADO, ESCAVAÇÕES, ACESSOS DE MANUTENÇÃO E PASSAGEM MOLHADA .....	67
FIGURA 20	ÁREA A SER REALIZADO COM O PLANTIO DE HIDROSSEMEADURA .....	68
FIGURA 21	ARRANJO GERAL DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES .....	72
FIGURA 22	ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO .....	77
FIGURA 23	ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO.....	80
FIGURA 24	ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	82
FIGURA 25	LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA EM RELAÇÃO À AE.....	85
FIGURA 26	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER EM RELAÇÃO À AE DO PROJETO .....	88
FIGURA 27	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS, MÉDIA E MÍNIMAS – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020).....	90
FIGURA 28	NORMAL CLIMATOLÓGICA DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA REGISTRADA PELA ESTAÇÃO BELO HORIZONTE NO PERÍODO DE 1991-2020 .....	90
FIGURA 29	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E UMIDADE RELATIVA DO AR – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020) .....	91
FIGURA 30	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE NEBULOSIDADE E INSOLAÇÃO – ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991-2020) 92	
FIGURA 31	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS EVAPORAÇÃO TOTAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL - ESTAÇÃO BELO HORIZONTE INMET (1991 -2020) .....	93
FIGURA 32	TEMPERATURAS REGISTRADAS NA ESTAÇÃO CASA DE PEDRA.....	94
FIGURA 33	TEMPERATURAS REGISTRADAS NA ESTAÇÃO BASÍLICA .....	94
FIGURA 34	PRESSÃO ATMOSFÉRICA MÉDIA MENSAL REGISTRADA NA ESTAÇÃO CASA DE PEDRA.....	95
FIGURA 35	UMIDADE RELATIVA DO AR NA ESTAÇÃO CASA DE PEDRA.....	96
FIGURA 36	UMIDADE RELATIVA DO AR NA ESTAÇÃO BASÍLICA.....	96
FIGURA 37	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA MENSAL NO PLUVIÔMETRO DOM BOSCO .....	97
FIGURA 38	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NA AE .....	99
FIGURA 39	ROSA DOS VENTOS DA ESTAÇÃO CASA DE PEDRA (2017 A 2023) .....	101
FIGURA 40	GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE DOS VENTOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CASA DE PEDRA (2017 A 2023) .....	101
FIGURA 41	ROSA DOS VENTOS DA ESTAÇÃO BASÍLICA (2017 A 2023) .....	102
FIGURA 42	GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE DOS VENTOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA BASÍLICA (2017 A 2023).....	102
FIGURA 43	CARACTERIZAÇÃO DOS VENTOS EM RELAÇÃO À AE .....	103



FIGURA 44	GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE PTS NO PONTO QAR-63 .....	105
FIGURA 45	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PTS NO PONTO QAR-63 .....	105
FIGURA 46	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-63.....	105
FIGURA 47	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-63.....	105
FIGURA 48	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-63 .....	105
FIGURA 49	IQAr 2020 – QAR-63 .....	106
FIGURA 50	IQAr 2021 – QAR-63 .....	106
FIGURA 51	IQAr 2022 – QAR-63 .....	107
FIGURA 52	IQAr 2023 – QAR-63 .....	107
FIGURA 53	IQAr 2024 – QAR-63 .....	107
FIGURA 54	IQAr 2025 – QAR-63 .....	107
FIGURA 55	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE PTS NO PONTO QAR-64.....	108
FIGURA 56	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PTS NO PONTO QAR-64.....	108
FIGURA 57	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-.....	108
FIGURA 58	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-64.....	108
FIGURA 59	GRÁFICO DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP <sub>10</sub> NO PONTO QAR-64 .....	108
FIGURA 60	IQAr 2020 – QAR 64.....	109
FIGURA 61	IQAr 2021 – QAR 64.....	109
FIGURA 62	IQAr 2022 – QAR 64.....	110
FIGURA 63	IQAr 2023 – QAR 64.....	110
FIGURA 64	IQAr 2024 – QAR 64.....	110
FIGURA 65	IQAr 2025 – QAR 64.....	110
FIGURA 66	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL.....	112
FIGURA 67	RDO-157 MONITORAMENTO DE RUÍDO DIURNO EM ÁREA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL.....	114
FIGURA 68	RDO-157 MONITORAMENTO DE RUÍDO NOTURNO EM ÁREA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL.....	114
FIGURA 69	RDO-159 MONITORAMENTO DE RUÍDO DIURNO EM ÁREA DE RESIDÊNCIAS RURAIS.....	114
FIGURA 70	RDO-159 MONITORAMENTO DE RUÍDO NOTURNO EM ÁREA DE RESIDÊNCIAS RURAIS.....	114
FIGURA 71	COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.....	117
FIGURA 72	MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	118
FIGURA 73	MAPA GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	122
FIGURA 74	MAPA HIPSOMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	123
FIGURA 75	MAPA DE DECLIVIDADE DA ÁREA DE ESTUDO .....	124
FIGURA 76	MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	125
FIGURA 77	MAPA DE SUSCETIBILIDADE EROSIVA DA ÁREA DE ESTUDO.....	126
FIGURA 78	BACIAS HIDROGRÁFICAS E ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA NA ÁREA DE ESTUDO .....	129
FIGURA 79	PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA AE .....	135
FIGURA 80	RESULTADOS OBTIDOS PARA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA – VGA-COR-02.....	137



FIGURA 81	RESULTADOS OBTIDOS PARA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA – VGA-COR-11 .....	138
FIGURA 82	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO OXIGÊNIO DISSOLVIDO – VGA-COR-02 .....	138
FIGURA 83	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO OXIGÊNIO DISSOLVIDO – VGA-COR-11 .....	139
FIGURA 84	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO PH – VGA-COR-02 .....	139
FIGURA 85	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO PH – VGA-COR-11 .....	140
FIGURA 86	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO TURBIDEZ – VGA-COR-02 .....	141
FIGURA 87	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO TURBIDEZ – VGA-COR-11 .....	141
FIGURA 88	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS – VGA-COR-02 .....	142
FIGURA 89	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS – VGA-COR-11 .....	142
FIGURA 90	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS NO PONTO VGA-COR- 02 .....	143
FIGURA 91	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS NO PONTO VGA-COR- 11 .....	143
FIGURA 92	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS NO PONTO VGA-COR-02 .....	144
FIGURA 93	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS NO PONTO VGA-COR-11 .....	144
FIGURA 94	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO NITROGÊNIO AMONICAL NO PONTO VGA-COR-02 .....	145
FIGURA 95	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO NITROGÊNIO AMONICAL NO PONTO VGA-COR-11 .....	145
FIGURA 96	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO FERRO DISSOLVIDO NO PONTO VGA-COR-02 .....	146
FIGURA 97	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO FERRO DISSOLVIDO NO PONTO VGA-COR-11 .....	146
FIGURA 98	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO MANGANÊS TOTAL NO PONTO VGA-COR-02 .....	147
FIGURA 99	RESULTADOS PARA O PARÂMETRO MANGANÊS TOTAL NO PONTO VGA-COR-11 .....	147
FIGURA 100	LOCALIZAÇÃO DOS USOS SUPERFICIAIS AUTORIZADOS NA AE .....	150
FIGURA 101	MAPA HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO .....	153
FIGURA 102	LOCALIZAÇÃO DOS USOS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS AUTORIZADOS NA AE .....	156
FIGURA 103	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS BIOMAS QUE OCORREM EM MINAS GERAIS. ....	162
FIGURA 104	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS. 165	
FIGURA 105	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS RESERVAS DA BIOSFERA EM MINAS GERAIS. ....	167
FIGURA 106	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS CORREDORES ECOLÓGICOS LEGALMENTE INSTITUÍDOS EM MINAS GERAIS. ....	169
FIGURA 107	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. ....	171
FIGURA 108	USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO. ....	174
FIGURA 109	FORMAS DE VIDA PREDOMINANTES NA ÁREA DE ESTUDO. ....	175
FIGURA 110	SUBSTRATO PREDOMINANTE DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	175
FIGURA 111	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS GRUPOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	176
FIGURA 112	ESPÉCIES INDICADORAS DE ESTÁGIO SUCESSIONAL .....	176
FIGURA 113	ENDEMISMO DAS ESPÉCIES QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	177
FIGURA 114	CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES LISTADAS NA LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. ....	177
FIGURA 115	FAMÍLIAS DE MAIOR RIQUEZA QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	178



FIGURA 116	RIQUEZA DOS GÊNEROS DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO. ....	178
FIGURA 117	USO DO SOLO DA ADA COM DESTAQUE PARA A ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DESTACADA EM AZUL. ....	187
FIGURA 118	RESERVA LEGAL DA PROPRIEDADE ONDE SE ENCONTRA A ADA. ....	189
FIGURA 119	USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	191
FIGURA 120	ABUNDÂNCIA DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS ANTROPIZADAS COM ÁRVORES ISOLADAS.....	197
FIGURA 121	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DOS FUSTES MENSURADOS NAS ÁREAS ANTROPIZADAS COM ÁRVORES ISOLADAS.....	199
FIGURA 122	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DOS FUSTES DAS ÁRVORES LOCALIZADAS NAS ÁREAS ANTROPIZADAS COM ÁRVORES ISOLADAS. ....	201
FIGURA 123	RIQUEZA DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO. ....	202
FIGURA 124	ABUNDÂNCIA DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	202
FIGURA 125	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DOS FUSTES MENSURADOS NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	205
FIGURA 126	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DOS FUSTES DAS ÁRVORES LOCALIZADAS NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO. ....	207
FIGURA 127	RIQUEZA DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	208
FIGURA 128	ABUNDÂNCIA DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS QUE OCORREM NAS ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO. ....	208
FIGURA 129	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DOS FUSTES MENSURADOS NA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO .....	210
FIGURA 130	DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DOS FUSTES.....	212
FIGURA 131	RIQUEZA DE FAMÍLIA E GÊNERO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	221
FIGURA 132	ABUNDÂNCIA DE FAMÍLIA DE ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	221
FIGURA 133	ABUNDÂNCIA DE GÊNEROS DE ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	222
FIGURA 134	ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE ESPÉCIES HERBÁCEAS QUE OCORREM NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	222
FIGURA 135	DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE <i>OCOTEA ODORIFERA</i> NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	228
FIGURA 136	DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE <i>CEDRELA FISSILIS</i> NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	230
FIGURA 137	DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE <i>HANDROANTHUS OCHRACEUS</i> NO ESTADO DE MINAS GERAIS. ....	232
FIGURA 138	ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA OBTIDOS POR MEIO DE DADOS LOCAIS NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES. ....	244
FIGURA 139	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA, ORDENADA POR CLASSE, REGISTRADA NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	250
FIGURA 140	RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS, ORDENADA POR ESTUDOS, REGISTRADA NA ÁREA DE.....	251
	ESTUDO REGIONAL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	251
FIGURA 141	NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS .....	258



FIGURA 142	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR GRUPO, REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS .....	259
FIGURA 143	NÚMERO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DOS DADOS SECUNDÁRIOS PARA A BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	260
FIGURA 144	PORCENTAGEM DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	261
FIGURA 145	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS POR FAMÍLIA, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA ...	269
FIGURA 146	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA .....	269
FIGURA 147	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA POR ÁREA AMOSTRAL, REGISTRADOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	270
FIGURA 148	ÍNDICES DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA HERPETOFAUNA REGISTRADA ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	273
FIGURA 149	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS POR MEIO DO MÉTODO DE BUSCA ATIVA, COM BASE NOS DADOS LOCAIS OBTIDOS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	273
FIGURA 150	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS POR MEIO DO MÉTODO DE PITFALL TRAP, COM BASE NOS DADOS LOCAIS OBTIDOS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	274
FIGURA 151	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA HERPETOFAUNA ENTRE OS PONTOS AMOSTRAIS OBTIDOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	275
FIGURA 152	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM RELAÇÃO AS AER E AEL DO PROJETO BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	277
FIGURA 153	ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	287
FIGURA 154	NÚMERO DE ESPÉCIES POR ORDEM DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	309
FIGURA 155	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR ORDENS DA AVIFAUNA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	322
FIGURA 156	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DA AVIFAUNA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	323
FIGURA 157	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	328
FIGURA 158	DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA AVIFAUNA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.	329
FIGURA 159	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	330
FIGURA 160	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS AMOSTRAIS CONSIDERADOS PARA A AVIFAUNA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	331
FIGURA 161	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM RELAÇÃO A AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	332
FIGURA 162	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM RELAÇÃO A ADA DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	333
FIGURA 163	ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ESPÉCIES COM DEPENDÊNCIA DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	334
FIGURA 164	ÁREAS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES.....	347



FIGURA 165	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDENS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS ATRAVÉS DO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES.....	357
FIGURA 166	NÚMERO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES. ....	358
FIGURA 167	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDENS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	365
FIGURA 168	NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS NA AEL DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES. ....	366
FIGURA 169	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA POR PONTO AMOSTRAL NA AEL DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES. ....	367
FIGURA 170	ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA DE MÉDIO E GRANDE PORTE REGISTRADA NA AEL DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES.....	368
FIGURA 171	ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA DE PEQUENO PORTE REGISTRADA NA AEL DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES.....	369
FIGURA 172	ÍNDICES DE DIVERSIDADE - EQUITABILIDADE E SHANNON POR PONTO AMOSTRAL. FONTE: CLAM, 2025. ....	370
FIGURA 173	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL.....	371
FIGURA 174	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS (AER) E PRIMÁRIOS (AEL) DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES. ....	372
FIGURA 175	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS AMOSTRAIS CONSIDERADOS PARA A MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	373
FIGURA 176	DIAGRAMA DE VENN DEMOSTRANDO NÚMERO DE ESPÉCIE REGISTRADAS ENTRE OS PERÍODOS SAZONAIS E A RIQUEZA TOTAL DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	374
FIGURA 177	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MASTOFAUNA EM RELAÇÃO A ADA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	376
FIGURA 178	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO INCLUÍDAS EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO (PAN's) E CATALOGADAS NA AEL E AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	380
FIGURA 179	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES CATALOGADAS COMO AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO PARA A AER E AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	381
FIGURA 180	ÁREAS AMOSTRAIS PARA A MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	386
FIGURA 181	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA POR FAMÍLIAS, REGISTRADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	394
FIGURA 182	NÚMERO DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS POR SUBFAMÍLIAS REGISTRADAS NA AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	395
FIGURA 183	PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR FAMÍLIAS DE QUIRÓPTEROS REGISTRADOS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	399
FIGURA 184	NÚMERO DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS POR SUBFAMÍLIAS CATALOGADAS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	400



FIGURA 185	ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) CATALOGADA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	400
FIGURA 186	ABUNDÂNCIA POR ESPÉCIES REGISTRADAS DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) CATALOGADA PARA A AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	401
FIGURA 187	ÍNDICE DE DIVERSIDADE POR PONTO AMOSTRAL.....	403
FIGURA 188	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL.....	404
FIGURA 189	COMPARATIVO ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS E PRIMÁRIOS DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	405
FIGURA 190	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE (ÍNDICE DE BRAY-CURTIS) ENTRE PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES.....	406
FIGURA 191	DIAGRAMA DE VENN REPRESENTANDO NÚMERO DE ESPÉCIES CATALOGADAS NA AEL NO PERÍODO CHUVOSO, DE SECA E TOTAL PARA A BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	407
FIGURA 192	DISTRIBUIÇÃO DE <i>GLYPHONYCTERIS SYLVESTRIS</i> (MORCEGO-DA-FLORESTA).....	411
FORNTE: ADAPTADO DE IUCN (2025). ....		411
FIGURA 193	PONTOS DE COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS DA ICTIOFAUNA PARA O ESTUDO LOCAL PROJETO CAETANO LOPES....	414
FIGURA 194	RIQUEZA DE ESPÉCIES DE CADA ORDEM DE PEIXES, DE ACORDO COM OS DADOS SECUNDÁRIOS CONSULTADOS. ....	424
FIGURA 195	RIQUEZA DE ESPÉCIES, POR FAMÍLIA, DE ACORDO COM DADOS SECUNDÁRIOS CONSULTADOS. ....	425
FIGURA 196	PRANCHA COM AS FOTOS DOS PEIXES REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG.....	430
FIGURA 197	PORCENTAGEM DE PEIXES POR ORDEM REGISTRADA NO LEVANTAMENTO DE ICTIOFAUNA A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS 431	
	DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG.....	431
FIGURA 198	RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA, FAMÍLIA, REGISTRADA A PARTIR DE ..... DADOS PRIMÁRIOS DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	432
FIGURA 199	ABUNDÂNCIA RELATIVA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES POR PONTO A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	433
FIGURA 200	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES, UTILIZANDO OS ESTIMADORES JACKKNIFE 1 E BOOTSTRAP, REGISTRADA A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	434
FIGURA 201	DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS, UTILIZANDO BRAY-CURTIS DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	435
FIGURA 202	DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	440
FIGURA 203	VISTA DE JECEABA ATUALMENTE. ....	444
FIGURA 204	ESTAÇÃO DE TREM “ENGENHEIRO CAETANO LOPES” E LINHA FÉRREA.....	445
FIGURA 205	MAPA DO USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE JECEABA - MG.....	447
FIGURA 206	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, SEGUNDO OS GRUPOS DE ÁREA TOTAL .....	448
FIGURA 207	PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS POR CLASSE DE ATIVIDADES, SEGUNDO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS EM JECEABA.....	449





FIGURA 208	UTILIZAÇÃO AGRUPADAS DAS TERRAS SEGUNDO AS ÁREAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS .....	450
FIGURA 209	UTILIZAÇÃO AGRUPADAS DAS TERRAS SEGUNDO AS ÁREAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS .....	451
FIGURA 210	MAPA DO ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE JECEABA-MG .....	454
FIGURA 211	MAPA DAS ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE JECEABA-MG .....	457
FIGURA 212	MAPA DAS REGIÕES IMEDIATAS E INTERMEDIÁRIAS DO MUNICÍPIO DE JECEABA-MG .....	460
FIGURA 213	VARIAÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA ENTRE 1991 E 2022, EM JECEABA E MINAS GERAIS .....	462
FIGURA 214	MAPA DA DENSIDADE POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE JECEABA - MG .....	463
FIGURA 215	TAXA DE NATALIDADE, MORTALIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO EM JECEABA - MG (2000, 2010, 2022) .	464
FIGURA 216	PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE JECEABA – 2000 .....	466
FIGURA 217	PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE JECEABA – 2010 .....	467
FIGURA 218	PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE JECEABA – 2022 .....	467
FIGURA 219	PRODUTO INTERNO BRUTO DE JECEABA (R\$) - 2010 A 2021 .....	470
FIGURA 220	PARTICIPAÇÃO EM PERCENTUAL DOS SETORES NO VAB .....	471
FIGURA 221	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA DE JECEABA – 2000 E 2010 .....	474
FIGURA 222	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA DE JECEABA, POR GRUPOS E IDADE E SEXO – 2000 E 2010 .....	475
FIGURA 223	PERCENTUAL DA SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO DE JECEABA ACIMA DE 16 ANOS – 2010 .....	476
FIGURA 224	VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR .....	478
FIGURA 225	PERCENTUAL DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL EM JECEABA - MG (2010) .....	480
FIGURA 226	OCORRÊNCIA DE CASOS CONFIRMADOS DE ARBOVIROSES EM JECEABA (2019 A 2024) .....	486
FIGURA 227	CASOS CONFIRMADOS DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA EM JECEABA (2019-2024) .....	487
FIGURA 228	IRMS DA EDUCAÇÃO DE JECEABA – 2014 E 2020. ....	493
FIGURA 229	COMPARATIVO DE GASTO PER CAPITA COM SEGURANÇA PÚBLICA ENTRE 2013 E 2023 .....	496
FIGURA 230	PERCENTUAL DO TIPO DE DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS POR TIPO, EM JECEABA E EM MINAS GERAIS	500
FIGURA 231	TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NA AER, MINAS GERAIS E BRASIL .....	507
FIGURA 232	RELAÇÃO DE POBREZA EM JECEABA .....	508
FIGURA 233	RELAÇÃO DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL POR COR/RAÇA .....	509
FIGURA 234	RELAÇÃO DO RENDIMENTO NOMINAL MENSAL PELO GÊNERO .....	510
FIGURA 235	FAMÍLIAS CADASTRADAS NO CADÚNICO DE JECEABA .....	511
FIGURA 236	MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AEL. ....	519
FIGURA 237	CAMPO DE FUTEBOL EM CAETANO LOPES .....	521
FIGURA 238	CURSO DE INCLUSÃO DIGITAL NA SALA DIGITAL DA AMACL .....	522
FIGURA 239	ALFABETIZAÇÃO CONFORME FAIXA ETÁRIA NO SETOR CENSITÁRIO REFERENTE AO DISTRITO DE CAETANO LOPES	
(2022)	524	
FIGURA 240	TRECHO DA FERROVIA DO AÇO NA AEL .....	525
FIGURA 241	EDIFICAÇÕES PRÓXIMAS À LINHA FERROVIÁRIA NA AEL .....	525
FIGURA 242	SINALIZAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO FERROVIÁRIO NA AEL .....	526



FIGURA 243	ROTA DE FUGA NAS PROXIMIDADES DA LINHA FERROVIÁRIA NA AEL .....	526
FIGURA 244	MARGENS DO RIO PARAÓPEBA NA AEL.....	526
FIGURA 245	INFRAESTRUTURA DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL .....	528
FIGURA 246	PONTO DE ÔNIBUS COBERTO NA AEL .....	530
FIGURA 247	ESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM UNIDADES HABITACIONAIS NA AEL .....	532
FIGURA 248	ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE CAETANO LOPES.....	533
FIGURA 249	IGREJA DE CAETANO LOPES .....	534
FIGURA 250	FLUXOGRAMA DA RELAÇÃO ENTRE AÇÕES HUMANAS, ASPECTOS AMBIENTAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS. ....	542
FIGURA 251	COMPOSIÇÃO REFERÊNCIA PARA MAGNITUDE .....	547
FIGURA 252	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO .....	581
FIGURA 253	ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO BIÓTICO – BARRAGEM CAETANO LOPES, MINA DE VIGA – CONGONHAS/MG. 583	
FIGURA 254	ÁREAS DE INFLUÊNCIA MEIO SOCIOECONÔMICO .....	586

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 01	CRONOGRAMA SIMPLIFICADO DAS OBRAS.....	23
TABELA 02	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....	27
TABELA 03	PLANO DE AÇÃO .....	34
TABELA 04	EQUIPE DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	45
TABELA 05	PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DOS MATERIAIS – BARRAGEM CAETANO LOPES.....	56
TABELA 06	USO DO SOLO CORRESPONDENTE À ÁREA DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL .....	57
TABELA 07	LEVANTAMENTO DOS VOLUMES E ÁREAS PARA AS IMPLANTAÇÕES. ....	65
TABELA 08	EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS DURANTE AS ATIVIDADES DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES	69
TABELA 09	DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS INERENTES À IMPLANTAÇÃO .....	74
TABELA 10	CRONOGRAMA DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES.....	75
TABELA 11	ESTAÇÕES UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO REGIONAL DE CLIMA E METEOROLOGIA .....	83
TABELA 12	ESTAÇÕES UTILIZADAS NA CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA.....	84
TABELA 13	DADOS DE NORMAIS CLIMATOLÓGICAS - ESTAÇÃO BELO HORIZONTE (Nº 83587) INMET (1991-2020).....	89
TABELA 14	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DOS VENTOS .....	98
TABELA 15	PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	98
TABELA 16	PADRÕES E LIMITES LEGAIS ESTABELECIDOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR .....	100
TABELA 17	ESTRUTURA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR .....	100
TABELA 18	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL .....	111
TABELA 19	LIMITES MÁXIMOS DE RUÍDO – NORMA ABNT NBR 10.151:2019 (VERSÃO CORRIGIDA 2020) .....	113



TABELA 20	LIMITES MÁXIMOS DE RUÍDO – LEI ESTADUAL Nº 10.100/1990.....	113
TABELA 21	CLASSIFICAÇÃO QUALITATIVA DA DENSIDADE DE DRENAGEM .....	131
TABELA 22	DADOS FIOGRÁFICOS DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	132
TABELA 23	REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	134
TABELA 24	LISTA DE AUTORIZAÇÕES PRESENTES NA AE PARA USOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	151
TABELA 25	LISTA DE AUTORIZAÇÃO PRESENTES NA AE PARA USOS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	157
TABELA 26	QUANTITATIVOS DE USO DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDOS. ....	172
TABELA 27	SIMBOLOGIA E FÓRMULAS UTILIZADAS PARA ANÁLISE DO INVENTÁRIO FLORESTAL. ....	182
TABELA 28	FÓRMULAS UTILIZADAS PARA DIVERSIDADE DO INVENTÁRIO FLORESTAL. ....	183
TABELA 29	EQUAÇÃO VOLUMÉTRICA UTILIZADA NA ESTIMATIVA DO VOLUME INDIVIDUAL DAS ÁRVORES.....	184
TABELA 30	EQUAÇÃO PARA ESTIMATIVA DO VOLUME DE RAÍZES DE ÁRVORES ISOLADAS. ....	185
TABELA 31	VALORES DE ÁREA (HA) PARA AS DIFERENTES CLASSES DE USO DO SOLO ENCONTRADAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETA. ....	190
TABELA 32	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS. ....	197
TABELA 33	ESTRUTURA HORIZONTAL IDENTIFICADA NA ÁREA AMOSTRADA DE ÁREAS ANTRÓPICAS COM ÁRVORES ISOLADAS..	199
TABELA 34	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO. ....	203
TABELA 35	ESTRUTURA HORIZONTAL IDENTIFICADA NA ÁREA AMOSTRADA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	205
TABELA 36	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA ÁREA DE FLORESTAL ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO. ....	208
TABELA 37	ESTRUTURA HORIZONTAL IDENTIFICADA NA ÁREA AMOSTRADA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO. ....	211
TABELA 38	VOLUME (M <sup>3</sup> ) POR PRODUTO POR ESPÉCIE EM ÁREAS DE USO ANTRÓPICO COM ÁRVORES ISOLADAS.....	212
TABELA 39	VOLUME (M <sup>3</sup> ) POR PRODUTO POR ESPÉCIE EM ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	214
TABELA 40	VOLUME (M <sup>3</sup> ) POR PRODUTO POR ESPÉCIE EM ÁREAS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	216
TABELA 41	VALORES DOS VOLUMES CALCULADOS POR FITOFISIONOMIA POR PRODUTO .....	218
TABELA 42	RESUMO QUANTITATIVO POR USO E COBERTURA DO SOLO. ....	218
TABELA 43	INDICADORES DE ESTÁGIO SUCESSIONAL PARA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL.....	219
TABELA 44	INDICADORES DE ESTÁGIO SUCESSIONAL PARA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO. ....	220
TABELA 47	LOCALIZAÇÃO E NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE AMEAÇADA E PROTEGIDA POR FISIONOMIA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	224
TABELA 48	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	226
TABELA 49	ESPÉCIES AMEAÇADAS E PROTEGIDAS REGISTRADAS POR FITOFISIONOMIA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA. ....	237



TABELA 50	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DA HERPETOFAUNA PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	241
TABELA 51	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA PARA OBTENÇÃO DOS DADOS LOCAIS DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	242
TABELA 52	COORDENADAS GEOGRÁFICAS, MÉTODOS E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM UTILIZADAS PARA OBTENÇÃO DOS DADOS LOCAIS DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	243
TABELA 53	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO DURANTE A COLETA DOS DADOS LOCAIS DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	249
TABELA 54	ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	252
TABELA 55	ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS PARA A AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	262
TABELA 56	NÚMERO DE REGISTROS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DA HERPETOFAUNA REGISTRADA ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	271
TABELA 57	ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD POR PONTOS AMOSTRAIS OBTIDOS ATRAVÉS DE DADOS LOCAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	274
TABELA 58	ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO CATALOGADAS PARA AER E AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	281
TABELA 59	ESTUDO UTILIZADO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DA AVIFAUNA PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	285
TABELA 60	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	285
TABELA 61	PONTOS DE ESCUTA PARA LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	286
TABELA 62	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A AVIFAUNA DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	291
TABELA 63	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO PARA AVIFAUNA. ....	292
TABELA 64	ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	293
TABELA 65	ESPÉCIES DA AVIFAUNA CATALOGADAS PARA A AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	310
TABELA 66	ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA METODOLOGIA DE PONTOS DE ESCUTA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	324
TABELA 67	RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COM DEPENDÊNCIA DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	335
TABELA 68	LISTA DE ESPÉCIES E SEU TIPO DE USO COMO CINEGÉTICA OU XERIMBABO REGISTRADAS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	340
TABELA 69	ESPÉCIES ENDÊMICAS DE OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	342
TABELA 70	ESTUDO UTILIZADO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	345



TABELA 71	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	345
TABELA 72	PONTOS AMOSTRAIS, COORDENADAS GEOGRÁFICAS, MÉTODOS E CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM UTILIZADOS PARA MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	346
TABELA 73	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	353
TABELA 74	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DE DADOS DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA. ....	354
TABELA 75	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	355
TABELA 76	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA CATALOGADAS PARA A AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	359
TABELA 77	ÍNDICES DE DIVERSIDADE. ....	370
TABELA 78	ESPÉCIES SINANTRÓPICAS REGISTRADAS PARA AS ÁREAS DE ESTUDO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	378
TABELA 79	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE ESTUDO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ..	379
TABELA 80	ESTUDO UTILIZADO PARA CATALOGAR ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	384
TABELA 81	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	384
TABELA 82	PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA VOADORA APLICADOS NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	384
TABELA 83	ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	390
TABELA 84	ESTATÍSTICA UTILIZADA NAS ANÁLISES DE DADOS LEVANTADOS PARA A MASTOFAUNA NÃO VOADORA NA AEL DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	391
TABELA 85	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA CATALOGADA ATRAVÉS DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A AER DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	392
TABELA 86	ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA CATALOGADAS NA AEL DO PROJETO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	396
TABELA 87	ÍNDICES DE DIVERSIDADE AVALIADOS. ....	402
TABELA 88	ESTUDOS UTILIZADOS PARA A CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA REGIONAL DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	413
TABELA 89	PERÍODO DE AMOSTRAGEM DE DADOS NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES. ....	413
TABELA 90	CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO DE DADOS NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	415
TABELA 91	LISTA DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	419
TABELA 92	LISTA DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	429
TABELA 93	VALORES DE SHANNON (H') E EQUITABILIDADE (J') PARA OS PONTOS AMOSTRAIS DO PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	434



TABELA 94	DADOS BIOMÉTRICOS DAS ESPÉCIES DE PEIXES COLETADAS A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS PROJETO DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM CAETANO LOPES MG. ....	436
TABELA 95	ESPÉCIES ENDÊMICAS REGISTRADA A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS DO PROJETO .....	437
TABELA 96	SETOR CONTEMPLADO PARA A AEL.....	439
TABELA 97	– CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JECEABA - MG .....	446
TABELA 98	UTILIZAÇÃO DAS TERRAS SEGUNDO AS ÁREAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS .....	450
TABELA 99	POPULAÇÃO E TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DE JECEABA – 1991 A 2022 .....	461
TABELA 100	POPULAÇÃO RURAL E URBANA DO MUNICÍPIO DE JECEABA E DO ESTADO DE MINAS GERAIS 1991 -2022 .....	465
TABELA 101	EVOLUÇÃO DA TAXA DE URBANIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JECEABA E DO ESTADO DE MINAS GERAIS 1991 - 2022 465	
TABELA 102	RAZÃO DE DEPENDÊNCIA DE JECEABA E MINAS GERAIS (2000, 2010 E 2022).....	468
TABELA 103	RAZÃO DE SEXO DE JECEABA E MINAS GERAIS (1991, 2000, 2010 E 2022) .....	469
TABELA 104	PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO VAB EM JECEABA - MG (2010 A 2021) .....	471
TABELA 105	DEMONSTRATIVO ANUAL DE RECEITAS REALIZADAS NO PERÍODO E DEDUÇÕES DE JECEABA – MG (2022) .....	472
TABELA 106	SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO DE JECEABA ACIMA DE 16 ANOS - 2010 .....	476
TABELA 107	EVOLUÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO FORMAL EM JECEABA – 2022/2023.....	477
TABELA 108	CATEGORIA DE EMPREGO DA POPULAÇÃO OCUPADA DE 10 ANOS DE IDADE OU MAIS DE JECEABA- 2010.....	479
TABELA 109	CORPO MÉDICO SEGUNDO ESPECIALIDADES EM JECEABA – 2023 A 2025 .....	481
TABELA 110	MÉDICOS E LEITOS EM JECEABA - 2023 E 2024 .....	481
TABELA 111	ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE EM JECEABA (2022, 2023 E 2024) .....	482
TABELA 112	EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE SAÚDE EM JECEABA (2022, 2023 E 2024) .....	482
TABELA 113	MORBIDADE HOSPITALAR EM JECEABA, POR TIPO DE CID 10, 2022 A 2024.....	484
TABELA 114	INDICADORES QUALITATIVOS DE SAÚDE EM JECEABA.....	488
TABELA 115	NÚMERO DE ESTABELECIMENTO DE ENSINO POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E LOCALIZAÇÃO EM JECEABA - 2024 489	
TABELA 116	NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS, POR DEPENDÊNCIA DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA - 2024 .....	489
TABELA 117	TAXA DE ANALFABETISMO, FREQUÊNCIA NA SÉRIE ADEQUADA E ANOS DE ESTUDO (1991, 2000, 2010 E 2022) 490	
TABELA 118	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA DA REDE MUNICIPAL – 2011 - 2023 .....	491
TABELA 119	IDEB DA REDE DE ENSINO ESTADUAL DE JECEABA 2011-2023.....	491
TABELA 120	PERCENTUAL DE PROFESSORES COM CURSO SUPERIOR, SEGUNDO O NÍVEL DE ENSINO EM 2023 E 2024.....	492
TABELA 121	TAXA DE DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE (%) EM 2023 E 2024 .....	492
TABELA 122	INDICADORES DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2024. ....	494
TABELA 123	INFRAESTRUTURA DA SEGURANÇA PÚBLICA DE JECEABA - MG .....	495
TABELA 124	FROTA DE VEÍCULOS EM JECEABA EM DEZEMBRO DE 2022, 2023 E 2024 .....	496
TABELA 125	FORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM JECEABA E NO ESTADO DE MINAS GERAIS - 2010.....	497
TABELA 126	SITUAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO ENTORNO DOS DOMICÍLIOS EM ÁREA URBANA DE JECEABA, MINAS GERAIS E BRASIL. ....	498



TABELA 127	DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS E MÉDIA DE MORADORES EM JECEABA E MINAS GERAIS – 2010 E 2022	499
TABELA 128	DOMICÍLIOS PERMANENTEMENTE OCUPADOS POR TIPO, EM JECEABA E EM MINAS GERAIS - 2010 E 2022	499
TABELA 129	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, SEGUNDO A FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – 2022	501
TABELA 130	ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM JECEABA, POR REDE GERAL – 2010 E 2022	501
TABELA 131	INDICADORES DE SEGURANÇA HÍDRICA DE JECEABA 2020	501
TABELA 132	FORMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JECEABA E MINAS GERAIS – 2022	502
TABELA 133	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA RESIDENTE EM DOMICÍLIOS COM COLETA DE LIXO – 2000, 2010 E 2022	504
TABELA 134	SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS E DESTINO DO LIXO EM JECEABA – 2010 E 2022	504
TABELA 135	IDH-M BRASIL E JECEABA – 1991 A 2010	505
TABELA 136	IFDM E SEUS COMPONENTES – JECEABA 2023	505
TABELA 137	EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE GINI NA AE, MINAS GERAIS E BRASIL	510
TABELA 138	BENS CULTURAIS EM JECEABA TOMBADOS E REGISTRADOS	512
TABELA 139	BENS CULTURAIS INVENTARIADOS - DISTRITO SEDE	513
TABELA 140	BENS CULTURAIS INVENTARIADOS - DISTRITOS DE BITURI E CAETANO LOPES	513
TABELA 141	BENS CULTURAIS INVENTARIADOS - ÁREA RURAL	513
TABELA 142	NÚMERO DE OSCs EM JECEABA, POR CLASSE DE ATIVIDADE ECONÔMICA - 2025	515
TABELA 143	COMUNIDADES QUILOMBOLAS IDENTIFICADAS PELA FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES	516
TABELA 144	SETOR CENSITÁRIO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL	517
TABELA 145	TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL NO DISTRITO DE CAETANO LOPES (MG)	529
TABELA 146	TRANSPORTE ESCOLAR PÚBLICO NO DISTRITO DE CAETANO LOPES (MG)	529
TABELA 147	PRINCIPAIS ATRATIVOS TURÍSTICOS DE CAETANO LOPES	534
TABELA 148	PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	542
TABELA 149	CRITÉRIOS QUE TIVERAM PESOS ATRIBUÍDOS PARA CÁLCULO DA AIA	546
TABELA 150	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS DO MEIO FÍSICO	548
TABELA 151	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	551
TABELA 152	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA	552
TABELA 153	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA	554
TABELA 154	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	555
TABELA 155	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO	557
TABELA 156	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO BIÓTICO FLORA	558
TABELA 157	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE INDIVÍDUOS DA FLORA	559
TABELA 158	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – REDUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	560
TABELA 159	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	561
TABELA 160	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – REDUÇÃO DO FLUXO GÊNICO EM ESPÉCIES VEGETAIS	561



TABELA 161	AVALIAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPACTAÇÃO DO SOLO. ....	562
TABELA 162	AVALIAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AUMENTO DA INCIDÊNCIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS. 563	
TABELA 163	AVALIAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AUMENTO DE ÁREAS VERDES. ....	564
TABELA 164	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO BIÓTICO FAUNA. ....	565
TABELA 165	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – AFUGENTAMENTO DA FAUNA. ....	566
TABELA 166	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE HABITAT. ....	568
TABELA 167	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA. ....	570
TABELA 168	AVALIAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – RETORNO DAS ESPÉCIES DA FAUNA. ....	571
TABELA 169	IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTOS AMBIENTAIS – MEIO SOCIOECONÔMICO .....	571
TABELA 170	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO DE GERAÇÃO DE EXPECTATIVA E INCERTEZAS NA POPULAÇÃO.....	573
TABELA 171	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO DE INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DA POPULAÇÃO.....	575
TABELA 172	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO DE ALTERAÇÃO DA PAISAGEM.....	577
TABELA 173	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO DE ALTERAÇÃO NA DINÂMICA ECONÔMICA LOCAL .....	578
TABELA 174	PLANOS, PROGRAMAS E MEDIDAS PARA A MITIGAÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS.....	587
TABELA 175	PROGNÓSTICO AMBIENTAL PARA A BARRAGEM CAETANO LOPES – CONGONHAS/MG .....	597

## RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO 1	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
ANEXO 2	PROJETO DE OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGEM DE CAETANO LOPES
ANEXO 3	ESPELEOLOGIA
ANEXO 4	PROTOCOLO DA SOLICITAÇÃO DA DISPENSA DO PEA





## APRESENTAÇÃO

A CLAM Meio Ambiente foi contratada pela Vale S.A. para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) visando subsidiar o licenciamento ambiental por meio das respectivas autorizações para execução das obras de descaracterização da Barragem de Caetano Lopes – Jeceaba/MG, Mina de Viga – VALE S.A.

No que se refere à supressão vegetal para as descaracterização da Barragem de Caetano Lopes, conforme disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, a atividade será enquadrada 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” corroborado pelo Termo de Acordo da Mata Atlântica (Ação Civil Pública nº 0581752-37.2014.8.13.0024) assinado pelo Estado de Minas Gerais (compromissário) em 20 de setembro de 2021.

O presente documento visa, portanto, regularizar essa intervenção. O estudo foi desenvolvido com base no “Termo de Referência (TR) para elaboração de EIA/RIMA para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica”, emitido pelo SISEMA em outubro de 2022.

A intervenção foi caracterizada como obra emergencial, conforme Decreto nº 47.749/2019. O comunicado de emergencialidade foi protocolado na FEAM em 27 de junho de 2025, sob número de protocolo 116886571.

A área total diretamente afetada é de 6,81 ha, porém, 0,34 ha já está sendo regularizado por meio do processo SEI 2100.01.0020529/2024-75, logo, somente 6,47 ha são alvos deste estudo, onde 5,63 ha correspondem a áreas de formações antrópicas e 1,18 ha são de formações naturais. As intervenções ambientais realizadas na área foram supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP), intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em APP e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas, as áreas de intervenções somam 2,78 ha.



# 1 INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado pela CLAM para fins de licenciamento das obras de descaracterização de barragem Caetano Lopes, na mina de Viga da Vale S.A., na cidade de Jeceaba, 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.

A partir das investigações e estudos geotécnicos para composição da verificação geotécnica da estrutura, foram verificados resultados insatisfatórios em relação aos fatores de segurança geotécnica e hidrológica-hidráulica, e, portanto, viu-se a necessidade de um Plano de Contingência visando restaurar o fator de segurança da barragem, para garantir o atendimento aos requisitos mínimos de segurança. Dentre as alternativas, apresentara-se como viável a opção de descaracterização da estrutura.

Considerando que a barragem em questão não é operacional, foi desenvolvido um projeto para a sua descaracterização, que necessita de caráter emergencial em função das características descritas acima, que configura um risco devido as incertezas de informações técnicas.

O projeto contempla a descaracterização visando um corte na área do barramento, mantendo livre o curso d'água. Nas áreas escavadas foram previstas adequações da geometria dos canais e proteção deles com enrocamento nas áreas que se fazem necessárias as tratativas. O fluxo de água atual é direcionado para o Rio Paraopeba e após a implantação das obras de descaracterização, o fluxo se manterá, seguindo seu fluxo e vazão natural.

## *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:

- 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 Viga. Foram também utilizados dados de monitoramentos e inspeções técnicas obtidos por meio de fontes de dados e outros estudos ambientais desenvolvidos na região;
- 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 27 de junho de 2025, sob número de protocolo 116886571. As obras iniciaram na primeira semana de julho de 2025, conforme demonstrado no cronograma a seguir. (Tabela 01).

**Tabela 01 Cronograma simplificado das obras**

Descrição da Atividade	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês
Planejamento e Mobilização (Levantamentos finais, demarcação, instalação do canteiro)							
Supressão de Vegetação e Limpeza							
Despesca							
Execução de acesso operacional							
Obras Cíveis e Terraplanagem (Escavação do maciço, construção de canal/sump, reaterro)							
Implantação das ADME's							
Recuperação Ambiental e 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 das obras relacionadas a descaracterização da barragem de Caetano Lopes. 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”.

Considerando que a barragem em questão não está em operação, foi desenvolvido um projeto de descaracterização com caráter emergencial, em virtude das condições estruturais e das incertezas relacionadas às informações técnicas disponíveis, as quais configuram um potencial risco.

O projeto de descaracterização prevê a abertura de um corte na estrutura da barragem, de modo a restabelecer o curso natural do corpo hídrico. Nas áreas escavadas, estão previstas adequações geométricas dos canais e a proteção com enrocamento nos trechos que requerem estabilização. Atualmente, o fluxo de água é direcionado ao Rio Paraopeba e, após a conclusão das obras de descaracterização, esse fluxo será mantido, respeitando seu curso naturais.

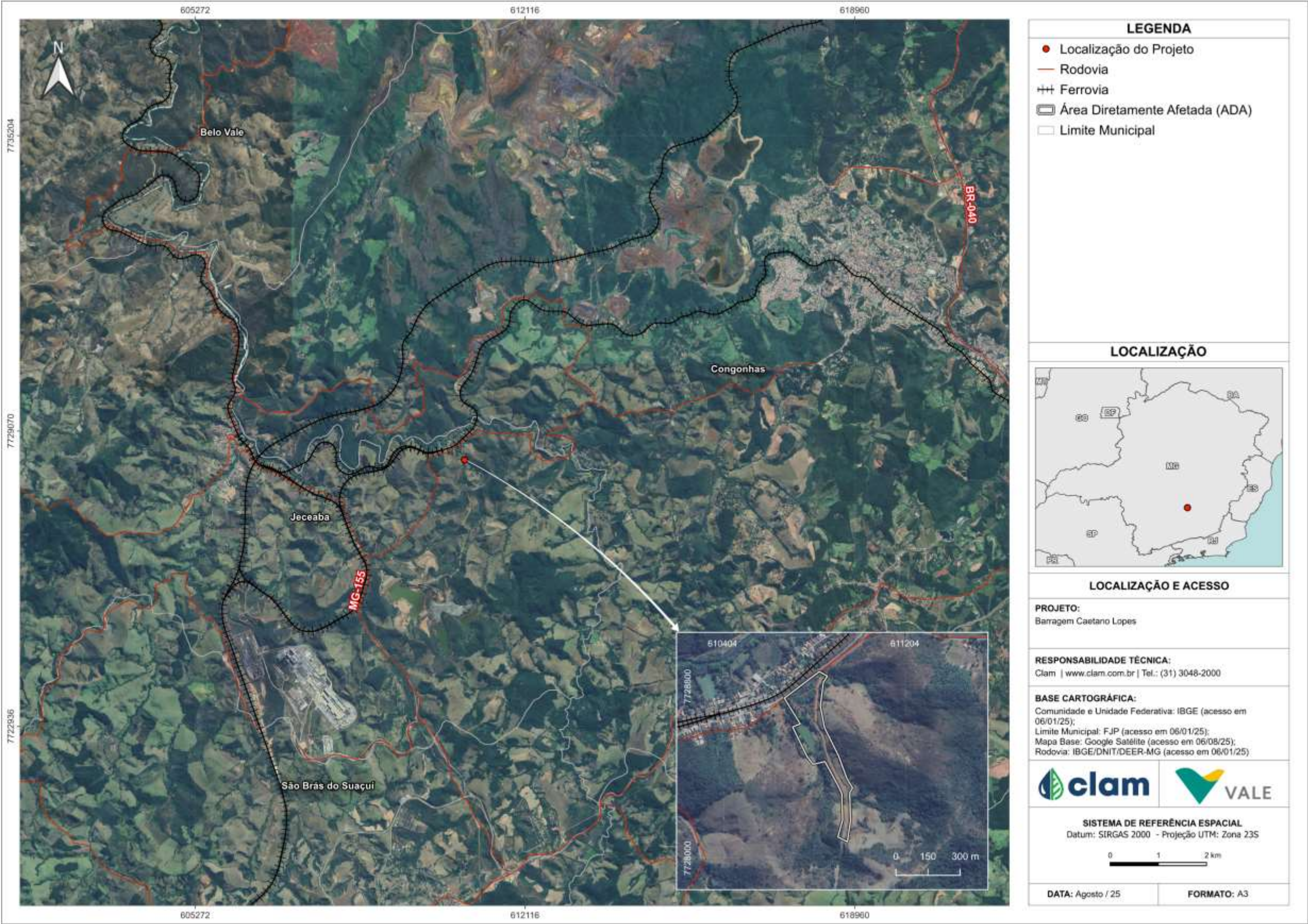


## 1.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Barragem Caetano Lopes é uma barragem de acumulação de água empreendimento de propriedade da Vale S.A., implantada sob as coordenadas UTM 610.725,0 m E e 7.728.640,0 m N, Datum Sirgas 2000, ela é localizada no município de Jeceaba, inserida na Mina de Viga.

O acesso à Barragem Caetano Lopes é feito percorrendo aproximadamente 84 km de trajeto a partir da saída de Belo Horizonte. Para isso, percorre-se cerca de 62 km pela rodovia BR-356, sentido Rio de Janeiro, e, aproximadamente, 15 km pela rodovia BR-040 no mesmo sentido. Nessa altura da rodovia deve-se virar à direita para a R. Profeta Isaías e contornar o município de Congonhas em direção a Av. Noeme Ferreira Lobo. Deve-se permanecer nessa Avenida por cerca de 6km e continuar para a R. Padre Pedro Machado, chegando ao acesso para a Barragem Caetano Lopes (Figura 01).









### 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 brasileira, 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 agrossilvipastoris.
	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 (2014/2021)	Organização e funcionamento da administração municipal Leis Municipais



Âmbito	Regulamentação	Tema
	Código Tributário (data não informada)	Sistema e legislação tributária do município Leis Municipais
	Código de Posturas (2010/2022)	Normas urbanas e de comportamento no município Leis Municipais



## 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, conseqüentemente, 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 - coligir 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 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.

#### **1.4.1.4. 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 03 apresenta os programas apresentados no Plano de Ação.

**Tabela 03 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 Caetano Lopes 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

O Plano Diretor Participativo de Jeceaba é um instrumento fundamental para o desenvolvimento municipal, abrangendo aspectos urbanos, rurais, ambientais, econômicos e sociais. Por meio dele, o poder público local estabelece o ordenamento territorial, o uso do solo e as diretrizes que orientarão a urbanização, a estruturação do território e a proteção ambiental, visando à melhoria da qualidade de vida da população.

Em Jeceaba, o ordenamento territorial é regulamentado pelo Plano Diretor Participativo instituído pela Lei Complementar nº 8/2009. Fundamentado nos princípios do desenvolvimento sustentável, da função social da propriedade, da justiça social, da participação popular e da proteção ambiental, o plano orienta o uso e a ocupação do solo municipal, buscando equilíbrio entre crescimento urbano, desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

Seus principais objetivos são:

- **Ordenamento Territorial:** Define macrozonas e zonas de uso para áreas residenciais, comerciais, industriais, rurais e de proteção ambiental, promovendo um desenvolvimento ordenado e sustentável.
- **Sustentabilidade Ambiental:** Estabelece proteção às áreas verdes, recursos hídricos e Áreas de Proteção Ambiental (APA), prevendo ações de recuperação ambiental, controle da poluição e arborização urbana.
- **Infraestrutura e Mobilidade Urbana:** Planeja melhorias nos serviços públicos, incluindo abastecimento de água, tratamento de esgoto, drenagem pluvial, coleta seletiva de resíduos, iluminação pública, transporte coletivo e acessibilidade urbana.
- **Habitação e Qualidade de Vida:** Incentiva a construção de moradias adequadas, programas de regularização fundiária e o acesso a equipamentos públicos de educação, saúde, lazer e assistência social.
- **Desenvolvimento Econômico:** Estimula a diversificação da economia local, apoiando agricultura familiar, agroindústria, micro e pequenas empresas, além do fomento ao turismo rural e tecnológico, respeitando os limites ambientais.

#### Divisão Territorial

Conforme o Plano Diretor de Jeceaba, o território municipal está dividido em diversas macrozonas específicas, que organizam o espaço para facilitar o planejamento urbano e ambiental. As principais macrozonas são:

- Macrozona da Sede Municipal e expansões urbanas do entorno imediato
- Macrozona do Distrito Industrial da CODEMIG – Unidade da VSB
- Macrozona do Entorno Imediato do Distrito Industrial
- Macrozona da Serra do Gambá e Água Limpa
- Macrozona de Expansão Urbana da Porção Centro-Leste do Município



- Macrozona sob influência da Estrada que liga Jeceaba a Caetano Lopes
- Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e expansões urbanas do entorno
- Macrozona Rural da Porção Oeste do Município
- Macrozona Rural da Porção Leste do Município
- Macrozona sob influência da Estrada que liga Caetano Lopes à Congonhas
- Macrozona de Espaços Remanescentes
- Macrozona de Expansão Urbana da Região do Mata Mata
- Macrozona de Expansão Urbana do Entorno das Localidades de Machados e Mato-Dentro
- Macrozona de Expansão Urbana do Entorno do Distrito de Bituri
- Macrozona da Área de Proteção Ambiental (APA) das Serras de Jeceaba e Santa Cruz

Essas macrozonas abrangem áreas urbanas consolidadas, zonas rurais e de proteção ambiental, promovendo a gestão territorial eficiente e sustentável.

### **Plano Jeceaba Sustentável**

O Plano Diretor Participativo, construído com ampla participação social, estabelece diretrizes para o desenvolvimento sustentável, considerando a diversidade socioeconômica e ambiental do município. As políticas públicas contemplam os seguintes temas:

- **Habitação:** Programas para produção de moradias de baixa renda, regularização fundiária e participação comunitária nos processos habitacionais, incentivando soluções alternativas para redução de custos e melhoria do conforto.
- **Meio Ambiente:** Criação do Sistema Municipal de Meio Ambiente, proteção e manejo das Áreas de Proteção Ambiental, monitoramento hídrico, controle da poluição sonora e atmosférica, arborização urbana e aplicação dos princípios da precaução e prevenção.
- **Infraestrutura:** Universalização do abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, pavimentação e drenagem, coleta seletiva de resíduos, iluminação pública e parcerias intermunicipais para tratamento de resíduos industriais e hospitalares.
- **Segurança e Mobilidade:** Implantação de brigadas contra incêndios, segurança alimentar, combate à violência, fiscalização do trânsito, acessibilidade urbana, priorização do transporte coletivo e pedestre, restrição ao trânsito de veículos pesados em áreas centrais, além da melhoria da infraestrutura viária e construção de passarelas.
- **Patrimônio Cultural:** Inventário e proteção do patrimônio material e imaterial, apoio às manifestações culturais locais e preservação das paisagens urbanas e rurais.
- **Desenvolvimento Econômico:** Incentivo à agricultura familiar, diversificação da agroindústria, apoio à pequena e média empresa, fomento ao turismo rural e ecoturismo, implantação de áreas exclusivas para desenvolvimento tecnológico e melhoria das condições de trabalho.



- **Educação, Saúde e Assistência Social:** Ampliação da rede educacional, incluindo ensino técnico e à distância, melhoria da rede pública de saúde com foco na prevenção, programas para populações vulneráveis, esporte e lazer para todas as faixas etárias.
- **Integração Regional:** Fortalecimento das conexões de transporte e parcerias com municípios vizinhos para o desenvolvimento conjunto.

O Plano Diretor Participativo de Jeceaba, fruto de um processo democrático e participativo, representa um instrumento estratégico para o ordenamento territorial e para a promoção do desenvolvimento sustentável econômico, social e ambiental. Organizado em eixos estratégicos, reafirma o compromisso do município com a diversificação econômica, a proteção ambiental, a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida.

Ao integrar crescimento urbano e conservação dos recursos naturais, o plano estabelece diretrizes claras para a gestão dos espaços urbanos e rurais, ampliação dos serviços públicos, valorização da cultura local, aprimoramento da infraestrutura e promoção da mobilidade sustentável.

Assim, o Plano Diretor atua como guia fundamental para as políticas públicas municipais, orientando ações inovadoras e inclusivas que assegurem o progresso equilibrado da cidade, respeitando as vocações do território e as necessidades da população, garantindo um futuro próspero e sustentável para as próximas gerações.

#### 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 São Francisco, mais especificamente na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) do Rio Paraopeba — código SF3 — que abrange diversos municípios de Minas Gerais. O município é drenado principalmente pelo Rio Paraopeba e seus afluentes, como o Rio Camapuã, que integram a rede hidrográfica responsável pelo abastecimento local e pela manutenção de ecossistemas aquáticos na região. A área de drenagem do Rio Paraopeba é de aproximadamente 12.090 km<sup>2</sup>, correspondendo a cerca de 2% da bacia do Rio São Francisco.

### 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 de descaracterização de barragem de Caetano Lopes. 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 Gestor das Unidades de Conservação (UC) do município de Jeceaba, IPHAN, IEPHA e a Prefeitura Municipal de Jeceaba.



### **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 Jeceaba**

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.

Conselho Gestor das Unidades de Conservação (UC) do município de Jeceaba

O Conselho Gestor das Unidades de Conservação (UC) do município de Jeceaba tem a função de colaborar na gestão e preservação das áreas protegidas da cidade. Ele é composto por representantes do poder público, da sociedade civil e de segmentos relacionados à conservação ambiental. Esse conselho tem como principais responsabilidades propor e acompanhar ações para a proteção do meio ambiente, promover a integração da comunidade local nas atividades de gestão das UCs e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais. Além disso, o conselho também pode atuar na elaboração de planos de manejo, fiscalização e no incentivo ao uso sustentável dos recursos dessas áreas.

Cabe mencionar que as obras de descaracterização da Barragem de Caetano Lopes em questão não interferem em Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento.

### **1.5.4. 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).



### **1.5.5. 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	33.592.510/0007-40
Endereço	Avenida Alameda Oscar Niemeyer, 132, Conj. 1501 Condomínio do Edifício Concórdia Corporate, Vale do Sereno, Nova Lima, MG, CEP 34.006-049
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	33.592.510/0142-95
Endereço	Fazenda Coelho Espinheiros, S/N. Zona Rural. Congonhas/MG
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 Sergipe 1.333 - 4º, 6º, 8º, 9º 10º e 12º andares, Bairro Funcionários Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil CEP 30.130.174
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 – Sede Belo Horizonte
Contatos e dados	Jessica Marques Jesus 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 04 apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração do estudo.

**Tabela 04 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	MG20254255810	6339942
Luiza de Almeida Cascão	Coordenação de Geoprocessamento	Engenharia Ambiental	CREA MG: 345238	MG20254181221	8183431
Priscila Vieira Oliveira e Silva	Coordenação de Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA MG - 337.010	MG-20254252253	8183052
Rodrigo Lisboa Costa Puccini	Coordenação Geral dos Estudos de Fauna	Ciências Biológicas, Gestão Ambiental	CRBio - 062515/04-D	20251000115022	6378355
Gustavo Cardoso Carvalho	Coordenação Temática de Fauna	Geografia	CREA MG - 108245D	MG20254253957	2695008
Pablo Moreno Souza Paula	Elaboração de Estudos da Temática de Fauna	Ciências Biológicas	CRBio - 030943/04-D	20251000113350	2086512
Gerson Muzzi Magalhaes	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 112458/04-D	20251000113142	6317117
Guilherme Moreira Santos	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 104218/04-D	20251000113290	5495989
Jessica Stephanie Kloh	Elaboração do Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	Ecologia, Zoologia	CRBio - 098668/04-D	20251000113189	5051810
Ingrid Vitória Sousa Nogueira	Coordenação De Estudos De Flora E Inventário Florestal	Ciências Biológicas	CRBio/MG: 128.011/04-D	20251000114494	8247146
Mateus dos Reis	Elaboração dos Estudos de Flora	Engenharia Florestal	CREA MG: 232464	MG20254178307	8268214
Matheus Henrique Penido Pinto	Coleta de dados de campo	Ciências Biológicas	CRBio/MG - 134323/04-D	20251000113127	8465295
Helga Kress Meireles	Coordenação de Socioeconomia	Geografia	CREA MG - 102.999	MG-20254273115	8582515



## 3 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

A Resolução da ANA nº 236/2017, que trata da segurança de barragens de água, estabelece diretrizes para a inspeção, operação e manutenção das estruturas, visando garantir a integridade da barragem e a segurança das populações a jusante. O Art. 24 da resolução, de forma adaptada para barragens de água, dispõe sobre a necessidade do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) considerando séries históricas de precipitação, vazão e estudos hidrológicos e hidráulicos, com o objetivo de assegurar a confiabilidade da estrutura:

**Art. 24.** O RISR deve considerar séries históricas de precipitação e vazão, estudos hidrológicos e hidráulicos, visando atestar a segurança da barragem.

§ 1º A capacidade de escoamento do vertedouro deve ser reavaliada com base nos dados disponíveis da bacia hidrográfica do reservatório, levando em conta incertezas dos estudos de vazão máxima de projeto e eventos críticos de cheia.

§ 2º O tempo de retorno mínimo a ser considerado para o dimensionamento do sistema extravasor durante o período de operação da barragem deve atender aos seguintes critérios, de acordo com o **Dano Potencial Associado (DPA)**:

I	-	DPA	baixo:	500	(quinhentos)	anos;
II	-	DPA	médio:	1.000	(mil)	anos;
III	-	DPA	alto:	10.000	(dez mil)	anos ou PMP (Precipitação Máxima Provável),

prevalecendo o valor mais restritivo para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado.

§ 3º Para o período de desativação ou descaracterização da barragem, o tempo de retorno mínimo do sistema extravasor deve ser, independentemente do DPA, 10.000 (dez mil) anos ou PMP, prevalecendo o valor mais restritivo.

§ 4º Os sistemas vertedouros das barragens existentes devem ser adequados aos tempos de retorno estabelecidos neste artigo até a data definida pelo órgão gestor.

§ 5º O empreendedor deve calibrar os dados da bacia e sub-bacias da barragem utilizando séries históricas suficientes, contemplando pelo menos 2 (dois) ciclos hidrológicos completos com eventos máximos significativos, garantindo o correto dimensionamento dos vertedouros com dados reais.

Apresenta-se, neste item, as justificativas de alternativas locais, tecnológicas para as intervenções necessárias para a descaracterização da barragem de Caetano Lopes.

### 3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCAÇIONAIS

#### 3.1.1. Inexistência de Alternativas

A alternativa locacional está intimamente ligada à questão de viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades de potencial impacto degradador/poluidor, na qual o empreendedor possui



discricionariedade na locação das estruturas que farão parte da Área de Intervenção para realização da obra.

Neste caso em particular, o projeto contempla a descaracterização visando um corte na área do barramento, mantendo livre o curso d'água. Nas áreas escavadas foram previstas adequações da geometria dos canais e proteção deles com enrocamento nas áreas que se fazem necessárias as tratativas. O fluxo de água atual é direcionado para o Rio Paraopeba e após a implantação das obras de descaracterização, o fluxo se manterá, seguindo seu fluxo e vazão natural. Considerou-se, então, a inexistência de alternativa locacional com base na avaliação do projeto.

Com relação as alternativas tecnológicas, as análises hidrológicas e hidráulicas conduzidas para a Barragem Caetano Lopes indicaram que a estrutura não possui capacidade de extravasão compatível com as exigências para eventos extremos. Utilizando séries históricas de precipitação e modelagem hidrológica da bacia contribuinte, foi possível estimar as vazões de pico para diferentes tempos de recorrência (TR).

Os resultados demonstraram que, para TR = 100 anos, a vazão de pico estimada ultrapassa a capacidade hidráulica do vertedouro em aproximadamente 35%, gerando risco de galgamento da crista do barramento. Para o cenário de Cheia Máxima Provável (CMP), a insuficiência é ainda mais crítica, com potencial de sobrecarga superior a 80% da capacidade instalada, o que poderia provocar instabilidade estrutural e até ruptura.

Além disso, a área possui a presença de erosões superficiais e vegetação em áreas associadas ao sistema extravasor, condições que reduzem ainda mais sua eficiência hidráulica. O sistema de drenagem interno, composto por filtros e drenos, também apresenta desempenho comprometido pela idade da estrutura e ausência de registros construtivos detalhados ("*As Built*").

Frente a esse cenário, a manutenção da barragem, mesmo com obras de reforço, não garantiria o atendimento aos critérios de segurança exigidos pela Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei Federal nº 12.334/2010) e pela Portaria IGAM nº 08/2023.

A alternativa de descaracterização foi, portanto, selecionada como solução definitiva, pois:

- Elimina completamente o risco hidrológico e geotécnico associado à estrutura;
- Restaura a vazão natural ao leito original do curso d'água, permitindo escoamento livre para o Rio Paraopeba;
- Extingue a necessidade de dispositivos de controle de cheias, que demandariam manutenção permanente e inspeções periódicas;
- Reduz o passivo ambiental e o potencial de dano associado a ocupações humanas a jusante.

### 3.1.2. Alternativa Tecnológica

A Barragem Caetano Lopes 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.



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

- **Ausência de projeto executivo “As Built”** – A inexistência de registros detalhados sobre o método construtivo, especificações de materiais, grau de compactação e sequência de alteamentos impede a elaboração de análises precisas para intervenções de reforço. Qualquer tentativa de modernização implicaria em incertezas significativas quanto ao desempenho final da estrutura.
- **Geometria e configuração hidráulica originais** – O dimensionamento do vertedouro e do sistema de drenagem não atende aos requisitos de passagem da Cheia Máxima Provável (CMP). A adaptação exigiria obras de grande porte, que, pela configuração topográfica e geotécnica do local, resultariam em movimentação de volumes expressivos de solo e rocha, aumentando o risco durante a execução.
- **Material constitutivo heterogêneo** – As investigações geotécnicas identificaram camadas com diferentes graus de compactação e permeabilidade, além de presença de colúvios e aluviões, dificultando a aplicação de reforços estruturais homogêneos.
- **Limitações físicas** – A presença de áreas ambientalmente sensíveis, ocupações humanas e infraestrutura a jusante restringe o espaço para execução de obras de ampliação ou implantação de novos dispositivos extravasores, aumentando a complexidade e o custo de qualquer tentativa de adequação.
- **Risco durante intervenções de grande porte** – A execução de obras de reforço estrutural, como alteamentos de contenção ou substituição de sistemas extravasores, exigiria intervenções intrusivas no maciço, com potencial de desestabilização temporária e aumento do risco de ruptura durante o processo construtivo.

Diante desse cenário, a rigidez tecnológica se configura como um fator determinante para inviabilizar a manutenção da barragem como estrutura operacional. A descaracterização, por sua vez, elimina o risco associado, restaura o fluxo natural do curso d’água e extingue a necessidade de obras complexas e onerosas de adequação, sendo, portanto, a solução técnica mais segura, definitiva e sustentável para a gestão do passivo.



## 4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 4.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O alvo do licenciamento, conforme determina a DN 217/2017, é a supressão de 0,43 ha de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio. Essa supressão será necessária, como dito anteriormente, para a execução do projeto de obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes.

A área total da ADA é de 6,81 ha, porém, 0,34 ha já está sendo regularizado por meio do processo SEI 2100.01.0020529/2024-75, logo, somente 6,47 ha são alvos deste estudo, onde 5,63 ha correspondem a áreas de formações antrópicas e 1,18 ha são de formações naturais, dentre essas somente 0,43 equivale a FES-Médio. As intervenções ambientais realizadas na área foram supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP), intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em APP e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas, as áreas de intervenções somam 2,78 ha. A barragem Caetano Lopes, pertencente à VALE, é uma estrutura de reservação de água, anteriormente utilizada para fins agrícolas e de lazer. A estrutura foi assumida quando da aquisição do empreendimento da Mina de Viga do antigo proprietário Ferrous Resorces do Brasil e desde que a Vale se tornou responsável pela estrutura, foram implantadas ações de acompanhamento visando a segurança geotécnica.

A partir das investigações e estudos geotécnicos para composição da verificação geotécnica da estrutura, foram verificados resultados insatisfatórios em relação aos fatores de segurança geotécnica e hidrológica-hidráulica, e, portanto, viu-se a necessidade de um Plano de Contingência visando restaurar o fator de segurança da barragem, para garantir o atendimento aos requisitos mínimos de segurança. Dentre as alternativas, apresentara-se como viável a opção de descaracterização da estrutura.

A estrutura atual da barragem é formada por um maciço, reservatório e vertedouro, na Figura 02 ilustra-se a barragem e na Figura 03 o reservatório de água.



**Figura 02 Vista do local das obras de descaracterização**  
Autor: GeoHydroTech Engenharia, 2025.



**Figura 03 Reservatório da Barragem Caetano Lopes**  
Autor: GeoHydroTech Engenharia, 2025.

A implantação da obra descaracterização exigirá intervenção em uma área total de aproximadamente 6,81, dos quais 0,43 ha correspondem a vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio, alvo deste licenciamento. A Figura 04 apresenta esquematicamente o limite da Área Alvo do Licenciamento proposta, bem como na Área Total de Intervenção do projeto de obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes.





Figura 04 Área Diretamente Afetada





#### 4.1.1. Maciço da Barragem

De acordo com o levantamento topográfico realizado pela Cepemar Soluções Ambientais, fornecido pela Vale, o maciço possui 6,0 metros de altura (Figura 06), ficando compreendido entre as El. 852,8 m e El. 858,8 m, e o comprimento de sua crista é de 40,0 metros com uma largura variável entre 2,0 e 3,0 metros. Seu talude de montante possui a geometria na proporção 1,0 V para 0,78~2,86 H, e seu talude de jusante possui a geometria na proporção 1,0 V para 1,18 H. A sua composição não é conhecida, já que não foram realizadas investigações geotécnicas para a caracterização geológica do local.

O talude de montante, representado pela Figura 05, possui inclinação acentuada no trecho acima do NA do reservatório e vegetação elevada.



**Figura 05 Talude de montante Reservatório da Barragem Caetano Lopes**  
Autor: GeoHydroTech Engenharia, 2025.



**Figura 06 Crista da Barragem**  
Autor: GeoHydroTech Engenharia, 2025.





#### 4.1.2. Ombreiras e Extravasor

Na ombreira direita da barragem, observa-se a presença de um canal escavado em terreno natural, sem seção transversal definida e com ocorrência de pontos com processos erosivos. Ao longo do canal, verifica-se a presença de vegetação de médio e pequeno porte, além de trechos laterais com sinais de erosão, também em terreno natural. O sistema deságua nas proximidades do pé da estrutura, formando uma pequena bacia e, em seguida, segue o fluxo em direção à jusante Figura 07 e Figura 08.



**Figura 07** Emboque do canal escavado do sistema extravasor



**Figura 08** Bacia que compõe o sistema extravasor





### 4.1.3. Sistema de Instrumentação, Monitoramento e Segurança

A estrutura conta com alguns dispositivos de monitoramento, incluindo uma régua linimétrica instalada no reservatório (Figura 09), utilizada para aferição do nível d'água; um medidor de nível de água, destinado ao monitoramento das elevações do lençol freático da fundação (Figura 10); e dois medidores de vazão: uma Calha Parshall, utilizada para mensuração do efluente extravasado pelo sistema vertente (Figura 11), e um segundo medidor (Figura 12).



**Figura 09** Régua linimétrica instalada no reservatório



**Figura 10** Medidor de nível de água.



**Figura 11** Calha Parshall.



**Figura 12** Medidor de vazão em chapa triangular.

## 4.2. FASE DE PLANEJAMENTO

A obra de descaracterização da Barragem Caetano Lopes 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 principal intervenção prevista consiste no corte controlado do maciço da barragem, possibilitando a restituição da vazão contínua do curso d'água, que atualmente é direcionado para o rio Paraopeba. Após a execução das obras, o escoamento hídrico será mantido conforme o fluxo e vazão naturais, respeitando as condições originais do ambiente.

As áreas escavadas durante o processo passarão por readequações geométricas, visando à conformação técnica e ambiental dos canais, que serão protegidos com enrocamento nos trechos identificados como



suscetíveis à erosão ou instabilidade. Todo o projeto foi elaborado com base em critérios de estabilidade geotécnica, segurança operacional e mitigação de impactos ambientais.

#### 4.2.1. Estudos Hidrológicos

As informações técnicas referentes aos estudos hidrológicos e dimensionamentos hidráulicos, são apresentadas no Relatório Técnico elaborado pela empresa GeoHydroTech (RL-1850VA-X-00087, REV 6), conforme o Anexo 02 (Projeto de Obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes).

As análises hidrológicas e hidráulicas conduzidas para a Barragem Caetano Lopes indicaram que a estrutura não possui capacidade de extravasar compatível com as exigências para eventos extremos. Utilizando séries históricas de precipitação e modelagem hidrológica da bacia contribuinte, foi possível estimar as vazões de pico para diferentes tempos de recorrência (TR).

Os resultados demonstraram que, para  $TR = 100$  anos, a vazão de pico estimada ultrapassa a capacidade hidráulica do vertedouro em aproximadamente 35%, gerando risco de galgamento da crista do barramento. Para o cenário de Cheia Máxima Provável (CMP), a insuficiência é ainda mais crítica, com potencial de sobrecarga superior a 80% da capacidade instalada, o que poderia provocar instabilidade estrutural e até ruptura.

Além disso, a área possui a presença de erosões superficiais e vegetação espontânea em áreas associadas ao sistema extravasor, condições que reduzem ainda mais sua eficiência hidráulica. O sistema de drenagem interno, composto por filtros e drenos, também apresenta desempenho comprometido pela idade da estrutura e ausência de registros construtivos detalhados (“*As Built*”).

Frente a esse cenário, a manutenção da barragem, mesmo com obras de reforço, não garantiria o atendimento aos critérios de segurança exigidos pela Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei Federal nº 12.334/2010) e pela Portaria IGAM nº 08/2023.

A alternativa de descaracterização foi, portanto, selecionada como solução definitiva, pois:

- Elimina completamente o risco hidrológico e geotécnico associado à estrutura;
- Restaura a vazão natural ao leito original do curso d’água, permitindo escoamento livre para o Rio Paraopeba;
- Extingue a necessidade de dispositivos de controle de cheias, que demandariam manutenção permanente e inspeções periódicas;
- Reduz o passivo ambiental e o potencial de dano associado a ocupações humanas a jusante.

Com a implementação da obra, o trecho de jusante terá seu regime hidrológico restabelecido, minimizando riscos de inundação súbita e garantindo maior previsibilidade no comportamento hidrológico da bacia.

#### 4.2.2. Geotecnia da Barragem de Caetano Lopes

Este item apresenta os estudos geotécnicos que embasaram o projeto de descaracterização da Barragem Caetano Lopes, definindo os parâmetros e análises de estabilidade necessários para garantir a segurança



operacional e definitiva da solução proposta, que inclui o corte no maciço e a restituição do fluxo natural do curso d'água ao rio Paraopeba.

Os parâmetros geotécnicos dos materiais constituintes do barramento (aterro compactado, solos residuais, aluvião, enrocamento e filtros) foram obtidos a partir das investigações realizadas pela empresa GeoHydroTech Engenharia (2024), Engenheira de Registro da estrutura, complementadas por interpretações de sondagens, ensaios de campo e análises laboratoriais.

Para definição da geometria crítica e das condições de fundação, foram analisados os resultados das sondagens executadas na ombreira direita e no eixo central do maciço. A caracterização dos materiais incluiu solos residuais e saprolíticos, aluviões no leito e material de enrocamento, bem como a presença de colúvios e depósitos aluvionares na jusante.

A determinação dos parâmetros de resistência ao cisalhamento (coesão efetiva –  $c'$  – e ângulo de atrito efetivo –  $\phi'$ ) foi realizada a partir da correlação empírica com valores de NSPT para solos e da classificação geomecânica de rochas segundo Bieniawski para os maciços rochosos. Essas análises foram complementadas por inspeções visuais e avaliação de testemunhos das sondagens realizadas na área da obra.

A geometria de fluxo e as condições de percolação utilizadas nas análises de estabilidade consideraram parâmetros de permeabilidade obtidos nas investigações de campo e dados de referência do histórico construtivo estimado, dada a ausência de projeto “As Built” original.

A Tabela 05 apresenta os parâmetros adotados para cada tipo de material nas análises de percolação e estabilidade.

**Tabela 05 Parâmetros geotécnicos dos materiais – Barragem Caetano Lopes**

Material	NSPT	$\gamma_{nat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	K (m/s)	Kv/Kh
Aluvião	-	18	0	35	$1 \times 10^{-5}$	1
Aterro Compactado	-	20	12	30	$5 \times 10^{-8}$	0,1
Enrocamento	-	25	0	40	$1 \times 10^{-3}$	1
Filtro	-	18	0	30	$1 \times 10^{-5}$	1
Colúvio	15	17	20	25	-	-
Solo Residual	18	18	25	30	-	-
Saprolito	19	19	35	33	-	-
Rocha Alterada	-	23	140	19	-	1
Rocha Sã	-	26	325	37	$1 \times 10^{-12}$	1

Fonte: GeoHydroTech Engenharia, 2024.

Esses parâmetros foram aplicados nas análises de estabilidade do maciço, permitindo a avaliação das condições atuais e a definição das intervenções de engenharia mais adequadas. Os resultados confirmaram que, dada a capacidade limitada de resistência e a insuficiência hidráulica da estrutura, a solução de descaracterização representa a alternativa mais segura, eliminando riscos geotécnicos e hidrológicos.



## 4.3. FASE DE IMPLANTAÇÃO

### 4.3.1. Supressão Vegetal e Limpeza do Terreno

O planejamento para a supressão vegetal na Fazenda Caetano Lopes – Mina Viga 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) elaborado pela Clam (2025), e apensado neste processo de licenciamento.

Cabe mencionar que a análise do uso e cobertura do solo na Área Diretamente Afetada (ADA) permitiu a identificação de 5 classes distintas, agrupadas em duas categorias principais, formações antrópicas e formações naturais (Figura 13). 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, a barragem de água, os acessos, áreas com vegetação rasteira e em regeneração, bambuzeiro e pastagem. Já as formações naturais compreendem as áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração natural (FES-I), Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M) e corpos d'água. A descrição de cada uma dessas formações será apresentada nos tópicos 6.2.2.

A área total da ADA é de 6,81 ha, porém, 0,34 ha já está sendo regularizado por meio de outro processo (SEI 2100.01.0020529/2024-75), logo, somente 6,47 ha são alvos deste estudo, onde 5,63 ha correspondem a áreas de formações antrópicas (82,66%) e 1,18 ha são de formações naturais (17,34%). A classe de maior expressão na ADA é área de uso antrópico com 4,11, o que corresponde a 60,36%. Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual ocupam 1,17 ha (17,18%), sendo 0,74 ha em estágio inicial e 0,43 ha em estágio médio (Tabela 06).

**Tabela 06** Uso do solo correspondente à Área de Intervenção Ambiental

COBERTURA DO SOLO	EM APP	FORA DE APP	TOTAL (ha)
Áreas de uso antrópico com árvores isoladas	0,04	1,48	1,52
Área de Uso Antrópico	0,09	4,02	4,11
Florestal Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração natural (FES-I)	0,06	0,68	0,74
Florestal Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M)	0,1	0,33	0,43
Corpo D'agua	0,00	0,01	0,01
<b>Total</b>	<b>0,29</b>	<b>6,52</b>	<b>6,81</b>

Fonte: Agroflor, Projeto de Intervenção Ambiental, PIA, 2024



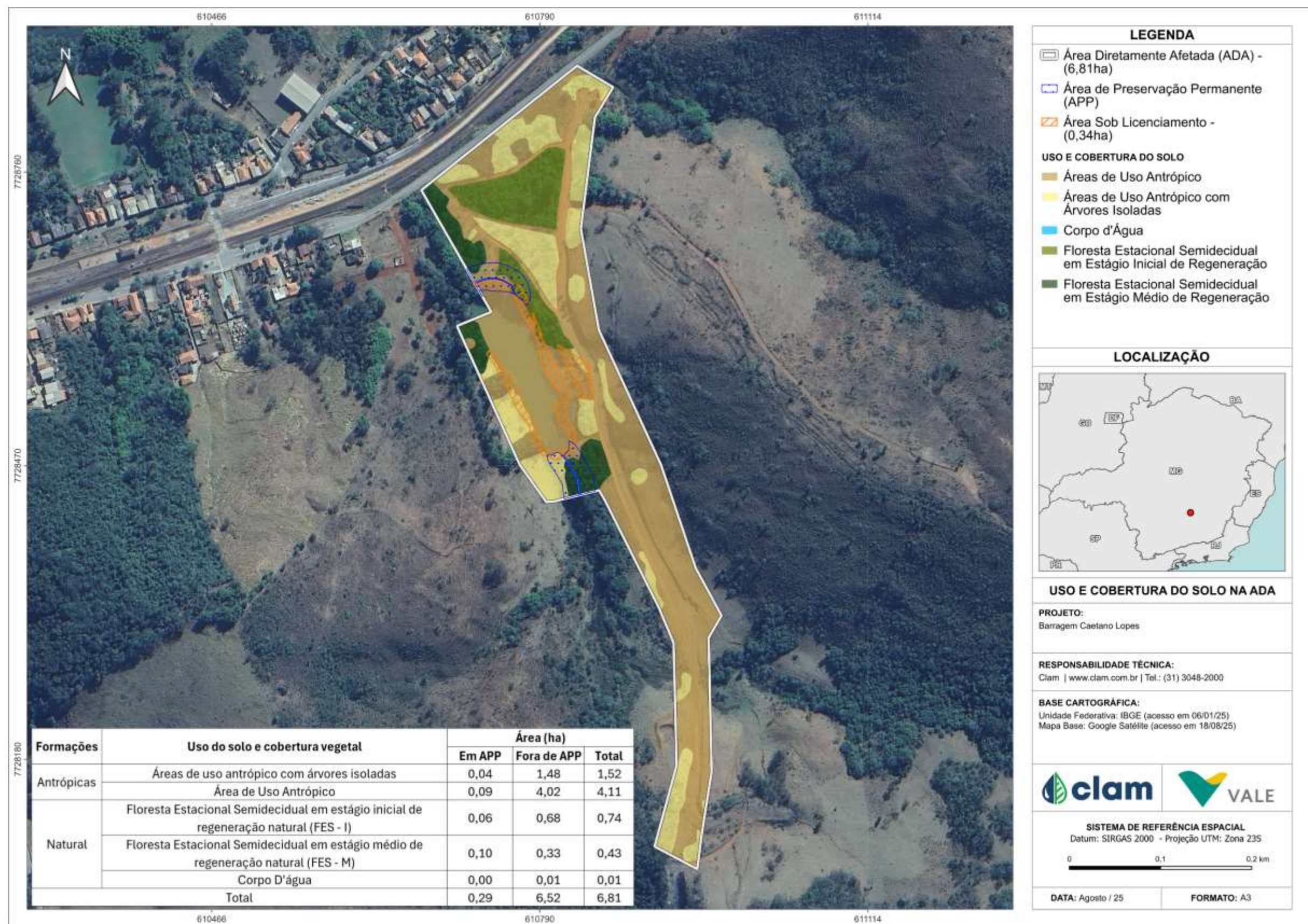


Figura 13 Mapa de Uso do Solo da Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes





#### **4.3.1.1. Marcação e Delimitação da Área de Supressão**

Foi implantada marcação topográfica precisa, utilizando equipamentos de georreferenciamento para delimitar a poligonal de supressão vegetal. Essa demarcação foi essencial para garantir que as atividades ocorressem dentro dos limites autorizados, prevenindo intervenção em áreas não licenciadas. Após a marcação, o topógrafo apresentou-os limites à equipe de supressão, garantindo entendimento unificado sobre a área de atuação.

#### **4.3.1.2. Avaliação Técnica de Acesso de Equipamentos**

Foram inspecionadas as condições de acesso para maquinário especializado, como *Feller Buncher* e Garra Traçadora. A análise considerou a capacidade de suporte do solo (evitando atolamentos ou instabilidade), a largura das vias para manobra de prancha e transporte, e a presença de obstáculos como aclives acentuados, mata densa ou estruturas.

#### **4.3.1.3. Logística de Transporte de Equipamentos**

Antes da mobilização, foi elaborado um rotograma detalhado contendo o trajeto, identificação de pontos críticos na via pública, avaliação de cargas especiais e seleção do tipo de prancha adequado para transporte. Essa etapa visou reduzir riscos de acidentes, danos a infraestrutura viária e atrasos na operação.

#### **4.3.1.4. Reunião Técnica Pré-Operacional**

No dia anterior ao início da execução, foi realizada reunião em campo com a equipe de supressão, abordando os riscos específicos da área: proximidade de rejeitoduto, risco de queda de árvores sobre o reservatório, manobras com equipamentos pesados e controle de poeira. Serão revisadas as medidas de mitigação e o uso obrigatório de EPIs e EPCs.

#### **4.3.1.5. Definição de Ponto de Apoio e Infraestrutura**

Foram estabelecidos, em conjunto com a equipe de supressão, os pontos para instalação de apoio logístico, estacionamento e montagem de estruturas temporárias. O ponto de apoio contou com tenda, mesas, cadeiras, sistema de gestão à vista, banheiro hidráulico em boas condições e fornecimento de água potável, garantindo conforto e segurança operacional.

#### **4.3.1.6. Controle de Acesso e Sinalização de Segurança**

Durante toda a operação, havia sinaleiros posicionados em todos os acessos à linha de fogo das máquinas. O bloqueio foi físico e o sinaleiro utilizou rádio de comunicação para contato com as frentes de serviço. Essa medida evitou a entrada de pessoas não autorizadas, prevenindo acidentes graves durante o corte, traçamento e empilhamento da madeira.

#### **4.3.1.7. Armazenamento e Controle de Risco da Madeira**

O local de armazenamento da madeira foi definido junto às equipes de geotecnia e de obras,



considerando a estabilidade do terreno, afastamento de áreas sensíveis e facilidade de acesso para transporte futuro. Foram implementadas medidas contra incêndio (aceiros, extintores) e contra furto (vigilância e controle de acesso).

#### **4.3.1.8. Gestão de Instrumentos Geotécnicos e Estruturas Existentes**

Foi avaliado o risco de danos a instrumentos de medição de vazão, INA (Indicadores de Nível de Água) e guarda-corpos do caminho seguro. Estes não foram afetados, sendo reaproveitados no projeto.

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

A organização e a gestão dos processos foram executadas de maneira a cumprir com as normativas ambientais e trabalhistas, a fim de assegurar rotinas que preservassem a integridade física, a saúde e o bem-estar dos colaboradores envolvidos.

Todos os colaboradores envolvidos na frente de serviço da retirada da vegetação estavam munidos de equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) adequados ao risco da atividade exercida.

#### **4.3.1.10. Derrubada**

Esta atividade consistiu na supressão dos indivíduos arbóreos de espécies com ou sem valor comercial. As técnicas de corte de árvores aplicadas na extração madeireira buscam, entre outras coisas, evitar desperdícios e minimizar a incidência de acidentes de trabalho.

Toda a operação de derrubada das árvores foi realizada de forma mecanizada, com equipamento Feller Buncher ou similar ou por meio de uma operação semi-mecanizada, com utilização de motosserras, retirando-se primeiramente as árvores de menor porte a serem destinadas à lenha. Se utilizaram de motosserras equipados com travas de segurança, e todas utilizadas nos serviços possuem licença específica, que ficaram junto com o equipamento, sendo também cumpridas as recomendações constantes na NBR-12 da ABNT.

#### **4.3.1.11. Traçamento e Desgalhamento**

Logo após a queda da árvore é retirada a galhada e o tronco dividido em seções para facilitar o arraste. Os galhos maiores poderão ser utilizados para fins energéticos. O traçamento (divisão do fuste em seções) deverá ser feito de acordo com o uso pretendido da tora.

#### **4.3.1.12. Remoção do Material Lenhoso e dos Resíduos da Supressão Vegetal**

Após o empilhamento, foi necessário efetuar o romaneio do material lenhoso logo após a chegada aos pátios de estocagem. Nessa fase, são realizadas as mensurações das pilhas quanto ao comprimento, largura e altura para a obtenção do volume empilhado (St) como forma de controle dos volumes gerados e retirados. A Figura 14 apresenta o local de armazenamento da madeira na ADA.



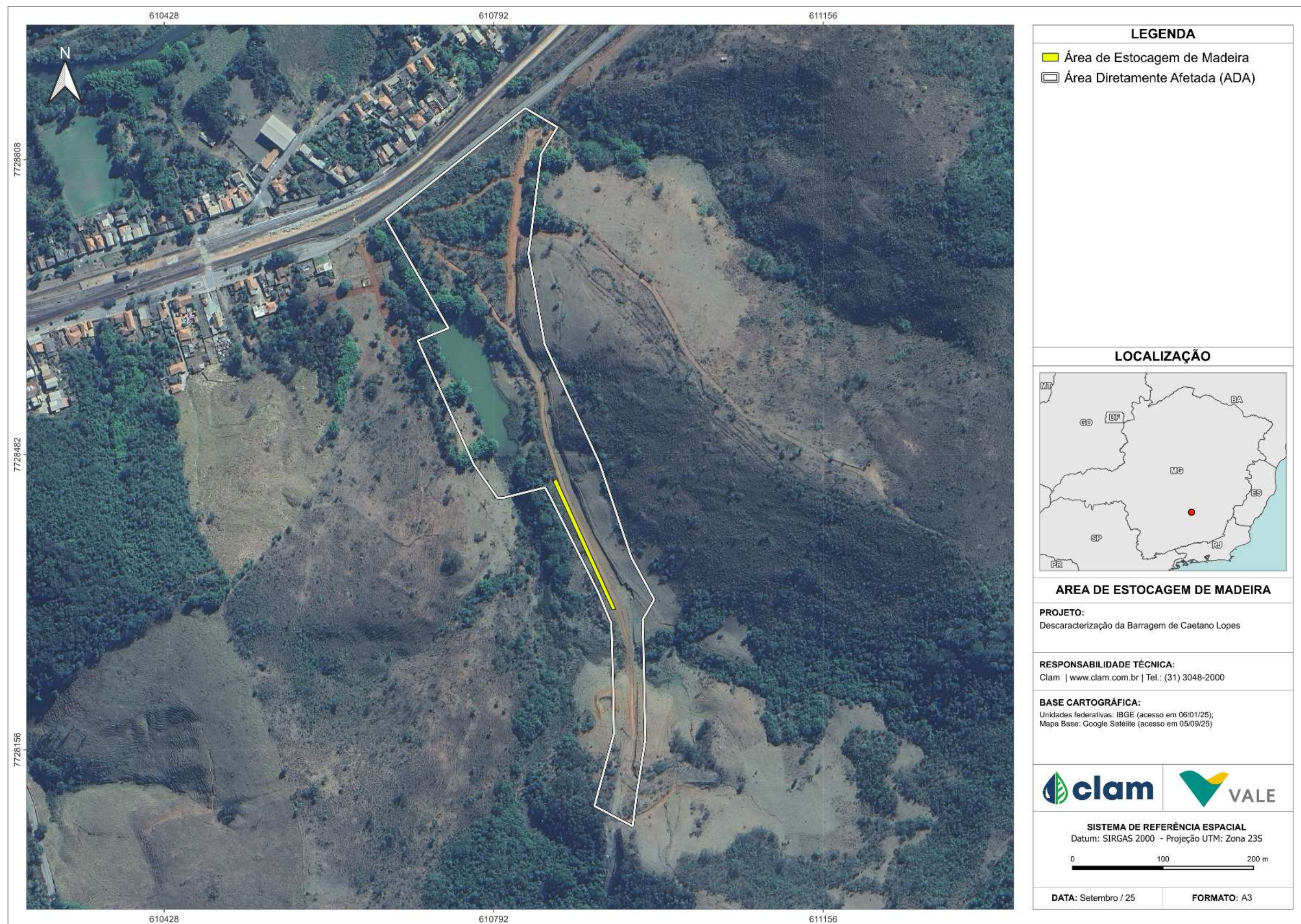


Figura 14 Área de estocagem da madeira





#### **4.3.1.13. Destinação do material proveniente de supressão de vegetação**

Todo o material advindo da supressão de vegetação do projeto será direcionado para a comercialização. Primeiramente o material é direcionado para o estoque, para aferir o quantitativo em m<sup>3</sup> (metros cúbicos) a ser comercializado e posteriormente o material é vendido.

### **4.3.2. Sequenciamento de Descaracterização**

O sequenciamento executivo de Descaracterização da Barragem Caetano Lopes consistirá das seguintes etapas: Remoção dos peixes (despesca) do lago e rebaixamento do nível do reservatório; Supressão vegetal; Execução de acesso operacional e área de canteiro; Execução da escavação parcial do maciço da barragem e implantação das Áreas de Depósito de Material Excedente (ADME); Construção dos canais de drenagem e sump; Execução de reaterros; Regularização da geometria dos taludes;

A seguir será apresentada a sequência construtiva das obras para a obras de descaracterização de Barragem de Caetano Lopes.

#### **4.3.2.1. Remoção dos peixes**

Antes do rebaixamento total do reservatório, será realizada a despesca, com captura e relocação da fauna aquática para cursos d'água a montante ou outros corpos hídricos compatíveis. O procedimento seguirá protocolos técnicos para minimizar estresse e mortalidade, incluindo o uso de redes apropriadas, manutenção da oxigenação da água e transporte em tanques adequados. A medida visa atender às condicionantes ambientais e reduzir o impacto sobre a ictiofauna local.

#### **4.3.2.2. Rebaixamento do nível do reservatório**

Foram realizados dois bombeamentos, sendo eles:

- Bombeamento para secagem do lago existente;
- Bombeamento para controle do fluxo D'água natural contínuo durante a execução das obras.

Para execução do bombeamento de secagem do lago existente, a retirada da água presente no interior da Barragem Caetano Lopes foi realizada a partir do uso de bomba e com coleta pelo extravasor, constituído por canal escavado. O período de rebaixamento foi de 30 (trinta) dias de atividade, com volume inicial de 10.603,33 m<sup>3</sup> de água considerando o reservatório com o nível d'água na cota (El. 858,60). O bombeamento foi feito até a cota estimada de 855,00m, com o reservatório totalmente esvaziado. Portanto, foram retirados do reservatório uma média de 55m<sup>3</sup>/h, com expectativa de 7h de bombeamento diário até que completasse 30 dias de rebaixamento.

Ressalta-se que o procedimento controlou a vazão de bombeamento com o intuito de garantir a integridade do maciço para que não haja risco de rompimento.



#### **4.3.2.3. Supressão vegetal**

Foi executada a supressão da vegetação nas áreas necessárias à obra, incluindo o coroamento do barramento, taludes, áreas para implantação de acessos e Áreas de Depósito de Material Excedente (ADME). A intervenção compreendeu a vegetação nativa e exótica, com aproveitamento da biomassa conforme legislação, priorizando destinação como lenha, compostagem ou cobertura de áreas degradadas. As áreas de APP serão recuperadas após a conclusão das obras, com plantio de espécies nativas.

#### **4.3.2.4. Execução de acesso operacional e área de canteiro**

Foram implantadas vias de acesso provisórias para permitir a entrada de máquinas, equipamentos e transporte de materiais. O canteiro de obras foi instalado em área previamente definida, contemplando espaço para almoxarifado, oficina, área administrativa e depósito temporário de insumos. O traçado dos acessos buscará minimizar supressão vegetal e movimentação de terra.

#### **4.3.2.5. Execução da escavação parcial do maciço da barragem e implantação das Áreas de Depósito de Material Excedente (ADME)**

A intervenção principal consiste na escavação controlada de parte do maciço da barragem para restabelecer o curso natural do rio. Os materiais saturados, provenientes das escavações na região do reservatório deverão ser depositados em uma parte preliminar da ADME para secagem antes do processo de compactação. Após a secagem, o solo poderá ser encaminhado para o processo de empilhamento acima das camadas já dispostas anteriormente na ADME. A ADME, foi previamente preparadas com sistema de drenagem superficial, proteção contra erosão e contenção lateral. As ADME serão posteriormente regularizadas e revegetadas.

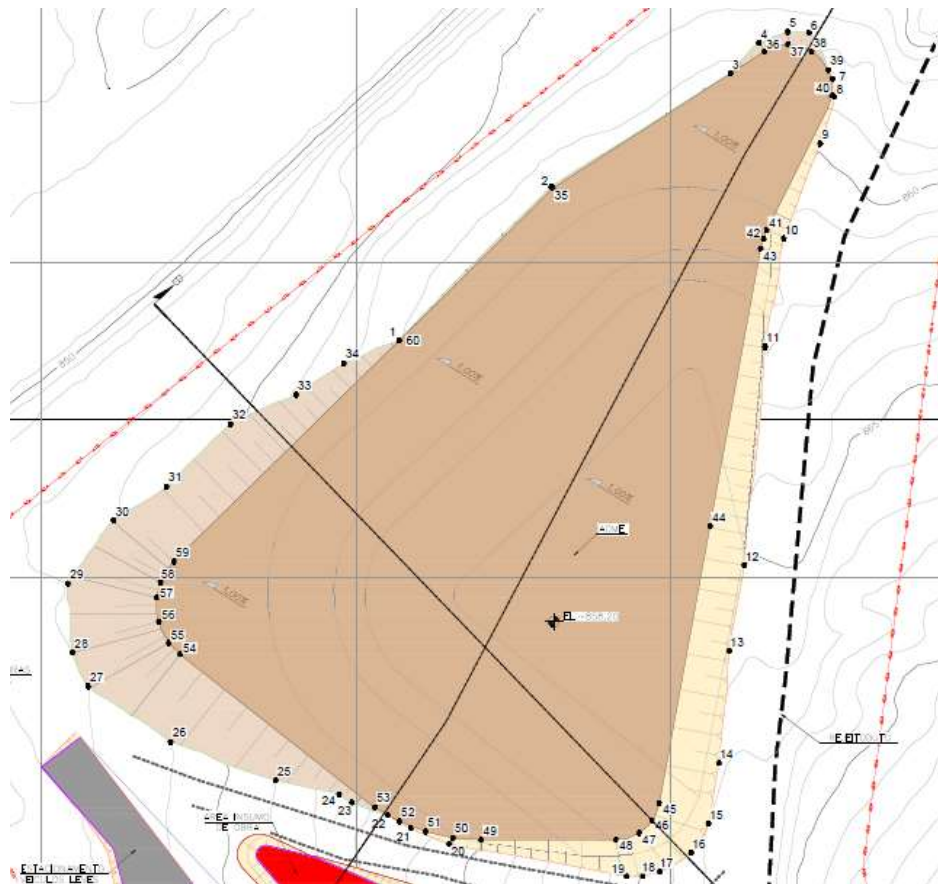


Figura 15 Implantação da ADME

#### 4.3.2.6. Construção dos canais de drenagem e sump;

Serão executados canais de drenagem provisórios e permanentes para condução segura das águas pluviais durante e após a obra. O *sump* (bacia de contenção) será construído para captação de águas de escavação, permitindo a decantação de sólidos antes do lançamento no meio hídrico. Essa etapa é fundamental para prevenir processos erosivos e minimizar assoreamento a jusante.

#### 4.3.2.7. Volumes e áreas para implantações

O canal, em enrocamento argamassado, será implantado, com a inclinação do talude lateral da parede do canal de 1,00 (V): 1,5 (H), base inferior de 2,00 m e altura mínima de 1,30 m, esta será feita por meio de escavação no maciço, após o esvaziamento do reservatório.

A Tabela 07 traz o levantamento de volume e áreas das implantações. As Figura 16 a Figura 18 apresentam as etapas de implantação do canal da Barragem Caetano Lopes.



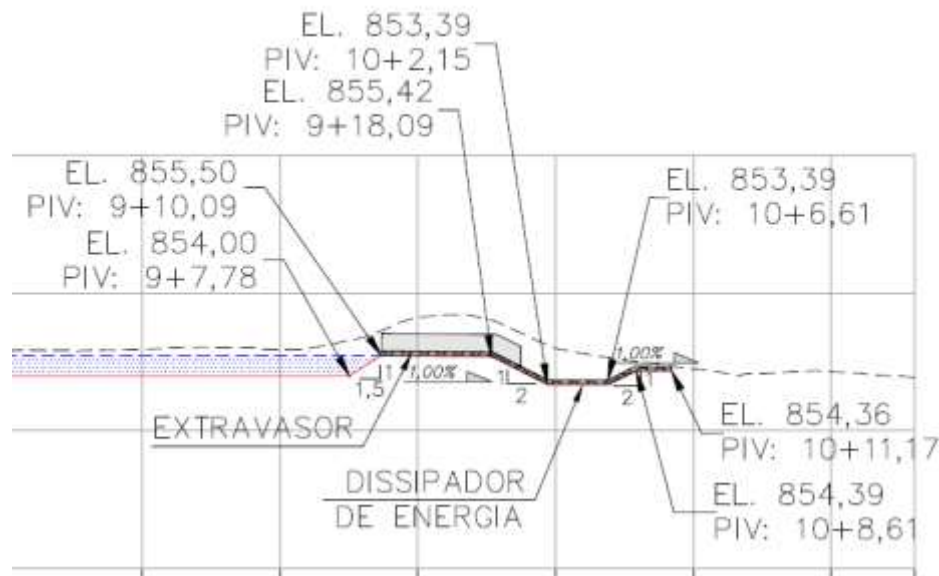


**Tabela 07 Levantamento dos volumes e áreas para as implantações.**

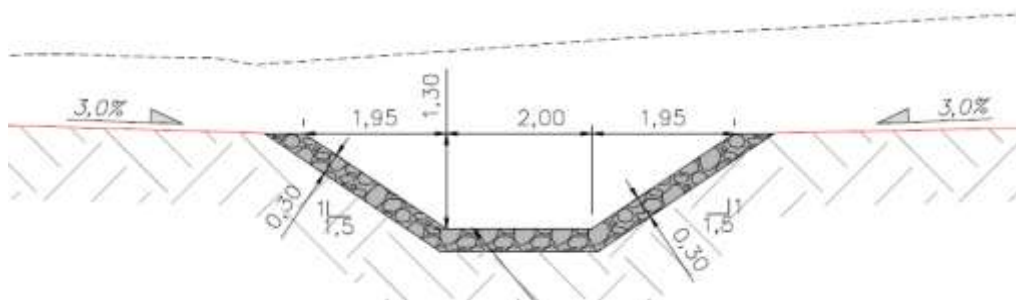
VOLUMES E ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO CANAL, BACIA DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA E LAGO PROJETADO - FAZENDA CAETANO LOPES	UNIDADE	QUANTIDADE
<b>IMPLANTAÇÃO DO CANAL, DISSIPADOR DE ENERGIA E ESCAVAÇÃO</b>		
Área de limpeza para execução da obra de terraplanagem (supressão vegetal)	m <sup>2</sup>	69.530,92
Volume de escavação do canal	m <sup>3</sup>	268,00
Volume de escavação do dissipador de energia	m <sup>3</sup>	124,00
Volume de escavação do lago e acessos de manutenção	m <sup>3</sup>	15.998,97
Volume Total de escavação (canal+bacia+limpeza+Escavação+Acessos)	m <sup>3</sup>	16.390,97
<b>DISPOSIÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE (ADME's)</b>		
<b>ADME</b>		
Área de implantação da ADME	m <sup>2</sup>	8.877,1
Volume de corte gerado para a implantação do platô da ADME	m <sup>3</sup>	14.494,36
Volume de volume de aterro gerado para a implantação do platô da ADME	m <sup>3</sup>	2.976,41
Volume de capacidade total de armazenamento da ADME	m <sup>3</sup>	20.701,00
<b>CANTEIRO DE OBRAS E ESPAÇOS PARA EXECUTORA</b>		
Área do canteiro de Obras	m <sup>2</sup>	257,33
Área do estacionamento de carretas e equipamentos	m <sup>2</sup>	451,70
Área do estacionamento de veículos	m <sup>2</sup>	235,70
Área de insumos	m <sup>2</sup>	248,38
Volumes de escavação canteiro de Obras	m <sup>3</sup>	648,93
Volumes de escavação estacionamento de carretas e equipamentos	m <sup>3</sup>	1.234,86
Volumes de escavação estacionamento de veículos	m <sup>3</sup>	30,76
Volumes de escavação insumos	m <sup>3</sup>	182,15



**Figura 16 Implantação Canal e bacia de dissipação na Barragem Caetano Lopes.**



**Figura 17** Projeção do Corte no maciço, Implantação do Canal e Bacia de Dissipação.



**Figura 18** Corte transversal da implantação do canal.

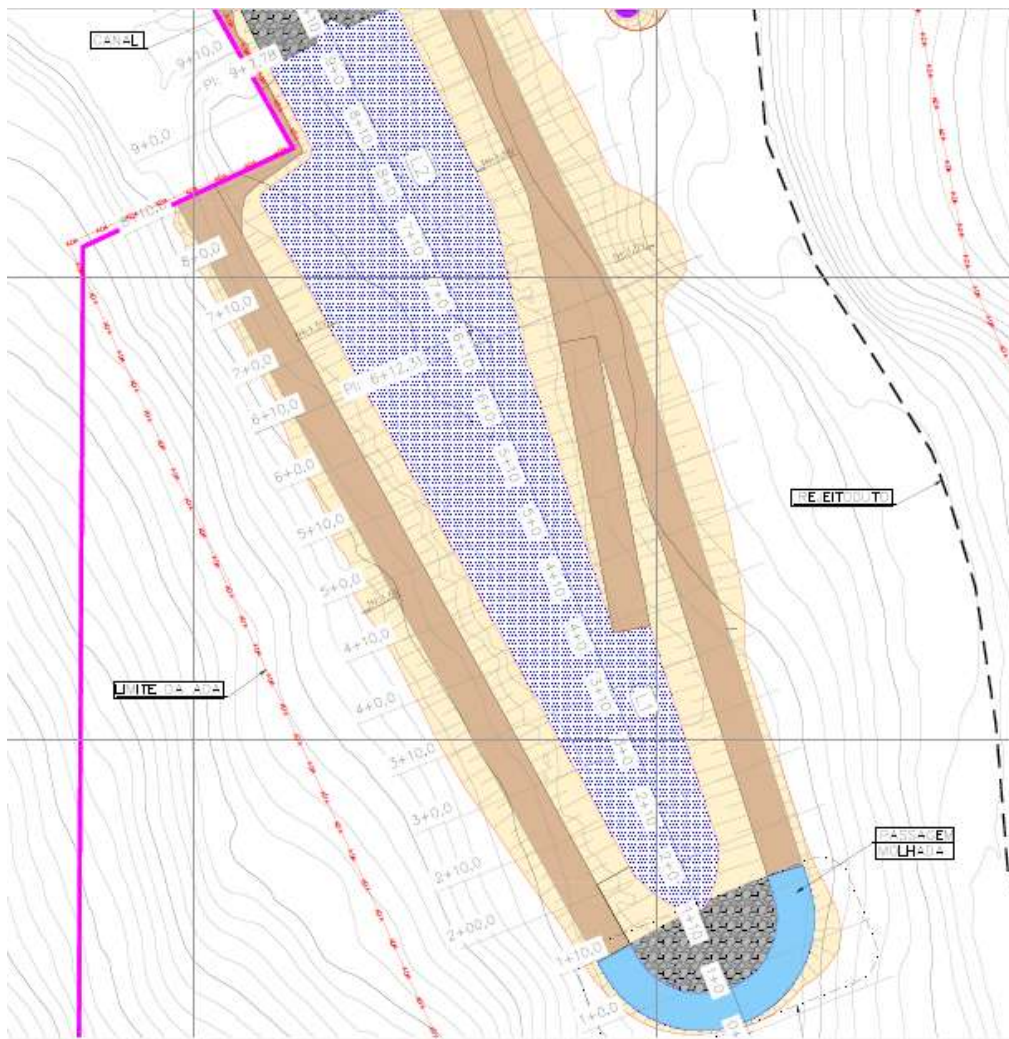
#### 4.3.2.8. Execução de reaterros;

Após a conformação das áreas escavadas e implantação das estruturas necessárias, será realizada a recomposição de cotas e volumes com material proveniente da própria obra ou de jazidas licenciadas. Os reaterros serão executados em camadas compactadas, visando garantir estabilidade e evitar recalques diferenciais.

#### 4.3.2.9. Implantação do Lago Projetado

O lago projetado consiste em manter uma lâmina d'água de 1,5m de altura, a montante do canal projetado, com extensão de toda região onde foi realizada a limpeza do antigo reservatório, sem invadir a área do vizinho. Ao alcançar a altura de 1,5m a água é direcionada canal projetado e conduzida até o dissipador de energia onde é devolvida ao meio ambiente. Para manutenções preventivas e corretivas do lago, foi projetado um acesso contornando todo o lago que permite o trânsito de equipamentos.

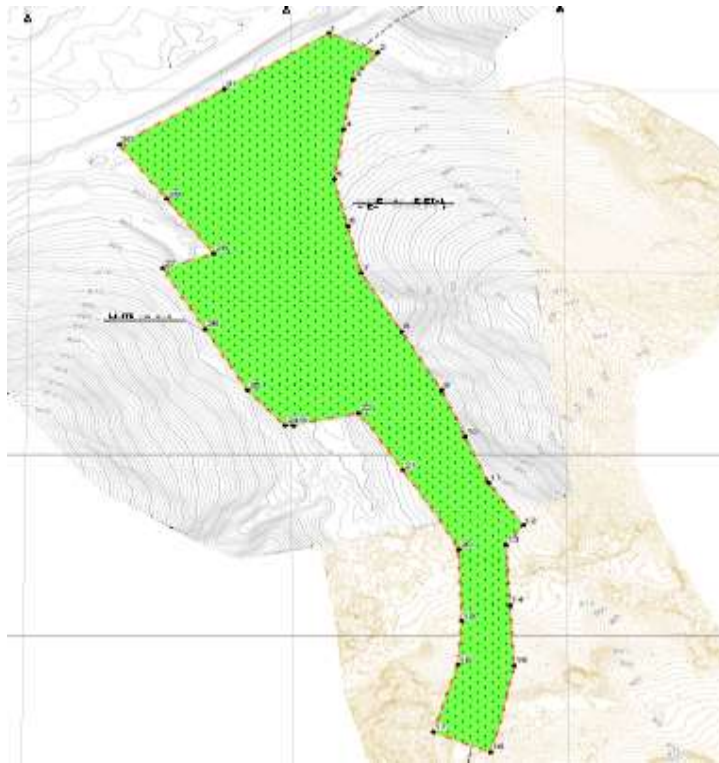
Na parte mais ao fundo desse acesso de manutenção, onde é localizado o fluxo natural de água foi criada uma passagem molhada, a implantação do projeto é ilustrada pela Figura 19.



**Figura 19 Implantação do lago projetado, escavações, acessos de manutenção e passagem molhada**

#### **4.3.2.10. Regularização da geometria dos taludes e revegetação;**

Com o fim das movimentações de terra, os taludes remanescentes serão conformados com inclinações estáveis, compatíveis com o tipo de material e parâmetros geotécnicos definidos em projeto. Em seguida, será aplicada proteção superficial (hidrossemeadura, manta orgânica ou plantio direto) para controle da erosão e início da revegetação (Figura 20).



**Figura 20** Área a ser realizado com o plantio de hidrossemeadura

### 4.3.3. Mão de Obra

Prevê-se, um pico de 25 colaboradores para o efetivo de descaracterização da barragem de Caetano Lopes. O regime de trabalho será de 5 dias/semana e 08 horas por dia.

- 1 Preposto;
- 1 Analista de planejamento;
- 1 Apontador;
- 1 Auxiliar administrativo;
- 1 Auxiliar de manutenção;
- 1 Auxiliar de produção;
- 1 Auxiliar de serviços gerais;
- 1 Eletricista;
- 1 Encarregado;
- 1 Lubrificador;
- 1 Mecânico de máquinas e caminhões;
- 1 Motorista de caminhão comboio;
- 1 Motorista de caminhão Munck;
- 4 Motorista de caminhão traçado;



- 1 Motorista de ônibus;
- 3 Oficiais;
- 3 Operador de máquinas pesadas;
- 1 Técnico de segurança do trabalho.

A contratação da mão de obra priorizou trabalhadores do município de Jeceaba-MG, visando fomentar a economia local. Além disso, o deslocamento dos colaboradores será realizado por meio de ônibus fretado, de modo a realizar apenas duas viagens, de ida e volta, o que garante a eficiência no transporte e evitando impactos no fluxo de veículos da região.

#### 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 de descaracterização de barragem de Caetano Lopes estão estimados na Tabela 08.

**Tabela 08 Equipamentos a serem utilizados durante as atividades de descaracterização da barragem de Caetano Lopes**

Equipamentos	
Tipo de Equipamento	Quantidade Prevista
caminhões basculas	3
caminhão comboio	1
caminhão Munck	1
escavadeiras hidráulicas	2
Motoniveladora	1
Rolo compactador	1
Trator de esteira	1
Retroescavadeira	1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

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 restrita para o consumo humano será obtida no comércio local.





#### **4.3.7. Matérias-Primas**

Para a descaracterização da barragem de Caetano Lopes, o principal material a ser utilizado será pedra argamassada, tendo em vista que a obra consiste predominantemente em escavações e atividades correlatas.

#### **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 de descaracterização de barragem de Caetano Lopes, 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. A localização das estruturas do canteiro é apresentada na Figura 21. Conforme Lay out, as estruturas do canteiro foram implantadas em local distinto em relação ao acesso público, não ocasionando bloqueio no trecho.

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

A Área de Depósito de Material Excedente – AMDE 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.

A etapa previu a remoção de cerca de 1,5 m de sedimentos, resíduos e materiais, garantindo a estabilidade e integridade da área de intervenção. O material excedente será encaminhado para local previamente definido pela Vale como ADME. No caso de material saturado, este será disposto temporariamente para secagem antes do transporte definitivo. Na ADME, o depósito seguirá o procedimento de conformação em camadas de 25 cm, com adensamento mecânico por rolo compactador, aplicando entre 2 e 12 passadas conforme a necessidade, dispensando controle tecnológico de aterro, mas mantendo critérios operacionais para estabilidade e acomodação do material.

##### **4.3.8.3. Acesso as obras**

O acesso à Barragem Caetano Lopes, localizada na Mina de Viga, é realizado por via terrestre a partir da região de Caetano Lopes, seguindo rota previamente definida para evitar o tráfego por áreas urbanas, em especial a cidade de Congonhas. O trajeto contempla as estradas internas da mina e vias de serviço devidamente controladas, permitindo o transporte seguro de equipamentos de grande porte e insumos necessários à execução das atividades.

##### **4.3.8.4. 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.





Figura 21 Arranjo geral das obras de descaracterização da barragem de Caetano Lopes





## 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.

### 4.4.3. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas (particulados e gases de combustão) da obra de descaracterização de barragem de Caetano Lopes fora proveniente da movimentação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados durante as atividades de supressão da vegetação, terraplenagem, pavimentação e atividades vinculadas as obras civis.

O controle das emissões de material particulado será realizado por meio de aspersão de água nas áreas trabalhadas e vias de acesso, com a utilização de caminhões-pipa com capacidade de 20 m<sup>3</sup> de água, 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.

### 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.



Além disso, foram instalados DIR's (Depósito Intermediário de Resíduos) e os respectivos coletores para segregação dos resíduos sólidos, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Vale e legislações ambientais aplicáveis. Após o armazenamento temporário dos resíduos nos DIR's, é aberta uma demanda (denominada "MID") para que o CMD (Central de Material Descartados), localizado na mina de Viga, realize a coleta e transporte o resíduo até a área e faça a destinação final correta.

#### 4.4.5. Processos Erosivos

Os potenciais processos erosivos (carreamento de sedimentos do solo) decorrentes da obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes serão provenientes da supressão vegetal, exposição do solo e movimentação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados durante as atividades vinculadas as obras. Posteriormente será realizada a revegetação por meio das melhores técnicas disponíveis de recuperação das áreas degradadas.

#### 4.4.6. Caracterização dos aspectos ambientais

Conforme descrito anteriormente, as atividades de obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes, irão gerar de aspectos ambientais inerentes a tal atividade, e estes foram resumidos na Tabela 09 a seguir.

**Tabela 09 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	Instalação de dispositivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos.



Aspecto	Fonte geradora (atividade)	Medidas de controle
	Alteração da Qualidade da Água	
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 das obras de descaracterização de barragem de Caetano Lopes 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 10.

**Tabela 10 Cronograma de Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes**

Descrição da Atividade	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês
Planejamento e Mobilização (Levantamentos finais, demarcação, instalação do canteiro)							
Supressão de Vegetação e Limpeza							
Despesca							
Execução de acesso operacional							
Obras Cíveis e Terraplanagem (Escavação do maciço, construção de canal/sump, reaterro)							
Implantação das ADME's							
Recuperação Ambiental e Desmobilização							



## 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) da Obra Emergencial de Descaracterização da Barragem Caetano Lopes, na Mina Viga. 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 utilizadas como referência as rosas dos ventos da estação Casa de Pedra, onde a origem predominante dos ventos é de norte, e estação Basílica, onde a direção de origem prevalece de nordeste.

Foram considerados como limite norte os divisores de água dos afluentes sem nome da margem direita do rio Paraopeba e a porção do córrego do Caetano até a altitude aproximada de 900 m. A AE engloba a confluência do rio Maranhão com o curso d'água principal e segue para sul na confluência do córrego Pequeri, passando pela Barragem B7 até a ferrovia a montante da sede municipal de Jeceaba/MG. Estas áreas fazem parte da bacia do rio Paraopeba (SF3), pertencente à Unidade Estratégica de Gestão (UEG) 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco. A Figura 22 apresenta a delimitação da AE do meio físico em relação à ADA.



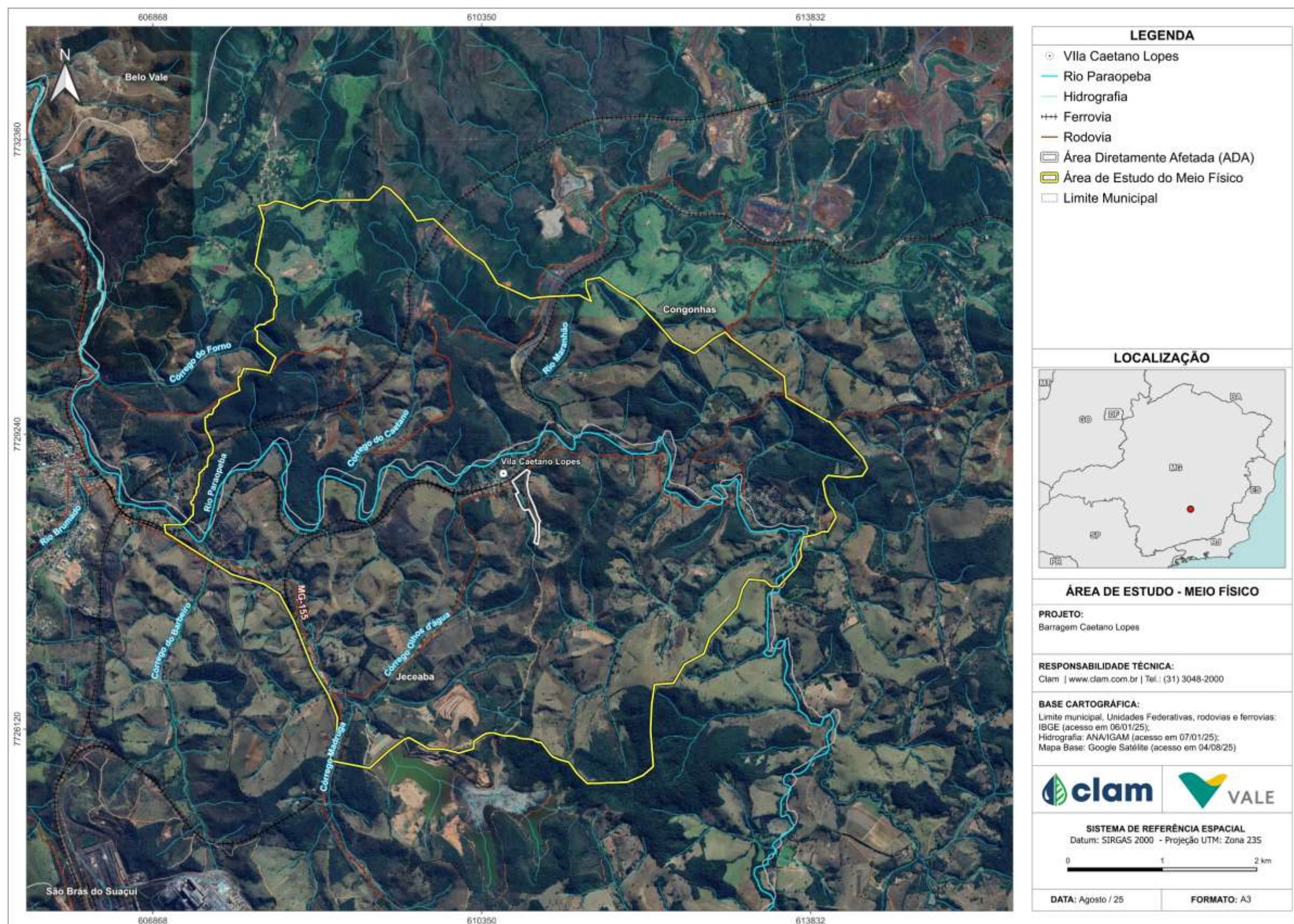


Figura 22 Área de Estudo do Meio Físico





## 5.2. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

### 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), especialmente Jeceaba e Congonhas. 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 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.

Do ponto de vista da flora a AER se justifica em razão da capacidade de dispersão das espécies, que vai variar de acordo com a síndrome de dispersão de cada uma, seja ela, anemocoria (vento), hidrocoria (água), autocoria (pela própria espécie) e principalmente zoocoria (fauna), pois desta forma a capacidade de deslocamento dos grupos faunísticos podem limitar a propagação de uma determinada espécie vegetal. Foi considerada também a conectividade entre os fragmentos de vegetação, visando à manutenção da continuidade ecológica e os fluxos de fauna de flora.

### 5.2.2. Área de Estudo Local – AEL

A Área de Estudo Local (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 Viga, em Congonhas, Minas Gerais. Esses pontos encontram-se situados em áreas VALE e próximas à Área Diretamente Afetada (ADA) da Barragem Caetano Lopes, 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 proximidade 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.

Outro fator considerado foi a capacidade de dispersão e colonização das espécies nos diferentes ambientes, fortemente influenciada pelo deslocamento da fauna local e pelos mecanismos naturais de



propagação. Adicionalmente, os limites naturais impostos pelo Rio Paraopeba foram adotados como referência para a delimitação da área nas direções leste e oeste. Destaca-se também a presença de uma linha férrea situada a oeste da região, que, juntamente com o rio, configura uma barreira ecológica significativa, restringindo a conectividade entre os fragmentos adjacentes e contribuindo para a definição da área de estudo local.



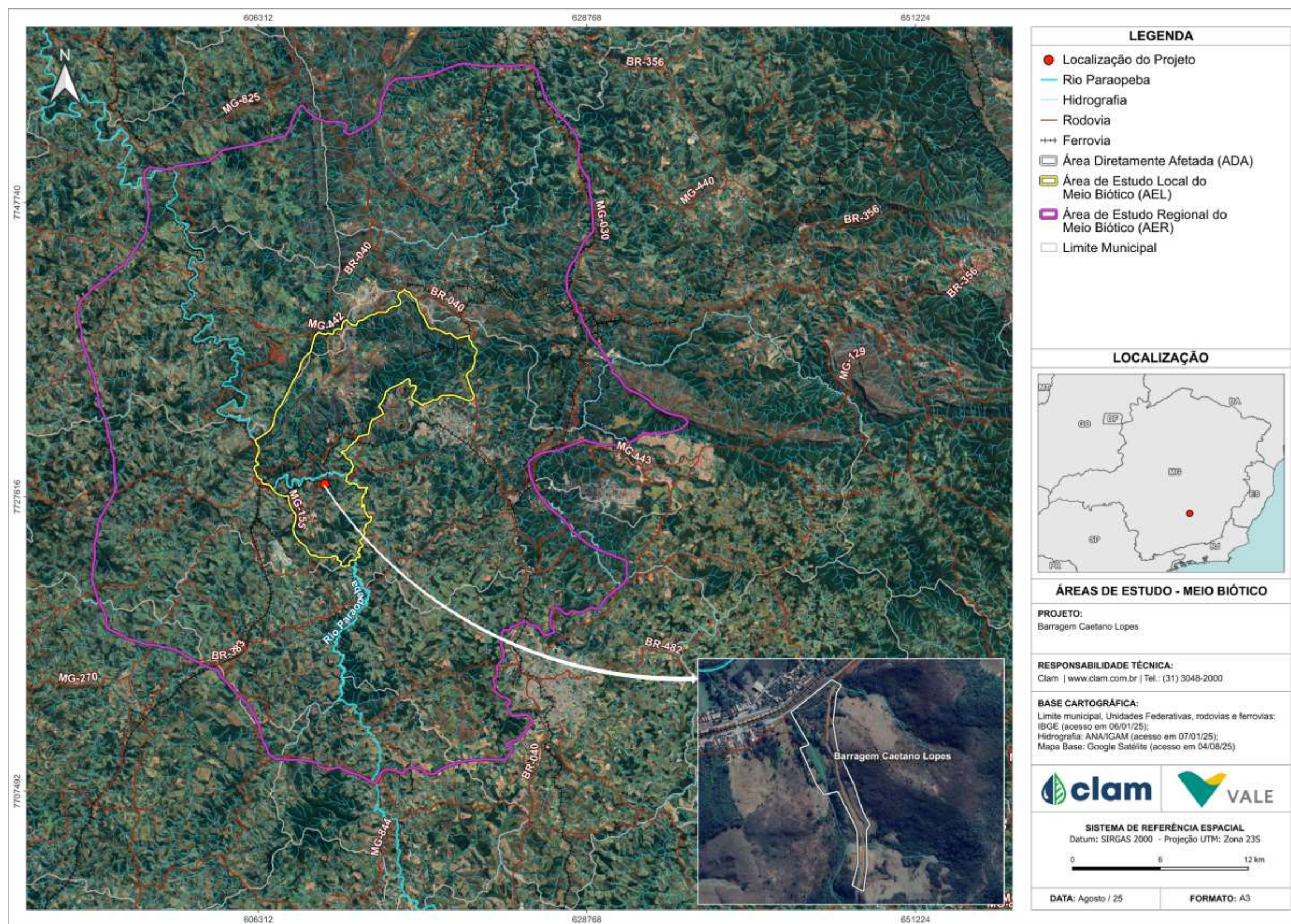


Figura 23 Área de Estudo do Meio Biótico





## 5.3. ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

No âmbito da análise socioeconômica, a delimitação das áreas de estudo visa compreender as dinâmicas socioambientais da região onde será implantado o Projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes. Esta definição é fundamental para subsidiar a identificação e previsão de possíveis alterações no território e nas interações sociais decorrentes das atividades de regularização. A definição das Áreas de Estudo Regional (AER) e local (AEL) constitui uma etapa essencial do processo de licenciamento ambiental, pois orienta o escopo da avaliação socioambiental. Nesse sentido, a AER compreende o território que poderá ser direta ou indiretamente impactado pelas ações previstas no projeto, enquanto a AEL abrange as localidades com potencial de afetação direta.

Conforme apresentado na figura a seguir, a Área Diretamente Afetada (ADA) está localizada integralmente na zona rural do município de Jeceaba (MG). Considerando a possibilidade de alterações nas dinâmicas socioeconômicas, na organização territorial e na paisagem local, definiu-se como AER o limite municipal de Jeceaba. Essa delimitação permite contemplar, de forma mais ampla e integrada, os possíveis impactos indiretos do projeto, ao englobar a totalidade do território municipal e suas instâncias administrativas.

### 5.3.1. Área de Estudo Regional - AER

A escolha do município de Jeceaba como AER justifica-se pela abrangência territorial e institucional necessária para a análise dos efeitos socioeconômicos mais amplos do projeto, reconhecendo que seus habitantes podem ser afetados, positiva ou negativamente, pelas intervenções previstas.

A delimitação da AEL tem como finalidade abranger as localidades com potencial de sofrer impactos diretos decorrentes da implantação do Projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes. 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 significativas nas áreas próximas à barragem.

### 5.3.2. Área de Estudo Local - AEL

Nesse contexto, a AEL corresponde ao entorno imediato do empreendimento, com destaque para a comunidade de Caetano Lopes, localizada a menos de 200 metros da estrutura da barragem. Trata-se do 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.

O principal objetivo da delimitação da AEL é subsidiar tecnicamente a análise dos potenciais impactos diretos sobre as estruturas físicas, os serviços públicos e a população residente no entorno imediato. 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.



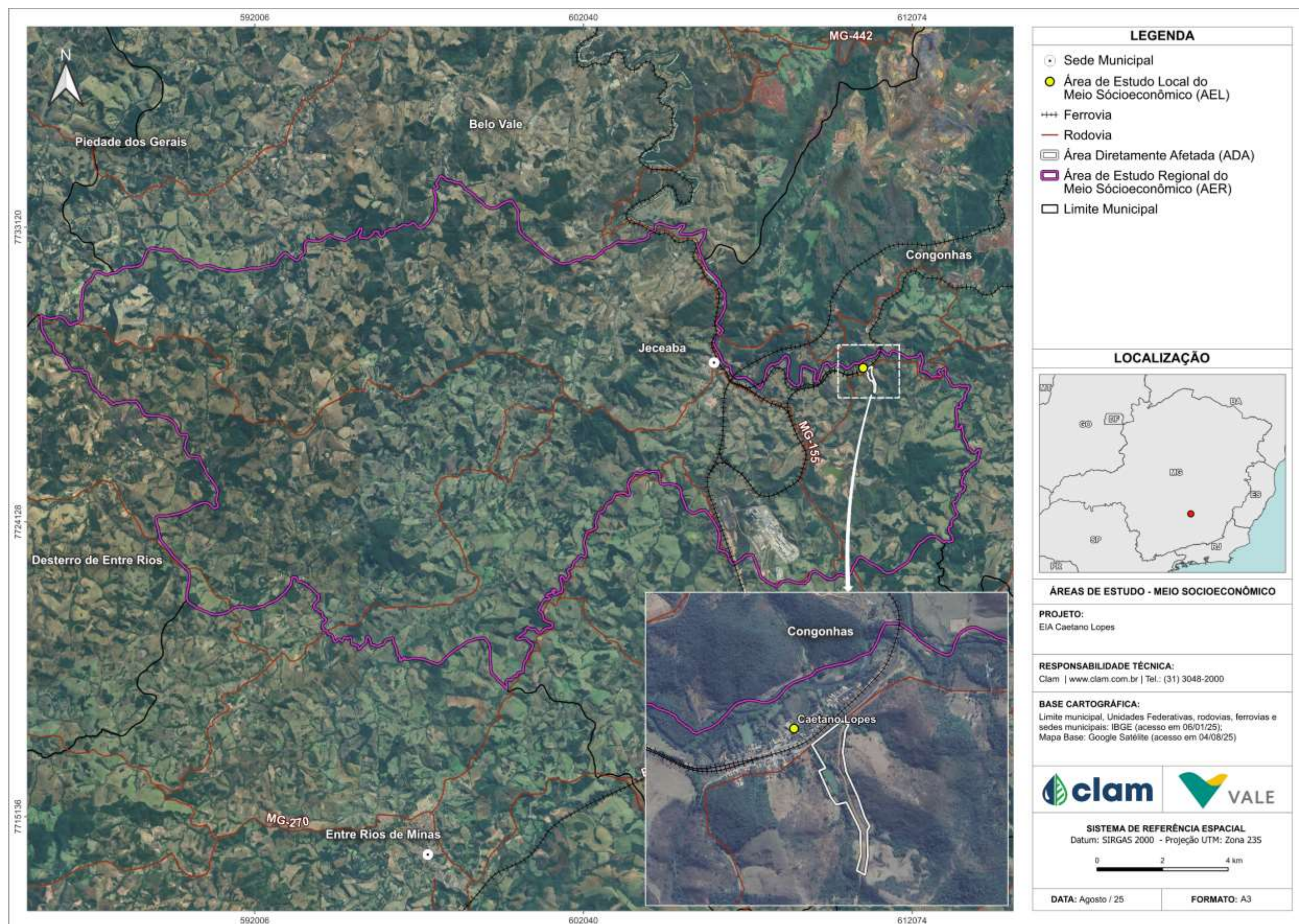


Figura 24 Área de Estudo do Meio Socioeconômico





## 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 município de Jeceaba/MG.

##### 6.1.1.1. Metodologia

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 normais 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 56,5 km da ADA, conforme detalhado na Tabela 11 e no mapa da Figura 25.

**Tabela 11 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	67	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.

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 a análise na AE foram utilizados dados das estações meteorológicas Casa de Pedra, Basílica e do Pluviômetro Dom Oscar, localizados próximos à AE e na mesma bacia hidrográfica.

Foram utilizados dados das estações meteorológicas disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD) e para avaliação da precipitação utilizou-se dados de um pluviômetro controlado pelo Centro Nacional de Monitoramento de Alertas de Desastres Ambientais (CEMADEN). O *download* dos dados da SEMAD foi realizado no dia 17/06/2025, em arquivo Excel, e o *download* dos dados pluviométricos do CEMADEN ocorreu no dia 30/06/2025, no formato CSV.

Visando conferir maior robustez à análise, foi considerado um período de sete anos (2017 a 2024) para os parâmetros meteorológicos e um período de cinco anos (junho/2020 a junho/2025) para os registros de precipitação.

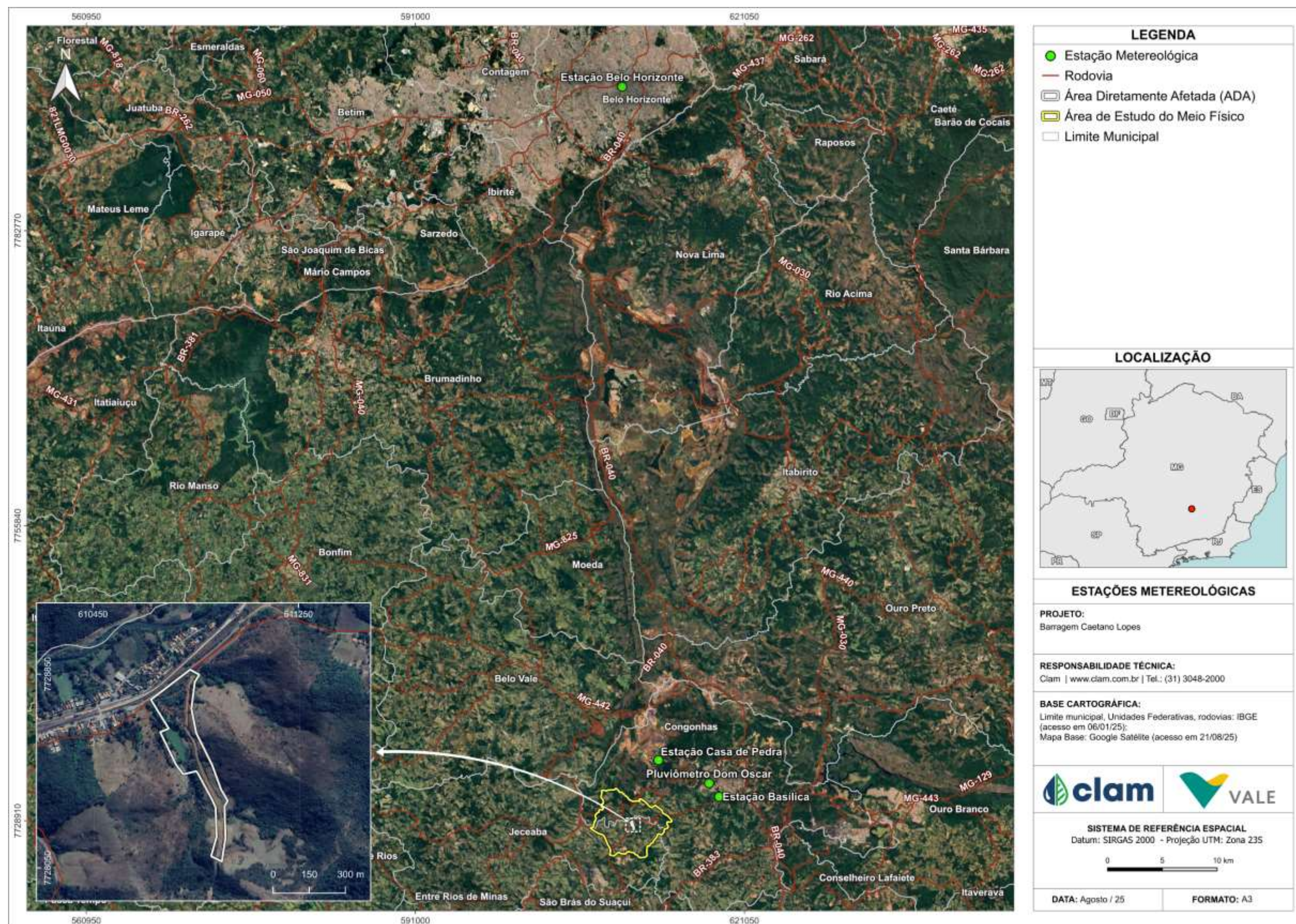
A Tabela 12 resume as principais informações das estações meteorológicas utilizadas para elaboração do diagnóstico, assim como do pluviômetro, e sua espacialização pode ser vista no mapa da Figura 25.

**Tabela 12 Estações utilizadas na caracterização meteorológica**

Estação/Pluviômetro	Município	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000   UTM Fuso 23S)		Responsável	Período de Dados	Distância aproximada da ADA (km)	Elementos que caracterizam o clima
		Latitude	Longitude				
Casa de Pedra	Congonhas	7734440.99	613207.94	CSN	2017 a 2023	6	Temperatura/ Pressão Atmosférica/Umidade Relativa do Ar
Basílica	Congonhas	7731094.92	618758.89	CSN	2017 a 2023	8	Temperatura/ Umidade Relativa do Ar
Dom Oscar	Congonhas	7732337.43	617828.95	CEMADEN	2020 a 2025	8	Precipitação

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 26.

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 este (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, em que a letra “C” designa clima temperado, a letra “w” indica inverno seco e a letra “b” refere-se a verão ameno. Em resumo, o clima da região pode ser caracterizado como temperado ameno, com estação seca no inverno. A Figura 26 representa a inserção da ADA e AE no contexto climático de *Köppen-Geiger*.

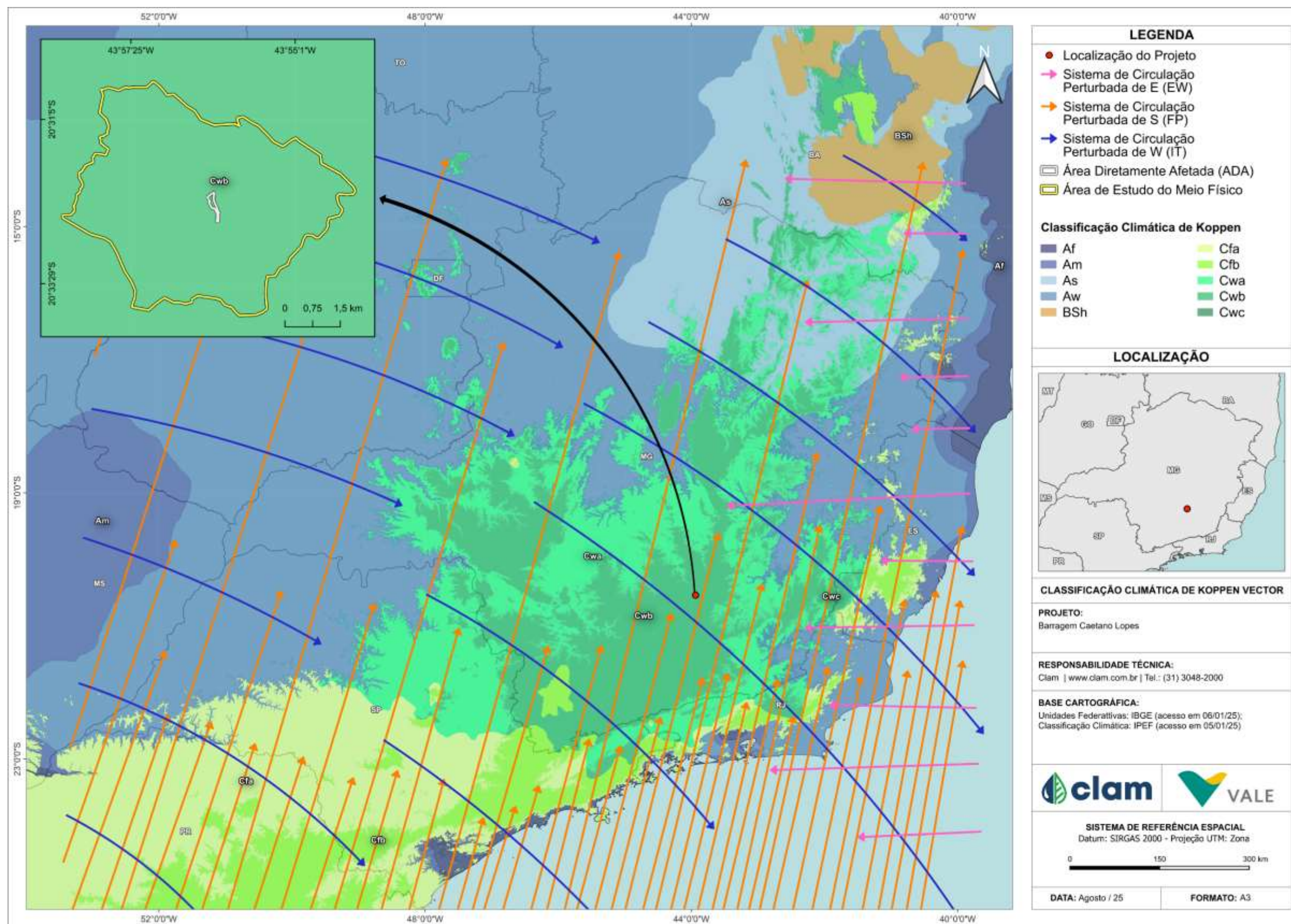


Figura 26 Classificação Climática de Köppen-Geiger em relação à AE do projeto





### 6.1.1.2.3. Normais Climatológicas

A Tabela 13 mostra os valores mensurados para as normais climatológicas referentes à Estação Belo Horizonte do INMET (nº 83587), no período de 1991 a 2020.

**Tabela 13 Dados de Normais Climatológicas - Estação Belo Horizonte (nº 83587) INMET (1991-2020)**

Meses	TMéd. (°C)	TMin.(°C)	TMax.(°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 27 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).

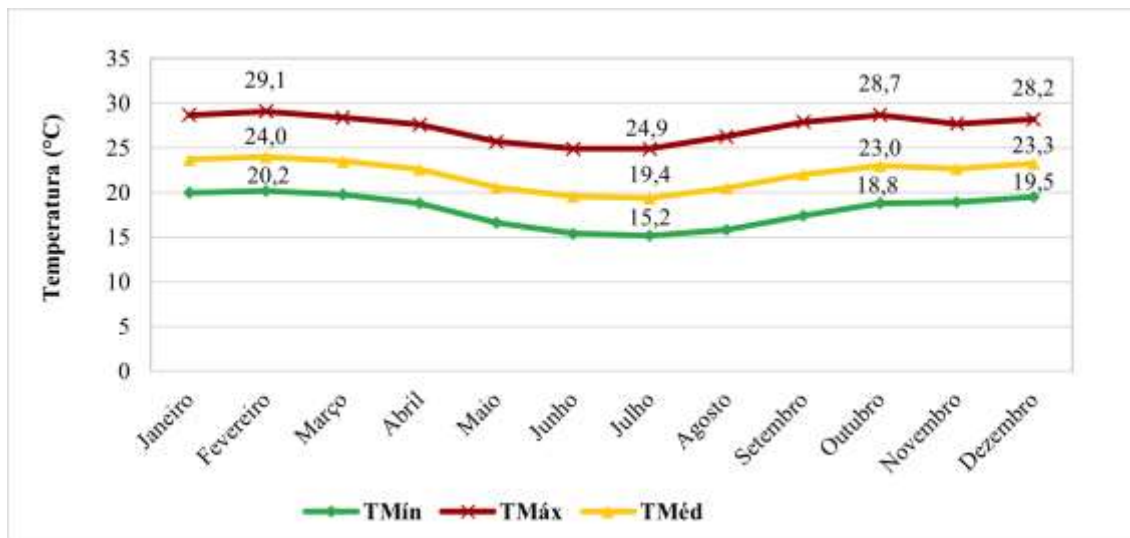


Figura 27 Normais Climatológicas de Temperaturas máximas, média e mínimas – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)

Durante todo o ano, segundo os dados fornecidos pela Estação Meteorológica Belo Horizonte (INMET), apresentados no gráfico da Figura 28, 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).

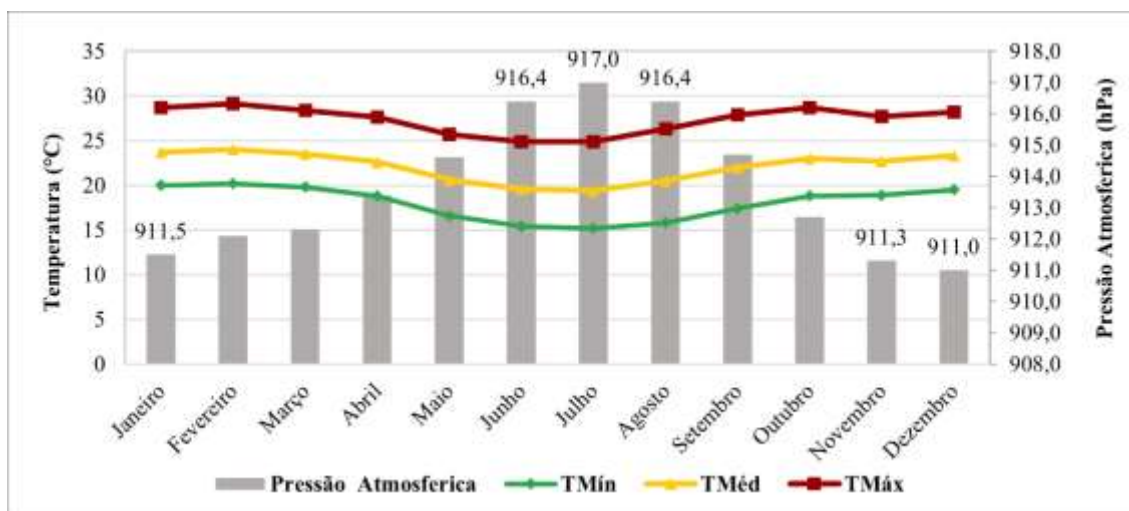


Figura 28 Normal Climatológica de Pressão Atmosférica registrada pela Estação Belo Horizonte no período de 1991-2020

### *Precipitação e Umidade Relativa do Ar*

O gráfico da Figura 29 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%).

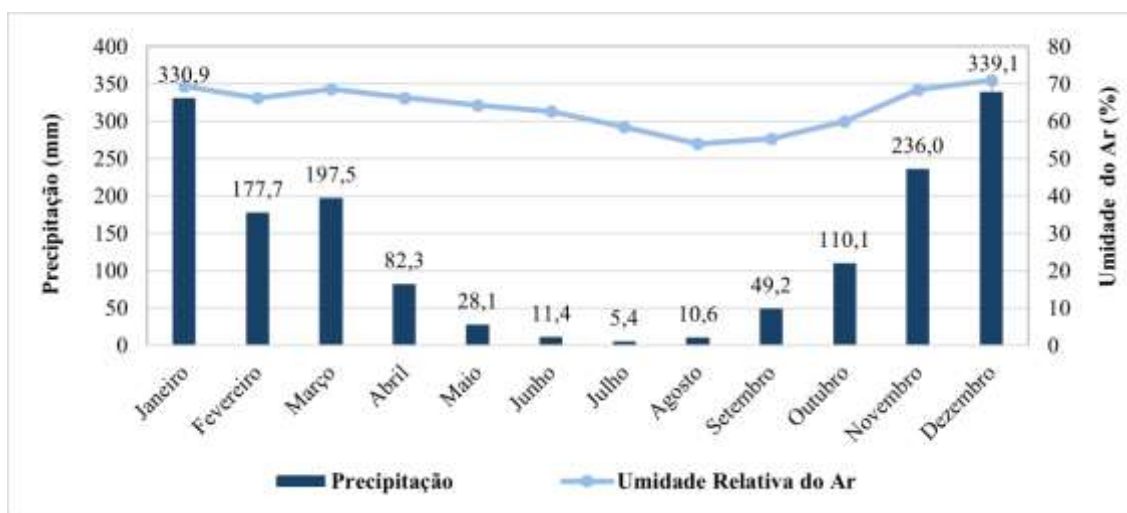


Figura 29 Normais Climatológicas de Precipitação Mensal e Umidade Relativa do Ar – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)

### *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 04 exibe os dados de nebulosidade registrados pela Estação Belo Horizonte (INMET) no período de 1991 a 2020.

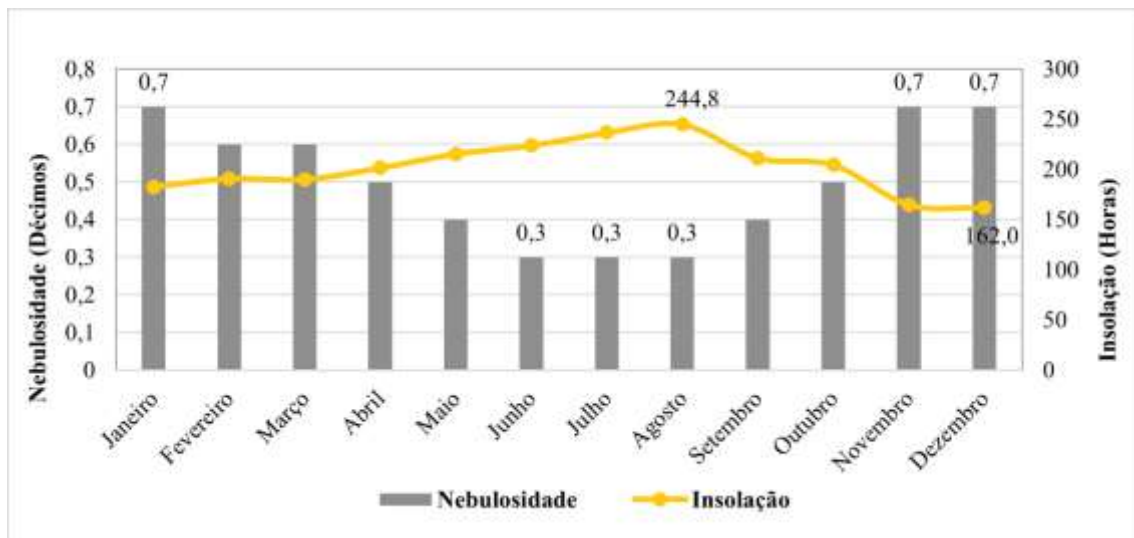


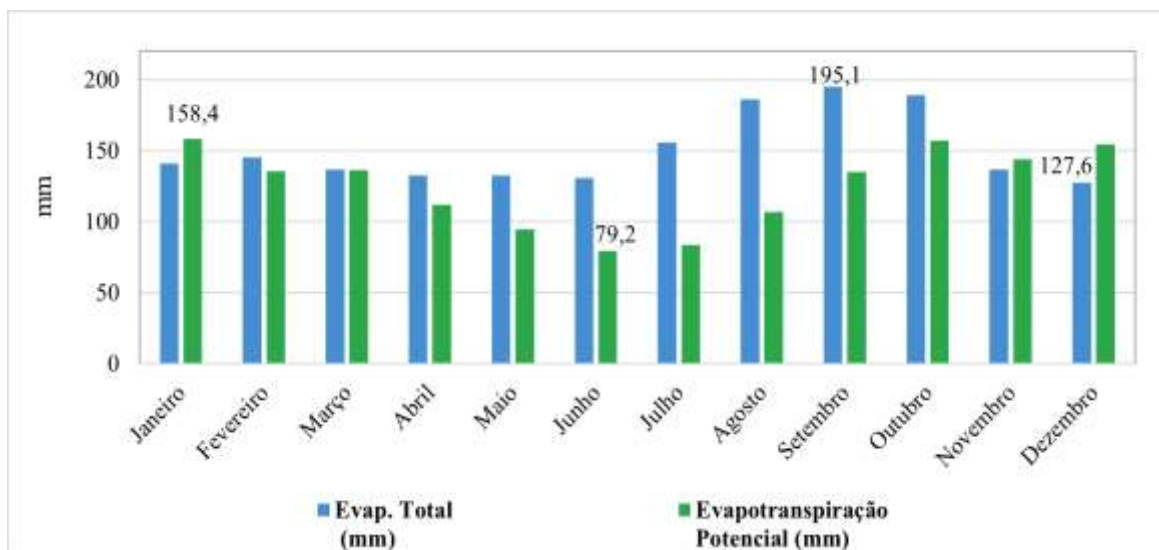
Figura 30 Normais Climatológicas de Nebulosidade e Insolação – Estação Belo Horizonte INMET (1991-2020)

### *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 31, 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 31 Normais Climatológicas Evaporação Total e Evapotranspiração Potencial - Estação Belo Horizonte INMET (1991 -2020)**

#### 6.1.1.2.4. Caracterização Meteorológica

##### *Temperatura*

Os gráficos representados na Figura 32 e Figura 33 demonstram a variação mensal das temperaturas máximas, médias e mínimas registradas nas estações Casa de Pedra e Basílica, no período de 2017 a 2023. De forma geral, observa-se um comportamento climático característico de clima temperado, com padrões sazonais bem definidos: maior amplitude térmica nos meses de estiagem e temperaturas com menor variação nos meses chuvosos.

Na Estação Casa de Pedra, as temperaturas variaram entre 5,60 °C (julho/2021) e 35,60 °C (outubro/2020). As temperaturas máximas (linha vermelha) oscilaram entre 25,80 °C e 35,60 °C, com pico em outubro de 2020. As temperaturas médias (linha amarela) variaram de 16,57 °C a 24,79 °C, atingindo o valor mais alto em janeiro de 2019 e o mais baixo em julho de 2021. As temperaturas mínimas (linha verde) oscilaram entre 5,60 °C e 18,10 °C.

Na Estação Basílica, as temperaturas máximas variaram entre 27,30 °C e 39,20 °C, com destaque para o pico registrado em setembro de 2023. As temperaturas médias oscilaram entre 17,06 °C (julho/2021) e 24,69 °C (janeiro/2019), ao longo da série histórica. As temperaturas mínimas variaram de 5,30 °C (julho/2021) a 18,00 °C (janeiro/2020), com quedas mais expressivas durante os meses de inverno.

De forma integrada, as estações meteorológicas demonstram comportamentos climáticos semelhantes, reforçando a influência do regime temperado, com verões quentes e úmidos e invernos secos. As variações observadas entre as estações são coerentes com a influência local de altitude, topografia e cobertura vegetal, mas, de modo geral, indicam tendência de estabilidade climática ao longo dos anos analisados, sem registros de alterações significativas de aumento ou redução de temperatura. Os picos de temperatura máxima e as quedas de temperatura mínima ocorrem de forma sincronizada entre as estações, evidenciando a coerência regional dos dados meteorológicos.

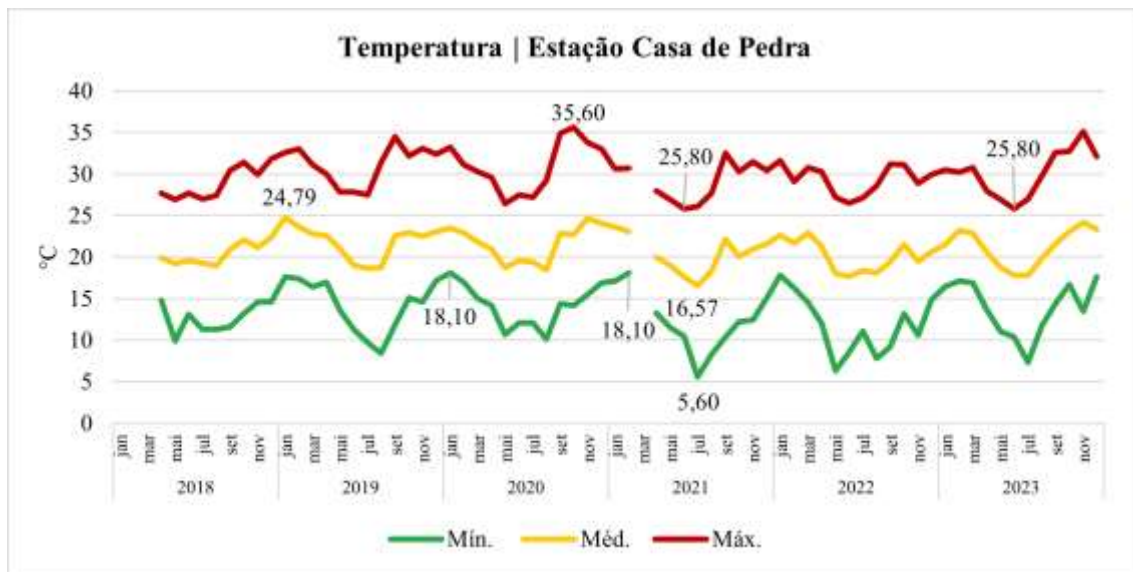


Figura 32 Temperaturas registradas na Estação Casa de Pedra

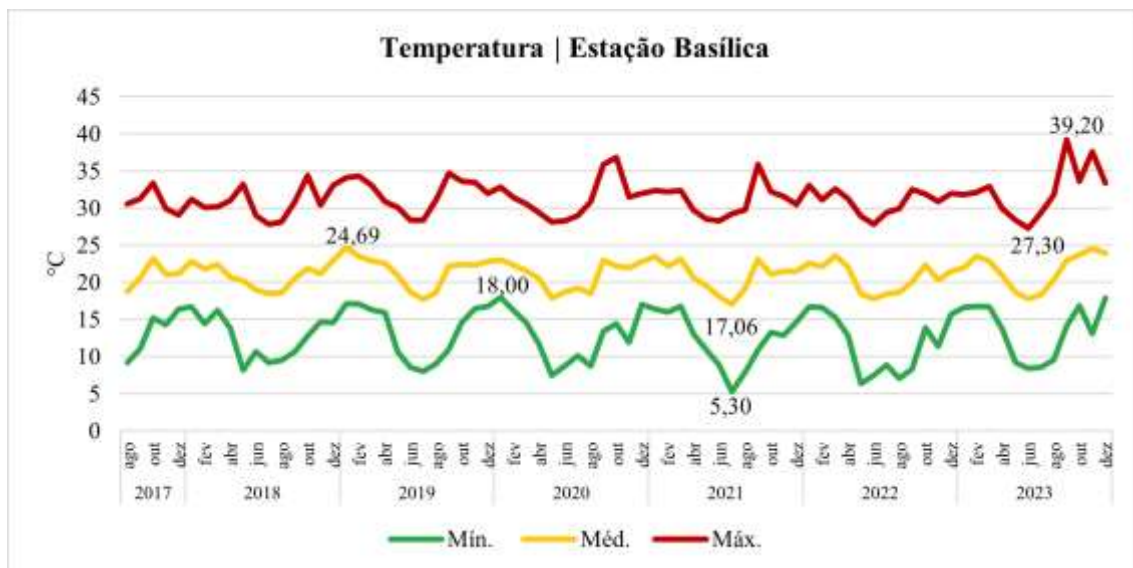


Figura 33 Temperaturas registradas na Estação Basílica

### Pressão Atmosférica

A estação Basílica não possui registros de pressão atmosférica, de forma que foram analisados apenas os dados da estação Casa de Pedra.

De forma geral, o gráfico da Figura 34 evidencia que a pressão atmosférica tende a se elevar nos períodos de estiagem e a diminuir nos meses chuvosos. Este padrão está associado à dinâmica das massas de ar: as massas de ar frio, mais densas, são comuns no período seco, elevando a pressão atmosférica, enquanto no período chuvoso predominam massas de ar quente, menos densas, que contribuem para a redução da pressão.

Na Estação Casa de Pedra, a pressão atmosférica média mensal variou entre 890,36 mbar (novembro de 2017) e 900,46 mbar (junho e julho de 2023). Nota-se que os maiores valores de pressão atmosférica





registrados ocorreram em 2023, indicando um ano com maior atuação de massas de ar frias e secas sobre a região. O comportamento sazonal de elevação da pressão no período seco e redução no período chuvoso reflete as características climáticas típicas de regiões temperadas. As discrepâncias entre os anos podem estar associadas a fatores locais, como altitude, relevo, cobertura vegetal e particularidades da circulação atmosférica regional.

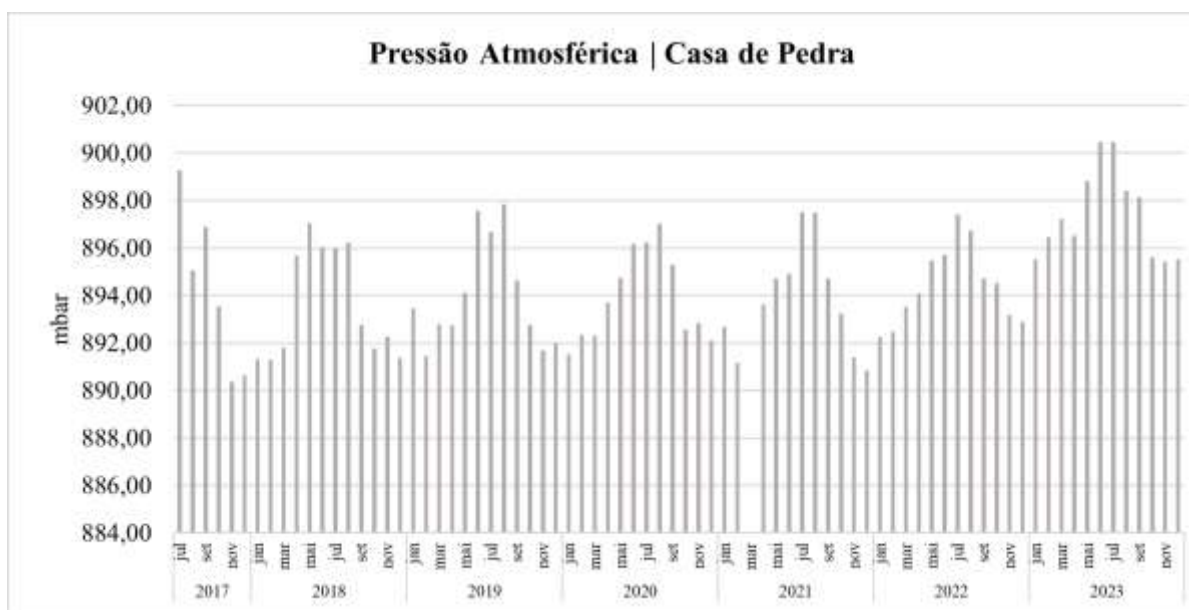


Figura 34 Pressão Atmosférica média mensal registrada na estação Casa de Pedra

### Umidade Relativa do Ar

Os gráficos da Figura 35 e Figura 36 representam a variação da umidade relativa do ar registrada nas estações Basílica e Casa de Pedra, respectivamente, no período de 2017 a 2023. De forma geral, observa-se que os valores de umidade relativa do ar permaneceram acima do limite mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), que é de 30% para evitar prejuízos à saúde humana. Os índices registrados oscilaram entre aproximadamente 55,18% e 86,53% nas estações ao longo da série histórica.

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.

As estações apresentaram um comportamento muito semelhante ao longo dos anos, o que demonstra uma boa representatividade espacial das condições atmosféricas locais. Destaca-se que, no período de transição entre a estação seca e a chuvosa no ano de 2020, houve uma queda acentuada nos índices de umidade nas estações monitoradas, indicando um episódio de ar mais seco que afetou toda a região.

Além disso, é importante ressaltar que a presença de vegetação no entorno das estações contribui para a manutenção de níveis satisfatórios de umidade relativa, auxiliando na mitigação de desconfortos



térmicos e impactos à saúde da população local.



Figura 35 Umidade relativa do ar na estação Casa de Pedra



Figura 36 Umidade relativa do ar na Estação Basilica

### Precipitação

O gráfico da Figura 37 ilustra a precipitação acumulada mensal registrada pelo pluviômetro Dom Oscar no período de junho de 2020 a junho de 2025. De forma geral, observa-se um padrão climático típico de regiões com estação seca e chuvosa bem definidas.

Nos anos analisados, os maiores volumes de precipitação concentram-se nos meses de outubro a março,



caracterizando o período chuvoso, enquanto os menores índices ocorrem entre abril e setembro, período correspondente à estação seca. Esse comportamento é claramente evidenciado por registros praticamente nulos ou muito baixos de precipitação durante os meses de estiagem.

Destaca-se que os meses de janeiro de 2022 e janeiro de 2023 apresentaram os picos mais elevados de precipitação acumulada, com registros de 529,91 mm e 508,14 mm, respectivamente, indicando eventos de chuva mais intensos nesses períodos. Em contrapartida, o ano de 2024 registrou o período de estiagem com menor volume acumulado, tendo a presença de 04 meses com o registro de 0,00 mm de precipitação.

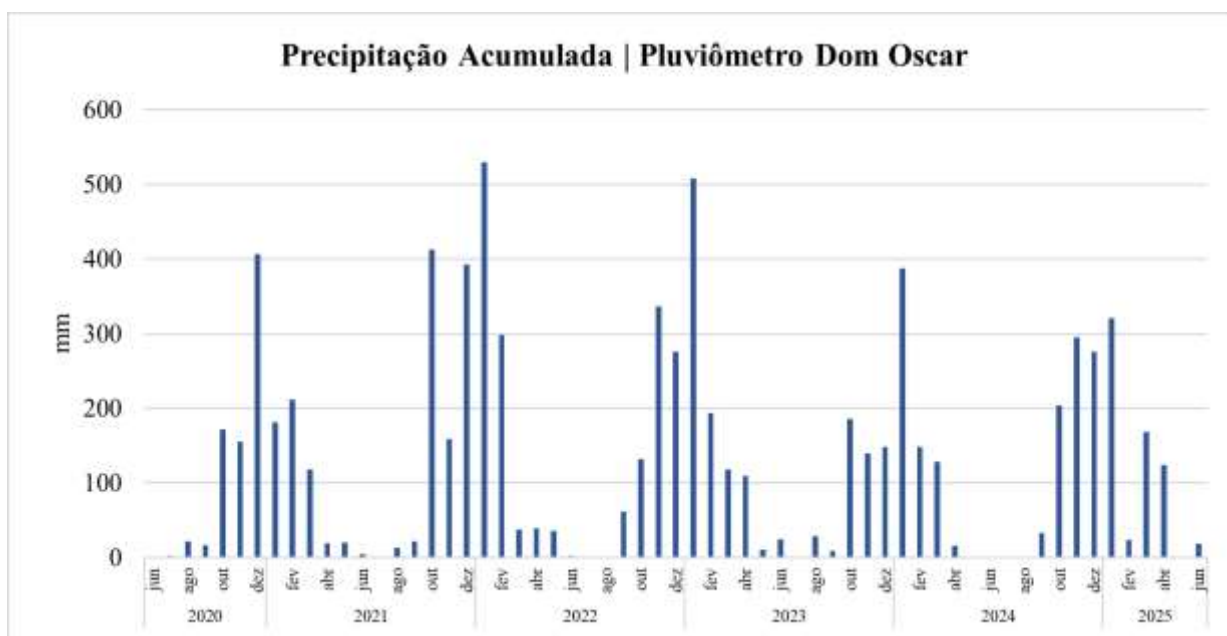


Figura 37 Precipitação Acumulada Mensal no Pluviômetro Dom Bosco

## 6.1.2. Qualidade do Ar

A Resolução CONAMA n° 506/2024, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação, classifica os poluentes atmosféricos como:

“Qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que torne ou possa tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade”

### 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 de estações automáticas disponibilizadas pela



Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), para o período de 2017 a 2023. A Tabela 14 apresenta as informações sobre as estações.

**Tabela 14 Estações Meteorológicas utilizadas para caracterização dos ventos**

Estação	Município	Coordenadas		Responsável	Período de dados	Distância em relação a área do projeto (km)	Parâmetros Meteorológicos
		Datum SIRGAS 2000, 23S					
		Longitude	Latitude				
Casa de Pedra	Congonhas	613207.90	7734441.03	FEAM	01/2017 a 12/2023	6	Direção e Velocidade dos Ventos
Basilica	Congonhas	618758.89	618758.89	FEAM	01/2017 a 12/2023	8	

#### 6.1.2.1.2. Monitoramento de Qualidade do Ar

Para o monitoramento de Qualidade do Ar, os dados avaliados referem-se aos pontos coletados nas estações de monitoramento da Vale, o qual o monitoramento é realizado através do método do amostrador de grandes volumes (HIVOL), localizados em pontos onde estão os principais receptores influenciados pelas atividades da Mina de Viga. Portanto, para a elaboração do diagnóstico da qualidade do ar na AE foram avaliados os dados de medições a cada 6 dias, monitorado por 24 horas, dos parâmetros PTS e MP<sub>10</sub>, no período entre janeiro/2020 e maio/2025, conforme apresentado na Tabela 15.

**Tabela 15 Pontos de monitoramento da qualidade do ar**

Tabela 13 – Pontos de monitoramento da qualidade do ar				
Estação	Coordenadas		Distância aproximada da ADA (km)	Parâmetros Avaliados
	Datum horizontal SIRGAS 2000, Fuso 23S			
	Longitude	Latitude		
QAR 63	610446	7728735	0,3	PTS e MP <sub>10</sub>
QAR 64	608866	7728735	3	PTS, MP <sub>10</sub>

O mapa da Figura 38 mostra a localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar para a AE.



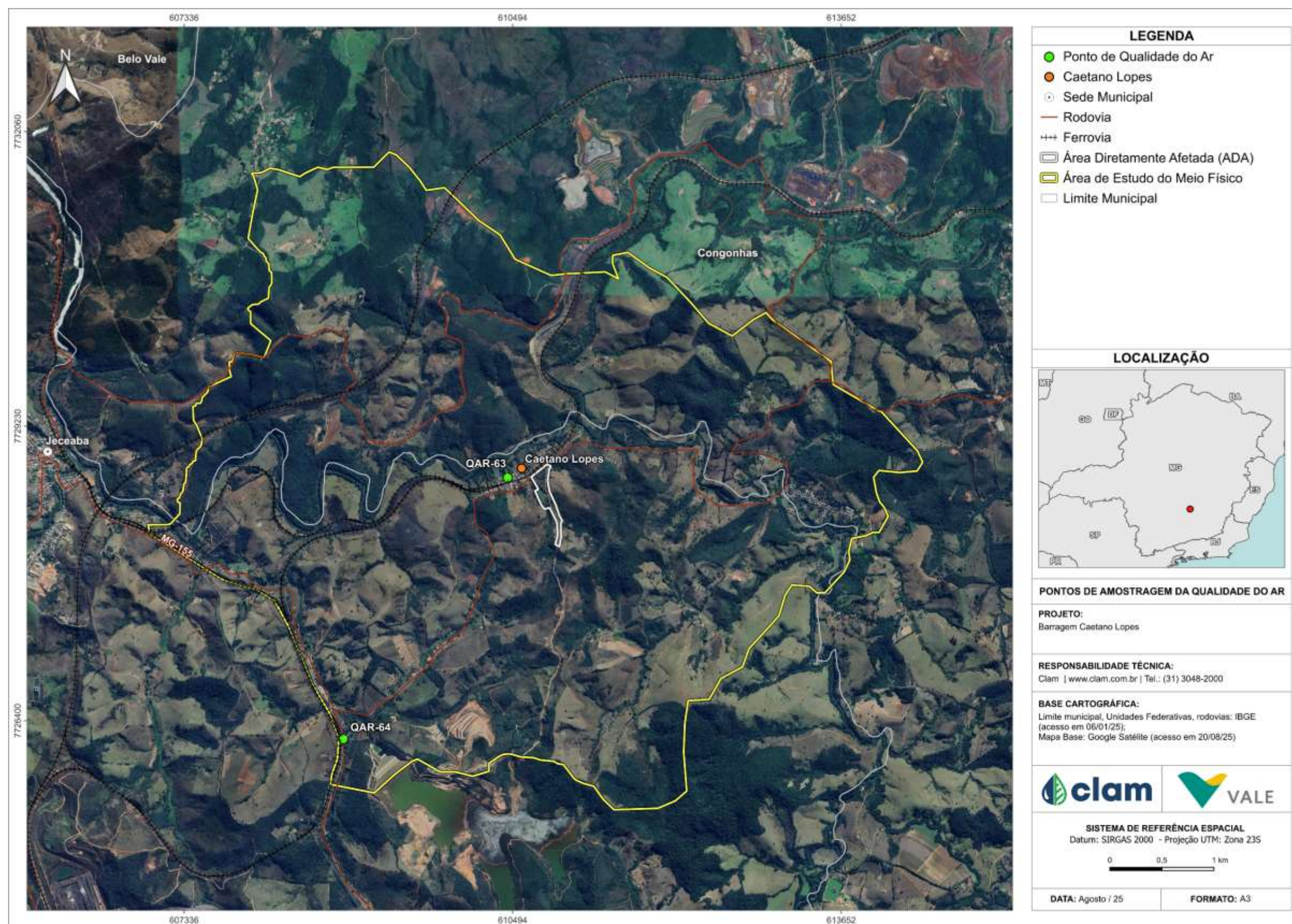


Figura 38 Localização dos Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar na AE





Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, atualizada pela Resolução CONAMA nº 506/2024, todas com os mesmos limites de concentração para os parâmetros de qualidade do ar (Tabela 16). Para as Partículas Totais em Suspensão (PTS) o valor de referência é o padrão de qualidade do ar final (PF), enquanto para o parâmetro MP<sub>10</sub> o padrão de qualidade do ar adotado é aquele considerado intermediário (PI-1). Os padrões de qualidade do ar intermediários PI-2 entraram em vigor em 1º de janeiro de 2025 com limite mais restritivo, que será considerado para o referido ano neste estudo.

**Tabela 16 Padrões e limites legais estabelecidos para avaliação da qualidade do ar**

Parâmetros	Padrão até 2024	Valor	Padrão entre 2025 e 2033	Valor
Partículas Totais em Suspensão - PTS	PF – Concentração média geométrica anual	80 µg/m³	PF – Concentração média geométrica anual	80 µg/m³
	PF – Concentração média de 24 horas	240 µg/m³	PF – Concentração média geométrica anual	240 µg/m³
Material Particulado – MP <sub>10</sub>	PI-1 – Concentração média aritmética anual	40 µg/m³	PI-2 – Concentração média aritmética anual	35 µg/m³
	PI-1 – Concentração média de 24 horas	120 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 para facilitar a comunicação e divulgação da informação à população, foi calculado a partir da equação abaixo e categorizado conforme as faixas de concentração dos parâmetros de avaliação da qualidade do ar, demonstradas na Tabela 17. Na equação é utilizado o valor inicial ( $I_{ini}$ ) e o final ( $I_{fin}$ ) do índice, a concentração correspondente do parâmetro para a faixa, tanto a inicial ( $C_{ini}$ ) como a final ( $C_{fin}$ ), e a concentração medida do parâmetro ( $C$ ).

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

**Tabela 17 Estrutura do índice de qualidade do ar**

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

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 Casa de Pedra é apresentada na Figura 39 e a Figura 40 informa a frequência de velocidade dos ventos observada nessa estação.

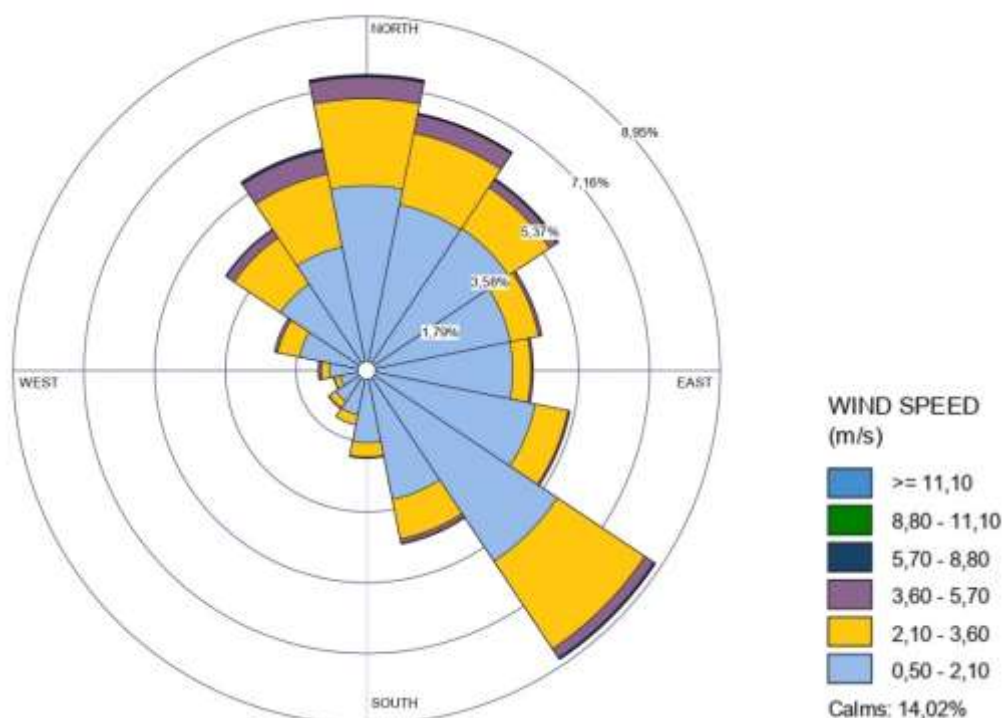


Figura 39 Rosa dos Ventos da Estação Casa de Pedra (2017 a 2023)

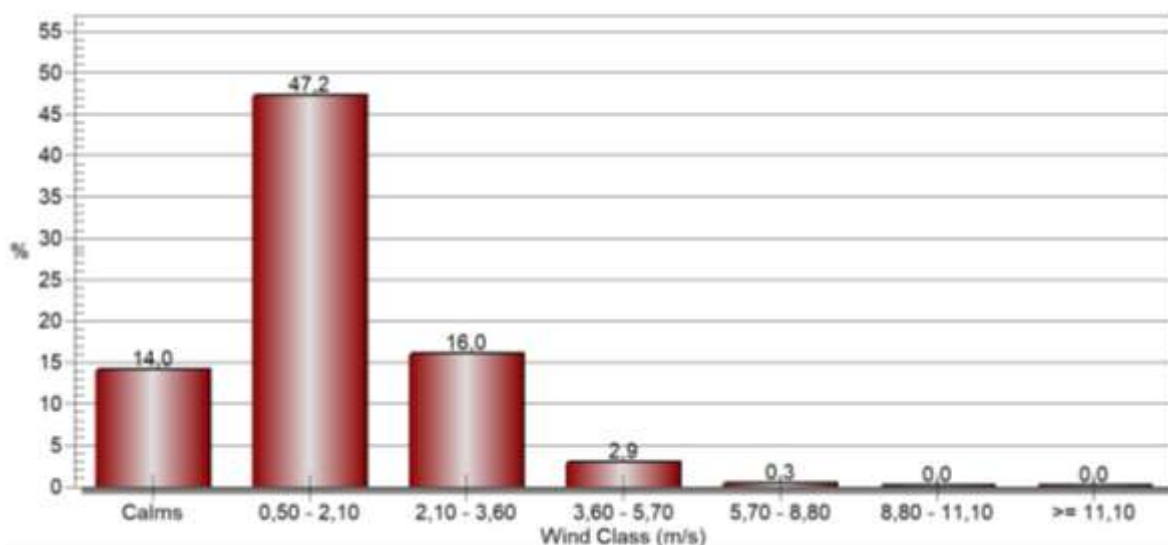


Figura 40 Gráfico da distribuição de frequência da velocidade dos ventos da Estação Meteorológica Casa de Pedra (2017 a 2023)

O gráfico obtido indica que os ventos calmos (caracterizados por ventos com velocidade inferior a 0,5 m/s) foram registrados em 14,02% do tempo, dentro do período analisado. A direção das barras (pétalas) mostra que as direções predominantes de origem dos ventos estão a sudeste e norte, sendo que a Estação Casa de Pedra se insere a nordeste, em relação à ADA do projeto. A frequência predominante de ocorrência dos ventos foi aquela com velocidade entre 0,50 e 2,10 m/s (representado pela cor azul claro), representando 47,2% dos dados obtidos.

A rosa dos ventos da Estação Basílica é apresentada na Figura 41 e a Figura 42 informa a frequência de



velocidade dos ventos observada nessa estação.

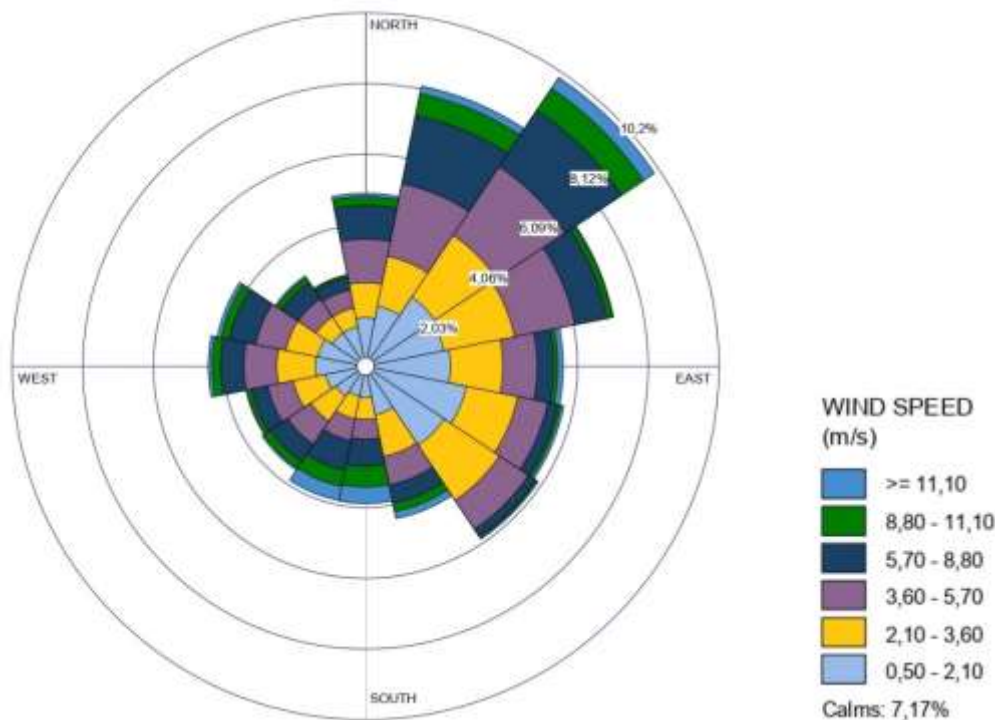


Figura 41 Rosa dos Ventos da Estação Basílica (2017 a 2023)

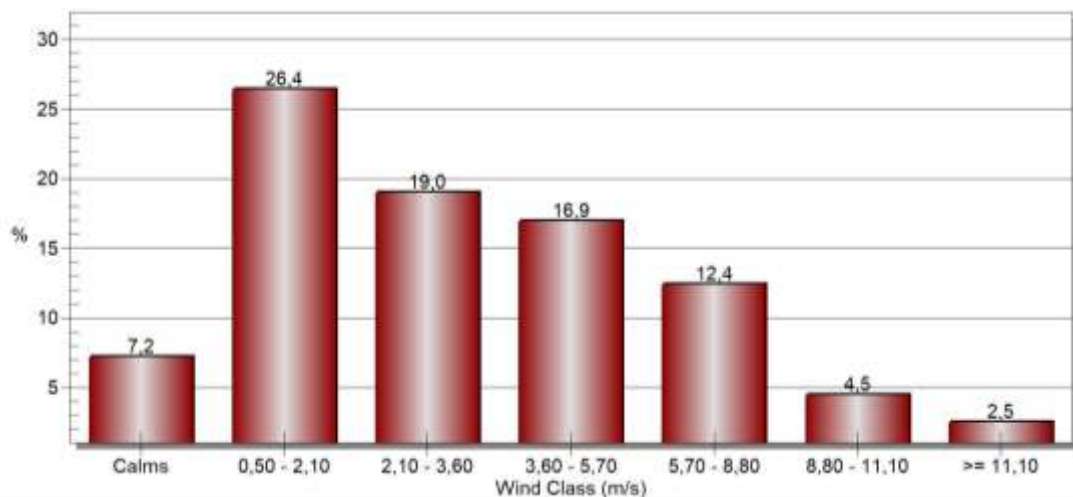


Figura 42 Gráfico da distribuição de frequência da velocidade dos ventos da Estação Meteorológica Basílica (2017 a 2023)

O gráfico obtido indica que os ventos calmos (caracterizados por ventos com velocidade inferior a 0,5 m/s) foram registrados em 7,17% do tempo, dentro do período analisado. A direção das barras (pétalas) mostra que a direção predominante de origem dos ventos está a nordeste. Com base na localização da Estação Basílica, esta mostra que a ADA do projeto recebe influência dos ventos provenientes do centro urbano de Congonhas/MG. A frequência predominante de ocorrência dos ventos foi aquela com velocidade entre 0,50 e 2,10 m/s (representado pela cor azul claro), representando 26,4% dos dados obtidos. O mapa da Figura 43 apresenta a localização das rosas dos ventos em relação ao projeto.



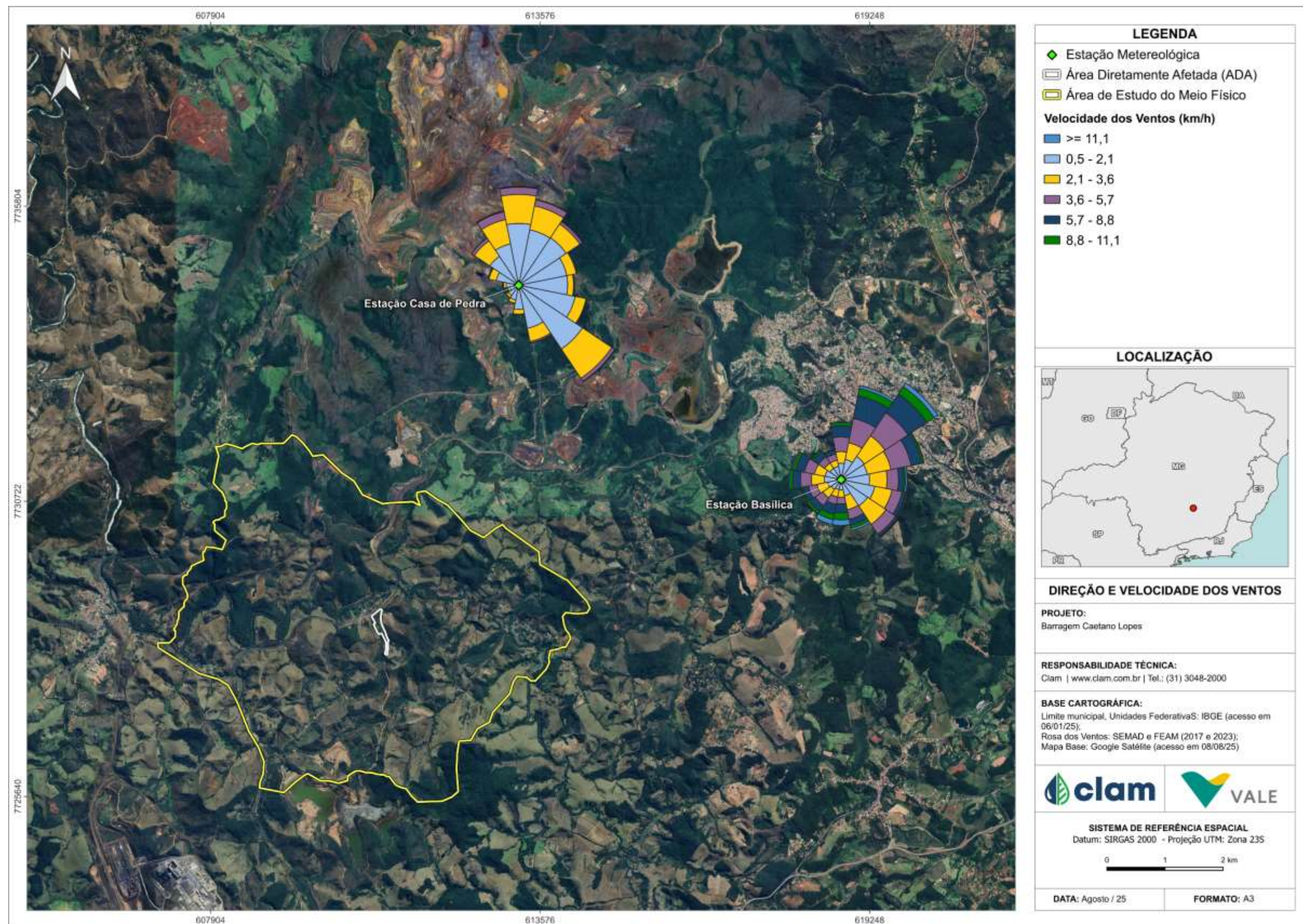


Figura 43 Caracterização dos ventos em relação à AE





#### 6.1.2.2.2. Monitoramento de Qualidade do Ar

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos, separados por ponto de monitoramento na AE: QAR-63 e QAR-64.

##### *Ponto QAR-63*

A análise do monitoramento da qualidade do ar realizado no ponto QAR-63 abrange os dados obtidos no período de janeiro de 2020 a maio de 2025, estando a estação a aproximadamente 0,3 km da ADA. O ponto de monitoramento se localiza em zona residencial e está aproximadamente a 0,2 km do Rio Paraopeba.

A partir dos gráficos da Figura 44 a Figura 48, pode-se observar que todas as concentrações diárias se mantiveram em conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 491/18 e n° 506/24 durante o período avaliado, considerando os parâmetros PTS e  $MP_{10}$ . No entanto, a média anual de  $MP_{10}$  apresentou inconformidade em 2020 e 2022.

No ponto QAR-63 as medições de  $MP_{10}$  e PTS apresentaram comportamentos semelhantes, com aumento das concentrações médias diárias nos meses de abril a outubro, em função dos baixos índices pluviométricos característicos da sazonalidade na região. Dentre os anos analisados, os dados diários de 2024 e 2025 para o parâmetro  $MP_{10}$  apresentaram menores variações no período de seca em relação aos demais, estando a maioria próximo a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , com exceção apenas do mês de novembro/2024, em que os valores se aproximaram do limite legal.

As médias anuais de PTS apresentaram-se abaixo do limite determinado pela legislação em todos os anos avaliados, mas nota-se que os anos com maiores valores foram os anos de 2020 e 2025 (de janeiro a maio) no ponto QAR-63. Para o parâmetro  $MP_{10}$ , foi constatado que a maioria das médias anuais se adequou ao limite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , com exceção dos valores obtidos em 2020 e 2022, em que os resultados foram de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. No ano de 2025, passou a vigorar padrões mais restritivos da concentração de material particulado  $MP_{10}$  com limite médio anual de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sendo que a média anual obtida de janeiro a maio de 2025 se apresenta em conformidade com a legislação.

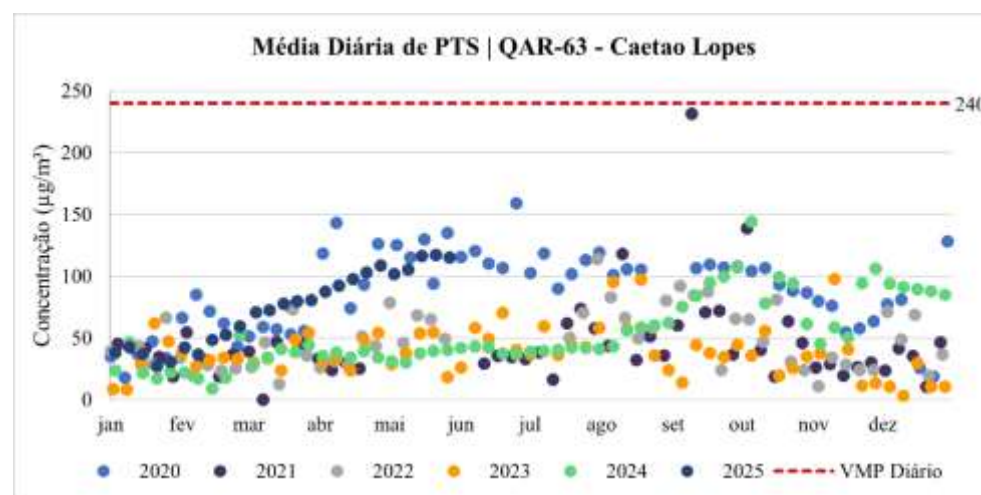


Figura 44 Gráfico da concentração média diária de PTS no ponto QAR-63  
Autor: CLAM, 2025

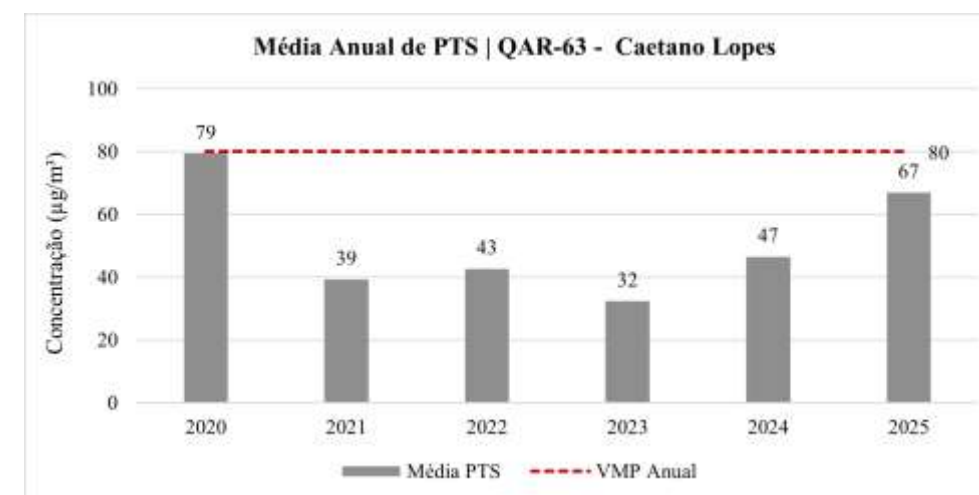


Figura 45 Gráfico de concentração média anual de PTS no ponto QAR-63  
Autor: CLAM, 2025

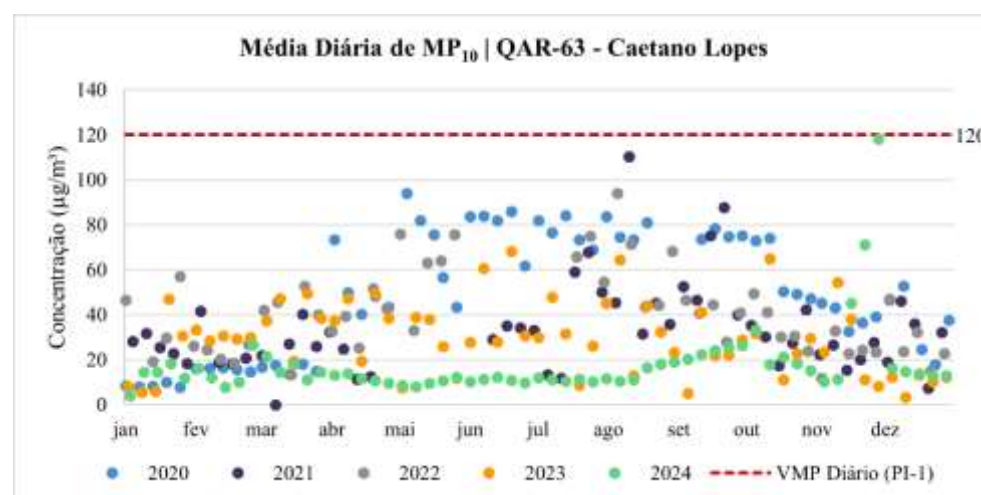


Figura 46 Gráfico de concentração média diária de MP<sub>10</sub> no ponto QAR-63  
Autor: CLAM, 2025

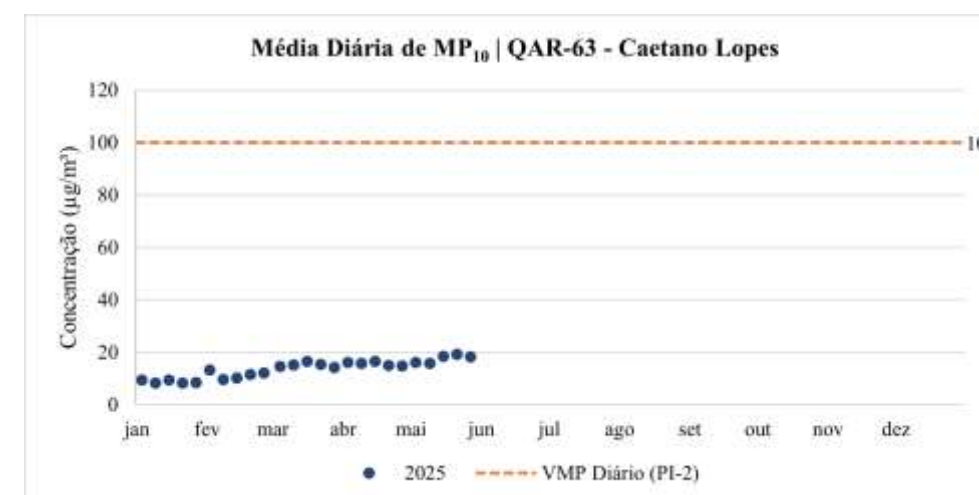


Figura 47 Gráfico de concentração média diária de MP<sub>10</sub> no ponto QAR-63  
Autor: CLAM, 2025

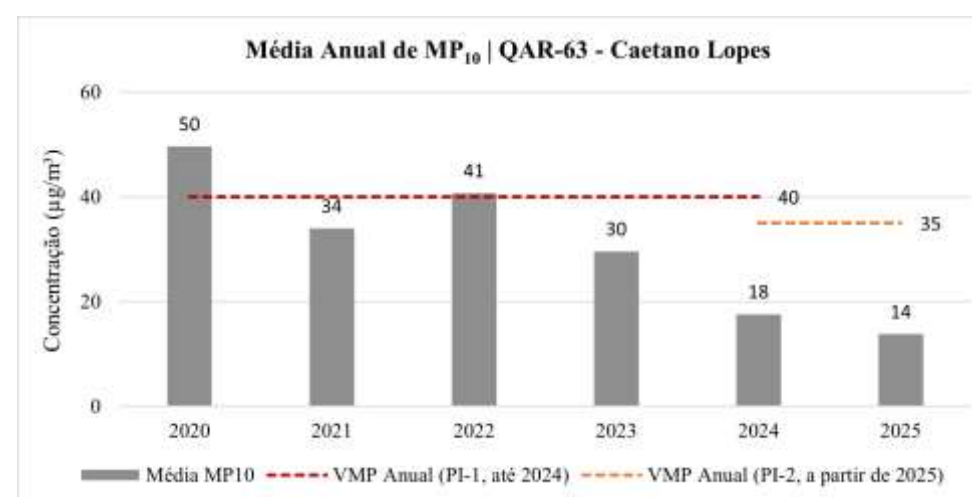


Figura 48 Gráfico de concentração média anual de MP<sub>10</sub> no ponto QAR-63  
Autor: CLAM, 2025



O Índice de Qualidade do Ar (IQAr) foi calculado com base nos dados de MP<sub>10</sub> uma vez que os parâmetros PTS não são considerados na composição do índice, conforme estabelecido no 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.

Em 2020, conforme ilustrado no gráfico da Figura 49, o índice apresentou qualidade “Boa” em 53,45% das medições e “Moderada” em 46,55% das medições. Nesse ano, não foram identificados índices de qualidade “Ruim”, “Muito Ruim” e “Péssima”. A Figura 50 apresenta o IQAr no ano de 2021, no qual constatou-se que em 86,27% do tempo a qualidade foi “Boa”, em 11,70% “Moderada” e em 1,96% “ruim” e não houve índice nas classes “Muito Ruim” e “Péssima”. Em 2022 (Figura 51) o índice melhorou em relação à 2020, tendo aumentado para 75,00% de qualidade “Boa”, e melhorou também em relação a 2021, pois não apresentou índice “Ruim”, sendo que nos 25% restantes o índice esteve “Moderado”. No ano de 2023, de acordo com a Figura 52, o IQAr apresentou evolução em relação ao ano anterior, sendo que a qualidade esteve “Boa” em 91,80% e “Moderada” nos 8,20% restantes. Em 2024 (Figura 53) a qualidade foi classificada em “Boa” em 96,72% das medições, em 1,64% foi “Moderada” e em 1,64% foi “Ruim”. Até maio de 2025 (Figura 12), o IQAr se manteve 100,00% classificado como “Boa”.

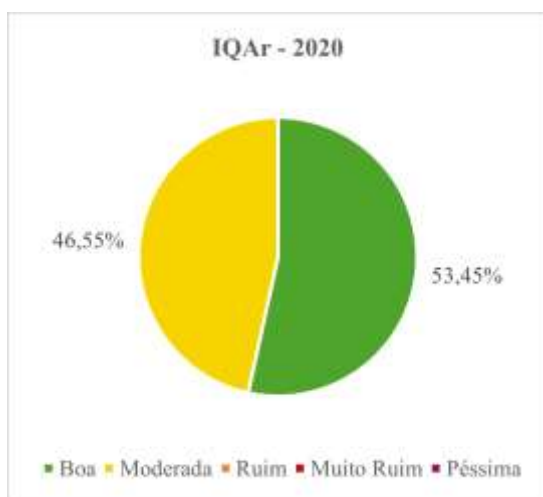


Figura 49 IQAr 2020 – QAR-63

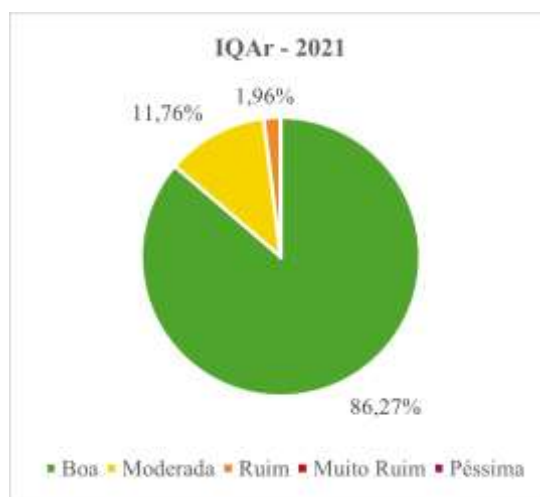
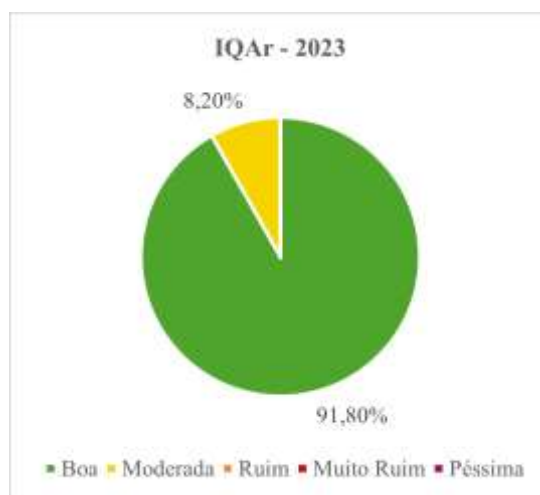
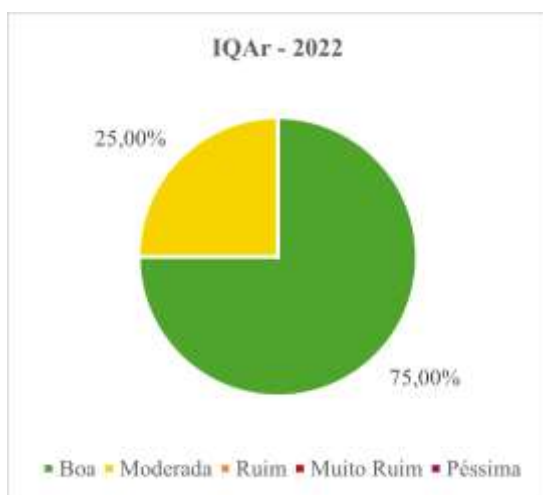


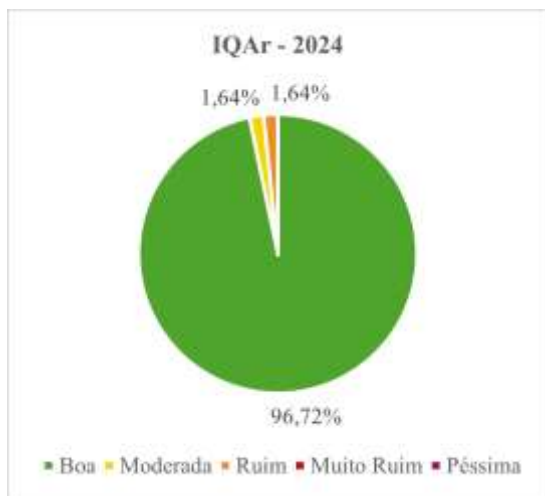
Figura 50 IQAr 2021 – QAR-63





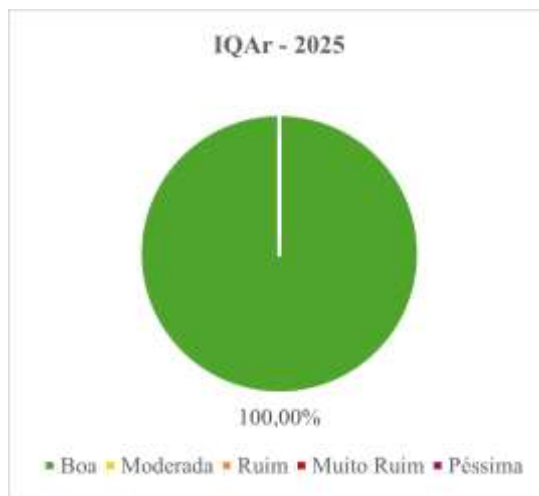


**Figura 51 IQAr 2022 – QAR-63**



**Figura 53 IQAr 2024 – QAR-63**

**Figura 52 IQAr 2023 – QAR-63**



**Figura 54 IQAr 2025 – QAR-63**

### **Ponto QAR-64**

A análise do monitoramento de qualidade do ar realizado no ponto QAR-64 contempla os dados coletados entre janeiro de 2020 e maio de 2025. O ponto de monitoramento está nas proximidades de casas e da rodovia MG-155, a cerca de 3km da ADA. Foram avaliados os parâmetros PTS e MP<sub>10</sub> para as médias diárias e anuais, de acordo com os limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA n° 491/18 e 506/2024.

No ponto QAR-64 todas as medições de MP<sub>10</sub> e PTS estiveram em conformidade com os limites estabelecidos, com exceção de um resultado de média diária e da média anual de 2020 para o parâmetro MP<sub>10</sub>. Apesar dos valores adequados à legislação, observou-se, de forma geral, aumento das concentrações médias de partículas no ar entre abril e outubro, possivelmente relacionado ao período de baixos índices pluviométricos.

A partir dos gráficos da Figura 55 e Figura 56, pode-se observar que as médias diária e anual de PTS se mantiveram abaixo dos limites estabelecidos pela legislação vigente durante todo o período avaliado.

Com relação às médias diárias do parâmetro MP<sub>10</sub> (Figura 57 e Figura 58), a maioria das medições apresentou conformidade, exceto uma medição, realizada em setembro de 2021, que esteve acima do limite normativo de 120 µg/m<sup>3</sup>. A média anual de MP<sub>10</sub> (Figura 59) apresentou inconformidade no ano de 2020 e nos anos subsequentes os valores estiveram abaixo do limite estabelecido, apresentando uma melhora gradativa, ano a ano, da qualidade do ar.

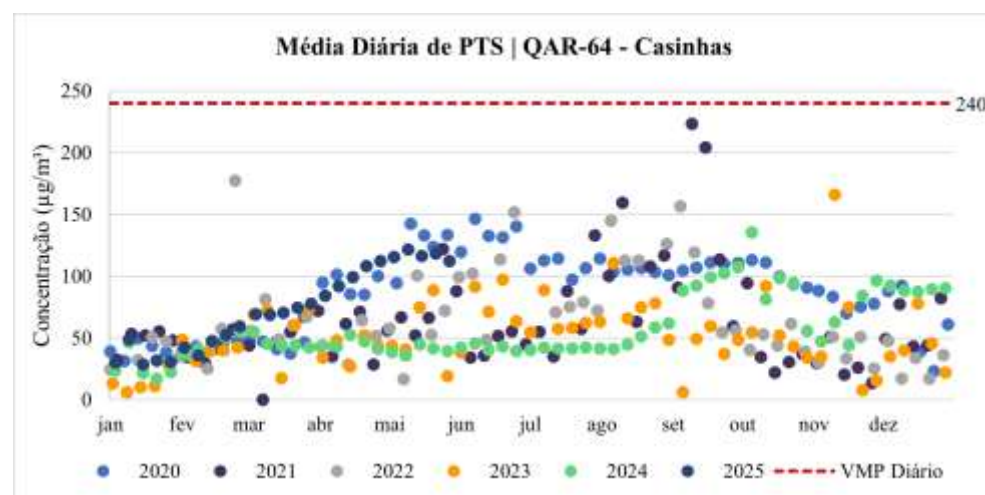


Figura 55 Gráfico de concentração média diária de PTS no ponto QAR-64  
Autor: CLAM, 2025

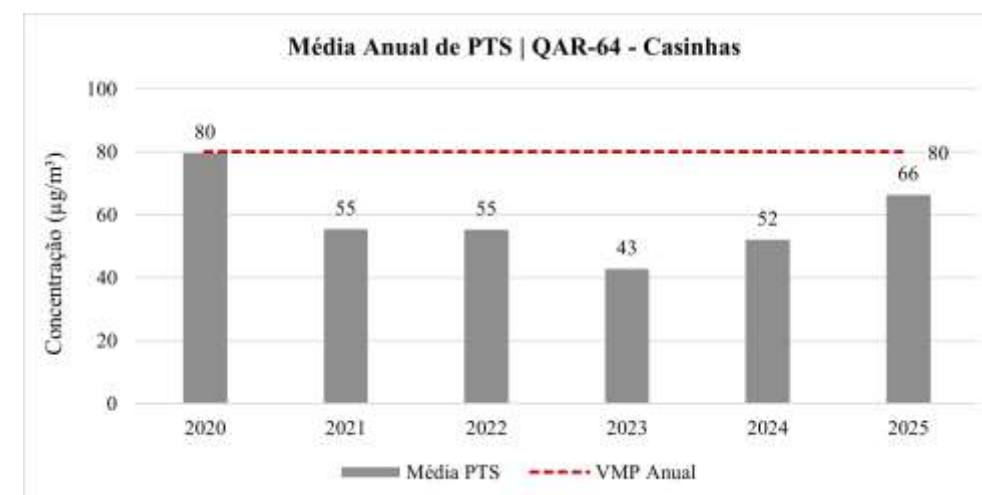


Figura 56 Gráfico de concentração média anual de PTS no ponto QAR-64  
Autor: CLAM, 2025

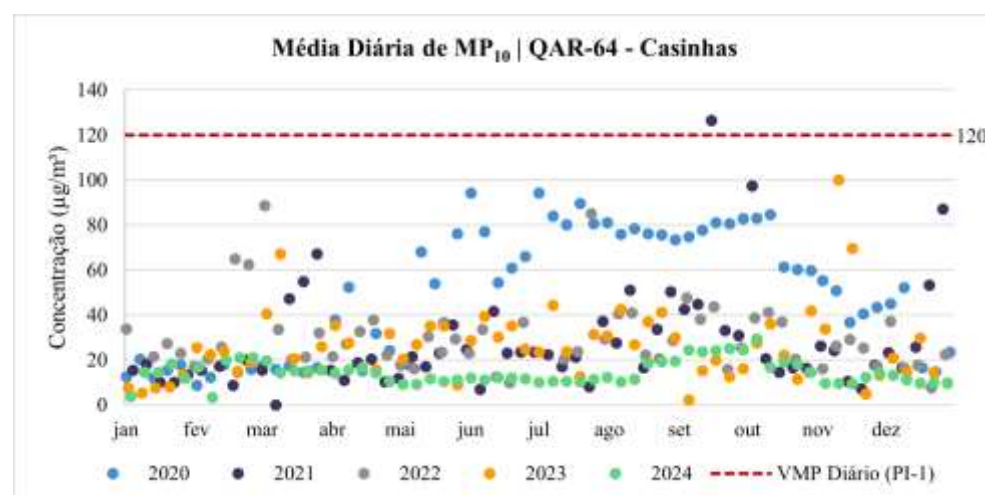


Figura 57 Gráfico de concentração média diária de MP10 no ponto QAR-64  
Autor: CLAM, 2025



Figura 58 Gráfico de concentração média diária de MP10 no ponto QAR-64  
Autor: CLAM, 2025

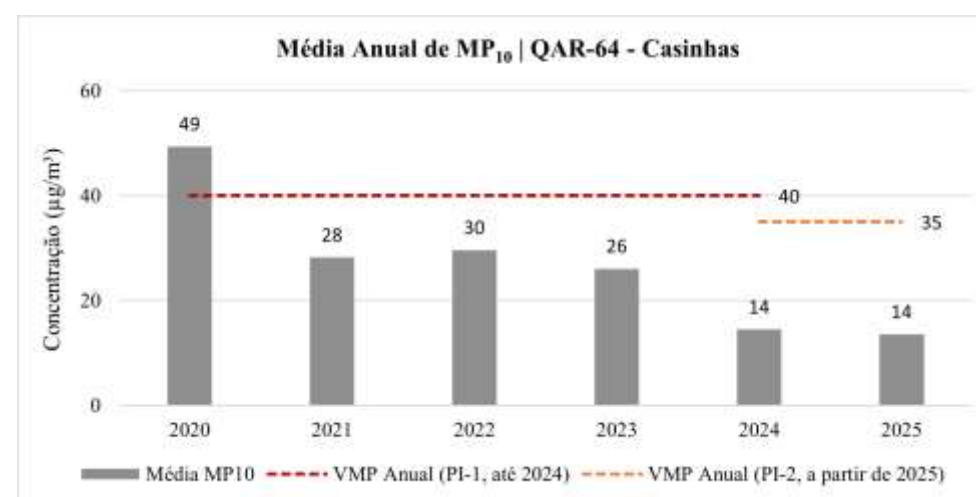


Figura 59 Gráfico de concentração média anual de MP10 no ponto QAR-64  
Autor: CLAM, 2025



Com relação ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) foi calculado a partir dos dados de MP<sub>10</sub>, visto que o parâmetro de PTS não é utilizado para o cálculo do índice, como é indicado no Guia Técnico para 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 60 a Figura 65.

Em 2020 a qualidade do ar foi classificada como “Boa” em 45,90% dos dias monitorados, estando “Moderada” em 54,10% do monitoramento, sendo que nesse ano não houve medições classificadas em “Ruim”, “Muito Ruim” ou “Péssima”. Em 2021 o índice apresentou melhoras significativas: a qualidade “Boa” esteve presente em 86,44% do tempo de medição, “Moderada” em 11,86% e “Ruim” em 1,69%. Em 2022, novamente, houve melhoria nos índices: 93,10% dos dias medidos apresentaram qualidade “Boa” e, 6,90% dos dias monitorados apresentaram qualidade “Moderada”, sendo que nesse ano não há registros de qualidade “Ruim”, “Muito Ruim” e “Péssima”. No ano de 2023 a qualidade “Boa” esteve presente em 95,08% dos dias monitorados, 3,28% foram classificados em “Moderada” e 1,64% como “Ruim”. Em 2024 e até maio de 2025, novamente foi identificada melhoria com relação aos anos anteriormente analisados, sendo que o IQAr manteve-se “Boa” em 100,00% do tempo de monitoramento.

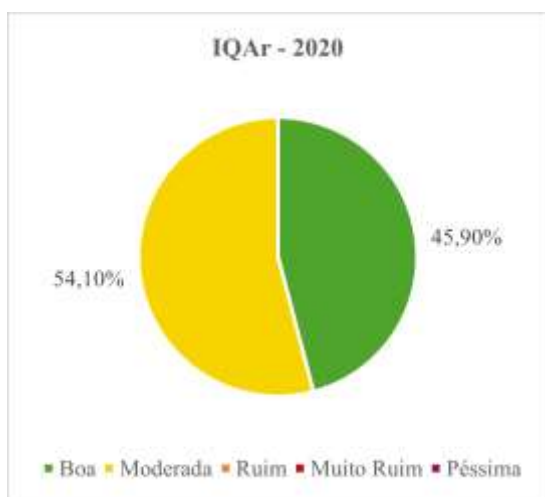


Figura 60 IQAr 2020 – QAR 64

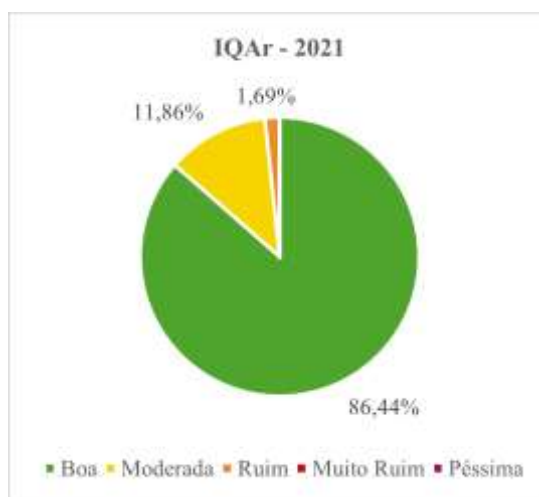
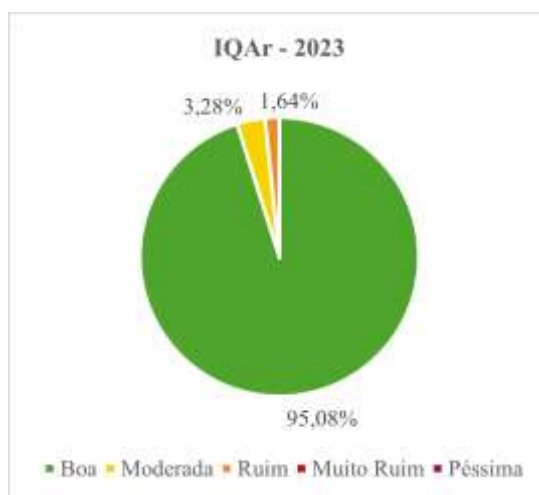
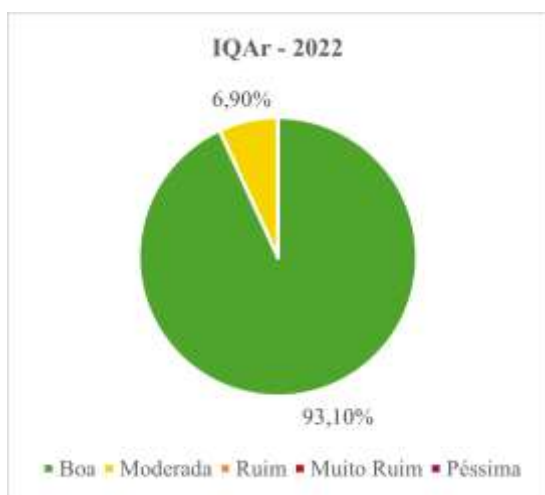
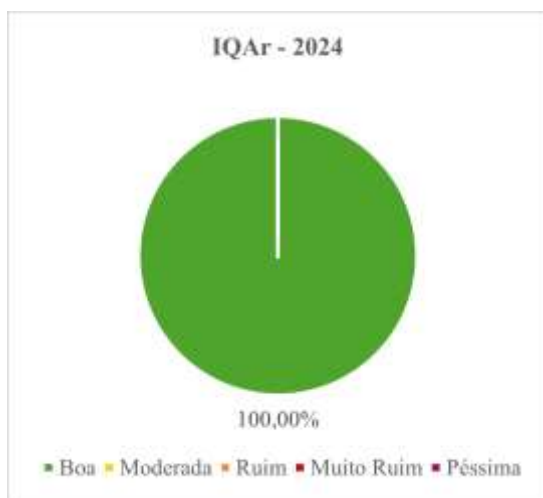


Figura 61 IQAr 2021 – QAR 64



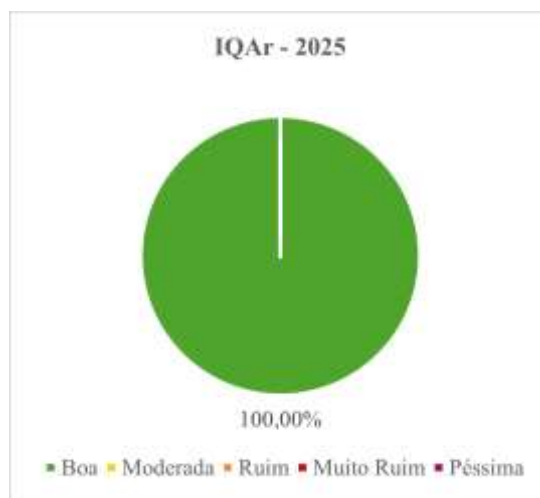


**Figura 62 IQAr 2022 – QAR 64**



**Figura 64 IQAr 2024 – QAR 64**

**Figura 63 IQAr 2023 – QAR 64**



**Figura 65 IQAr 2025 – QAR 64**

A análise da direção dos ventos mostrou que a região da AE recebe ventos provenientes de nordeste e norte, sendo que os resultados de qualidade do ar podem ser influenciados por atividades de mineração e demais atividades antrópicas executadas na sede municipal de Congonhas/MG. Em contrapartida, a maioria dos resultados obtidos no ponto QAR-63, localizado na Vila Caetano Lopes, receptor mais próximo da ADA, estiveram em conformidade com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018, nº 506/2024, para os parâmetros PTS e MP<sub>10</sub> de qualidade do ar, com exceção de algumas médias anuais. Foram avaliados dados do período de janeiro de 2020 a maio de 2025 e os anos com piores Índices de Qualidade do Ar (IQAr) foram 2020 e 2022, com desvios em relação ao limite da média anual estabelecido na legislação vigente para MP<sub>10</sub>.

De forma similar, foram avaliados dados do ponto QAR-64, que se insere a sudoeste em relação à ADA, estando a média de 2020 acima do limite da legislação para MP<sub>10</sub>, porém foi observada melhora gradual do IQAr, sendo que em 2024 a qualidade foi “Boa” em todos os dias amostrados. Os dados de qualidade do ar apresentaram aumento das concentrações médias diárias nos meses característicos do período de estiagem, entre abril e setembro, uma vez que a precipitação atua como medida de controle natural.

As principais fontes emissoras de particulados identificadas na AE do projeto são a rodovia MG-155 e demais estradas não pavimentadas, ferrovia e as atividades antrópicas relacionadas à utilização do solo para pastagem e agricultura, bem como eventuais obras e áreas decapeadas na barragem localizada a sul da AE. Todas estas fontes podem contribuir com a alteração da qualidade do ar aferida nos pontos QAR-63 e QAR-64.

### 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 norma 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.

Os pontos de monitoramento apresentados neste estudo foram definidos pela proximidade entre o projeto e os receptores próximos. Nos pontos foram realizados ensaios nos períodos diurno e noturno, com frequência mensal, entre janeiro de 2018 e março de 2025, pela equipe Vale S.A Ressalta-se que a definição dos pontos de monitoramento considerou as características e os usos do entorno, de modo a refletir adequadamente a tipologia da área, conforme estabelecido na ABNT NBR 10.151:2019.

A Tabela 18 apresenta os pontos estabelecidos, seguidos de sua localização e zoneamento, e sua espacialização pode ser vista no mapa da Figura 66.

**Tabela 18 Localização dos pontos de monitoramento de ruído ambiental**

Tabela 16 – Localização dos pontos de monitoramento de ruído ambiental				
Ponto	Coordenadas		Tipo de Área	Período
	Datum horizontal SIRGAS 2000, Fuso 23S			
	X (m)	Y (m)		
RDO-157	7730325,00	610888,00	Área Predominantemente Industrial	Diurno e Noturno
RDO-159	7726868,00	609282,00	Área residências rurais	Diurno e Noturno





Figura 66 Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído Ambiental





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 19, 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 19 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 20.

**Tabela 20 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 da Figura 67 a Figura 70, verifica-se que os níveis de pressão sonora registrados nos pontos de monitoramento RDO-157 e RDO159, tanto no período diurno quanto no período noturno, estão em acordo com os limites estabelecidos pela lei Estadual nº 10.100/1990 e pela norma ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020).

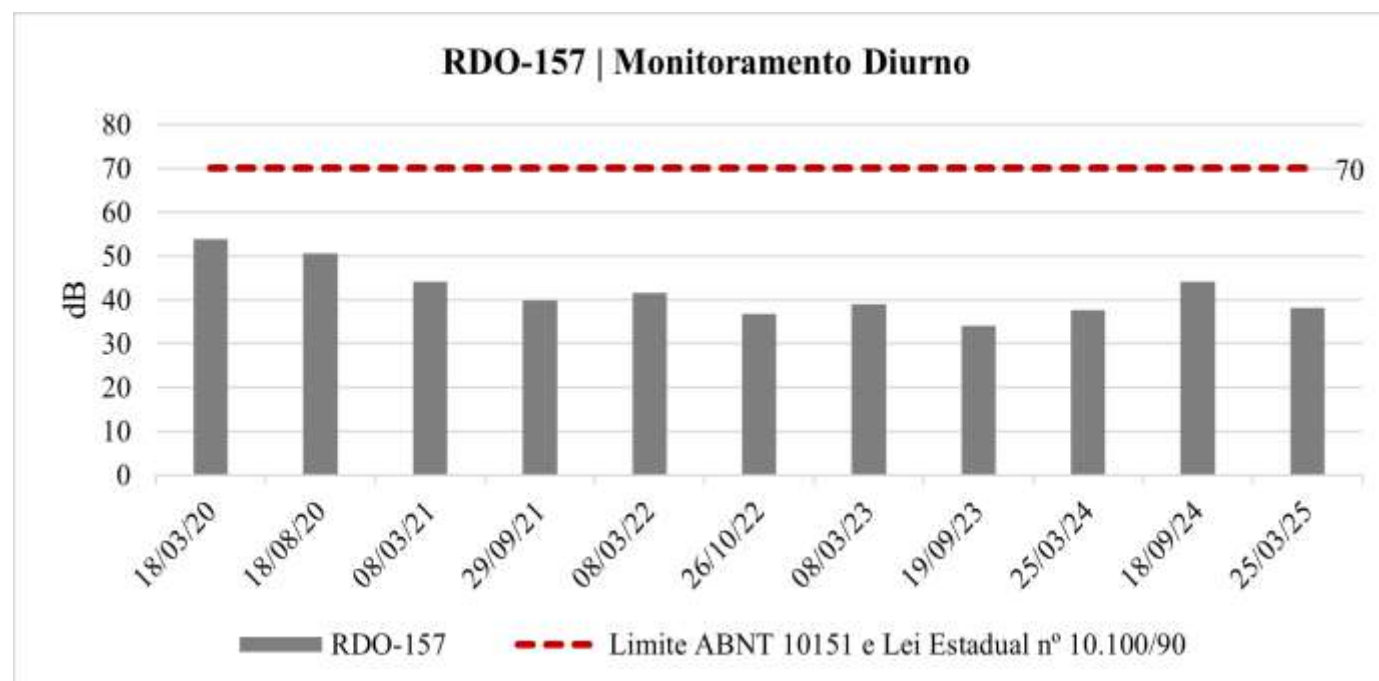


Figura 67 RDO-157 Monitoramento de ruído diurno em Área predominantemente industrial  
Autor: Clam, 2025

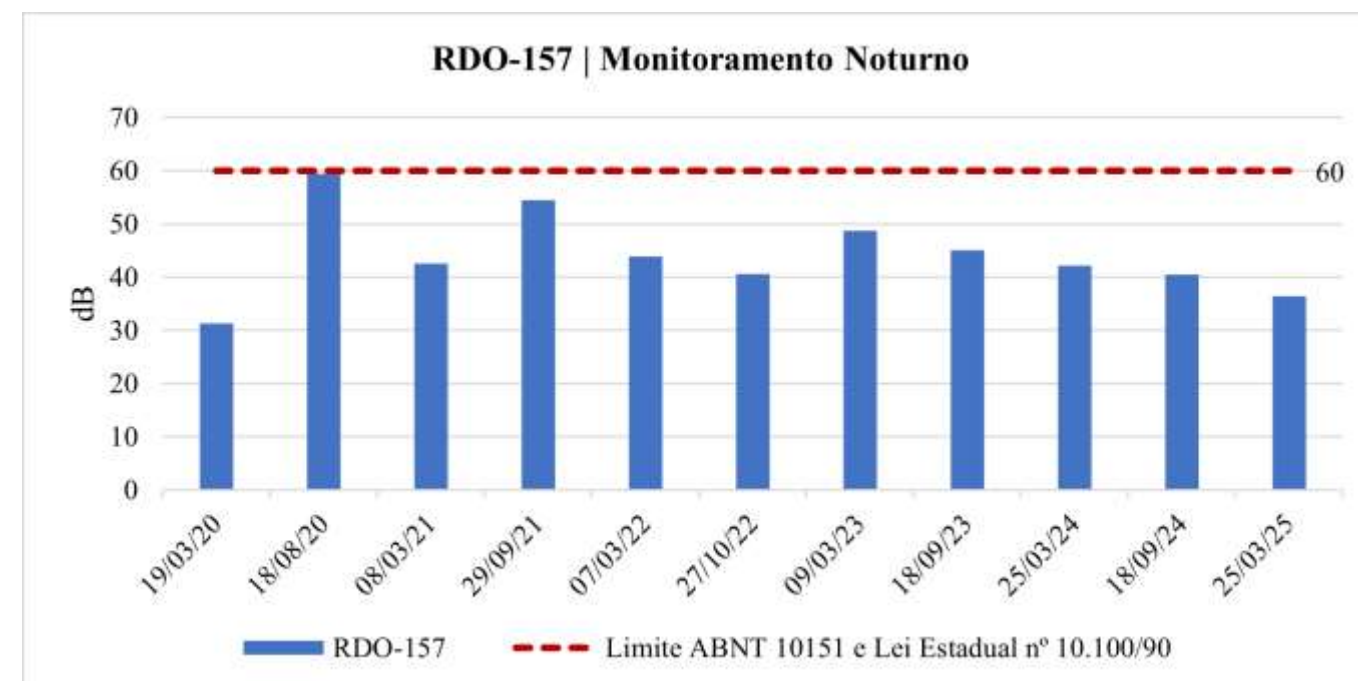


Figura 68 RDO-157 Monitoramento de ruído noturno em Área predominantemente industrial  
Autor: Clam, 2025

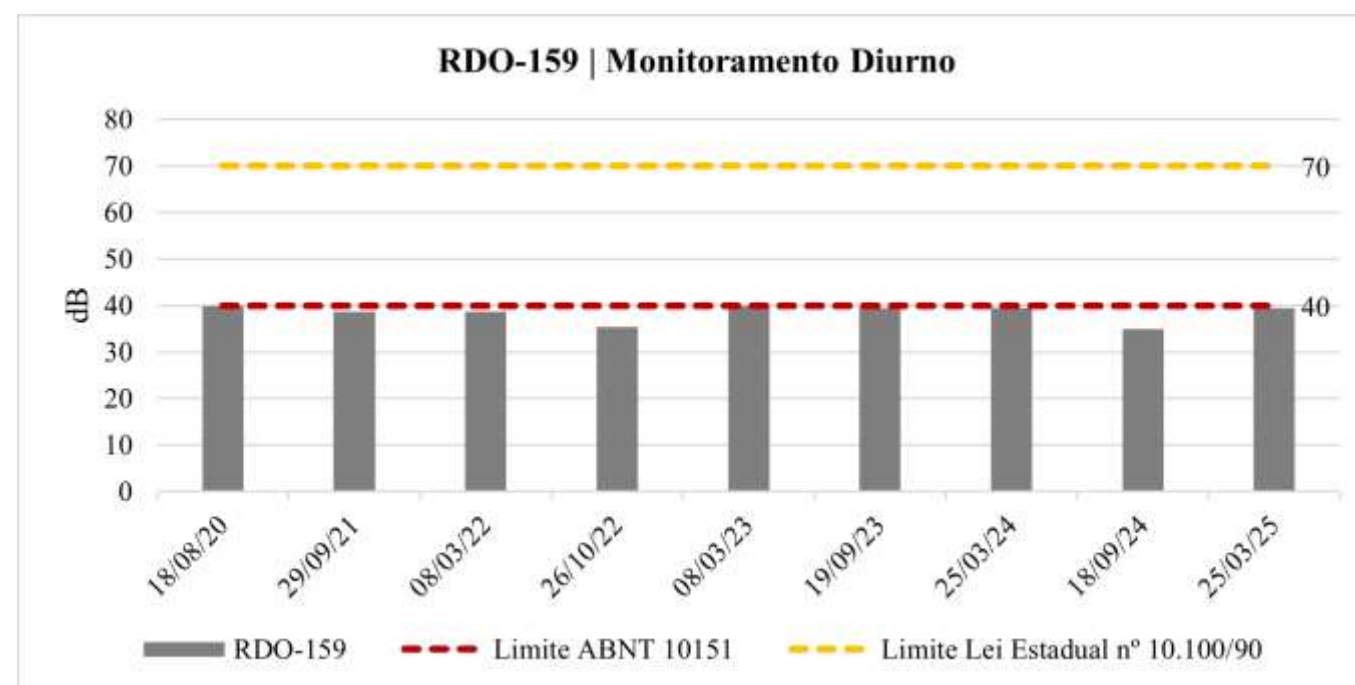


Figura 69 RDO-159 Monitoramento de ruído diurno em Área de residências rurais  
Autor: Clam, 2025

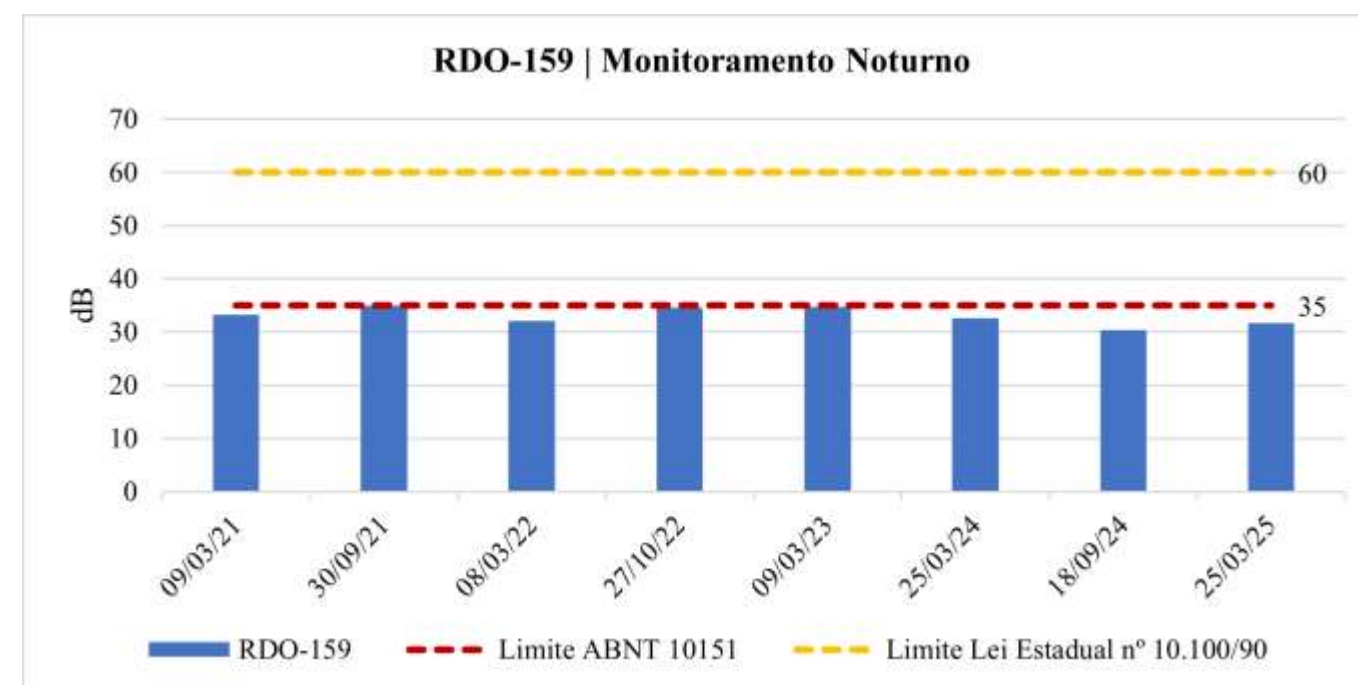


Figura 70 RDO-159 Monitoramento de ruído noturno em Área de residências rurais  
Autor: Clam, 2025





O ponto de medição RDO-157 está inserido em Área predominantemente industrial, cuja classificação estabelece limites de pressão sonora de 70 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno, conforme a ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020) e da Lei Estadual 10.100/1990. Todos os resultados obtidos neste ponto estiveram em conformidade com os limites supracitados. Durante as medições diurnas realizadas das datas 08/03/2021, 29/09/2021, 08/03/2022 e 26/10/2022, foram identificadas fontes sonoras associadas à operação de trem de carga, atividades de mineração e tráfego veicular. Nas demais medições diurnas, os registros foram majoritariamente compostos por sons da fauna local (grilo, aves, entre outros), além de ruídos da comunidade e tráfego local. As medições noturnas apresentaram padrão semelhante às diurnas, exceto o registro de 18/09/2023, no qual foram identificadas atividades no pátio de vagões.

O ponto RDO-159 está localizado em Área de residências rurais, classificada com limites de pressão sonora de 40 dB para o período diurno e 35 dB para o período noturno, conforme a ABNT NBR 10.151:2019. Todas as medições realizadas mantiveram-se em conformidade com os limites estabelecidos. Foram identificados no período diurno e noturno sons provenientes da fauna local e atividades da comunidade. Especificamente, nas medições diurnas de 29/09/2021, foram registrados sons de geradores e motocicletas; e em 26/10/2022, ruídos decorrentes da atividade minerária. Nas medições noturnas, foram registrados ruídos do funcionamento de gerador de energia (30/09/2021) e operação de locomotiva (09/03/2023).

## 6.1.4. Geologia

### 6.1.4.1. Metodologia

A caracterização geológica do presente estudo foi desenvolvida com base na análise integrada de fontes secundárias consolidadas, considerando a relevância regional do Quadrilátero Ferrífero e sua expressiva complexidade litológica e estrutural. A delimitação da área de estudo adotada abrange simultaneamente a Área de Estudo Regional e a Área de Estudo Local, uma vez que, neste caso, ambas coincidem espacialmente, englobando a bacia hidrográfica onde se inserem as estruturas do projeto. Esta abordagem permitiu uma leitura mais precisa da compartimentação geológica local, sem perda da coerência regional.

Entre as principais bases utilizadas, destaca-se o mapeamento geológico sistemático do Quadrilátero Ferrífero desenvolvido pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que resultou na elaboração do Mapa Geológico do QF (Endo *et al.*, 2019), cujas informações são essenciais para o reconhecimento das unidades litoestratigráficas e feições estruturais predominantes na área. Complementarmente, foram incorporadas referências clássicas, como os trabalhos de Almeida (1977), que forneceram suporte teórico e histórico à evolução geológica da região, bem como revisões recentes promovidas por Endo *et al.* (2020), cuja contribuição atualiza a interpretação estratigráfica e tectônica do setor estudado, refinando a compreensão das relações entre os conjuntos metassedimentares, metavulcânicos e corpos intrusivos presentes.

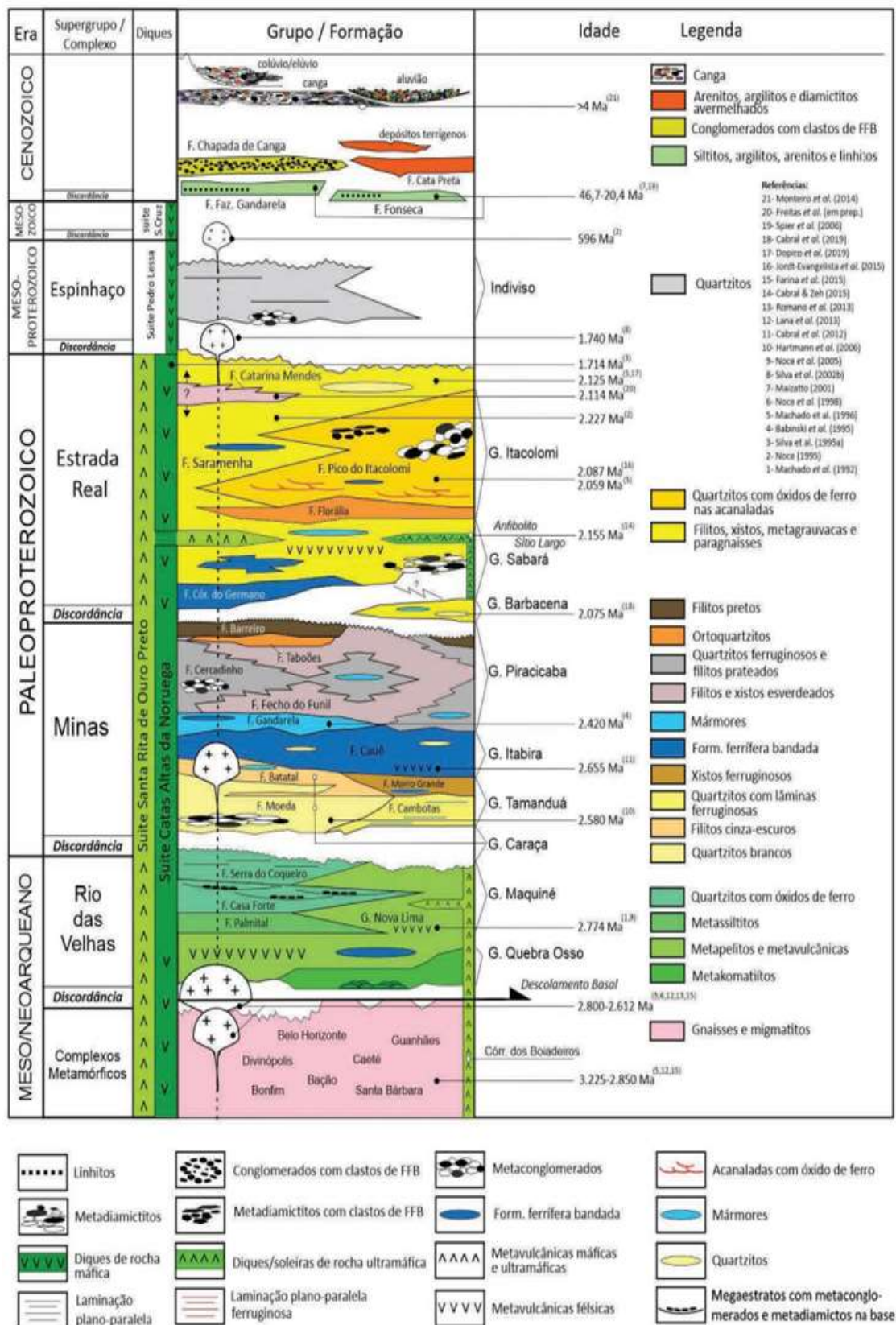


#### 6.1.4.2. Resultados

A Área de Estudo (AE) encontra-se no setor sudoeste do Quadrilátero Ferrífero, região reconhecida nacional e internacionalmente por sua expressiva diversidade geológica e importância mineralógica. Essa província geotectônica, localizada no centro-sul de Minas Gerais, é composta por um arranjo complexo de unidades que variam desde rochas arqueanas até sedimentos recentes do Cenozoico.

O arcabouço regional é formado por unidades metamórficas, sequências vulcano-sedimentares, corpos intrusivos e coberturas lateríticas e sedimentares, organizadas em uma pilha tectono-estratigráfica resultado de múltiplos eventos orogênicos. Entre as principais unidades estão os complexos arqueanos do embasamento, as formações metassedimentares do Supergrupo Minas, os depósitos do Supergrupo Estrada Real, além de coberturas inconsolidadas recentes como colúvios e aluviões.

A Figura 71 exibe uma coluna estratigráfica simplificada baseada nos modelos propostos por Dorr *et al.* (1957, 1969) e refinada por Endo *et al.* (2020), que sintetiza a sucessão típica das unidades do QF, enquanto a Figura 72, apresenta o mapa geológico estrutural.





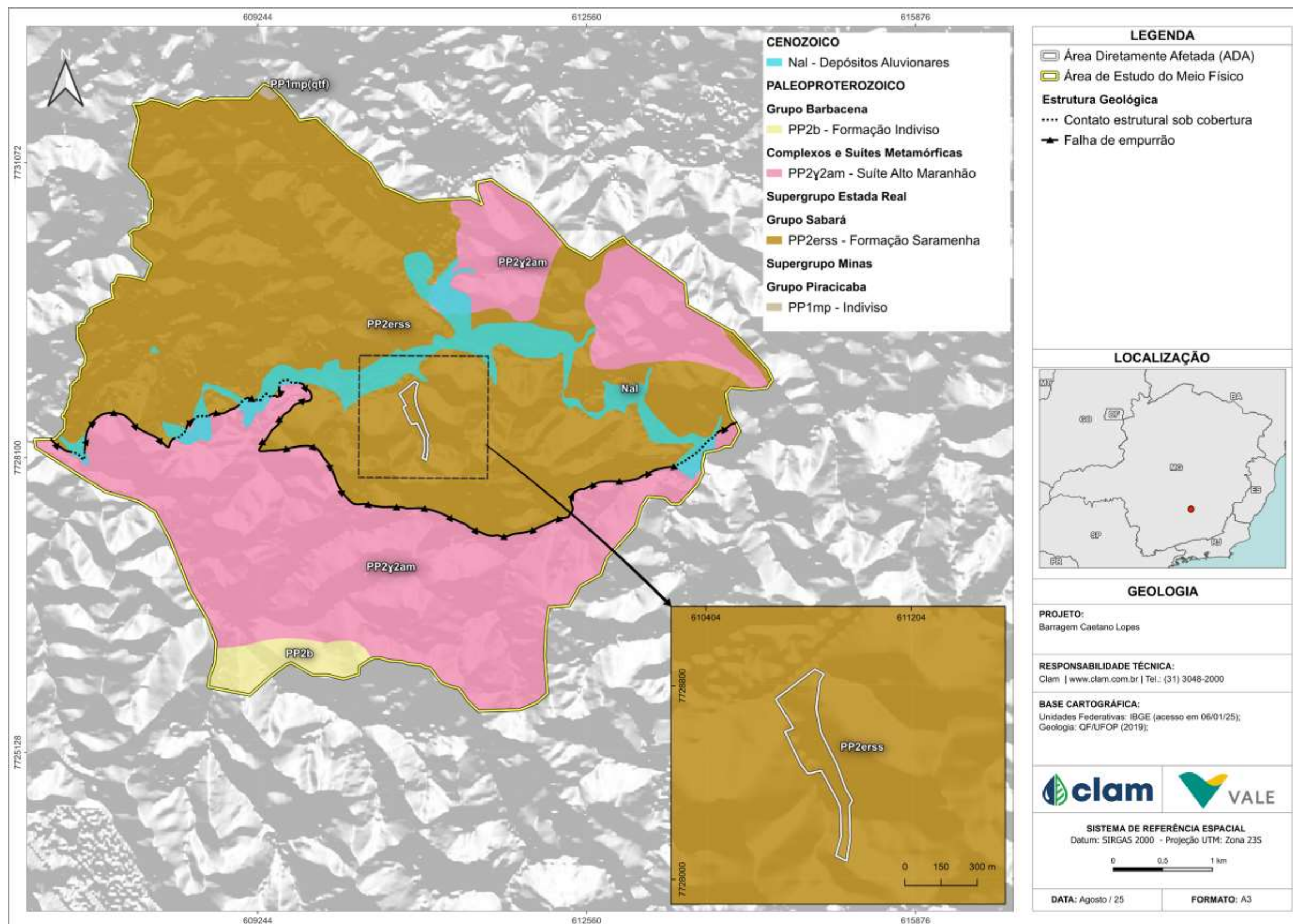


Figura 72 Mapa geológico da área de estudo



A Área de Estudo (AE) localiza-se sobre um contexto geológico dominado por unidades arqueanas e paleoproterozoicas, compostas por rochas metassedimentares, metavulcânicas e corpos intrusivos. O embasamento arqueano da região é representado pelo Supergrupo Rio das Velhas, considerado um típico *greenstone belt*, que constitui a base da cobertura supracrustal, mas não aflora na AE.

Sobre o Supergrupo Rio das Velhas, em discordância erosiva, ocorre o Supergrupo Minas, de idade paleoproterozoica, principal sequência metassedimentar da região. Seus litotipos incluem quartzitos, filitos, xistos e formações ferríferas bandadas (BIFs).

Destaca-se, nesta unidade, a Formação Saramenha, composta por quartzitos micáceos, metapelitos e lentes de BIF, com relevância para o contexto geotécnico e hidrogeológico da AE. Em continuidade estratigráfica, ocorre o Grupo Piracicaba, constituído por quartzitos, filitos e metaconglomerados, interpretados como depósitos marinhos rasos a fluviais, de idade paleoproterozoica, que afloram localmente na área. Recobrando o topo da sequência do Supergrupo Minas, ocorre o Supergrupo Estrada Real, originado da reinterpretação do antigo Grupo Sabará. Esse supergrupo é composto pelos Grupos Sabará e Itacolomi.

O Grupo Sabará, representado na AE pela Formação Saramenha, é composto por metapelitos, quartzitos e metagrauvacas, intensamente deformados e metamorfizados, depositados em ambiente de leque submarino. O Grupo Itacolomi, sobreposto em discordância angular, é constituído por quartzitos com estratificação cruzada e metaconglomerados ferruginosos, indicativos de ambientes fluviais de alta energia. A sequência é complementada pelo Grupo Barbacena, de idade proterozoica, formado por filitos, quartzitos e rochas carbonáticas, representando depósitos de plataforma rasa, aflorando pontualmente no setor sul da AE. Além dessas sequências supracrustais, ocorrem na região corpos intrusivos paleoproterozoicos, as unidades gnáissico-migmatíticas arqueanas da Suíte Alto Maranhão, composta por ortognaisses, migmatitos e intercalações de rochas máficas, correspondendo a terrenos polimetamórficos mais antigos e profundamente deformados.

Completando o arcabouço geológico da AE, encontram-se depósitos cenozoicos inconsolidados, como colúvios, aluviões e cangas lateríticas, derivados do retrabalhamento de rochas ferruginosas e metassedimentares, com papel importante na dinâmica superficial, estabilidade geotécnica e recarga hídrica.

Do ponto de vista estrutural, o Quadrilátero Ferrífero é interpretado segundo diferentes modelos. Alkmim e Marshak (1998) sugerem a organização em domos e quilhas arqueanos, posteriormente invertidos pelo evento orogenético Transamazônico (~2,1 Ga). Endo *et al.* (2020) interpretam a região como o resultado da superposição de nappes com vergência para SSW, como a Nappe Santa Rita, limitada pelas falhas São Bento e Água Quente, e a Nappe Ouro Preto, deslocada pela Zona de Cisalhamento São Vicente e limitada pela Falha Itacolomi. Na porção oeste, destaca-se a Nappe Curral, com vergência N-NE, adicionando complexidade tectônica. Especificamente na AE, observa-se a influência de uma falha de empurrão de direção aproximada E-W, responsável por sobrepor unidades do Supergrupo Minas sobre o Grupo Piracicaba, exercendo forte controle estrutural sobre a disposição litológica e condicionando o relevo e o fluxo subterrâneo.



## 6.1.5. Geomorfologia e Pedologia

### 6.1.5.1. Metodologia

A caracterização geomorfológica da área de estudo foi desenvolvida com base na integração de diferentes bases cartográficas, dados altimétricos e interpretação morfotopográfica. Foram utilizadas cartas topográficas na escala 1:25.000 (IBGE, 1976), imagens de satélite de alta resolução (Google Earth Pro, 2024; CBERS-4A/INPE, 2023), curvas de nível com equidistância de 30 metros, além de Modelos Digitais de Elevação (SRTM, NASA, 2000). Adicionalmente, foram consultados os mapas geomorfológicos do IBGE (2009) e os mapas pedológicos disponibilizados pela Embrapa (2011) para embasamento da compartimentação do relevo e avaliação edáfica integrada.

A análise abrangeu tanto a Área de Estudo Regional quanto a Área de Estudo Local, que neste projeto coincidem espacialmente, englobando a bacia hidrográfica onde se inserem as estruturas do projeto. A delimitação da Área Diretamente Afetada (ADA) foi incorporada à análise, com foco nas unidades de relevo, morfometria das vertentes e dinâmica superficial. A compartimentação geomorfológica foi realizada a partir da sobreposição de dados geológicos (CPRM, 2020), pedológicos (Embrapa, 2011), hidrológicos (ANA, 2022) e hipsométricos (SRTM), permitindo a identificação de feições de relevo e dos processos morfodinâmicos atuantes.

### 6.1.5.2. Resultados

A área do projeto insere-se no domínio morfoestrutural do Quadrilátero Ferrífero, caracterizado por forte compartimentação do relevo e controle estrutural associado a rochas resistentes. De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de Minas Gerais (IBGE, 2009) (Figura 73), a região é enquadrada majoritariamente no Planalto dos Campos das Vertentes, com ocorrência pontual das Serras do Quadrilátero Ferrífero no extremo norte da bacia.

O Planalto dos Campos das Vertentes é a unidade geomorfológica predominante e abriga integralmente a ADA. Essa unidade é caracterizada por colinas amplas com interflúvios convexos e drenagem incipiente. As formas de relevo indicam superfícies erosivas estabilizadas, com dissecação moderada. A compartimentação altimétrica identificou três patamares principais: cotas entre 1.000 e 1.120 m nos topos, entre 900 e 1.000 m nas encostas médias, e entre 830 e 880 m nos fundos de vale, onde se localizam os principais canais de drenagem da bacia (Figura 74). Dessa forma, a categoria Homogênea Convexa refere-se a áreas com topos e interflúvios que apresentam contornos convexos suaves e uniformes, sem controle estrutural acentuado, o relevo é resultado de processos erosivos distribuídos de forma contínua, formando superfícies modeladas de maneira homogênea.

A unidade das Serras do Quadrilátero Ferrífero, embora ocorra fora da ADA, exerce influência morfo-hidrológica na bacia. Nessas áreas ocorrem formas estruturais alongadas e cristas de rochas resistentes, com declividades superiores a 30% (segundo análise do MDE/SRTM e mapa de declividade gerado neste estudo), elevada energia do relevo e maior suscetibilidade a processos erosivos lineares. A categoria morfológica Estrutural Aguçada caracteriza-se por topos estreitos e alongados, resultado de controle estrutural pronunciado ("aguçada").





A análise do mapa de declividade (Figura 75) indica predominância de vertentes entre 8% e 20%, o que corresponde a relevo suavemente ondulado a ondulado, segundo a classificação de Lepsch (2002). Entretanto, segmentos com declividades superiores a 20% ocorrem em encostas íngremes a montante da ADA, podendo influenciar o regime de escoamento superficial. O escoamento tende a ser difuso nas áreas de interflúvio, enquanto nos fundos de vale observa-se concentração hídrica significativa, com potencial para erosão linear e colmatção de canais, especialmente em eventos extremos e durante a fase de implantação do projeto (Guerra & Cunha, 2005).

O mapa pedológico da ADA (Figura 76) revela a predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd1), caracterizado por elevada porosidade, boa drenagem e espessura considerável. Esse solo apresenta resiliência à degradação e capacidade de recuperação após distúrbios físicos, como os causados por movimentação de terras (Santos *et al.*, 2006). Nas encostas médias, identificam-se Cambissolos Háplicos Tb distróficos (CXbd21), que apresentam menor desenvolvimento pedogenético e maior risco de saturação. Já nas áreas de relevo mais acidentado ao norte, ocorrem manchas de Neossolos Litólicos distróficos (RLd4), solos rasos e pouco evoluídos, com baixa capacidade de retenção de água e alta vulnerabilidade à erosão laminar e em sulcos (Embrapa, 2011; Santos *et al.*, 2006).

A partir da integração dos fatores pedológicos, declividade e cobertura vegetal, foi elaborado o mapa de suscetibilidade erosiva (Figura 77), que demonstra que grande parte da ADA apresenta suscetibilidade baixa a moderada, associada à predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelo. A dinâmica geomorfológica da área é dominada por processos erosivos superficiais, sobretudo erosão laminar e sulcos rasos, observados em locais com declividades superiores a 12% e cobertura vegetal descontínua. Instabilidades pontuais em taludes naturais também devem ser consideradas, especialmente em solos mais rasos e em cortes antigos, além de vias de acesso. As áreas do projeto estão posicionadas sobre interflúvios com declividade inferior a 8%, em segmentos considerados de baixa suscetibilidade erosiva. Contudo, a presença de canais encaixados a jusante e a proximidade com áreas de sopé e fundos de vale exigem soluções de engenharia adequadas para controle da drenagem, estabilização de taludes e prevenção de processos erosivos, conforme preconizado por Guerra & Cunha (2005).

Em síntese, a avaliação geomorfológica da ADA indica que o relevo local pode oferecer boas condições geotécnicas favoráveis à execução do projeto. Entretanto, é imprescindível a adoção de medidas preventivas e corretivas voltadas à mitigação de processos erosivos e à conservação do solo, principalmente durante a supressão vegetal e movimentações de terra.



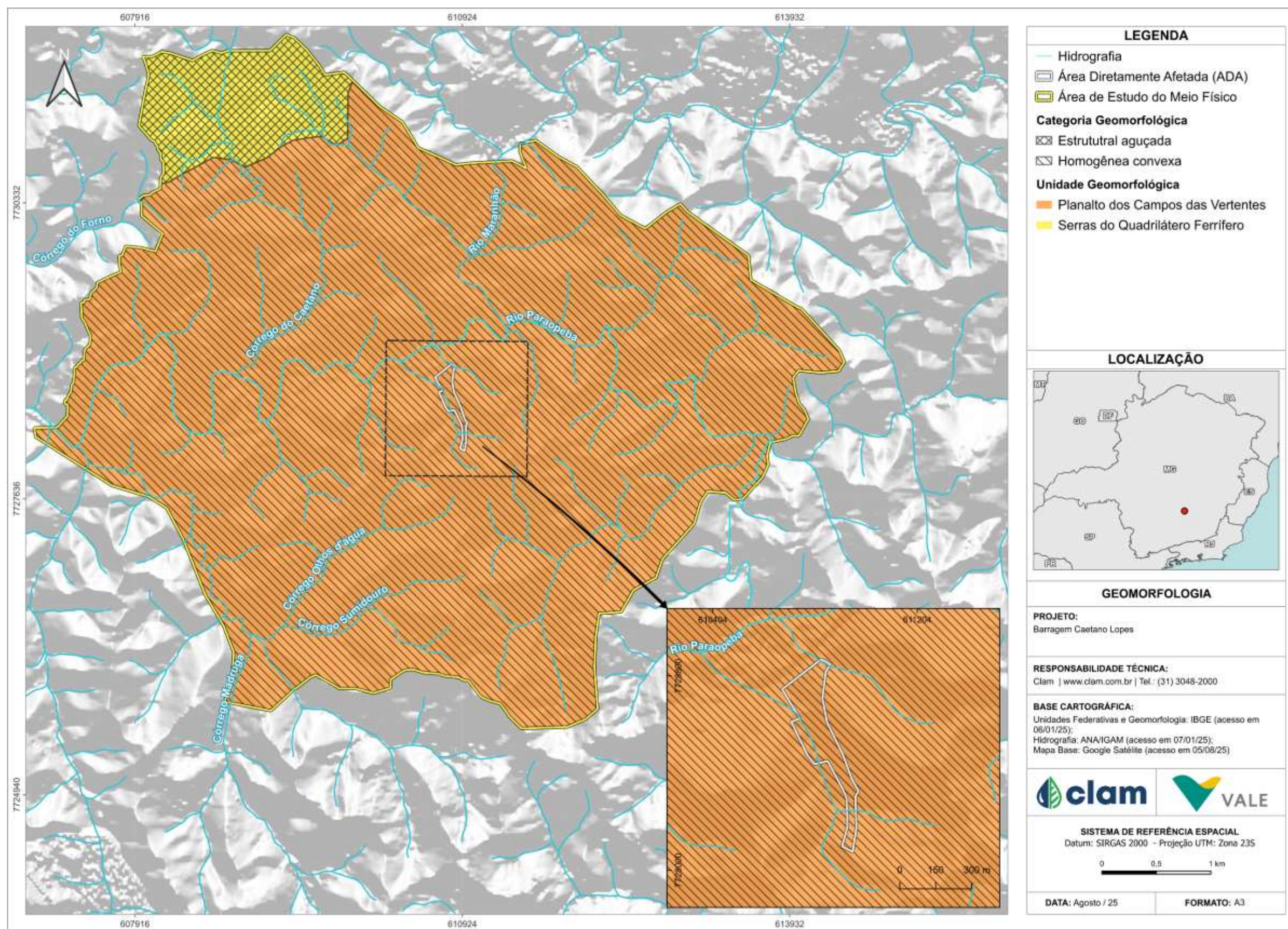
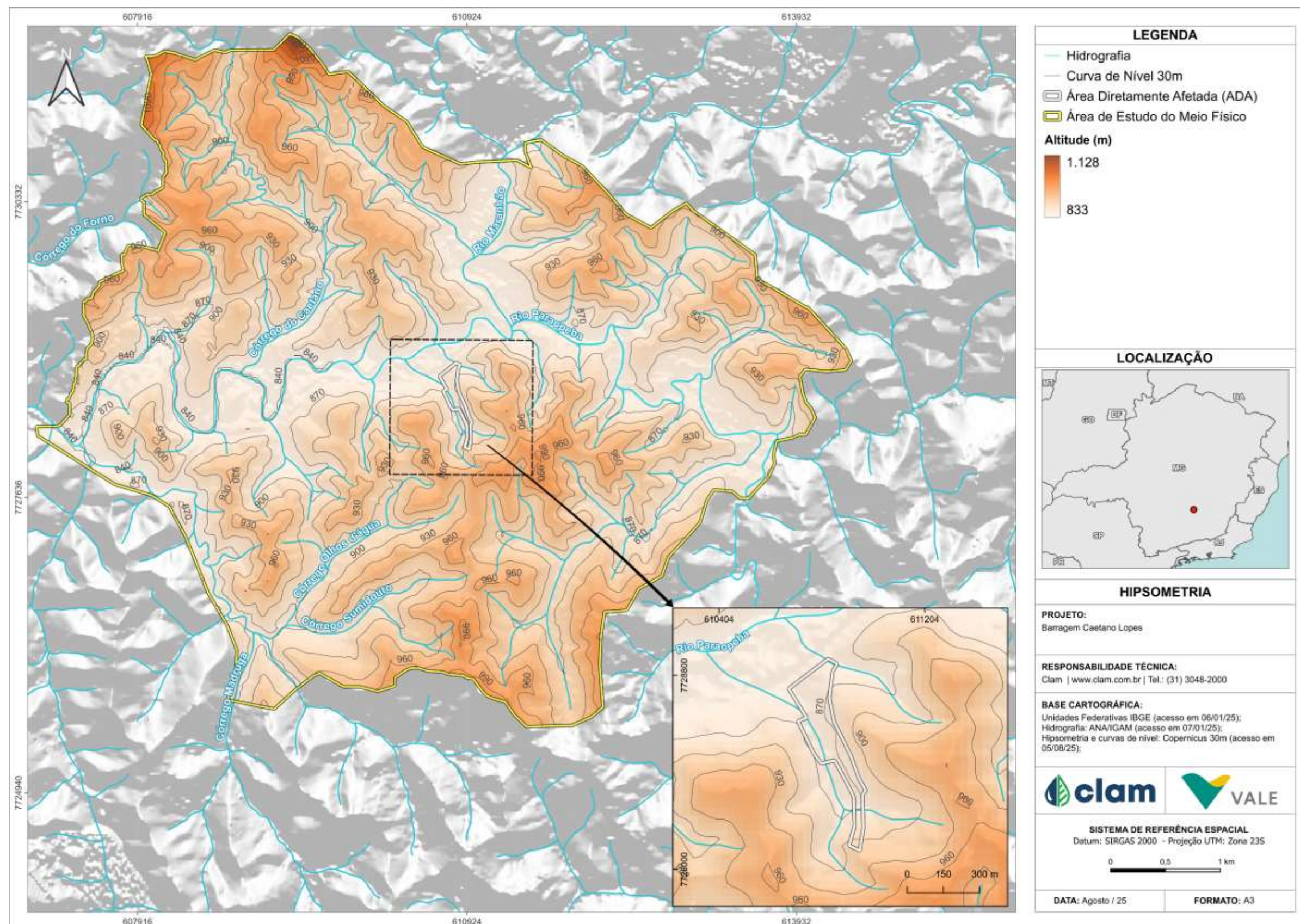


Figura 73 Mapa geomorfológico da Área de Estudo







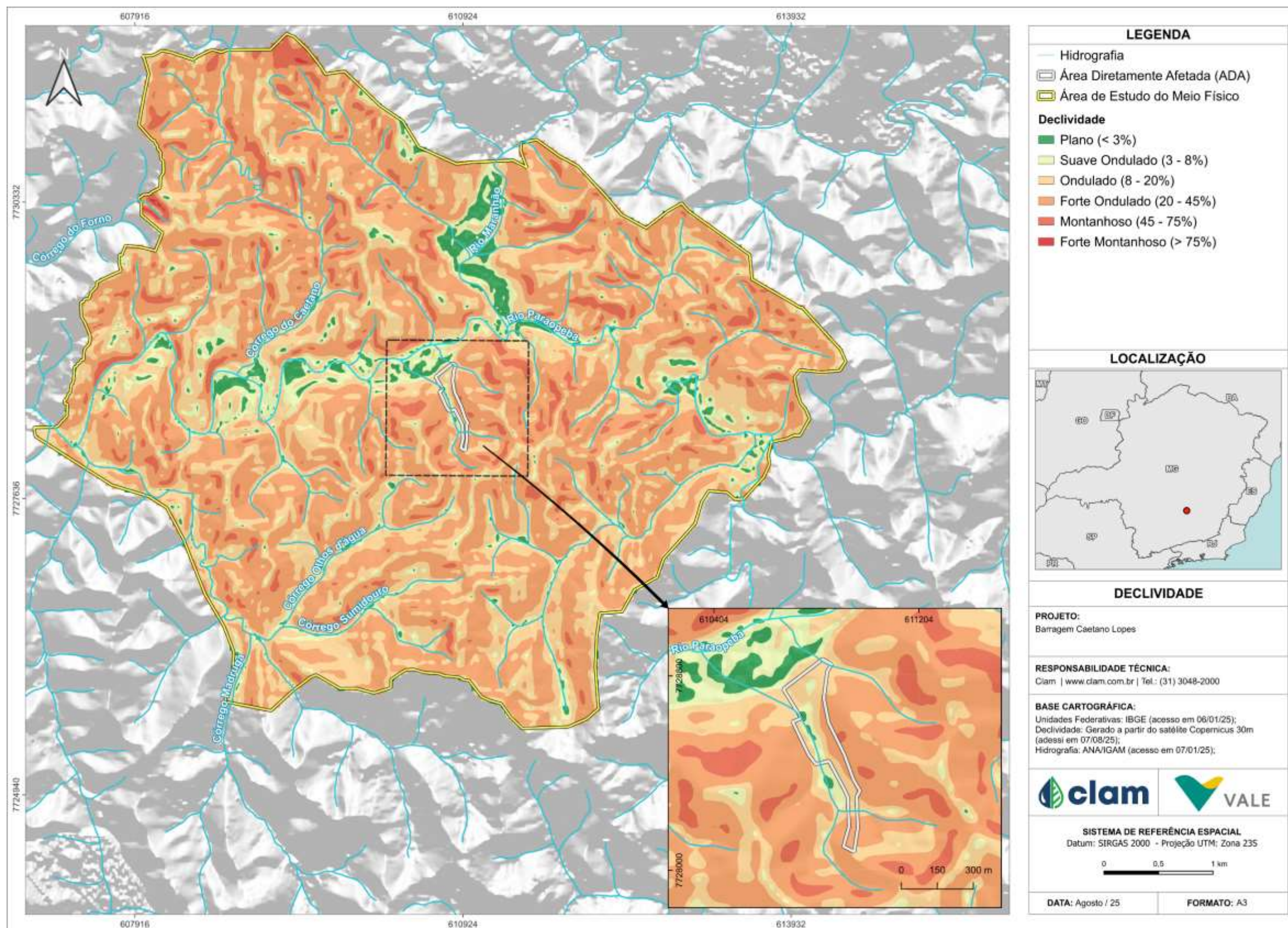
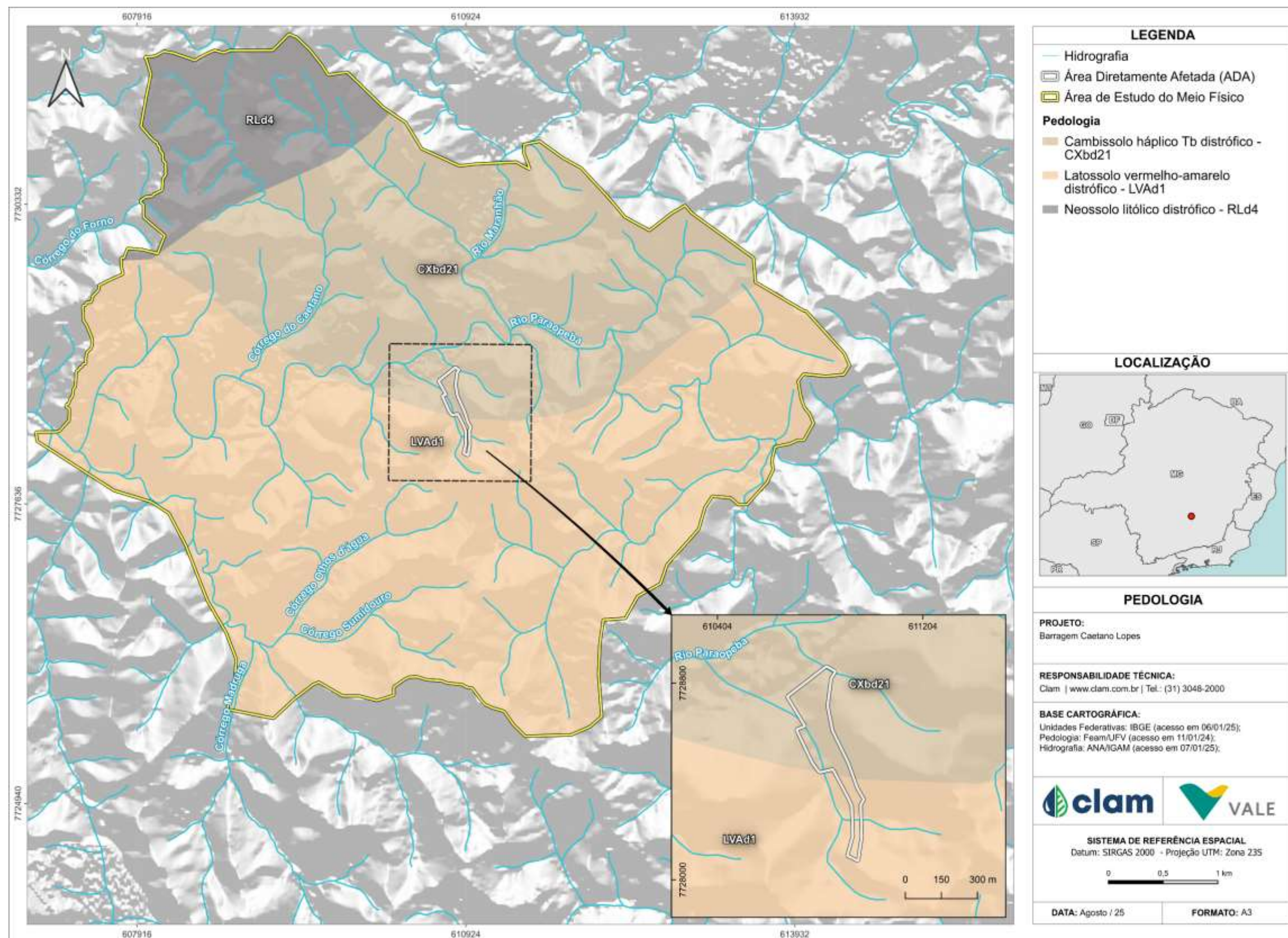


Figura 75 Mapa de declividade da Área de Estudo





**Figura 76** Mapa pedológico da Área de Estudo



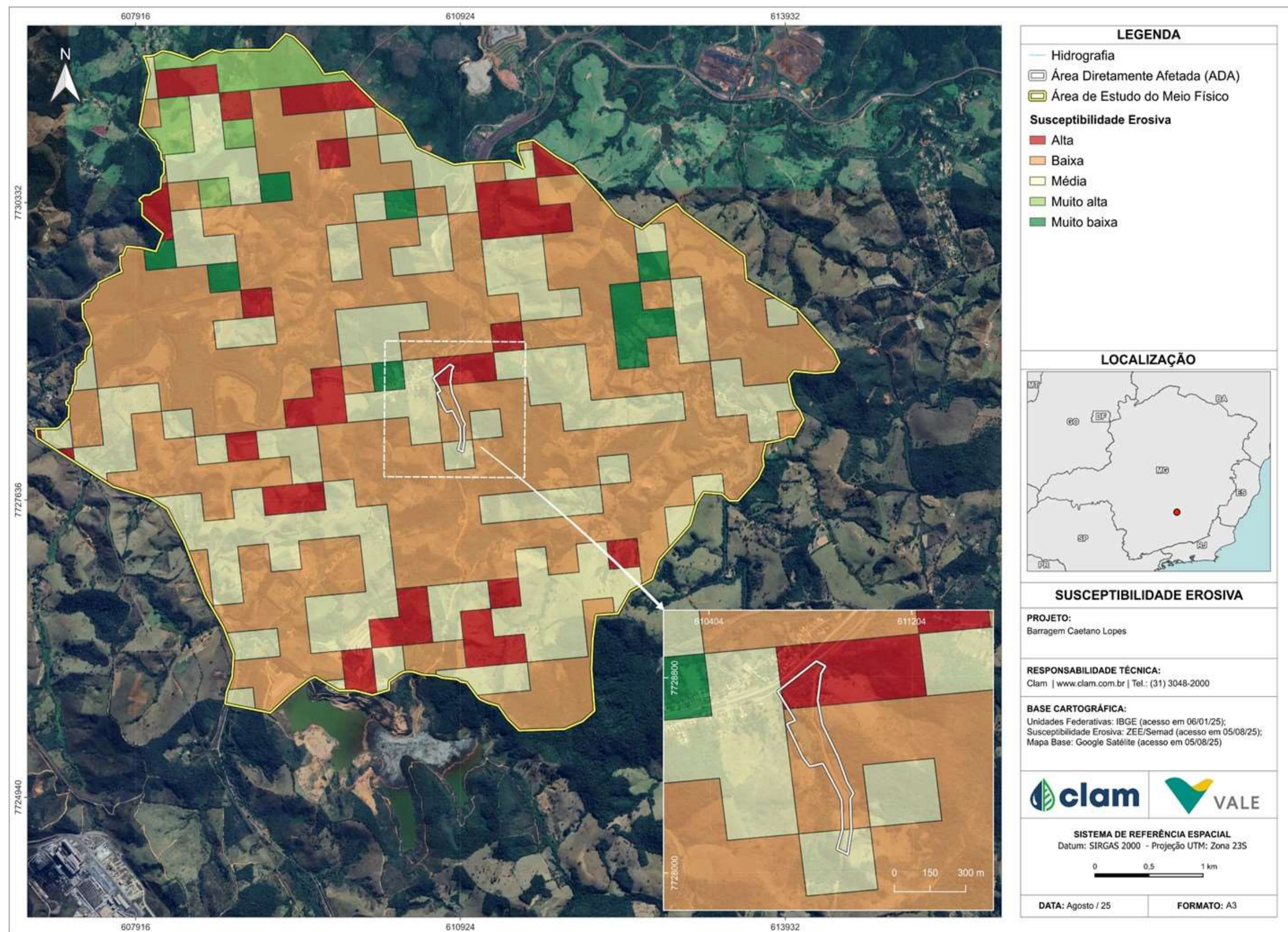


Figura 77 Mapa de suscetibilidade erosiva da Área de Estudo





### 6.1.6. Espeleologia

No que tange aos estudos espeleológicos complementares, que normalmente seriam apresentados conforme a Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 - Revisão 1 e o Termo de Referência para os critérios locais de enquadramento referente à espeleologia (Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017), ressalta-se que a área em questão possui médio potencial e de ocorrência improvável para a ocorrência de cavidades, estes dados foram corroborados pela prospecção espeleológica realizada pela empresa Brandt (Anexo 3). Além disso, a área diretamente afetada (ADA) apresenta significativa antropização, especialmente na região da barragem de acumulação de água, reforçando a improbabilidade de ocorrência de cavidades naturais.

### 6.1.7. Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais

#### 6.1.7.1. Hidrografia

A Unidade Estratégica de Gestão (UEG) 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco foi estabelecida pela Deliberação Normativa (DN) CERH nº 66, de 17 de novembro de 2020, e atualizada pela DN CERH-MG nº 71, de 22 de dezembro de 2021. A UEG 1 é composta pelas Circunscrições Hidrográficas (CH) SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5, sendo a do Rio Paraopeba (SF3) aquela na qual está contida toda a Área de Estudo (AE) do Obra Emergencial de Descaracterização da Barragem Caetano Lopes.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e deságua no Oceano Atlântico, na divisa entre os estados de Alagoas e Sergipe. Possui uma extensão total de 2.863 km e uma área de drenagem de 639.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 8% do território nacional. A bacia é dividida em quatro zonas de planejamento ou regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, cada uma com características distintas em termos de níveis econômicos e densidades demográficas (CBHSF, 2025).

A bacia do rio Paraopeba (SF3) está localizada integralmente em Minas Gerais, com sua nascente no município de Cristiano Ottoni e sua foz na represa de Três Marias, no município de Felixlândia. A bacia abrange 48 municípios, sendo 35 com sede localizada dentro de seus limites, entre eles Congonhas, onde se encontra a AE. Com uma área de 12.054,25 km<sup>2</sup>, que representa 5,14% da bacia do rio São Francisco, e tem como principais cursos d'água os rios Paraopeba, Águas Claras, Macaúbas, Betim, Camapuã e Manso (CBHSF, 2025).

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto se insere em uma sub-bacia sem nome afluente direta da margem esquerda do rio Paraopeba, a jusante da confluência do rio Maranhão com o curso principal e a montante do município de Jeceaba/MG.

#### *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 dos corpos d'água principais da bacia do rio São Francisco foi definido pela Portaria nº 715/89 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com base nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986 (CBHSF, 2015). No entanto, o enquadramento das águas da bacia do rio Paraopeba foi definido pela Deliberação Normativa COPAM nº 14/1995 (CBHSF, 2015). Dessa forma, a AE abrange cursos d'água enquadrados como Classe 2, correspondentes ao “Trecho 3” da resolução supracitada, e como Classe 1, relativos ao “Trecho 2” da mesma norma. Já os cursos d'água sobrepostos pela ADA são todos enquadrados como Classe 2, conforme o Art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 14/1995.

Art. 1º - Enquadrar as águas da bacia do rio Paraopeba da seguinte forma:

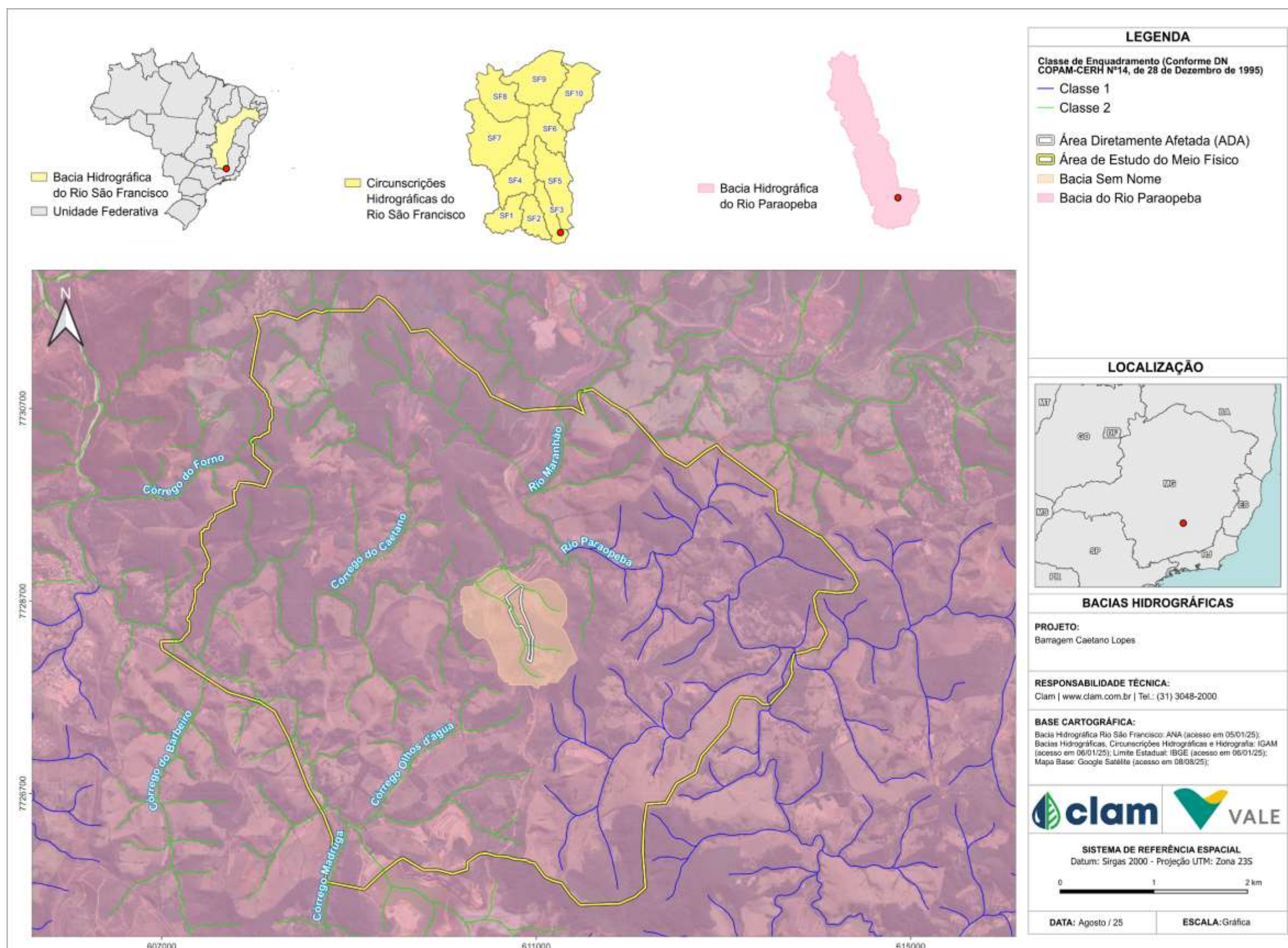
1 – Rio Paraopeba – LEITO PRINCIPAL

[...] Trecho 2 – Rio Paraopeba, do barramento do primeiro açude até a confluência com o rio Maranhão..... Classe 1

Trecho 3 - Rio Paraopeba, da confluência com o rio Maranhão até a represa de Três Marias..... Classe 2

[...] Art. 2º - Os cursos d'água da Bacia do Rio Paraopeba não mencionados nesta Deliberação recebem o enquadramento correspondente ao do trecho onde deságuam.

No mapa da Figura 78, são apresentadas todas as bacias hidrográficas mencionadas, bem como a localização da ADA e da AE do projeto.





## 6.1.7.2. Hidrologia

### 6.1.7.2.1. Metodologia

A caracterização fisiográfica em relação à AE foi realizada com base na sub-bacia do córrego sem nome, onde a ADA do projeto se insere, sendo esta afluente direta do rio Paraopeba. O processo de caracterização fisiográfica se deu a partir da caracterização geométrica, da rede de drenagem e do relevo da bacia.

A geometria da bacia foi obtida por meio da aplicação de equações geométricas específicas para cada parâmetro físico. As características da rede de drenagem foram calculadas a partir da aplicação de técnicas de geoprocessamento utilizando o Qgis 3.40.4, realizados na calculadora de campo, com base nos dados vetoriais de hidrografia e bacias hidrográficas da base de dados do IGAM.

A obtenção das características de relevo foi realizada por meio do Modelo Digital de Elevação (MDE), com imagens do satélite Copernicus fornecido pelo programa Copernicus da União Europeia. Dessa forma, com o intuito de conhecer a dinâmica hídrica da bacia, foram avaliados os seguintes parâmetros: o índice ou coeficiente de compacidade ( $K_c$ ), fator de forma ( $K_f$ ), densidade de drenagem ( $D_d$ ) e tempo de concentração ( $T_c$ ). A seguir são apresentadas as fórmulas utilizadas para o cálculo de cada um dos parâmetros.

#### *Índice ou Coeficiente de Compacidade ( $K_c$ )*

O Índice de Compacidade é definido como a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de área igual à da bacia. O desenvolvimento matemático dessa relação resulta na seguinte equação:

$$K_c = 0,29 \times \left( \frac{P}{A^{0,5}} \right)$$

Em que,

$K_c$ : Índice de compacidade;

$P$ : Perímetro da bacia hidrográfica;

$A$ : Área da bacia hidrográfica.

O Coeficiente de Compacidade é a mensuração do grau de irregularidade da bacia, sendo igual a 1 para uma bacia circular ideal. Desde que outros fatores não interfiram, quanto mais próximo da unidade for o índice de compacidade maior será a propensão à observação de picos acentuados de vazões nos hidrogramas, ou seja, maior a tendência de que ocorram enchentes.

#### *Fator de Forma ( $K_f$ )*

O Fator de Forma ( $K_f$ ) é a relação entre a área de drenagem da bacia hidrográfica e o quadrado de seu comprimento axial, medido ao longo do curso d'água principal, desde a foz até a cabeceira (nascente) mais distante, próxima do divisor de águas (topográfico) da bacia. Pode ser calculado como:

$$K_f = \left( \frac{A}{L^2} \right)$$

Em que,





$K_f$ : Fator de forma;

$L$ : Comprimento do curso d'água principal (km);

$A$ : Área da bacia hidrográfica.

O  $K_f$  relaciona a forma da bacia com um retângulo. Numa bacia estreita e longa, a possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, ao mesmo tempo, toda sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas. Desta forma, para bacias com semelhantes dimensões de área, será menos sujeita às enchentes aquela que possuir menor fator de forma.

### **Densidade de Drenagem ( $D_d$ )**

A densidade de drenagem ( $D_d$ ) é a relação entre o somatório dos comprimentos dos cursos d'água de uma bacia ( $L_t$ ) e sua área total ( $A$ ). Este índice fornece uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. Quanto maior a densidade de drenagem, maior é a velocidade com que a água atinge o rio, incrementando o efeito de enchentes a jusante da bacia. É obtida pela seguinte equação:

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

Em que,

$L_t$ : Somatório dos comprimentos dos cursos de água na bacia hidrográfica (km);

$A$ : Área da bacia hidrográfica (km<sup>2</sup>).

O resultado da  $D_d$  permite realizar uma classificação qualitativa em relação à drenagem da bacia, conforme as métricas apresentadas na Tabela 21.

**Tabela 21 Classificação qualitativa da densidade de drenagem**

Intervalo $D_d$ (km/km <sup>2</sup> )	Classificação
$\leq 0,5$	Bacia com drenagem pobre.
$[0,5 - 1,5[$	Bacia com drenagem regular.
$[1,5 - 2,5[$	Bacia com drenagem boa.
$[2,5 - 3,5[$	Bacia com drenagem muito boa.
$\geq 3,5$	Bacia com drenagem excepcionalmente bem drenada

Fonte: PRIME, 2021

### **Tempo de Concentração ( $T_c$ )**

O Tempo de Concentração ( $t_c$ ) é a métrica para quantificar o período necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial numa seção considerada, ou ainda, é o tempo em que a gota que se precipita no ponto mais distante da seção considerada leva para atingir essa seção. Pela fórmula de Kirpich, o tempo de concentração de uma bacia, em minutos, é dado pela seguinte equação:

$$t_c = 57 \left( \frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0,385}$$

Em que,



$t_c$ : Tempo de concentração (min);

$L$ : Comprimento do curso d'água principal (km);

$\Delta H$ : Diferença de nível entre o ponto mais a montante da bacia e seu exutório na foz (m).

#### 6.1.7.2.2. Resultados

Utilizando as técnicas de geoprocessamento foram obtidas a área e o perímetro da sub-bacia do córrego sem nome, onde se insere a ADA do projeto, com valores de 1,04 km<sup>2</sup> e 4,20 km, respectivamente. Os dados fisiográficos desta sub-bacia podem ser vistos na Tabela 22.

Para rede de drenagem em questão, o resultado do Coeficiente de Compacidade ( $K_c$ ) foi de 1,15 e o Fator de Forma ( $K_f$ ) calculado foi de 0,63. Dado que o valor do  $K_c$  para a sub-bacia foi abaixo de 1,25 e acima de 1,00, entende-se que a bacia possui um formato mais circular, logo, se caracterizando com alta propensão a grandes enchentes. Em adição, o  $K_f$  entre 0,75 e 0,5 reforça a configuração espacial mais arredondada da bacia e, por consequência, a sua tendência mediana para ocorrência de inundações.

A forma superficial da bacia influencia diretamente o Tempo de Concentração (Vilella, 1975), sendo que bacias mais circulares, que apresentam valores mais elevados de  $K_f$ , tendem a ter um tempo de concentração menor. No caso da sub-bacia, o  $T_c$  calculado foi de 0,21 horas, corroborando o resultado do  $K_f$ .

Em relação à Densidade de Drenagem ( $D_d$ ), o valor encontrado para a sub-bacia foi de 2,46 km/km<sup>2</sup>, o que indica uma capacidade de drenagem boa. Os valores de  $D_d$  em bacias hidrográficas podem variar entre 0,5 km/km<sup>2</sup> (baixa densidade de drenagem) e 3,5 km/km<sup>2</sup> (alta densidade de drenagem), situando a bacia em análise, portanto, em um intervalo considerado bastante eficiente para escoamento superficial.

**Tabela 22** Dados fisiográficos das bacias de contribuição da Área de Estudo

Parâmetro	Sub-bacia do córrego sem nome, onde a ADA do projeto se insere	Classificação
Área (km <sup>2</sup> )	1,04	-
Perímetro (km)	4,20	-
Índice ou Coeficiente de Compacidade ( $K_c$ )	1,15	Alta propensão a grandes enchentes (formato circular)
Fator de Forma ( $K_f$ )	0,63	Tendência Mediana
Densidade de Drenagem ( $D_d$ ) (km/km <sup>2</sup> )	2,46	Bacia com drenagem boa
Tempo de Concentração ( $T_c$ ) (horas)	0,21	-

A sub-bacia hidrográfica, pertencente à AE, demonstrou resultados característicos que, apesar de possuir uma boa capacidade de drenagem, sua forma evidencia alguma tendência a enchentes. No entanto, Brum *et al.* (2020) evidenciam que as condições de declividade, em conjunto com os padrões de uso e ocupação do solo, podem constituir fatores determinantes para a ocorrência de eventos de inundação, os quais afetam predominantemente as áreas de ocupação adjacentes aos cursos d'água.

Na sub-bacia do córrego sem nome, onde se insere a ADA do projeto, é importante citar o potencial da



barragem Caetano Lopes atuar na contenção de sedimentos e regularização da vazão a jusante. No entanto, conforme detalhado no Volume I, as informações técnicas referentes aos estudos hidrológicos e dimensionamentos hidráulicos, apresentadas no Relatório Técnico elaborado pela empresa GeoHydroTech (RL-1850VA-X-00085, REV 1), indicaram que a estrutura não possui capacidade de extravasão compatível com as exigências para eventos extremos, de forma que a descaracterização foi selecionada como solução mais adequada, além de definitiva.

Os resultados do estudo demonstraram que, para  $TR = 100$  anos, a vazão de pico estimada ultrapassa a capacidade hidráulica do vertedouro em aproximadamente 35%, gerando risco de galgamento da crista do barramento. Para o cenário de Cheia Máxima Provável (CMP), a insuficiência é ainda mais crítica, com potencial de sobrecarga superior a 80% da capacidade instalada.

Além disso, a área possui a presença de erosões superficiais e vegetação espontânea em áreas associadas ao sistema extravasor, condições que reduzem ainda mais sua eficiência hidráulica. O sistema de drenagem interno, composto por filtros e drenos, também apresenta desempenho comprometido pela idade da estrutura e ausência de registros construtivos detalhados (“*As Built*”).

Frente a esse cenário, a manutenção da barragem, mesmo com obras de reforço, não garantiria o atendimento aos critérios de segurança exigidos pela Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei Federal nº 12.334/2010) e pela Portaria IGAM nº 08/2023.

A descaracterização da barragem irá restaurar a vazão natural ao leito original do curso d’água, permitindo escoamento livre para o Rio Paraopeba. Ressalta-se que a sub-bacia delimitada abrange boa parte da região antropizada da Vila Caetano Lopes e possui extensa área não construída, o que possibilita a infiltração de água no solo e menor escoamento superficial das águas pluviais. Ademais, as áreas que receberem recomposição vegetal irão atuar na potencialização da infiltração das águas pluviais e redução do escoamento superficial.

### **6.1.7.3. 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.

#### **6.1.7.3.1. Metodologia**

##### **6.1.7.3.1.1. Rede de Monitoramento**

Para avaliação da qualidade das águas superficiais na AE, foram utilizados os dados disponibilizados pela equipe VALE do monitoramento realizado em dois pontos, durante o período de janeiro de 2022 a junho de 2025. Ressalta-se que no ponto VGA-COR-02 alguns parâmetros não foram amostrados em outubro de 2023.

O ponto VGA-COR-02 se localiza no rio Maranhão, a montante da confluência com o rio Paraopeba,





principal curso da bacia, e da Vila Caetano Lopes. Já o ponto VGA-COR-11 se insere em um afluente sem nome do rio Paraopeba, a montante da confluência supracitada. Ambos se encontram na AE, nos municípios de Congonhas e Jeceaba, no Estado de Minas Gerais, conforme detalhado na Tabela 23, que apresenta, ainda, as coordenadas geográficas dos pontos e os parâmetros amostrados. O mapa da Figura 79 apresenta a localização dos pontos de monitoramento em relação à AE e a ADA do Projeto.

**Tabela 23 Rede de Monitoramento de Águas Superficiais**

Ponto	Descrição	Município	Coordenadas (Datum SIRGAS 2000   UTM Fuso 23 S)		Parâmetros
			Longitude	Latitude	
VGA-COR-02	Rio Maranhão	Congonhas/MG	610883	7729807	Ferro Dissolvido; Manganês Total; Nitrogênio Amoniacal; Sólidos Dissolvidos Totais; Sólidos Sedimentáveis; Sólidos Suspensos Totais; Condutividade Elétrica; OD; pH; Turbidez
VGA-COR-11	Afluente sem nome do rio Paraopeba	Jeceaba/MG	612122	7727348	Ferro Dissolvido; Manganês Total; Nitrogênio Amoniacal; Sólidos Dissolvidos Totais; Sólidos Sedimentáveis; Sólidos Suspensos Totais; Condutividade Elétrica; OD; pH; Turbidez





Figura 79 Pontos de Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais na AE





#### 6.1.7.3.1.2. Análise dos Dados Hidroquímicos

##### *Premissas*

Para computar os gráficos, foi realizado um tratamento nos resultados que apresentaram a simbologia “<”, que indica, nesses casos, valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ) segundo o método analítico utilizado. 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 hidrográfica do rio Paraopeba foram definidos pela DN COPAM nº 14/95, os resultados obtidos para o ponto de monitoramento de água superficial VGA-COR-02, foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022, para águas doces de Classe 2, enquanto para o ponto VGA-COR-11 os dados foram comparados aos limites estabelecidos pela referida legislação para águas doces de Classe 1.

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, Oxigênio Dissolvido e Turbidez;
- Caracterização do grau de sólidos na água: Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais;
- Caracterização do grau de oxigenação, de nutrientes e da poluição orgânica: Nitrogênio Amoniacal;
- Caracterização da presença de elementos-traço: Ferro Dissolvido e Manganês Total.





### 6.1.7.3.2. Resultados

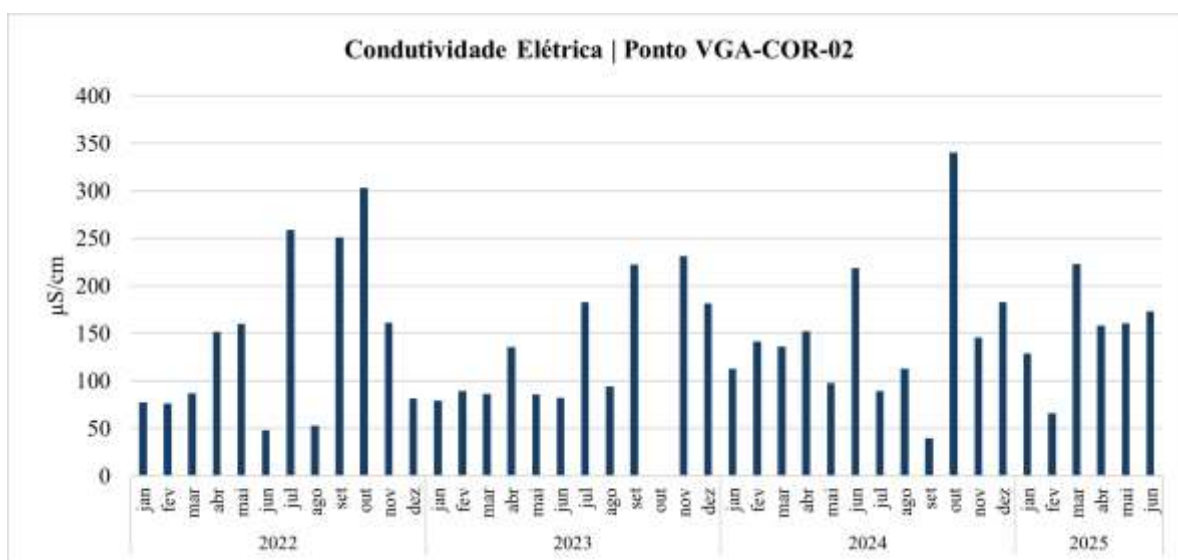
#### *Caracterização genérica da água: pH, Turbidez, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido*

A Resolução CONAMA n° 357/05, DN COPAM/CERH n° 01/2008 e a DN COPAM/CERH n° 08/2022 não estabelecem limites para Condutividade Elétrica em nenhuma das classes de enquadramento das águas doces superficiais.

De forma geral, observa-se que o ponto VGA-COR-02 apresentou valores de condutividade elétrica superiores aos encontrados no ponto VGA-COR-11, durante todo o período de monitoramento, uma vez que as medianas obtidas foram de 136  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 50,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectivamente.

O maior valor registrado no VGA-COR-02 foi de 340,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e ocorreu em outubro de 2024, e no VGA-COR-11 a maior concentração chegou a 141  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em dezembro de 2022. Já os menores valores observados foram de 39,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , no VGA-COR-02, e de 25,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , no VGA-COR-11, ambos em setembro de 2024 (Figura 80 e Figura 81).

Concentrações superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  podem indicar influência de cargas poluidoras ou processos de enriquecimento de sólidos dissolvidos, uma vez que a condutividade elétrica da água tende a aumentar proporcionalmente à concentração de íons dissolvidos (WEIGHT, 2008; CETESB, 2017). No ponto VGA-COR-02 cerca de 61% dos resultados estiveram acima de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , o que pode ser indicativo de uma geologia rica em minerais solúveis.



**Figura 80** Resultados obtidos para Condutividade Elétrica – VGA-COR-02

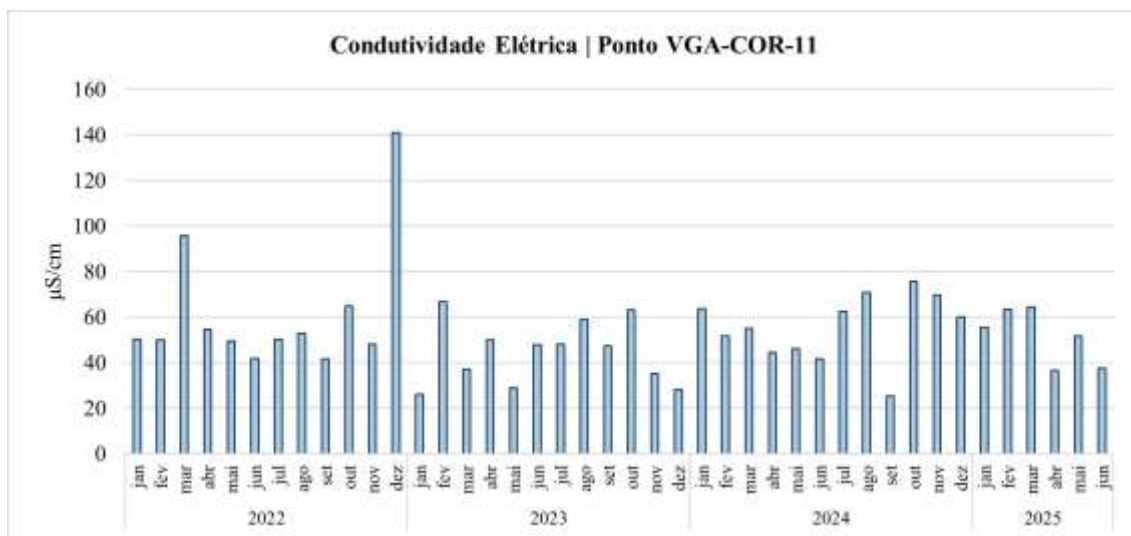


Figura 81 Resultados obtidos para Condutividade Elétrica – VGA-COR-11

No ponto VGA-COR-02, os resultados de Oxigênio Dissolvido (OD) apresentaram-se em conformidade com o limite estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e 08/2022 para corpos de água doce enquadrados na Classe 2, que preconiza um valor mínimo de 5 mg/L, em todas as amostragens (Figura 82).

Já para o ponto VGA-COR-11, dois resultados apresentaram não conformidade com o limite estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e 08/2022 para corpos de água doce enquadrados na Classe 1, que preconiza um valor mínimo de 6 mg/L, sendo mais restritivo (Figura 83).

De modo geral, os níveis de OD registrados indicam que os corpos hídricos avaliados apresentam uma boa capacidade de sustentação da vida aquática nos pontos monitorados, uma vez que o oxigênio dissolvido é um parâmetro essencial para a respiração dos organismos aeróbios e para o equilíbrio ecológico do ecossistema aquático.

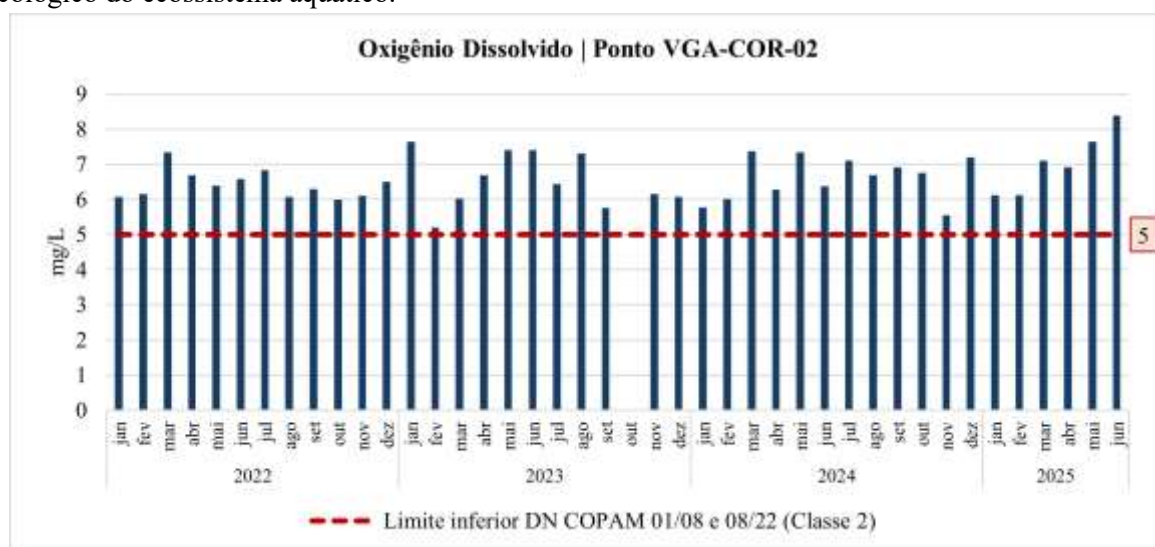


Figura 82 Resultados para o parâmetro Oxigênio Dissolvido – VGA-COR-02

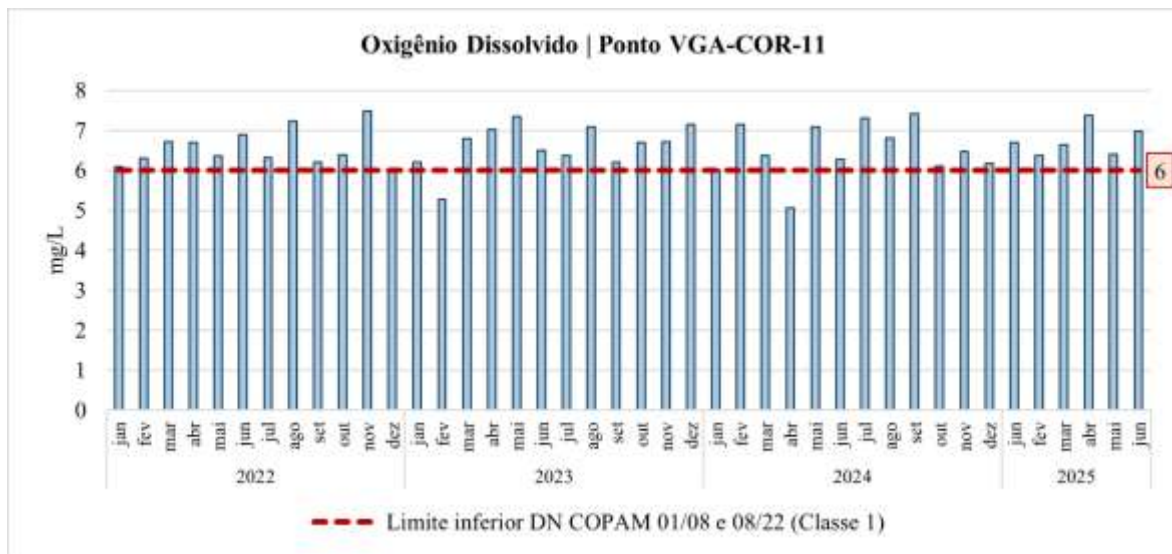


Figura 83 Resultados para o parâmetro Oxigênio Dissolvido – VGA-COR-11

Nos gráficos da Figura 84 e Figura 85 é possível verificar que todos os pontos amostrados apresentaram os resultados de pH, em todas as coletas, dentro da faixa estabelecida pelas DN COPAM/CERH-MG nº 01/2088 e 08/2022, de 6 a 9 para águas doces de Classe 1 e 2, indicando característica de neutralidade.

Vale destacar que o pH da água pode ser influenciado por diversos fatores naturais e antrópicos, como a dissolução de minerais presentes nas rochas, absorção de gases atmosféricos, processos de oxidação da matéria orgânica e atividade fotossintética (Von Sperling, 1996).

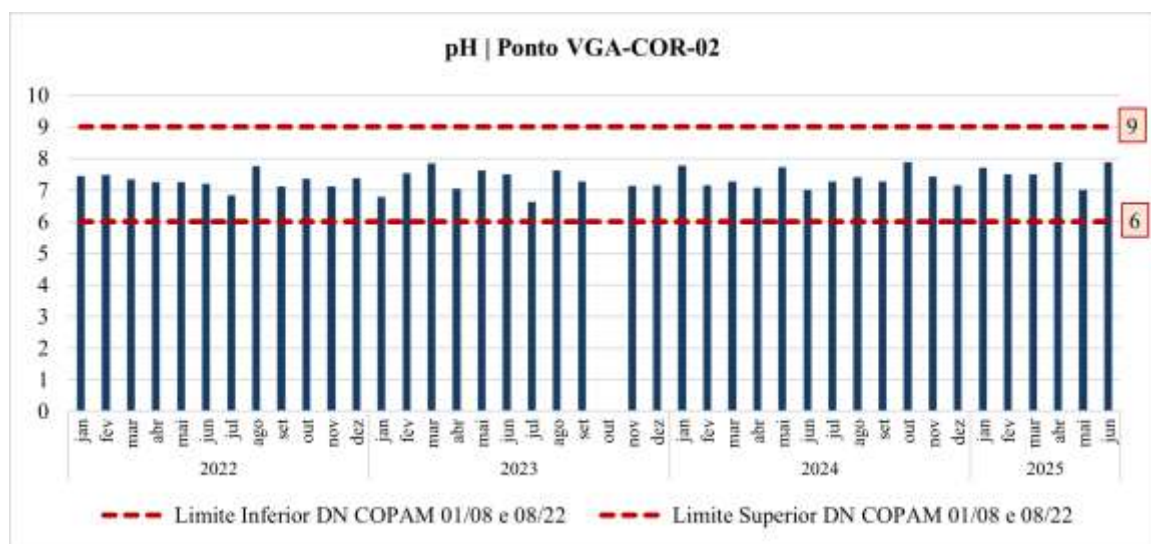
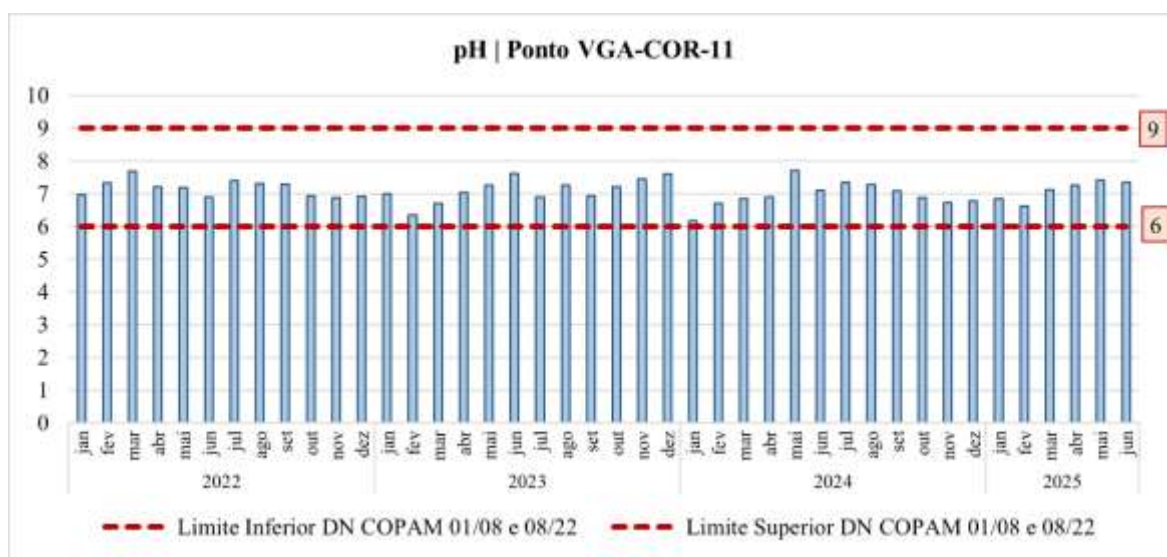


Figura 84 Resultados para o parâmetro pH – VGA-COR-02





**Figura 85 Resultados para o parâmetro pH – VGA-COR-11**

Para turbidez no ponto VGA-COR-02, a maioria dos resultados permaneceram abaixo do limite de 100 NTU, estabelecido pela DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e 08/2022 para águas doces de Classe 2, com exceção das coletas realizadas fevereiro, novembro e dezembro de 2022 e janeiro e novembro de 2024. Nessas coletas, os valores registrados foram de 807 NTU, 328,1 NTU, 113 NTU, 251,9 NTU e 389 NTU, respectivamente, conforme ilustrado no gráfico da Figura 86.

Em contrapartida, no ponto VGA-COR-11 houve apenas duas não conformidades com o limite de 40 NTU, estabelecido para águas doces de Classe 1 pelas legislações supracitadas. Os desvios ocorreram em fevereiro de 2022, com 50,1 NTU e em dezembro de 2022, com valor registrado de 107 NTU, conforme apresentado na Figura 87.

Tais variações podem estar associadas a fatores como eventos chuvosos consideráveis e/ou maior aporte de material em suspensão proveniente do escoamento superficial. Apesar dos picos registrados, os resultados não indicam tendência recorrente de turbidez elevada, uma vez que nos demais meses os valores permaneceram estáveis e dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

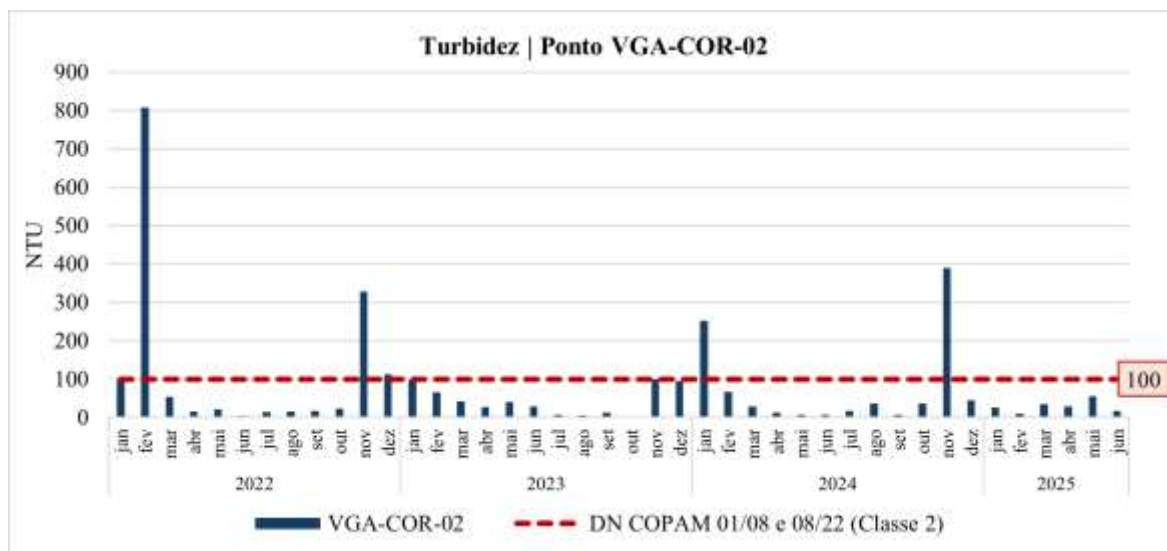


Figura 86 Resultados para o parâmetro Turbidez – VGA-COR-02

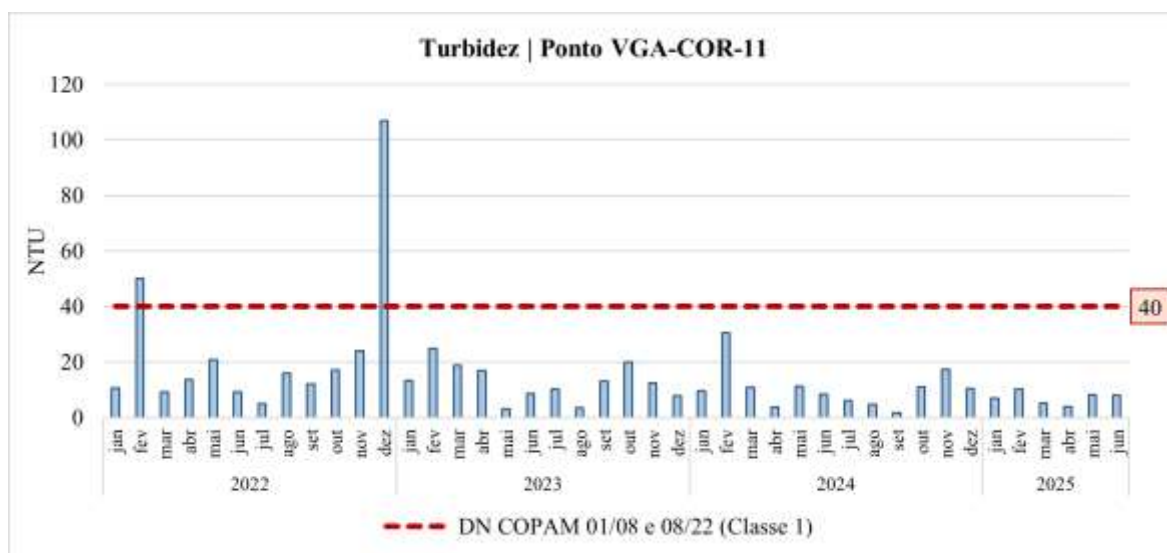


Figura 87 Resultados para o parâmetro Turbidez – VGA-COR-11

### *Caracterização do grau de sólidos na água: Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Sedimentáveis e Sólidos Suspensos Totais*

Quanto à caracterização dos sólidos presentes na água, foi analisado o parâmetro de Sólidos Dissolvidos Totais, sendo que as concentrações obtidas estão representadas no gráfico da Figura 88 e Figura 89 para os pontos VGA-COR-02 e VGA-COR-11, respectivamente. Observa-se que, em todas as coletas realizadas, os valores registrados permaneceram abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente de 500 mg/L, para águas doces de Classe 1 e 2, indicando conformidade com os padrões de qualidade da água.

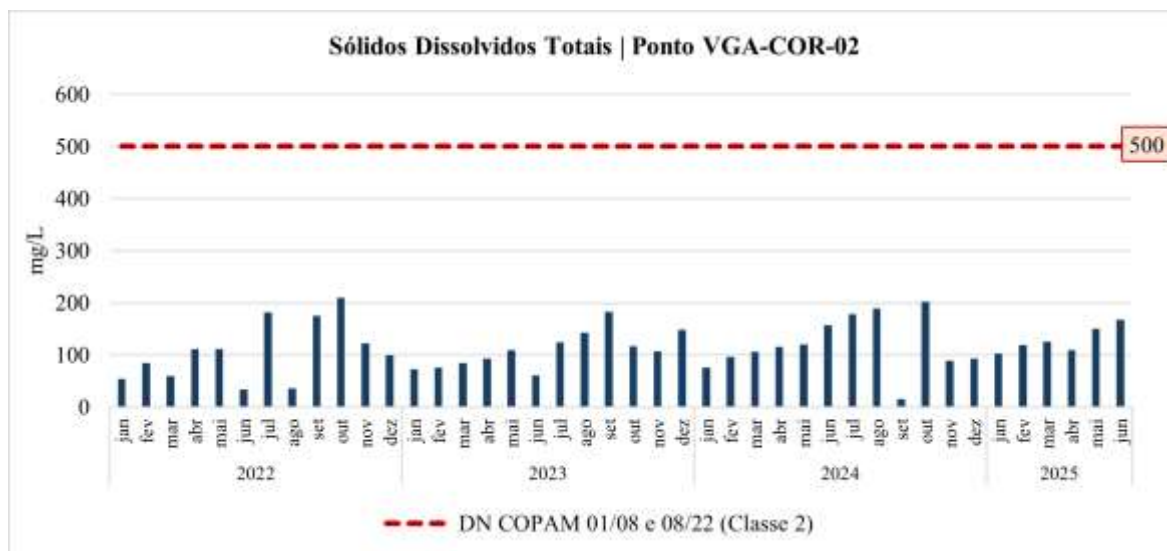


Figura 88 Resultados para o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais – VGA-COR-02

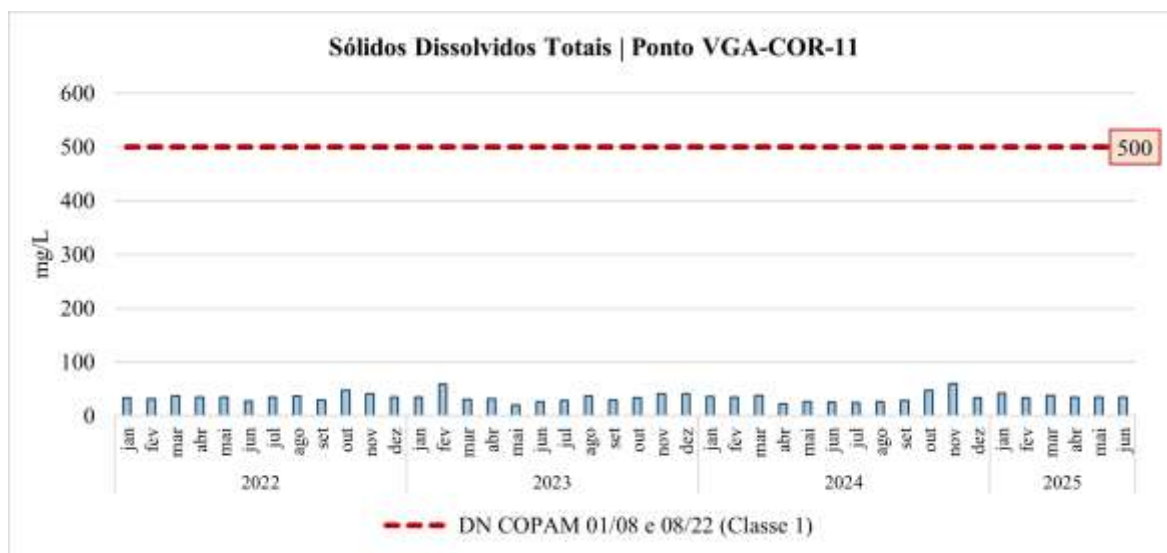


Figura 89 Resultados para o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais – VGA-COR-11

A Resolução CONAMA n° 357/2005 e as DNs COPAM/CERH n° 01/2008 e 08/2022 não estabelecem limites máximos para Sólidos Sedimentáveis em nenhuma das classes de enquadramento das águas doces superficiais.

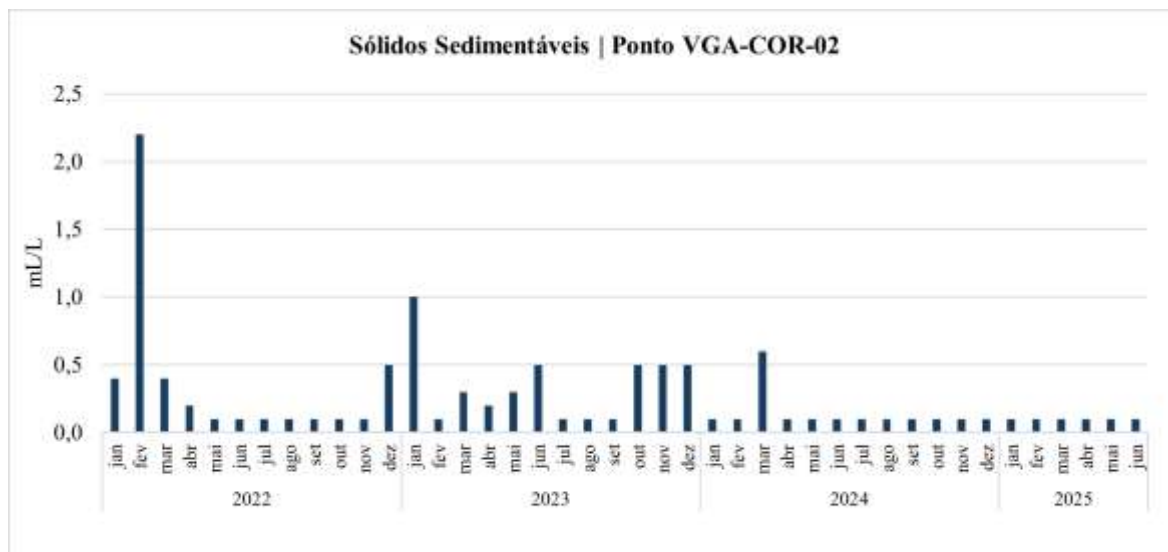
Durante todo o período de monitoramento, o ponto VGA-COR-02 (Figura 90) apresentou 2/3 dos resultados abaixo do Limite de Quantificação (LQ) do método, de 0,1 mL/L, enquanto o ponto VGA-COR-11 (Figura 91) obteve todas as concentrações inferiores ao LQ. Para o ponto VGA-COR-02, observa-se que os resultados que estiveram acima do LQ ocorreram em períodos chuvosos, em meses do final e início do ano, podendo ter sido influenciados por tais eventos.

Os resultados indicam baixos teores de material sedimentável na coluna d'água, caracterizando uma condição favorável sob o aspecto físico, uma vez que concentrações elevadas de sólidos sedimentáveis podem comprometer habitats aquáticos bentônicos e reduzir a penetração de luz, afetando processos

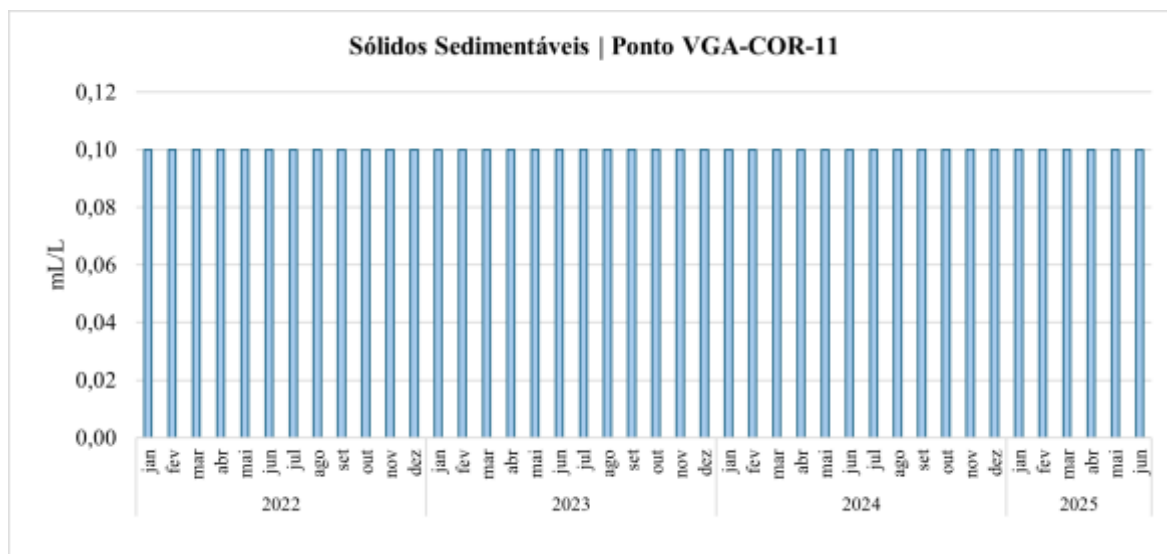




fotossintéticos e a qualidade ecológica do corpo hídrico (VON SPERLING, 1996; CETESB, 2017).



**Figura 90** Resultados para o parâmetro Sólidos Sedimentáveis no ponto VGA-COR- 02



**Figura 91** Resultados para o parâmetro Sólidos Sedimentáveis no ponto VGA-COR- 11

A DN COPAM/CERH n° 01/2008 e 08/2022 estabelecem limite máximo de 50 mg/L para Sólidos Suspensos Totais em águas doces de Classe 1 e valor máximo de 100 mg/L para Classe 2.

Durante o período de monitoramento, de forma geral, o ponto VGA-COR-02 apresentou concentrações mais elevadas nos meses chuvosos. Os dados superaram o limite máximo permitido em janeiro, fevereiro, novembro e dezembro de 2022; janeiro, fevereiro e de outubro a dezembro de 2023; janeiro e novembro de 2024; e maio de 2025 (Figura 92). Em contrapartida, o ponto VGA-COR-11 apresentou concentrações inferiores a 40 mg/L durante todo o período, com exceção apenas do valor obtido no mês de maio de 2025 (Figura 93), que superou o limite de 50 mg/L para águas doces de Classe 1.

O aumento observado entre os meses de outubro e fevereiro no ponto VGA-COR-02 pode estar



relacionado a fatores naturais, como maior volume de chuvas e consequente incremento do escoamento superficial, resultando no carreamento de partículas sólidas para o corpo hídrico. Além disso, intervenções antrópicas na bacia de contribuição também podem contribuir para alterações na carga de sólidos suspensos, sendo que o ponto de monitoramento se insere a jusante do centro urbano do município de Congonhas/MG.

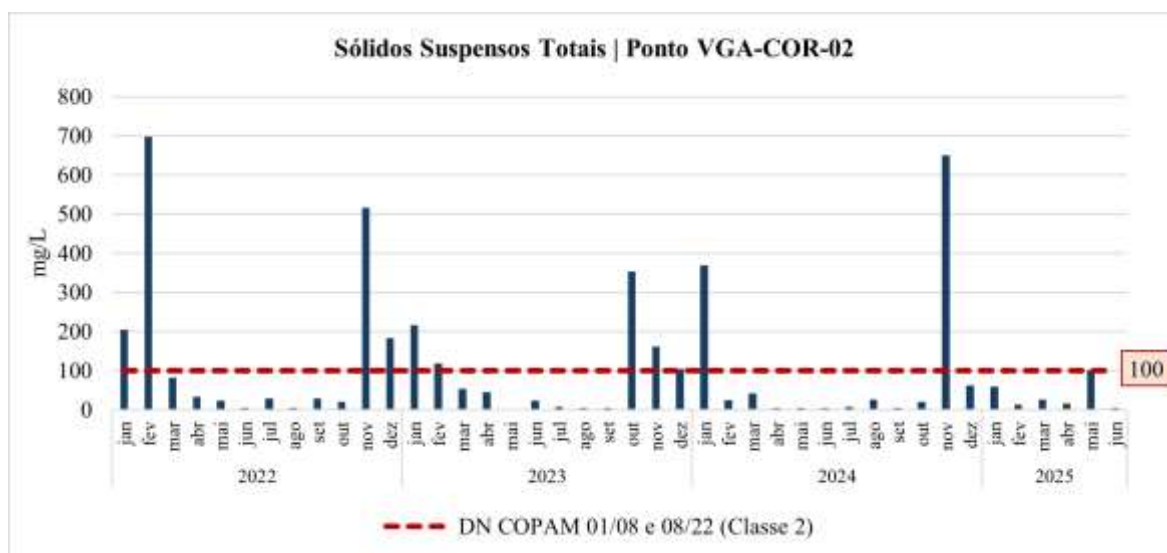


Figura 92 Resultados para o parâmetro Sólidos Suspensos Totais no ponto VGA-COR-02

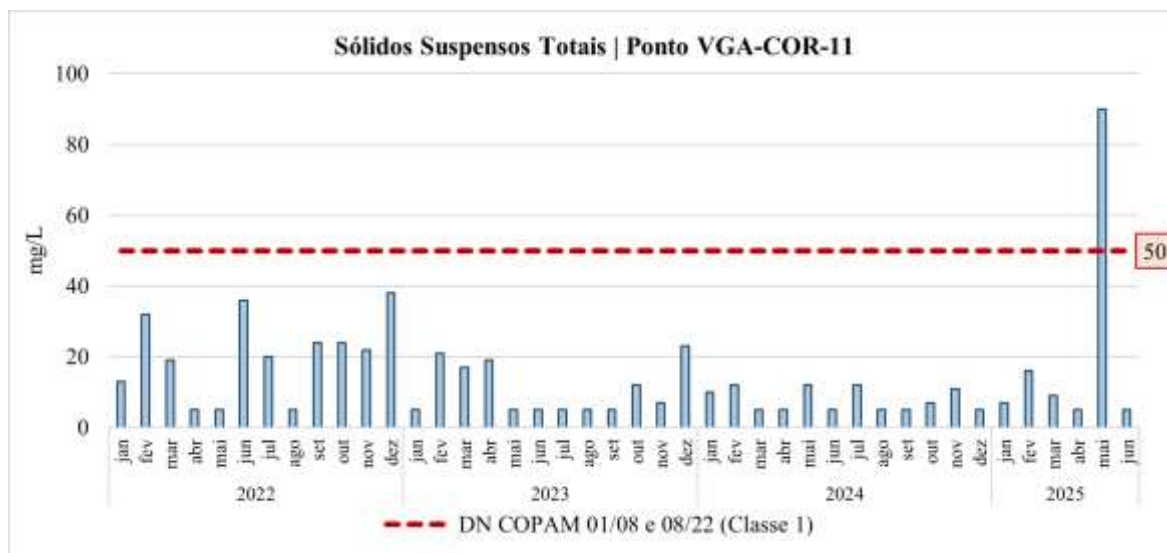


Figura 93 Resultados para o parâmetro Sólidos Suspensos Totais no ponto VGA-COR-11

### Caracterização do grau de nutrientes: Nitrogênio Amoniacal

Para o Nitrogênio Amoniacal, a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e nº 08/2022 estabelecem limites variáveis em função do pH da água, uma vez que a forma não ionizada ( $\text{NH}_3$ ), mais tóxica, se torna prevalente em pHs elevados. Nas amostragens em que o pH permaneceu igual ou inferior a 7,5, o limite aplicável para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal em águas doces de Classe 1 e 2 foi de 3,7 mg/L. De forma similar, para as amostragens em que o pH esteve entre 7,5 e 8, o limite aplicável



para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal em águas doces de Classe 1 e 2 foi de 2 mg/L.

A maioria das concentrações estiveram em conformidade com os limites estabelecidos na legislação vigente no ponto VGA-COR-02, com exceção apenas do resultado de junho de 2025 (Figura 94). No ponto VGA-COR-11 todos os dados se adequaram aos limites (Figura 95), indicando condições adequadas sob o aspecto da toxicidade e da carga orgânica.

A amônia representa uma substância potencialmente tóxica aos organismos aquáticos, especialmente para peixes, sendo que diversas espécies apresentam sensibilidade a concentrações superiores a 5 mg/L. Além disso, sua oxidação biológica no meio aquático contribui para o consumo de oxigênio dissolvido, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de segundo estágio, podendo comprometer o equilíbrio da comunidade aquática (CETESB, 2017).

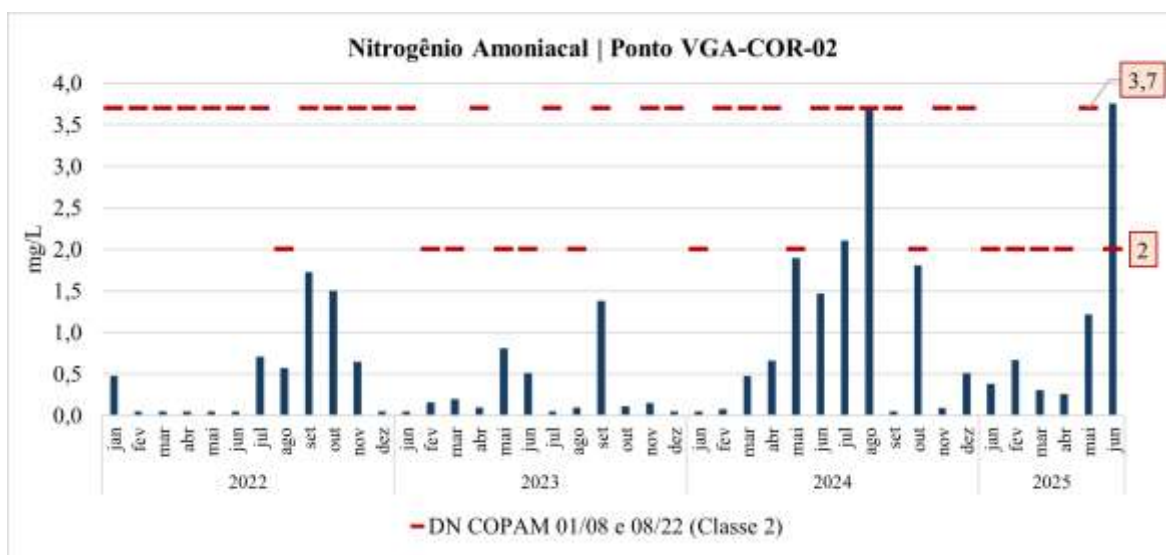


Figura 94 Resultados para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal no ponto VGA-COR-02

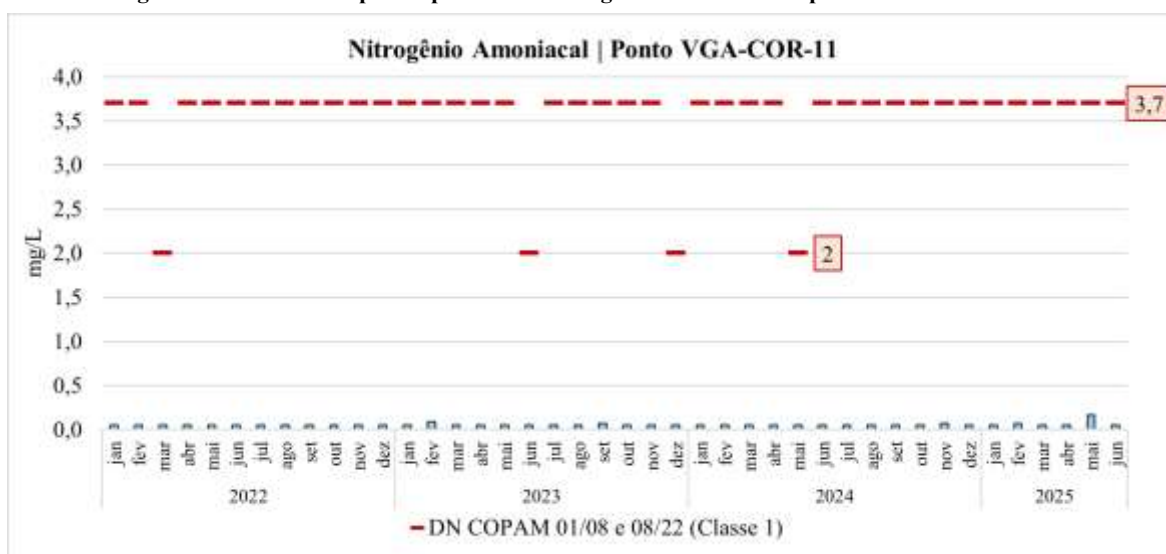


Figura 95 Resultados para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal no ponto VGA-COR-11

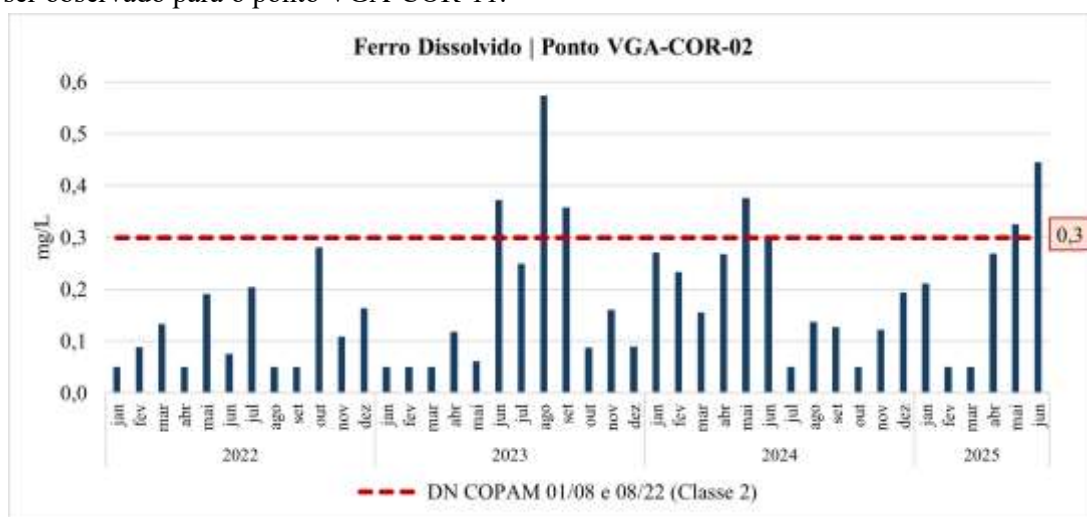




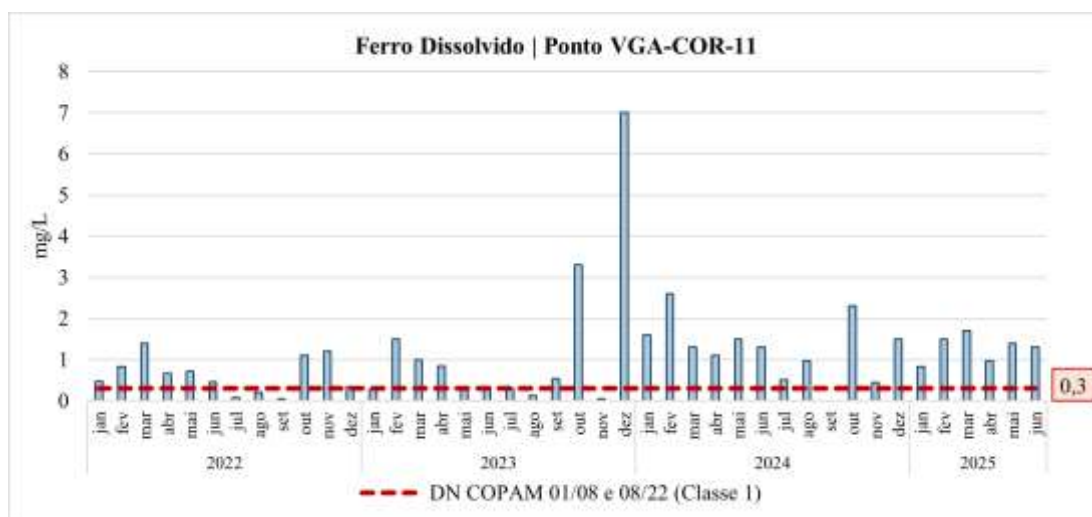
### *Caracterização da presença de elementos-traço e eventuais contaminantes na água: Ferro Dissolvido e Manganês Total*

Em relação ao parâmetro Ferro Dissolvido, a maior parte das concentrações estiveram adequadas ao 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, no ponto VGA-COR-02, sendo que 15% dos dados superaram o limite (Figura 96). Já no ponto VGA-COR-11, cerca de 85% dos valores obtidos estiveram acima do limite estabelecido pela legislação supracitada, para águas doces de Classe 1 (0,3 mg/L), como mostra o gráfico da Figura 97.

O parâmetro pode ser proveniente de fontes naturais, associados à geologia do solo e tende a aumentar nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e processos erosivos (CETESB, 2017), como pode ser observado para o ponto VGA-COR-11.



**Figura 96** Resultados para o parâmetro Ferro Dissolvido no ponto VGA-COR-02



**Figura 97** Resultados para o parâmetro Ferro Dissolvido no ponto VGA-COR-11

A DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e 08/2022 estabelecem limite máximo de 0,1 mg/L para



Manganês Total em águas doces de Classe 1 e 2. Durante o período de monitoramento, todas as amostras do ponto VGA-COR-02 permaneceram acima do limite estabelecido (Figura 98), enquanto no ponto VGA-COR-11 apenas 5 resultados se adequaram ao limite (Figura 99).

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 suas concentrações na água superficial.

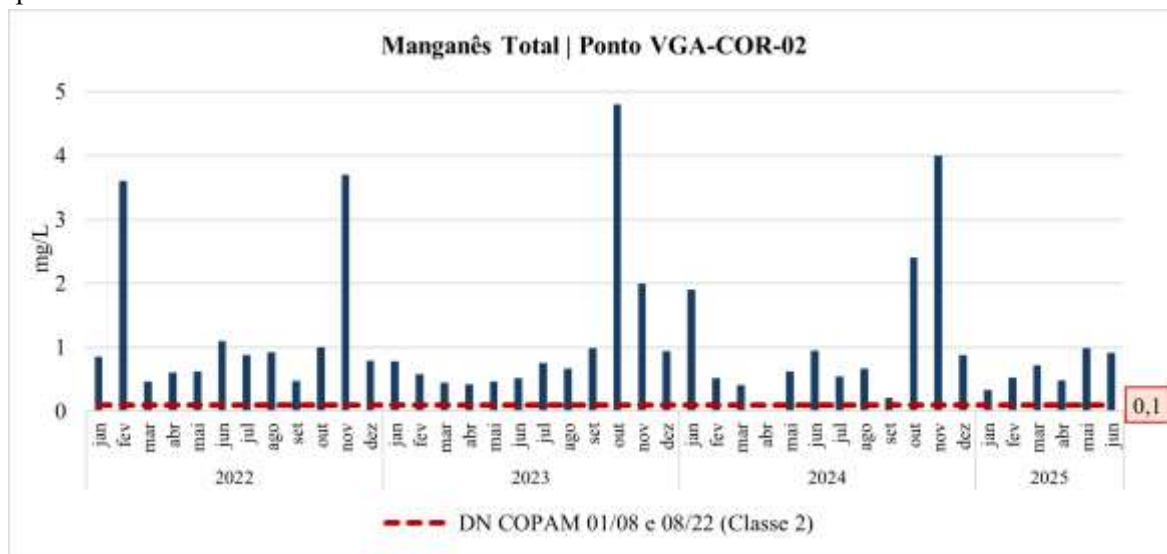


Figura 98 Resultados para o parâmetro Manganês Total no ponto VGA-COR-02

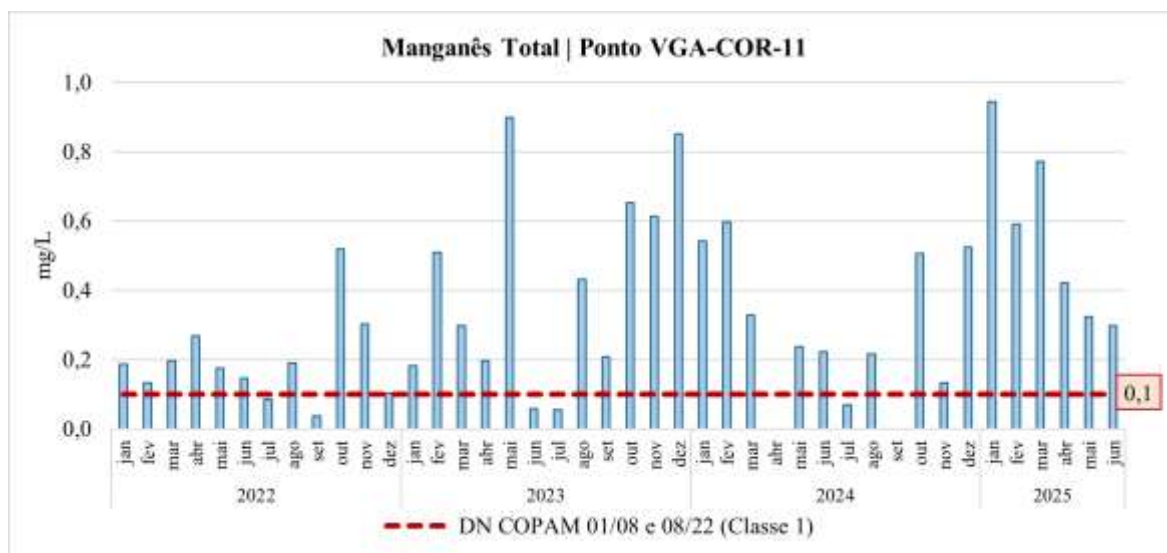


Figura 99 Resultados para o parâmetro Manganês Total no ponto VGA-COR-11

Em suma, os parâmetros Turbidez, Sólidos Suspensos Totais, Oxigênio Dissolvido e Nitrogênio Amoniacal obtiveram resultados não conformes que, de forma geral, podem estar associados a eventos chuvosos, que promovem o carreamento de solos e processos erosivos na calha dos cursos d'água. Especificamente no ponto VGA-COR-02, há influência das atividades antrópicas existentes na sede municipal de Congonhas/MG, uma vez que a amostragem ocorre no rio Maranhão, a jusante da sede, e antes da confluência com o rio Paraopeba.



As concentrações dos parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total que apresentaram diversas não conformidades em relação aos limites da Resolução CONAMA nº 357/2005, DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e nº 08/2022, podem estar relacionadas a fatores naturais, associados à geologia do solo, sendo importante destacar que o minério de ferro é objeto de interesse da Mina Viga.

As obras de descaracterização da barragem Caetano Lopes têm potencial de contribuir com a alteração da qualidade das águas, principalmente vinculado às atividades de supressão vegetal e atividades que envolvam a movimentação de solo, caso não sejam aplicadas medidas de controle adequadas.

#### **6.1.7.4. Usos das Águas Superficiais**

##### **6.1.7.4.1. Metodologia**

A quantificação dos usos autorizados na Área de Estudo (AE) foi realizada com a obtenção das informações disponibilizadas no banco de dados da 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 05/08/2025, 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 autorização superficial, identificados os tipos de consumo, modos de uso da água, finalidades e vazões 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.

##### **6.1.7.4.2. Resultados**

Na AE foram identificadas cinco autorizações de usos das águas superficiais de domínio estadual, não sendo identificados autorizações de domínio da União, como mostrado no mapa da Figura 100.

Dos usos identificados, 4 estão inseridos no município de Jeceaba/MG e, um inserido no município de Congonhas/MG, sendo todas as autorizações de captação são do tipo Cadastro de Uso Insignificante, do tipo consuntivo, na bacia do rio Paraopeba. Na AE não foram identificados usos na modalidade de Outorga de captação de água.

Em relação aos modos de uso das águas superficiais na AE, as 5 autorizações são do tipo “Captação em copo de água” feitas por Pessoa Jurídica, dentre as quais apenas uma informa a finalidade para “Uso industrial” e as demais não tornam pública a finalidade. Ressalta-se que, em um mesmo certificado, o uso da água poderá ser concedido para mais de uma finalidade.

O volume anual destinado para uso industrial é 31622,4 m<sup>3</sup>, enquanto o volume anual de finalidades não identificadas é de 45051,58 m<sup>3</sup> e, por conseguinte, o volume total anual é de 76673,88 m<sup>3</sup>, autorizados através de Cadastros de Usos Insignificantes.

Portanto, os usos das águas na AE de estudo são do tipo de Cadastro de Uso Insignificante, não sendo possível identificar as finalidades associados as 5 autorizações identificadas na AE. No entanto, a finalidade identificada para associar o volume anual demandado é a para uso industrial, com cerca de





70% do total. E, cabe destacar que, o projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes não contará com captação de águas superficiais para consumo humano dado que será obtida no comércio local e enquanto a água industrial para a aspersão de vias e compactação do solo será captada de um ponto autorizado reservatório da barragem de água, conforme descrito no tópico de Caracterização do Empreendimento. Portanto, as atividades do empreendimento não implicam na alteração da disponibilidade hídrica. Na Tabela 24 está a lista de autorizações presentes na AE e demais informações importantes.



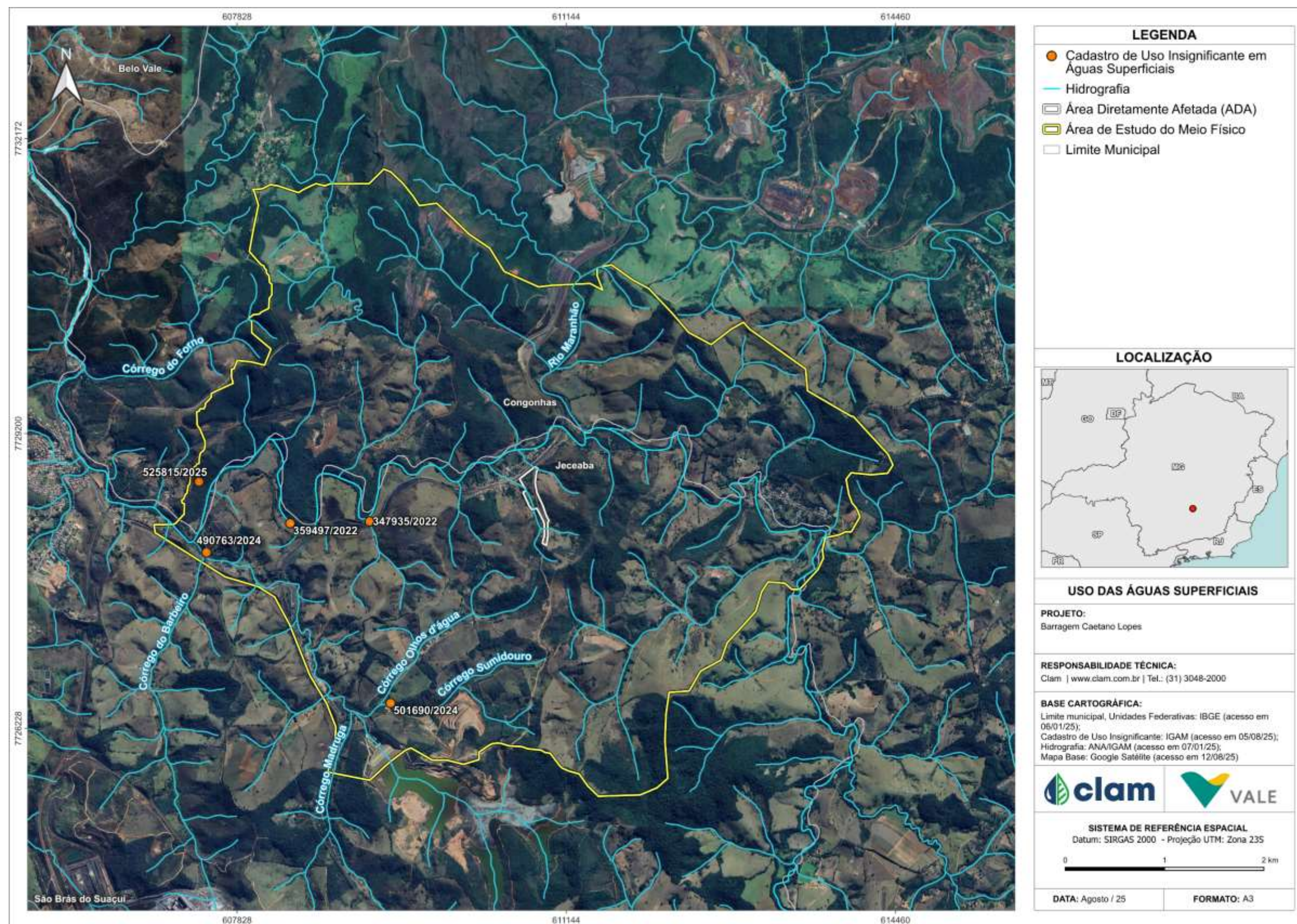




Tabela 24    Lista de autorizações presentes na AE para usos das águas superficiais

Tipo de Autorização	Nº Processo	Requerente	Município	Tipo de Consumo	Tipo/ Modo de Uso	Finalidade	Recurso Hídrico	Data de Validade	Unidade	Vazão Autorizada												Volume total anual (m³)
										Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Cadastro de Uso Insignificante	501690/2024	Vale S.A. - Mina de Vlga / VALE S.A.	Jeceaba	Consuntivo	Captação em Corpos de água (rios, lagos naturais etc.)	Consumo industrial/outros	Córrego Sumidouro	11/09/2027	l/s	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	31622,4
Cadastro de Uso Insignificante	490763/2024	TPF TRANSPORTE LTDA - ME / TPF TRANSPORTE LTDA	Jeceaba	Consuntivo	Captação em Corpos de água (rios, lagos naturais etc.)	Não informado/outros	SEM DENOMINAÇÃO	19/09/2027	l/s	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	31622,4
Cadastro de Uso Insignificante	359497/2022	Manutenção de Cortina Atirantada / CONSENCEO CONSULTORES DE ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA	Jeceaba	Consuntivo	Captação em Corpos de água (rios, lagos naturais etc.)	Não informado/outros	Rio Paraopeba	03/10/2025	l/s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3285,0
Cadastro de Uso Insignificante	347935/2022	Recuperação de bueiro km 303+555 FA - / GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	Jeceaba	Consuntivo	Captação em Corpos de água (rios, lagos naturais etc.)	Não informado/outros	Rio Paraopeba	09/08/2025	l/s	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	3574,08
Cadastro de Uso Insignificante	585215/2025	O-669 MRS / MRS LOGISTICA S/A	Congonhas	Consuntivo	Captação em Corpos de água (rios, lagos naturais etc.)	Não informado/outros	Rio Paraopeba	13/02/28	l/s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6570,0





## 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 (AE) foi realizada com base na análise integrada de informações cartográficas, geológicas, geomorfológicas e hidrológicas. Utilizou-se o mapa hidrogeológico da AE, elaborado com base em dados geoespaciais em escala compatível com o nível de detalhamento adequado para o presente estudo. A delimitação dos sistemas aquíferos foi realizada com base na interpretação das unidades litológicas e estruturais aflorantes, associando-as a seus respectivos comportamentos hidrogeológicos (aquífero, aquífugo ou aquífardo).

Não foram identificados poços de monitoramento (piezômetros) ou perfis de sondagem específicos na área diretamente afetada, sendo recomendada a instalação de novos pontos para a obtenção de dados potenciométricos e avaliação das variações sazonais do nível freático. A ausência de dados diretos limita a elaboração de mapas potenciométricos, fundamentais para o entendimento do fluxo subterrâneo.

#### 6.1.8.1.2. Resultados

Como tratado anteriormente, a AE encontra-se inserida em uma região geologicamente complexa, com a presença de distintos sistemas aquíferos, conforme ilustrado no mapa hidrogeológico da Figura 101, a seguir. Foram identificadas três principais unidades hidroestratigráficas:

- **Sistema Aquífero Granítico-Gnáissico (rosa):** Predominante nos setores sul e nordeste da área de estudo, caracteriza-se por rochas ígneas e metamórficas de baixo a médio grau de fraturamento. O armazenamento e o fluxo de água subterrânea ocorrem principalmente por meio de fraturas, conferindo baixa a moderada produtividade aos poços. A espessura do aquífero é variável, com recarga difusa em zonas mais elevadas e descarga nos vales fluviais e córregos intermitentes.
- **Sistema Aquífero Xistoso (verde claro):** Presente no setor central e norte da área, constituído por litotipos xistosos e filitos, com comportamento predominantemente aquífardo, embora zonas de fraturamento e alteração possam conferir localmente características aquíferas. O fluxo é mais restrito, com baixa permeabilidade e recarga condicionada à infiltração em áreas expostas.
- **Sistema Aquífero Granular em Depósitos Aluvionares (hachurado):** Associado à planície do rio Paraopeba, é o único aquífero granular da área, com caráter raso e livre, onde a água subterrânea se encontra mais vulnerável à contaminação. Possui elevada porosidade e capacidade de armazenamento, atuando como zona de recarga para os aquíferos fraturados subjacentes e áreas de descarga localizadas nas margens do curso hídrico.

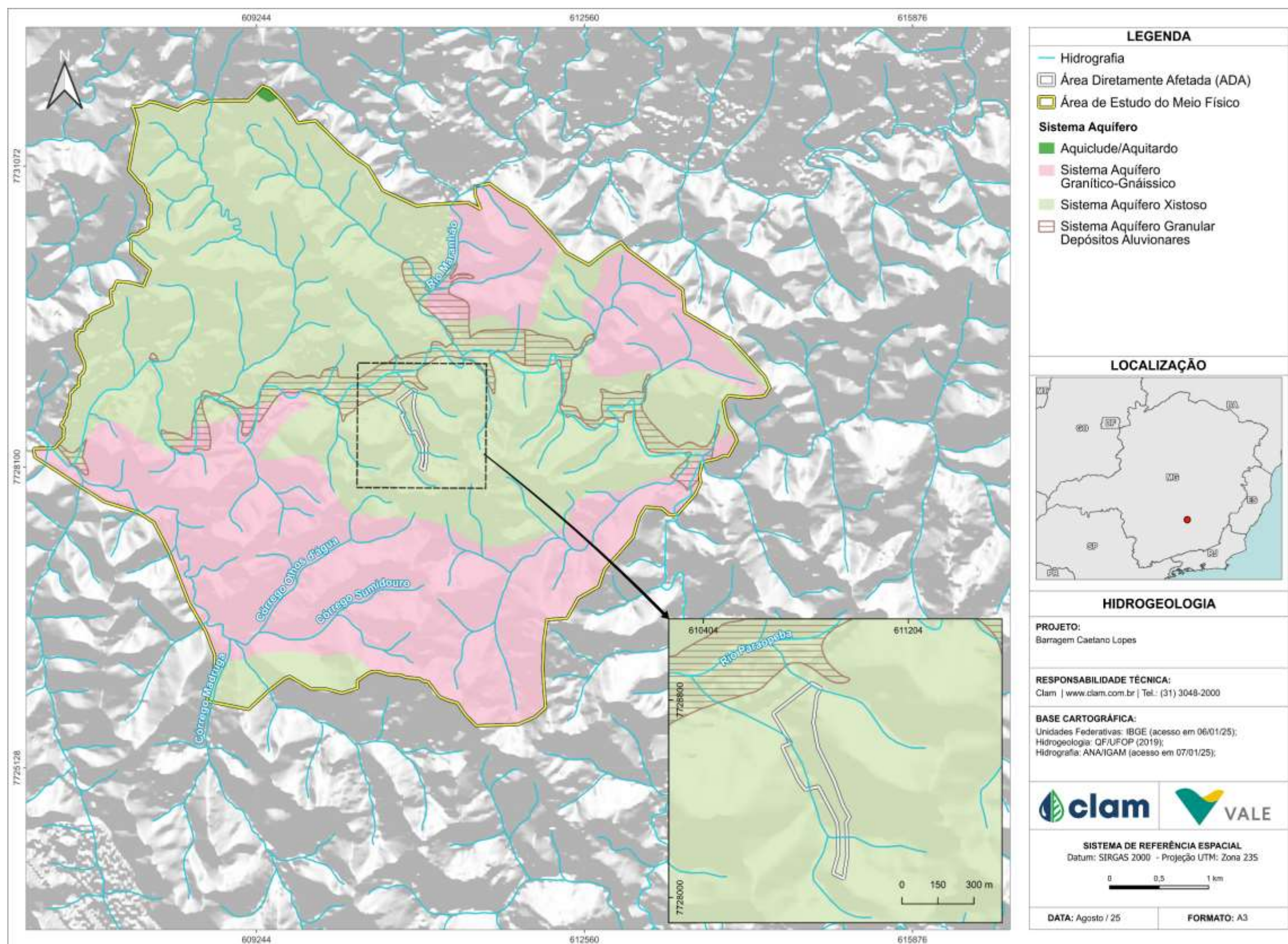


Figura 101 Mapa hidrogeológico da Área de Estudo





### 6.1.8.2. Usos das Águas Subterrâneas

#### 6.1.8.2.1. Metodologia

A quantificação dos usos autorizados na Área de Estudo (AE) foi realizada utilizando as informações 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 05/08/2025, 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 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.

De forma complementar, os usos foram avaliados com base no mapa hidrogeológico e inferência técnica baseada na distribuição dos sistemas aquíferos. Foram avaliados os usos típicos associados às unidades aquíferas identificadas, considerando sua vulnerabilidade, profundidade estimada e condições de recarga conforme a geologia e o relevo.

#### 6.1.8.2.2. Resultados

Na AE, identificou-se 03 autorizações para os usos das águas subterrâneas do tipo consuntivo, sendo todos da modalidade de Outorgas e, portanto, nenhum Cadastro de Uso Insignificante foi observado na área, como mostra o mapa da Figura 102. A área encontra-se sob a jurisdição da legislação estadual de recursos hídricos, incluindo a competência do IGAM para concessão de uso subterrâneo, de forma que não foram identificados usos autorizados pela ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico).

O modo de uso das águas subterrâneas na AE outorgados é, para as três outorgas, “Exploração de água subterrânea” por meio de bombas submersas em poços tubulares.

As 3 autorizações se inserem próximas à calha do rio Paraopeba e do aquífero granular, descrito no item de Hidrogeologia. Tal aquífero representa a opção com maior produção de água subterrânea e sensibilidade à qualidade, uma vez que esse tipo de aquífero, sendo livre e superficial, geralmente é fonte de abastecimento local em pequenas comunidades rurais ou para dessedentação animal.

As finalidades autorizadas para os usos consuntivos das águas subterrâneas são “Abastecimento público”, “Indústria”, “Consumo Humano”, “Dessedentação animal”, “Irrigação”, “Serviço/Lazer e Turismo” e “Outros”. O volume anual total de abastecimento público outorgado é, de acordo com a Tabela 25, de 31795,2 m<sup>3</sup>. Para os demais fins, somam-se 154560 m<sup>3</sup> de volume anual total.

Portanto, os usos das águas subterrâneas na AE de estudo são autorizados por meio de Outorgas para diferentes finalidades sendo o maior volume anual demanda associado ao Abastecimento Público. E, cabe destacar que, o projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes não contará com captação de águas subterrâneas para consumo humano dado que será obtida no comércio





local e enquanto a água industrial para a aspersão de vias e compactação do solo será captada de um ponto autorizado reservatório da barragem de água, conforme descrito no tópico de Caracterização do Empreendimento. Logo, as atividades do empreendimento não implicam na alteração da disponibilidade hídrica.



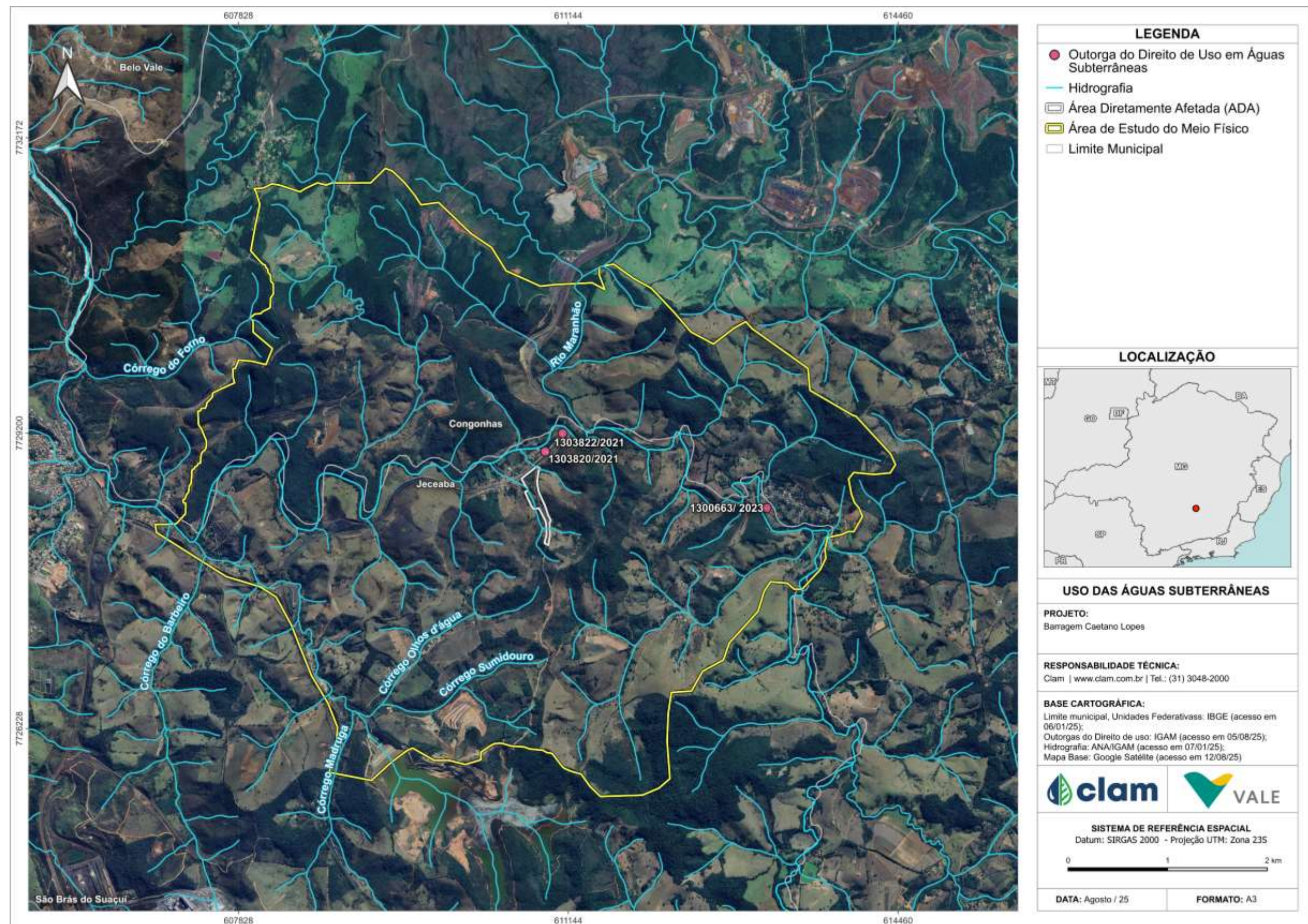


Figura 102 Localização dos usos das águas subterrâneas autorizados na AE





**Tabela 25 Lista de Autorização presentes na AE para usos de águas subterrâneas**

Tipo de Autorização	Nº Processo	Requerente	Município	Tipo de Consumo	Tipo/ Modo de Uso	Finalidade	Recurso Hídrico	Data de Validade	Vazão Outorgada (m³/h)												Volume total anual (m³)
									Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Outorga	1300663/2023	Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	Jeceaba	Consuntivo	Subterrâneo	Abastecimento público/outros	Poço Tubular	28/01/2058	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	31795,2
Outorga	1303820/2021	ATU	Jeceaba	Consuntivo	Subterrâneo	Indústria, Consumo Humano, Dessedentação Animal e Serviços/Lazer e Turismo	Poço Tubular	07/05/2031	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	29440
Outorga	1303822/2021	ATU	Jeceaba	Consuntivo	Subterrâneo	Consumo Humano, Indústria, Irrigação e Serviços/Lazer e Turismo	Poço Tubular	07/05/2031	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	125120





## 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 da área de estudo foi realizada a partir de registros de ocorrência de espécies obtidos na plataforma SpeciesLink, que reúne dados de biodiversidade de coleções científicas, projetos de pesquisa e instituições parceiras. Esses registros são georreferenciados e incluem informações sobre espécie, localidade, data de coleta e instituição depositária.

A nomenclatura científica foi padronizada conforme a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2025), e a organização taxonômica seguiu o sistema de classificação APG IV.

Na análise, foram considerados apenas os registros localizados nos municípios inseridos no polígono da Área de Estudo Regional (AER) e que apresentavam identificação validada (gênero e epíteto específico aceitos pelo Flora e Funga do Brasil). Registros duplicados, identificações não confirmadas e indivíduos identificados apenas 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 103), 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).

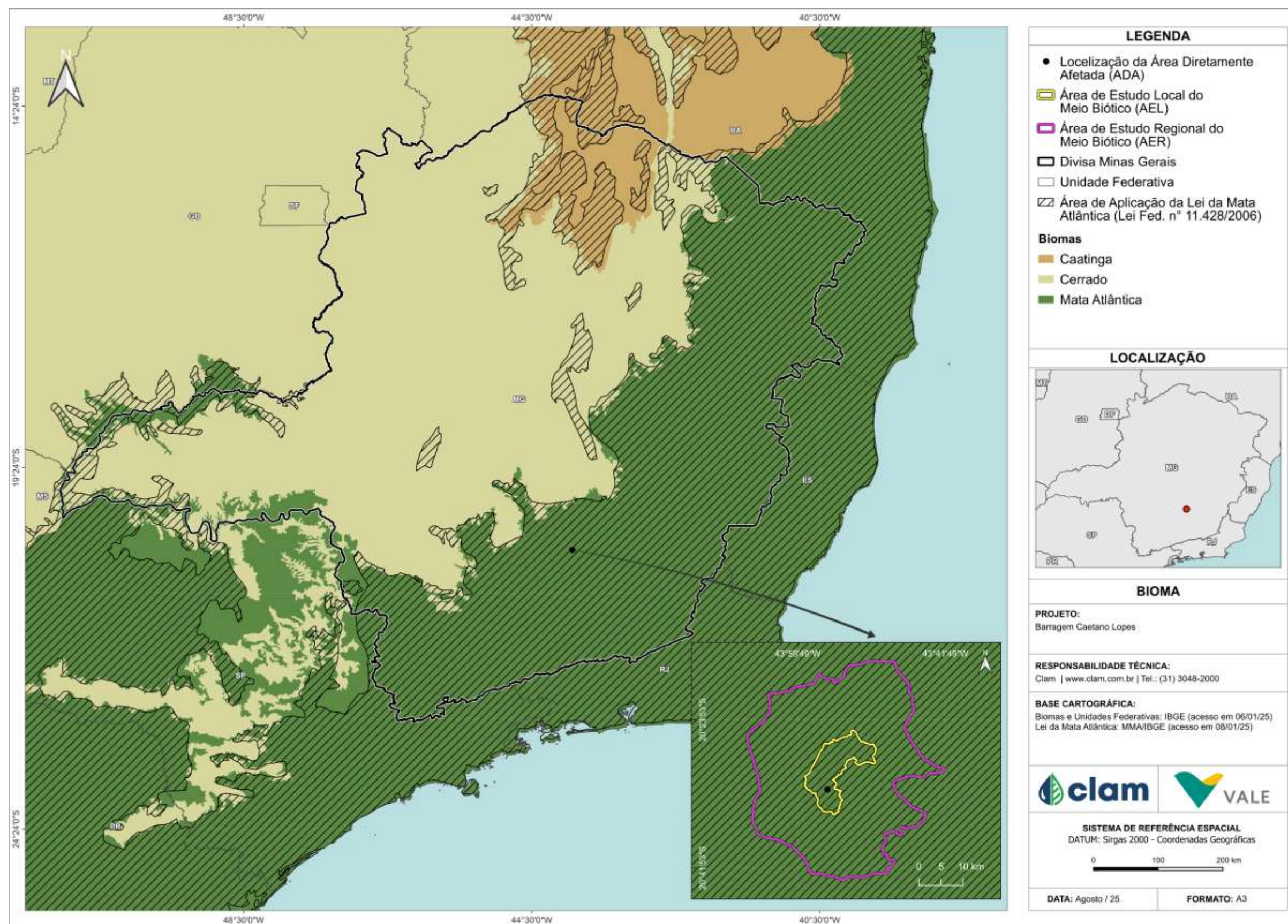


Figura 103 Localização da área de estudo em relação aos Biomas que ocorrem em Minas Gerais.





#### 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 brasiliensis* (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

Uma parte da área de estudo 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 baixa, muito alta e uma pequena porção classificada como alta (IDE-SISEMA, 2025) (Figura 104).

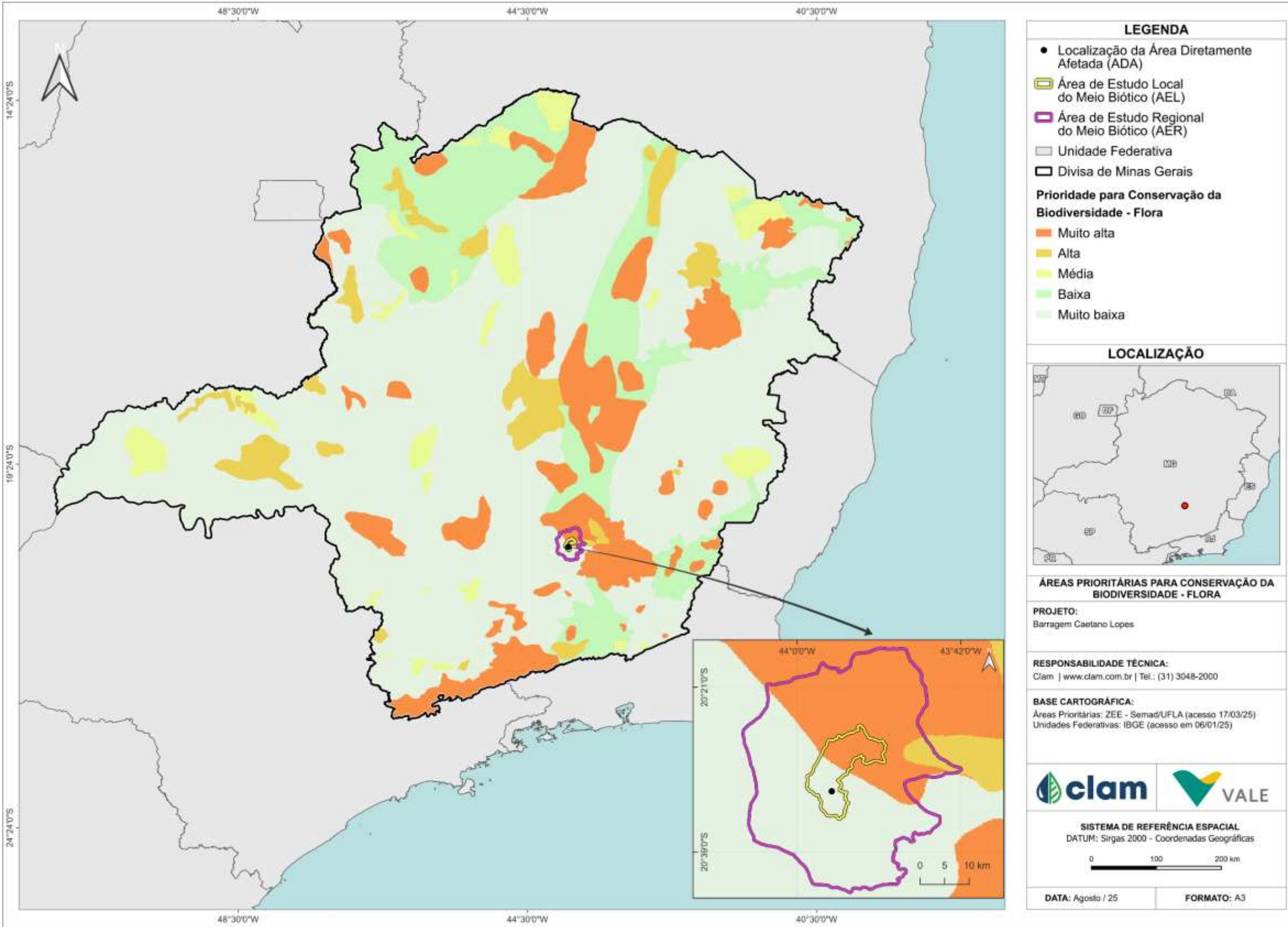


Figura 104 Localização da área de estudo em relação às áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais.



#### **6.2.1.2.4. Reservas da biosfera**

A área de estudo contempla duas Rebios, a da Serra do Espinhaço e a da Mata Atlântica. Em ambas ocorrem as três zonas em seu território, amortecimento, núcleo e transição. Na Rebio da Serra do Espinhaço predomina a Zona de Amortecimento, enquanto na Rebio da Mata Atlântica predomina a Zona de Transição (Figura 105).



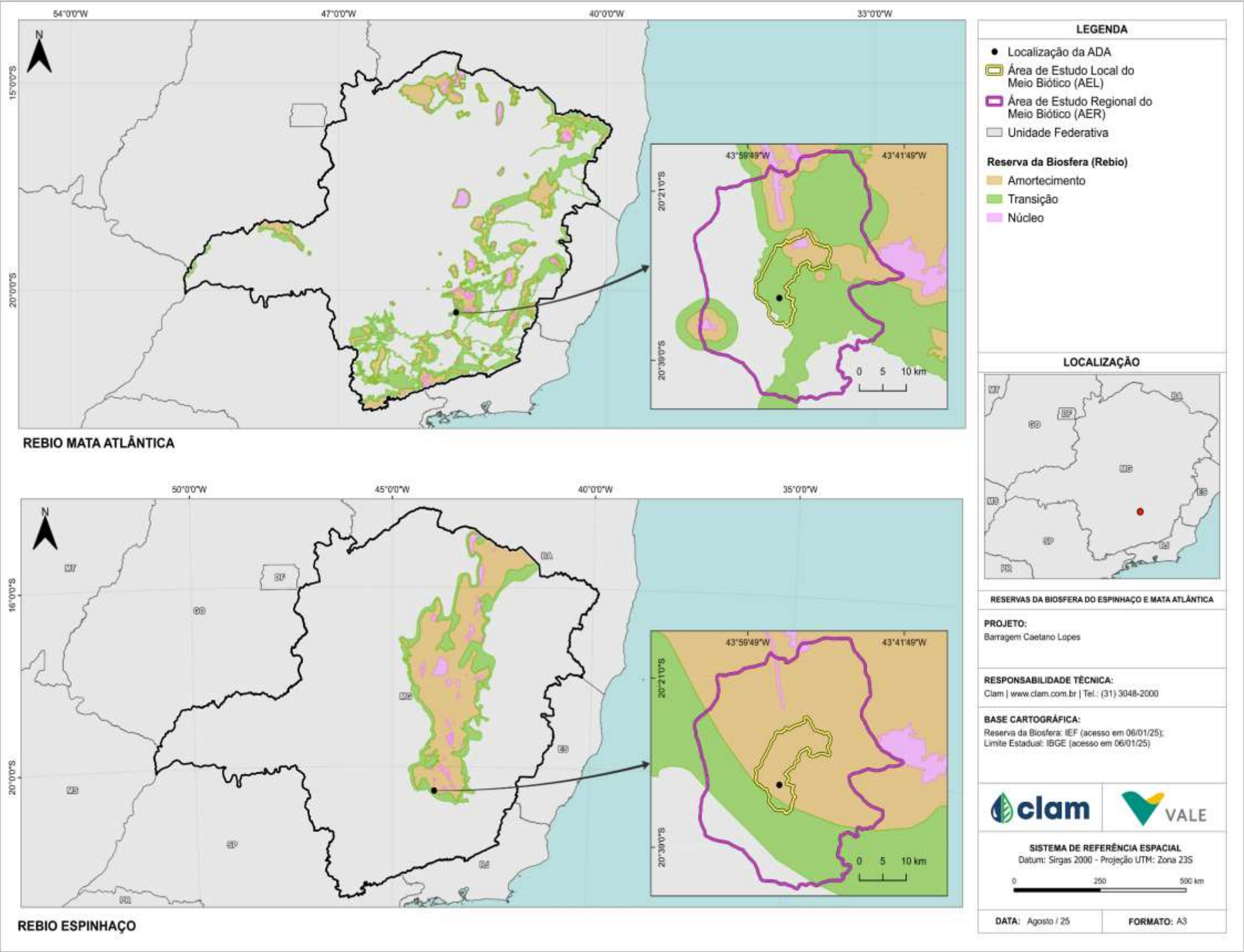


Figura 105 Localização da área de estudo em relação às Reservas da Biosfera em Minas Gerais.



#### **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 106). 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).



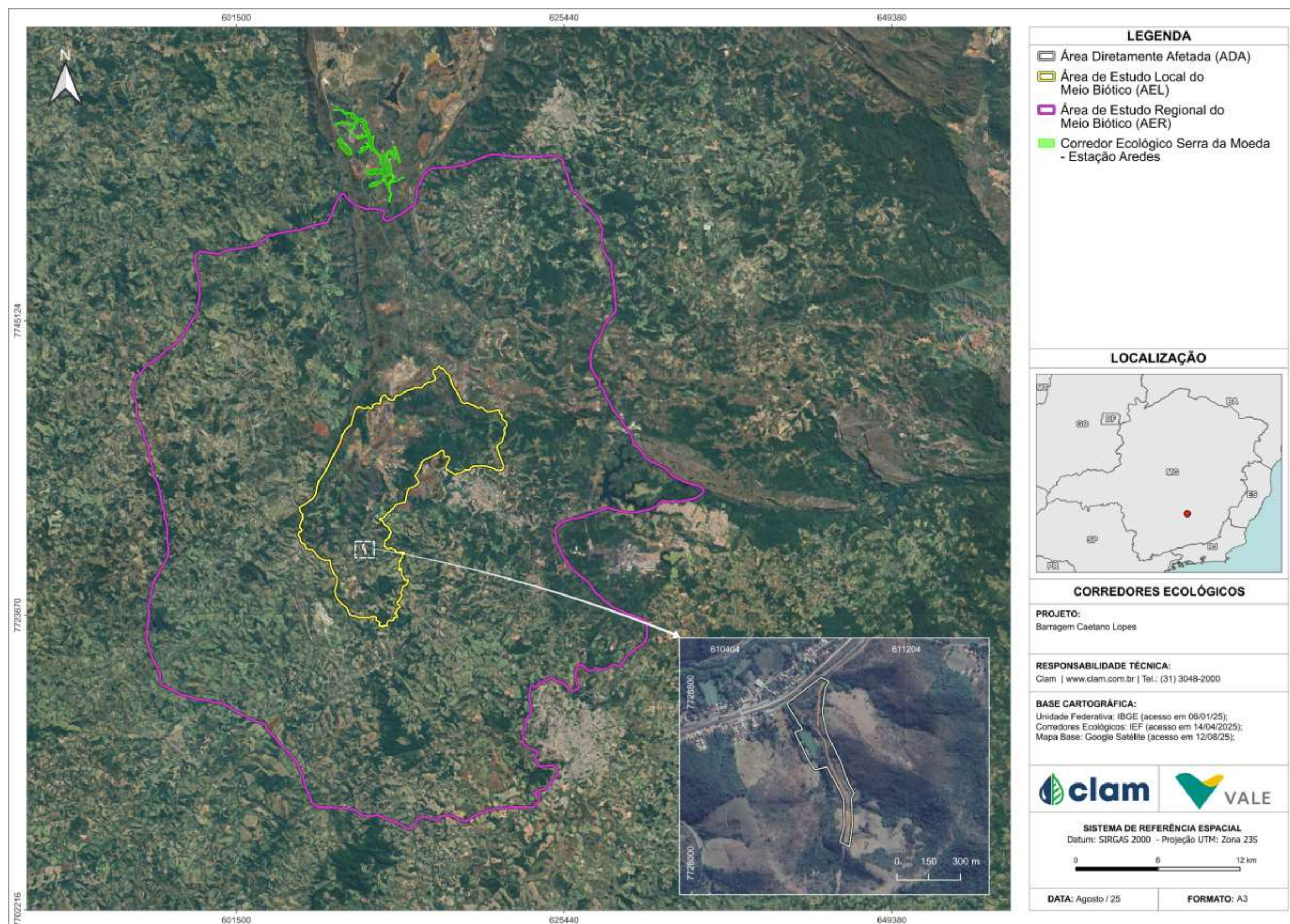


Figura 106 Localização da área de estudo em relação aos corredores ecológicos legalmente instituídos em Minas Gerais.

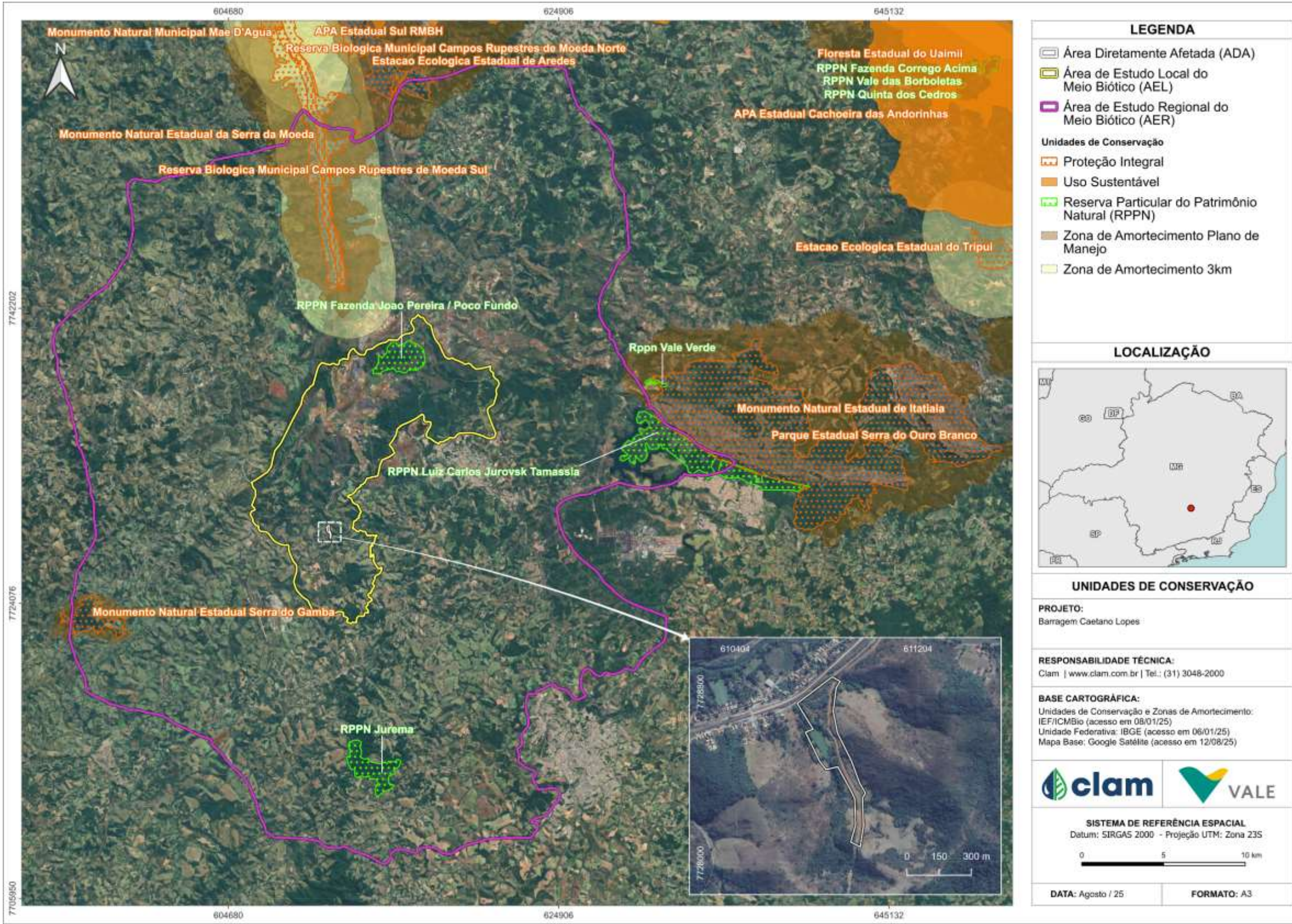




#### **6.2.1.2.6. Unidades de conservação**

Considerando as três esferas de gestão de UCs, considerando as federais, ocorre nos limites da área de estudo a Reserva Particular do Patrimônio Natural Poço Fundo. Considerando as estaduais, ocorrem o Monumento Natural Estadual Serra do Gambá, o Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda e uma faixa pequena do Parque Estadual Serra do Ouro Branco e parte de suas zonas de amortecimento, além de um trecho da zona de amortecimento da Estação Ecológica Estadual de Arêdes. Já de UC municipal, o território da UC contempla parte da Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul e parte de sua zona de amortecimento (Figura 107).









#### 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 133.174,35 ha. O uso de maior representatividade na área é a pastagem, com aproximadamente 32,94%, esta classe é composta por vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, podendo apresentar variação dos extratos herbáceo, arbustivo ou arbóreo. Em segundo lugar as formações florestais, com aproximadamente 26,6% do total, formadas por uma vegetação com predominância de espécies arbóreas com dossel contínuo de alta densidade, áreas que foram perturbadas por incêndios e/ou exploração madeireira e florestas resultantes de regeneração natural. As formações campestres também tiveram uma boa representatividade na área, com 13,54% da área de estudo e é composta por um tipo de vegetação com predominância de estrato herbáceo, incluindo manchas com estrato arbustivo-herbáceo bem desenvolvido (MapBiomias, 2025).

As áreas de mineração correspondem à 5,19%, são as áreas referentes a extração mineral de porte industrial ou artesanal (garimpos), havendo clara exposição do solo por ação por ação antrópica. As áreas urbanizadas 1,68% são compostas por áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura (MapBiomias, 2025). A paisagem é bastante heterogênea e as formações florestais encontram-se fragmentadas e esparsas por toda a área, com alguns fragmentos de maior expressão. Predomina uma matriz formada por pastagem e por uma classe denominada mosaico de uso, que representa 17,28% da área e é formada por áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura (MapBiomias, 2025).

As demais classes de menor expressão na área de estudo foram silvicultura, outras lavouras temporárias, rios e lagos outras áreas não vegetadas, afloramento rochoso, café, outras lavouras perenes e formações savânicas, juntas elas somam aproximadamente 2,78% (3.697,4 ha). Os valores totais e percentuais para todas as classes identificadas encontram-se na Tabela 26.

**Tabela 26 Quantitativos de uso do solo da área de estudos.**

Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem (%)
Pastagem	43878,84	32,95
Formação Florestal	35410,57	26,59
Mosaico de Usos	23015,65	17,28
Formação Campestre	18031,99	13,54
Mineração	6908,04	5,19
Área Urbanizada	2231,86	1,68
Silvicultura	1224,8	0,92
Outras Lavouras Temporárias	750,22	0,56
Rio, Lago e Oceano	744,62	0,56
Outras Áreas não Vegetadas	563,44	0,42





Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem (%)
Afloramento Rochoso	352,86	0,26
Café	59,16	0,04
Outras Lavouras Perenes	2,03	0,0015
Formação Savânica	0,27	0,0002
<b>TOTAL</b>	<b>133174,35</b>	<b>100</b>



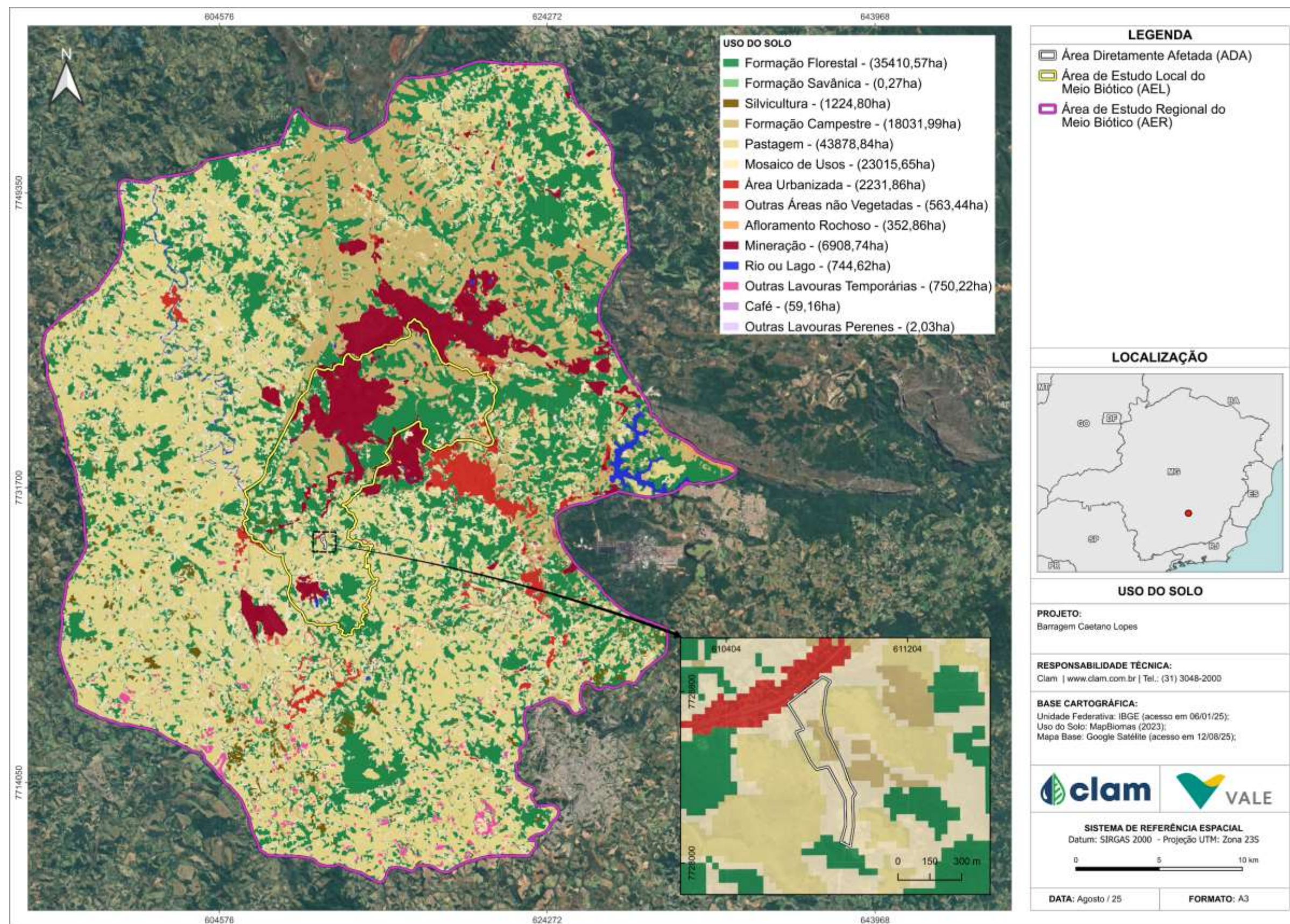


Figura 108 Uso e cobertura do solo na área de estudo.





#### 6.2.1.2.8. Caracterização da cobertura vegetal

Ao todo na área de estudo foram identificados, após realizadas as correções, 4.912 registros de diferentes espécies na área. Quanto a forma de vida, somente 4.744 tiveram sua classificação identificada no banco de dados do Flora e Funga do Brasil (Reflora), destes, a herbácea foi a forma predominante com 1.795 registros, aproximadamente 37,84% (Figura 109). Quanto ao substrato, predominam as espécies terrícolas, com 3.688 indivíduos dos 4.697 reconhecidos pelo banco de dados do Flora e Funga do Brasil (Reflora), o equivalente a aproximadamente 78,52% (Figura 110).



Figura 109 Formas de vida predominantes na área de estudo.

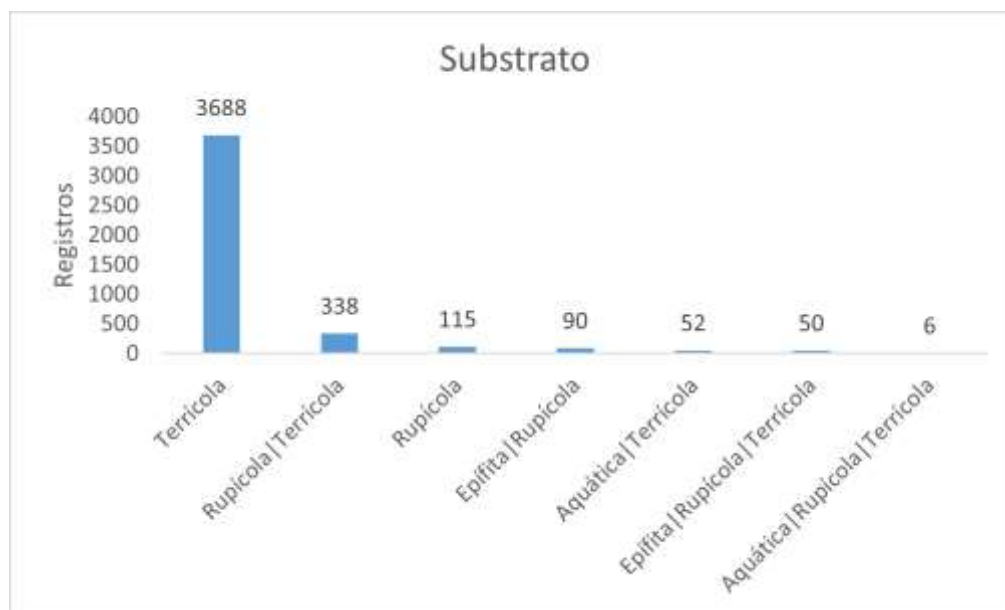


Figura 110 Substrato predominante das espécies registradas na área de estudo.

Quanto a classificação do grupo funcional, 236 registros foram classificados em pioneira, secundária e





climácia, deste total, 209 foram identificadas como pioneiras (88,55%) (Figura 111), isto demonstra que majoritariamente na área de estudo predomina a paisagem em estágio inicial de sucessão, com destaque para as espécies pioneiras, responsáveis por colonizar estes ambientes e dar condições para que espécies mais exigentes se estabeleçam. Considerando o determinado pela Resolução Conama nº 392 de 2007, que define a vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica em Minas Gerais, das 110 espécies indicadoras dos estágios sucessionais, se considerarmos todas as classificações, a maioria são indicadoras dos estágios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual (FES) (Figura 112), reforçando a fitofisionomia predominante na área.

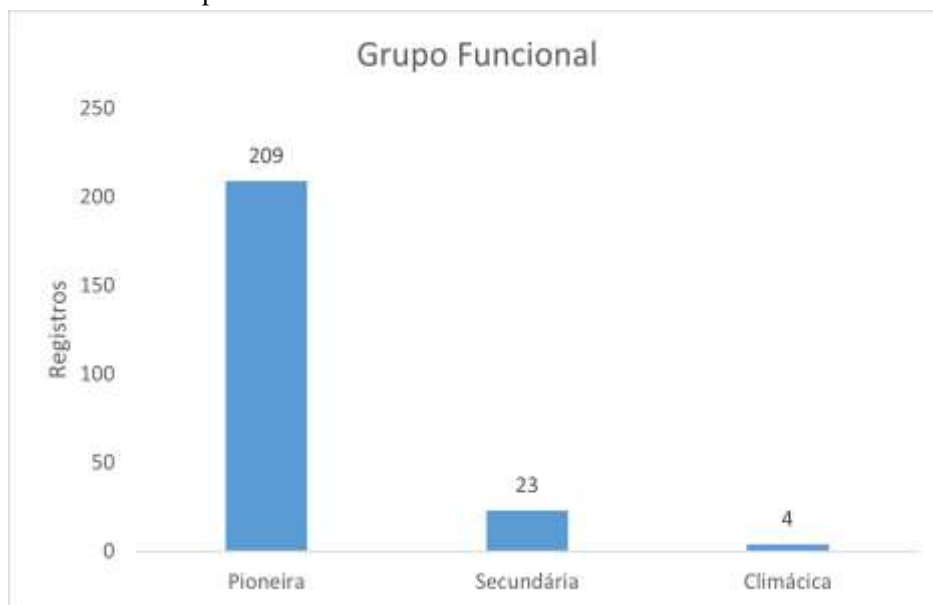


Figura 111 Classificação quanto aos grupos funcionais das espécies registradas na área de estudo.

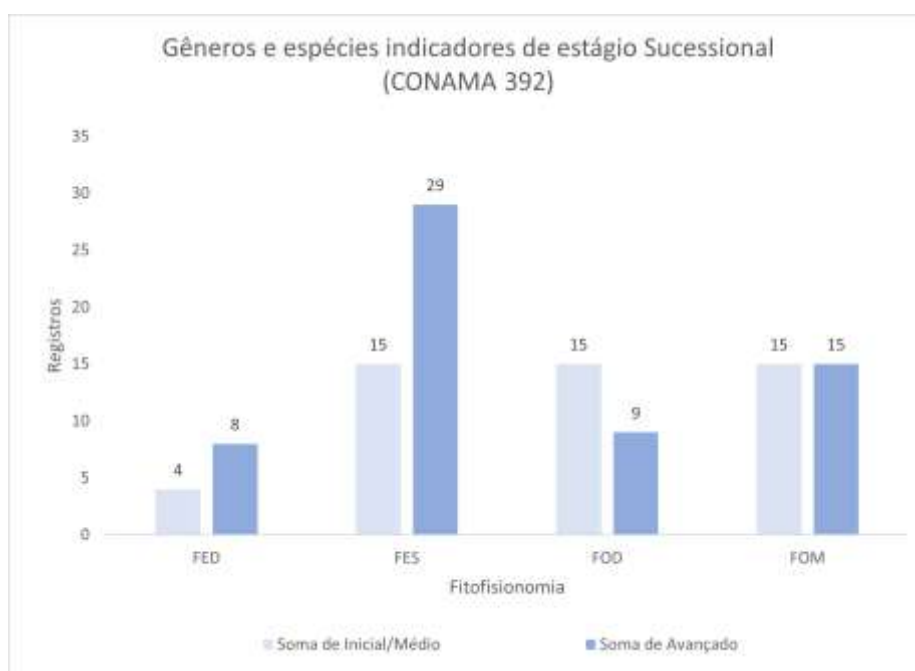


Figura 112 Espécies indicadoras de estágio sucessional



Quanto ao endemismo, 4.512 registros tiveram sua classificação determinada e deste total 2.351 foram consideradas não endêmicas do Brasil, 1.899 foram consideradas endêmicas e 262 endêmicas do Sul da Serra do Espinhaço, em áreas de campos rupestres (Figura 113). De acordo com a Portaria MMA nº 148 de 2022, que estabelece a Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, das espécies registradas, 108 foram classificadas como em perigo (EN) e 52 como vulnerável (VU) (Figura 114). A família com maior número de espécies listadas em alguma categoria de ameaçada foi Asteraceae com 42 registros. Das espécies que foram consideradas endêmicas do sul da Serra do Espinhaço, 29 são classificadas como EN e 8 como VU.

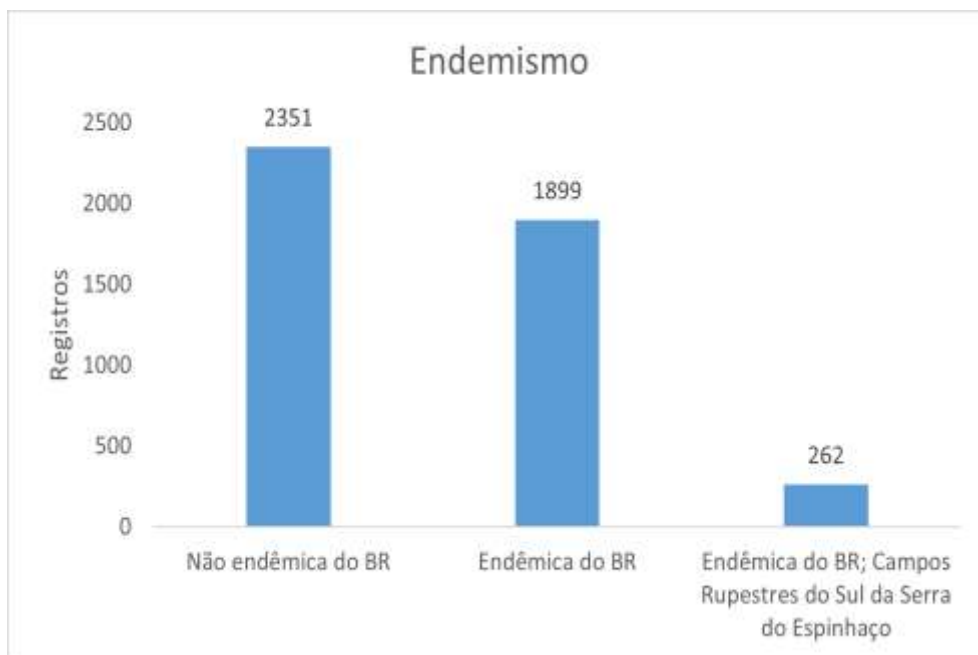


Figura 113 Endemismo das espécies que ocorrem na área de estudo.



Figura 114 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 (614 espécies), Fabaceae (338 espécies), Orchidaceae (245 espécies), Poaceae (241 espécies) e Melastomataceae (195 espécies) (Figura 115). Dentre as famílias de maior riqueza, os gêneros de maior expressão foram *Mikania* (66 espécies), *Baccharis* (65 espécies), *Miconia* (46 espécies), *Paspalum* (43 espécies) e *Chromolaena* (29 espécies). Destes cinco gêneros, três são da família Asteraceae (*Mikania*, *Baccharis* e *Chromolaena*), as demais são Melastomataceae (*Miconia*) e Poaceae (*Paspalum*) (Figura 116).

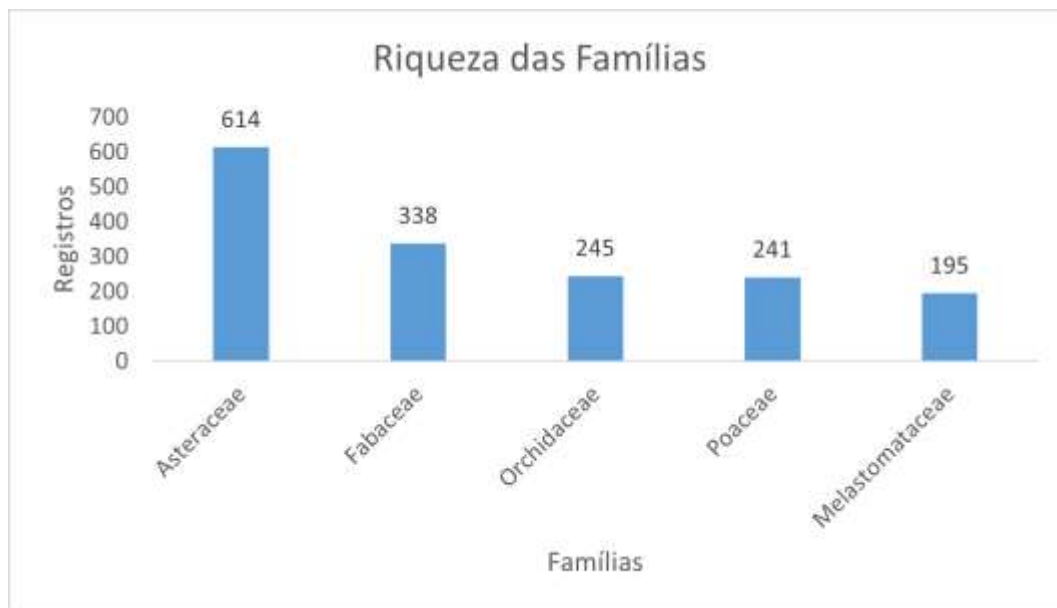


Figura 115 Famílias de maior riqueza que ocorrem na área de estudo.

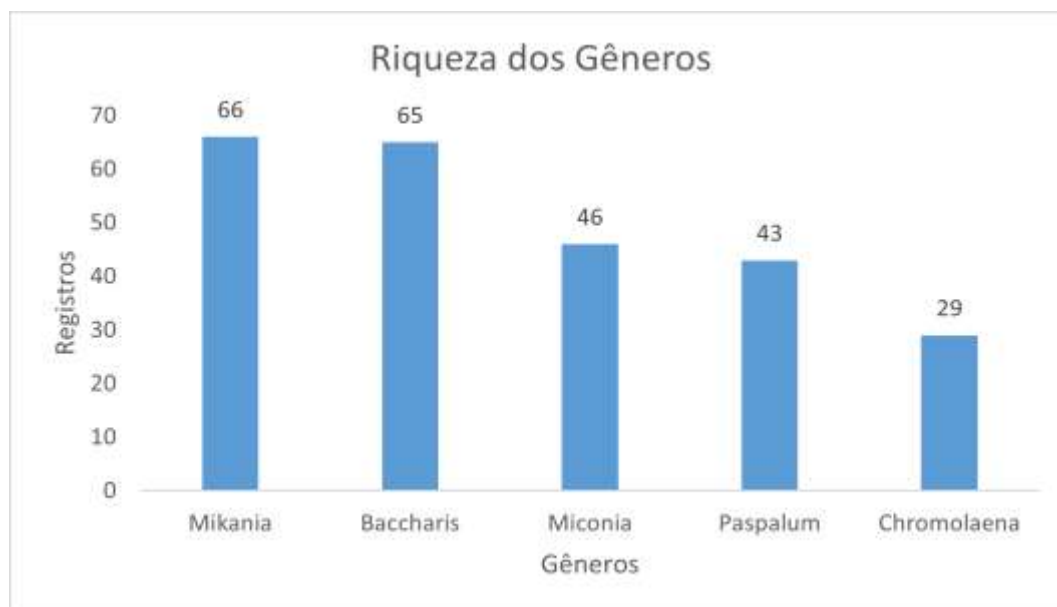


Figura 116 Riqueza dos gêneros das principais famílias que ocorrem na área de estudo.

Diante do exposto, podemos verificar que na área de estudo apresenta uma paisagem fragmentada onde predomina uma matriz formada por pastagem e as formações florestais mais conservadas encontram-se em territórios de Unidades de Conservação. A fitofisionomia na área é de Floresta Estacional





Semidecidual (FES). Em geral a vegetação é caracterizada pelo predomínio de espécies pioneiras, o que pode indicar uma vegetação no início do processo de sua sucessão, embora as espécies indicadoras identificadas sejam predominantemente de estágio avançado. A maioria das espécies não são endêmicas do Brasil, porém, existem algumas que só ocorrem na porção sul da Serra do Espinhaço, das quais algumas se encontram listadas como ameaçadas de extinção.

## 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. Inventário florestal

A coleta foi conduzida por meio de censo, ou seja, todos os indivíduos arbóreos presentes na área que tiveram a circunferência mínima de 15,7 cm a 1,30 m do solo (CAP), o que equivale a 5 cm em diâmetro (DAP) (Foto 01) e altura superior a 2 m, foram mensurados. Os indivíduos foram registrados com lacres de identificação numeradas sequencialmente (Foto 02). A altura foi estimada visualmente usando uma haste de alumínio de 2 m de altura como referência.

Optou-se pela adoção do método de censo pelo fato da área com vegetação não ser extensa e com elevada heterogeneidade. O censo permite o registro de todos os indivíduos arbóreos dentro da área delimitada, assegurando que nenhuma informação relevante sobre a composição florística e a estrutura da vegetação seja negligenciada. Conforme descrito por 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.

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 (Foto 03). 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).

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*.

Para o georreferenciamento dos indivíduos arbóreos foram coletadas as coordenadas utilizando um aparelho receptor de sinal GNSS (Foto 04), no sistema de coordenadas métricas UTM, Datum SIRGAS 2000, Fuso: 23K.



**Foto 01** Mensuração da circunferência à 1,30 m do solo.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 02** Lacre de identificação do número da árvore.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 03** Material vegetativo de plantas não identificadas em campo sendo prensadas.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 04** Georreferenciamento das árvores mensuradas

Autor: Clam, 2025.

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 05 e Foto 06). Foram ao todo mensuradas 12 UAs na ADA como um todo e cada uma teve suas coordenadas registradas em seu centro. Na área da parcela foi determinado o número de indivíduos e o valor de cobertura, em porcentagem, de cada espécie reconhecida.





**Foto 05** Parcela de 1 x 1 m alocada em campo para amostragem do estrato herbáceo.

Autor: Clam, 2025



**Foto 06** Parcela de 1 x 1 m alocada em campo para amostragem do estrato herbáceo.

Autor: Clam, 2025

A localização de todas as árvores mensuradas bem como das parcelas para caracterização da vegetação herbácea se encontra na Figura 119.

#### 6.2.2.1.4. 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 27.

**Tabela 27 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	$VI_i(\%) = VI_i/3$

Para o cálculo da diversidade foram utilizados: o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), a Equabilidade de Pielou ( $J$ ), o Coeficiente de mistura de Jentsch ( $QM$ ) e o Índice de Dominância de Simpson ( $C$ ) (Tabela 28).

**Tabela 28 Fórmulas utilizadas para diversidade do Inventário Florestal.**

Variável	Definições	Variáveis	Simbologia/ Expressão
Índice de Shannon-Wiener	Índice de quantificação da riqueza e uniformidade da diversidade. Quanto maior for o valor de $H'$ , maior será a diversidade florística da população.	$N$ - Número total de indivíduos amostrados; $S$ - Número de espécies amostradas; $n_i$ - Número de indivíduos da i-ésima espécie amostrada	$H' = \frac{\left( N_i \ln(N_i) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right)}{N}$
Índice de dominância de Simpson	Mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie. O valor estimado de $C$ varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de 1	$n_i$ = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; $N$ = número total de indivíduos amostrados; $S$ = número de espécies amostradas.	$C = 1 - \left( \sum_{i=1}^S S \right) * n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$



Variável	Definições	Variáveis	Simbologia/ Expressão
	(um), a diversidade é considerada maior.		
Equitatividade de Pielou	O valor 1 representa a máxima diversidade (todas as espécies são igualmente abundantes).	Hmax – ln (S) S - Espécies amostradas H' - índice de diversidade de Shannon-Weaver	$E = \frac{H'}{H \max}$
Coefficiente de Mistura de Jentsch	Indica em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento. Valores mais próximos de 1 indicam uma população mais diversa.	S - Número total de espécies amostradas; N - Número total de indivíduos amostrados	$QM = \frac{S}{N}$

#### 6.2.2.1.5. 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 florestas secundárias desenvolvidas pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). A escolha da equação se baseou na que apresentava menor erro padrão da estimativa e maior valor de coeficiente de determinação ajustado (Tabela 29). Não foi possível utilizar uma equação do Inventário Florestal de Minas Gerais (IF/MG), pois não havia uma específica para a localização da ADA que contemplasse as formações de Floresta Estacional Semidecidual. Para a Bacia do Rio São Francisco foram consideradas somente as fisionomias de Cerrado.

**Tabela 29 Equação volumétrica utilizada na estimativa do volume individual das árvores.**

Fitofisionomia	Volume total com casca (vtcc)
FES-I FES-M Árvores isoladas	$VTCC = 0,00007423 \times (DAP^{1,707348}) \times (Ht^{1,16873})$

#### 6.2.2.1.6. 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 30.

**Tabela 30 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 m<sup>3</sup> 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.

#### 6.2.2.1.7. Classificação da fitofisionomia encontrada e definição dos estágios sucessionais

Para a classificação das fitofisionomias florestais encontradas nas áreas de estudo foi adotado o conceito de classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal, segundo IBGE (Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE 2012, VELOSO et al., 1991).

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.

#### 6.2.2.1.8. Artigo 11 da Lei Federal nº 11.428 de 2006

A verificação de cada alínea do artigo 11 da Lei Federal nº 11.428 de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, foi feita analisando as informações levantadas em campo e da paisagem dentro da ADA e em seu entorno, buscando esclarecer possíveis conflitos.

A ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área foi verificada a partir da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, definidas pela Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. O risco à sobrevivência foi avaliado a partir de dados de ocorrência das espécies na região da ADA, verificada por meio da plataforma *SpeciesLink*, uma rede de acesso livre que visa fomentar a pesquisa, a educação e a formulação de políticas para promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.



## **6.2.2.2. Resultados**

### **6.2.2.2.1. Áreas de restrição legal**

#### **6.2.2.2.1.1. APP**

A ADA do empreendimento contempla parcialmente um trecho de APP, referente a um curso d'água que corta a propriedade e que deu origem ao barramento que forma a barragem alvo da descaracterização, as áreas somam 0,29 ha e é composta por diferentes coberturas do solo, sendo elas, áreas de uso antrópico, áreas de uso antrópico com árvores isoladas, floresta estacional semidecidual (FES) nos estágios inicial e médio de regeneração (Figura 117).



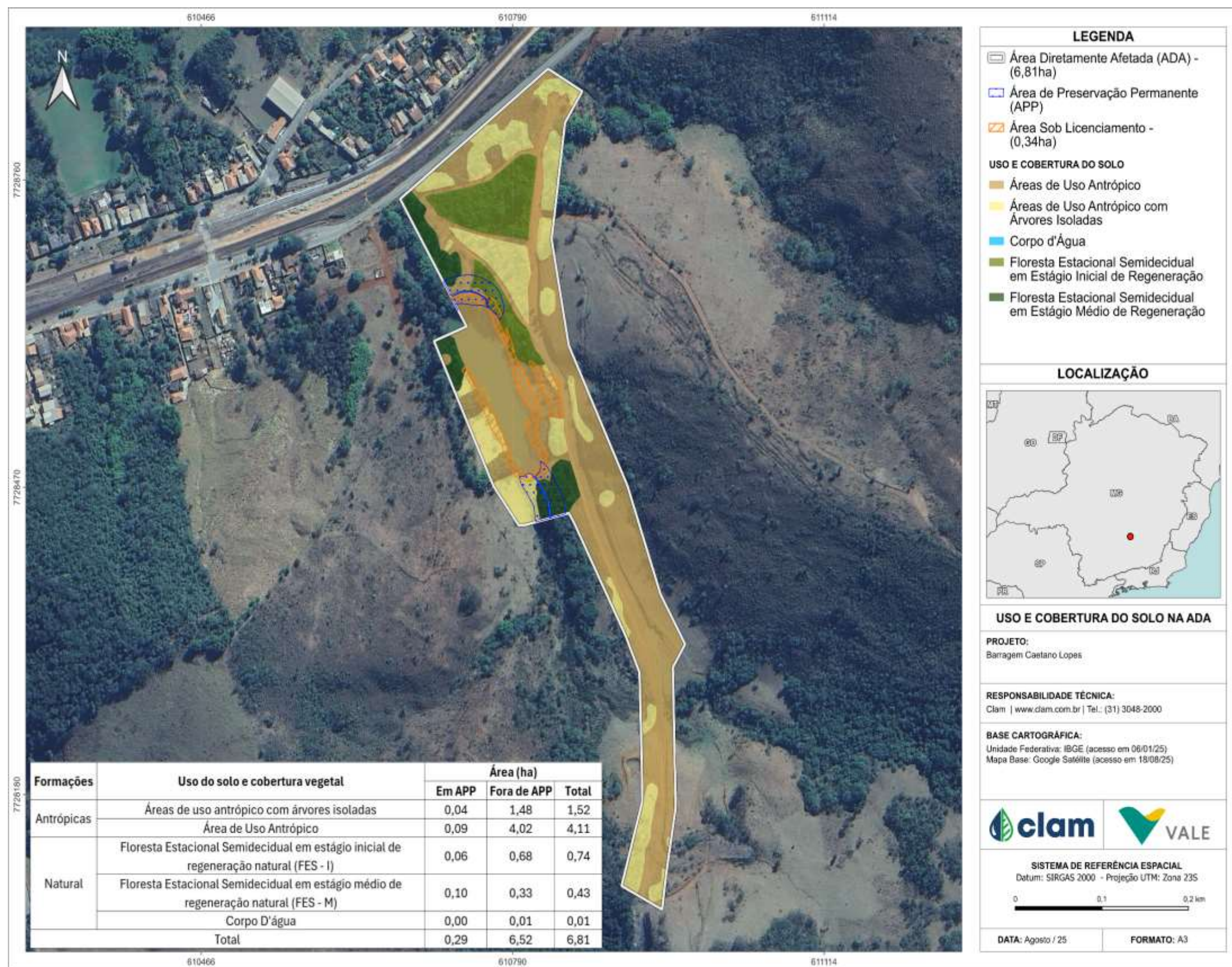


Figura 117 Uso do solo da ADA com destaque para a Área de Preservação Permanente destacada em azul.





#### **6.2.2.2.1.2. Reserva Legal (RL)**

A ADA deste projeto não está em conflito com a RL que é definida e autodeclara no Cadastro Ambiental Rural da propriedade. O CAR encontra-se sob o registro MG-3118007-17C2.089D.6676.4CFA.B89E.DEF5.E0A9.A72C e refere-se ao imóvel chamado Ferrous - Bloco 01, composto por diversas propriedades. A área de RL referente à propriedade específica onde a ADA está inserida, encontra-se destacada em azul na Figura 118 e corresponde a 20,30% de sua área total. As áreas de Reserva Legal do bloco, em sua maioria, são áreas preservadas classificadas como Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Campo limpo do Cerrado.



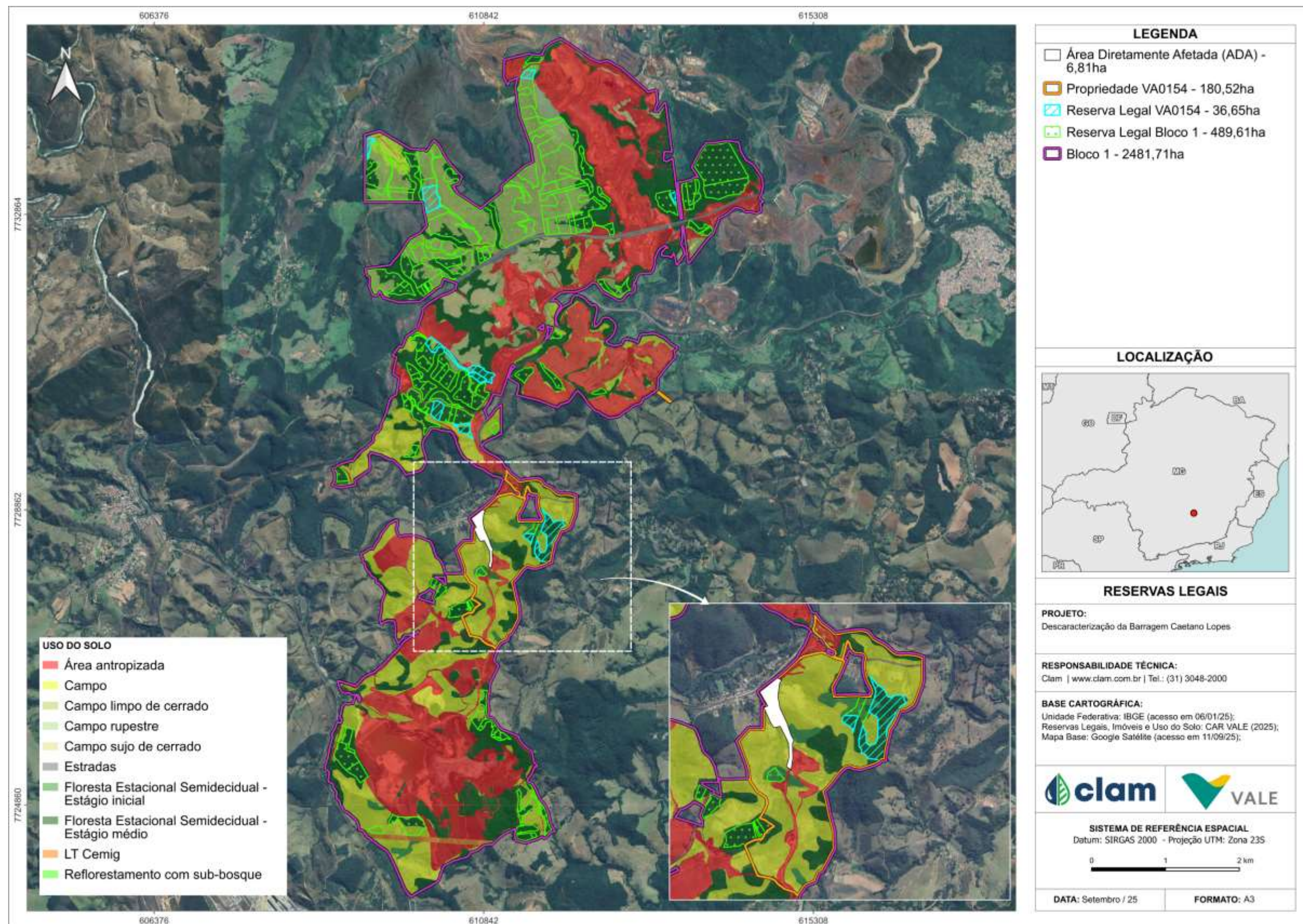


Figura 118 Reserva Legal da propriedade onde se encontra a ADA.





#### 6.2.2.2.2. Uso e cobertura do solo

A análise do uso e cobertura do solo na Área Diretamente Afetada (ADA) permitiu a identificação de 5 classes distintas, agrupadas em duas categorias principais, 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, a barragem de água, os acessos, áreas com vegetação rasteira e em regeneração, bambuzeiro e pastagem. Já as formações naturais compreendem as áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração natural (FES-I), Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M) e corpos d'água. A descrição de cada uma dessas formações será apresentada nos tópicos 6.2.2.2.3.5.2 e 6.2.2.2.3.5.3

A área total da ADA é de 6,81 ha, porém, 0,34 ha já está sendo regularizado por meio de outro processo (SEI 2100.01.0020529/2024-75), logo, somente 6,47 ha são alvos deste estudo, onde 5,63 ha correspondem a áreas de formações antrópicas (82,66%) e 1,18 ha são de formações naturais (17,34%). A classe de maior expressão na ADA é área de uso antrópico com 4,11, o que corresponde a 60,36%. Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual ocupam 1,17 ha (17,18%), sendo 0,74 ha em estágio inicial e 0,43 ha em estágio médio (Tabela 31).

**Tabela 31** Valores de área (ha) para as diferentes classes de uso do solo encontradas na Área Diretamente Afeta.

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	0,04	1,48	1,52	22,30
	Área de uso antrópico	0,09	4,02	4,11	60,36
Natural	Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural (FES-I)	0,06	0,68	0,74	10,91
	Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração natural (FES-M)	0,10	0,33	0,43	6,27
	Corpo d'água	0,00	0,01	0,01	0,16
Total Parcial		0,28	6,53	6,81	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>1,02 (ha)</b> .				
	Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP = <b>0,20 (ha)</b> .				
	Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP = <b>0,09 (ha)</b> .				
	Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas = <b>346 (un) e 1,48 (ha)</b> .				

As classes de Uso e Cobertura do Solo identificadas da ADA do empreendimento estão ilustradas na, com a identificação de cada classe por formação, antrópica e natural.





Figura 119 Uso e cobertura do solo na Área Diretamente Afetada da Barragem Caetano Lopes.





#### 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** Árvores isoladas presentes em áreas antropizadas dentro da ADA.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 08** Árvores isoladas presentes em áreas antropizadas dentro da ADA

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. A barragem na área é resultante do barramento de um curso d'água natural (Foto 09). Os acessos são formados por todas as estradas e ramais utilizado para acesso à propriedade e seu interior (Foto 10). O bambuzeiro são toceiras de espécies popularmente conhecida como bambu, pertencentes a família Poaceae (Foto 11). As áreas de pastagem são aquelas compostas por cobertura vegetal de gramíneas aptas para o pastejo (Foto 12).

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 (Foto 13 e Foto 14). 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 Imagem aérea da Barragem de água alvo do processo de descaracterização.**  
Autor: Vale, 2025.



**Foto 10 Imagem aérea da Área antropizada presente na ADA.**  
Autor: Vale, 2025.



**Foto 11 Bambuzeiros localizados na ADA.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 12 Áreas de pastagem presente na ADA.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 13 Vegetação em regeneração.**  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 14 Vegetação em regeneração.**  
Autor: Clam, 2025.





#### 6.2.2.2.2. Formações naturais

##### 6.2.2.2.2.1. Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, conforme definido pela Resolução CONAMA nº 392/2007, apresenta-se como uma vegetação secundária ainda jovem, resultante de processos de sucessão após o abandono de áreas antropizadas. Caracteriza-se pela ausência de estratificação definida e pela predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas. Nesse estágio, há abundância de espécies pioneiras, dominância de poucas espécies indicadoras e baixa diversidade de epífitas, geralmente restritas a líquens, briófitas e pteridófitas. A serapilheira, se presente, forma uma camada fina e pouco decomposta, podendo ser descontínua. Trepadeiras, se ocorrem, são em sua maioria herbáceas (Foto 15 e Foto 16).



**Foto 15** Imagem aérea do fragmento florestal em estágio inicial de regeneração, localizado ao norte da barragem..

Autor: Vale, 2025.



**Foto 16** Detalhe da estrutura de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial.

Autor: Clam, 2025.

##### 6.2.2.2.2.2. 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 17 a Foto 20).



**Foto 17** Visão do interior de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 18** Perfil de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.  
Autor: Clam, 2025.



**Foto 19** Imagem de drone do fragmento florestal em estágio médio, localizado ao sul da barragem.  
Autor: Vale, 2025



**Foto 20** Imagem de drone do fragmento florestal em estágio médio, localizado ao norte da barragem.  
Autor: Vale, 2025

#### **6.2.2.2.2.3. Curso d'água**

Corresponde ao curso d'água que passava pelo local e que foi interceptado para a construção da barragem. Ele corta um pequeno trecho da ADA antes da lagoa e após a estrutura de barramento, nesse trecho se constitui as APPs que ocorrem no local (Foto 21 e Foto 21).



**Foto 21** Trechos do curso d'água que forma a barragem.

Autor: Clam, 2025.



**Foto 22** Trechos do curso d'água que forma a barragem.

Autor: Clam, 2025.

### 6.2.2.2.3. Inventário florestal

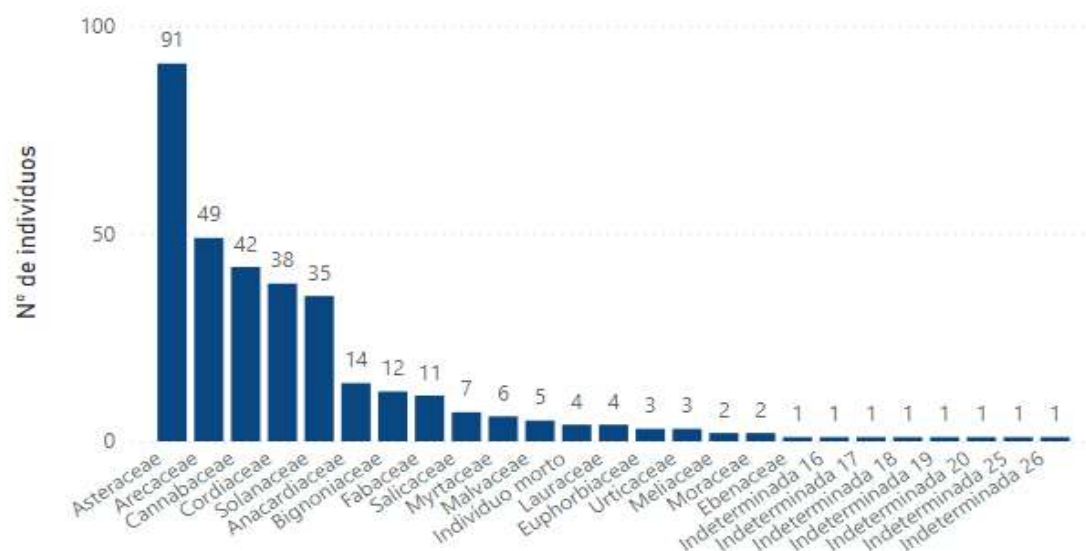
#### 6.2.2.2.3.1. Áreas de Uso Antrópico com Árvores Isoladas

##### 6.2.2.2.3.1.1. Composição Florística

Foram identificadas nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas 335 indivíduos distribuídos em 28 famílias, 39 gêneros e 46 espécies, sendo a família de maior representatividade a Fabaceae com 5 espécies.

A família mais abundante nas áreas antropizadas com árvores isoladas foi Asteraceae, com 91 indivíduos (Figura 120) e o gênero foi *Vernonanthura* com 87 representantes, sendo todos eles da espécie *Vernonanthura polyanthes*. A lista completa das espécies será apresentada abaixo na Tabela 32.

Abundância das famílias







**Figura 120 Abundância das principais famílias que ocorrem nas áreas antropizadas com árvores isoladas.**

**Tabela 32 Composição florística da área antropizada com árvores isoladas.**

Família	Nome científico	Nome vulgar	Número de indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2022)
					Sim	Não	
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	-	13	-		X	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	camboatá   pau-pomba   peito-de-pomba	1	Pioneira		X	-
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Mucajá   coco-babão   macaúba	23	Secundária		X	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Geriva   jarobá   jeriva	26	-		X	-
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	-	87	Pioneira		X	-
Asteraceae	<i>Moquiinastrum polymorphum</i>	-	4	Secundária		X	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	-	7	-	X		-
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	amarelinho   bignonia-amarela   ipê-de-jardim	5	-		X	-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	cipó-farinha-seca   cipó-laranjinha   grão-de-galo	42	Pioneira		X	-
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	-	38	Secundária		X	-
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>	marmelinho   fruta-de-jacú	1	Pioneira		X	-
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água   urucurana   pau-de-sangue	1	-		X	-
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	-	2	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	jacarandá-bico-de-pato   jacarandá-de-espinho	4	-		X	-
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	caroba   jacarandá-do-campo   jacarandá-do-cerradão	1	-		X	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	embira-de-sapo   embira-de-macaco   rabo-de-macaco	4	Secundária		X	-
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá   unha-de-gato   silva	1	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	-	1	Pioneira		X	-
Indeterminada 16	NI16	-	1	-			-
Indeterminada 17	NI17	-	1	-			-
Indeterminada 18	NI18	-	1	-			-
Indeterminada 19	NI19	-	1	-			-
Indeterminada 20	NI20	-	1	-			-



Familia	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2022)
					Sim	Não	
Indeterminada 25	NI25	-	1	-			-
Indeterminada 26	NI26	-	1	-			-
Indeterminada 6	NI6	-	1	-			-
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	-	2	-		X	-
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	canela-sassafrás	2	Secundária	X		EN
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	araticum-bravo   cabeça-de-negro   mutamba	3	Pioneira		X	-
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo   fruta-de-cavalo	1	-		X	-
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	-	1	-		X	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	2	Secundária	X		VU
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	tatajuba	2	-		X	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goiaba	1	Pioneira		X	-
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Guamirim   Cafezinho-da-mata   Gumirim   Copal	1	-		X	-
Myrtaceae	<i>Myrcia Selloi</i>	-	4	-		X	-
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	-	1	Pioneira		X	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga   pau-de-lagarto	7	Pioneira		X	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	-	1	Pioneira		X	-
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	-	3	Pioneira		X	-
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	-	5	-		X	-
Solanaceae	<i>Athenaea velutina</i>	-	5	-		X	-
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	fruta-do-lobo   lobeira	22	-		X	-
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-branca   embaúba-preta   embaúba-prateada	2	Pioneira		X	-
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba   embaúba-branca	1	Pioneira		X	-

#### 6.2.2.2.3.1.2. Estrutura Horizontal

A classe diamétrica com maior número de fustes foi a primeira classe com diâmetros entre 5 e 10 cm e apresentando 346 fustes. A classe com o maior representante foi a última com um intervalo entre 70 cm e 75 cm, com apenas um representante (Figura 121).

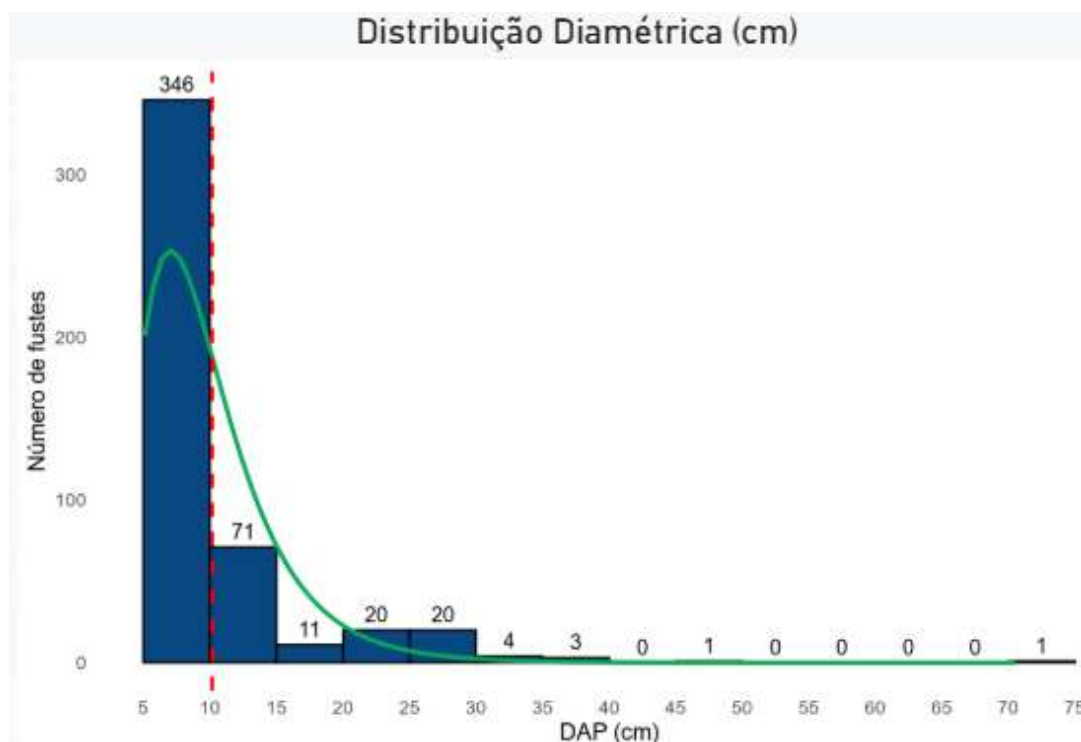


Figura 121 Distribuição diamétrica dos fustes mensurados nas áreas antropizadas com árvores isoladas.

A espécie com maior representatividade dentre as que ocorrem nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas foi *Syagrus romanzoffiana*, uma espécie de palmeira nativa que apresentou 26 indivíduos e uma dominância relativa de 23,1%, resultando em um Índice de Valor de Importância (IVI) de 11 (Tabela 33).

Tabela 33 Estrutura horizontal identificada na área amostrada de áreas antrópicas com árvores isoladas.

Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	26	1,3119	1300,00	7,67	65,59	23,14	15,40
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	87	0,2841	4350,00	25,66	14,21	5,01	15,34
<i>Acrocomia aculeata</i>	23	1,1474	1150,00	6,78	57,37	20,24	13,51
<i>Celtis iguanaea</i>	42	0,5866	2100,00	12,39	29,33	10,35	11,37
<i>Cordia trichotoma</i>	38	0,2533	1900,00	11,21	12,66	4,47	7,84
<i>Solanum lycocarpum</i>	22	0,1981	1100,00	6,49	9,91	3,49	4,99
<i>Machaerium villosum</i>	1	0,3901	50,00	0,29	19,50	6,88	3,59
<i>Lithraea molleoides</i>	13	0,1794	650,00	3,83	8,97	3,16	3,50
<i>Athenaea velutina</i>	5	0,2005	250,00	1,47	10,02	3,54	2,51
<i>Machaerium hirtum</i>	4	0,2041	200,00	1,18	10,21	3,60	2,39
<i>Handroanthus ochraceus</i>	7	0,1015	350,00	2,06	5,07	1,79	1,93
<i>Casearia sylvestris</i>	7	0,0490	350,00	2,06	2,45	0,86	1,46
Indivíduo morto	4	0,0816	200,00	1,18	4,08	1,44	1,31
<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	4	0,0741	200,00	1,18	3,70	1,31	1,24
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	5	0,0470	250,00	1,47	2,35	0,83	1,15
<i>Tecoma stans</i>	5	0,0305	250,00	1,47	1,52	0,54	1,01





Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
NI 20	1	0,0963	50,00	0,29	4,81	1,70	1,00
Guazuma ulmifolia	3	0,0625	150,00	0,88	3,12	1,10	0,99
Croton floribundus	2	0,0617	100,00	0,59	3,08	1,09	0,84
Lonchocarpus cultratus	4	0,0209	200,00	1,18	1,04	0,37	0,77
Myrcia selloi	4	0,0197	200,00	1,18	0,99	0,35	0,76
Ocotea odorifera	2	0,0275	100,00	0,59	1,38	0,49	0,54
Solanum paniculatum	3	0,0085	150,00	0,88	0,42	0,15	0,52
Eugenia florida	1	0,0368	50,00	0,29	1,84	0,65	0,47
Cecropia hololeuca	2	0,0195	100,00	0,59	0,97	0,34	0,47
Diospyros inconstans	1	0,0316	50,00	0,29	1,58	0,56	0,43
Chrysophyllum marginatum	1	0,0306	50,00	0,29	1,53	0,54	0,42
Maclura tinctoria	2	0,0084	100,00	0,59	0,42	0,15	0,37
Cedrela fissilis	2	0,0067	100,00	0,59	0,33	0,12	0,35
Ocotea cf. lancifolia	2	0,0058	100,00	0,59	0,29	0,10	0,35
Platypodium elegans	1	0,0155	50,00	0,29	0,78	0,27	0,28
Cecropia pachystachya	1	0,0128	50,00	0,29	0,64	0,23	0,26
NI 26	1	0,0109	50,00	0,29	0,54	0,19	0,24
NI 25	1	0,0078	50,00	0,29	0,39	0,14	0,22
NI 16	1	0,0062	50,00	0,29	0,31	0,11	0,20
Myrsine umbellata	1	0,0054	50,00	0,29	0,27	0,09	0,19
Croton urucurana	1	0,0048	50,00	0,29	0,24	0,08	0,19
Luehea grandiflora	1	0,0044	50,00	0,29	0,22	0,08	0,19
Mimosa bimucronata	1	0,0042	50,00	0,29	0,21	0,07	0,18
Luehea speciosa	1	0,0040	50,00	0,29	0,20	0,07	0,18
Tapirira guianensis	1	0,0039	50,00	0,29	0,19	0,07	0,18
Psidium guajava	1	0,0035	50,00	0,29	0,18	0,06	0,18
NI 18	1	0,0032	50,00	0,29	0,16	0,06	0,18
NI 17	1	0,0027	50,00	0,29	0,14	0,05	0,17
NI 6	1	0,0027	50,00	0,29	0,14	0,05	0,17
NI 19	1	0,0024	50,00	0,29	0,12	0,04	0,17

Legenda: n = número de indivíduos, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVI = índice de valor de importância.

#### 6.2.2.3.1.3. Estrutura Vertical

Os fustes foram distribuídos em classes de 2 em 2 metros de altura conforme apresentado na Figura 122. A maioria dos 349 fustes mensurados possui entre 2 e 4 metros de altura e a classe com menos representante foi entre 6 e 8 metros de altura, com 16 fustes e a média das alturas se encontra no limite da primeira classe com a segunda. Este dado demonstra como a vegetação nessa área é jovem e apresenta baixa estatura.

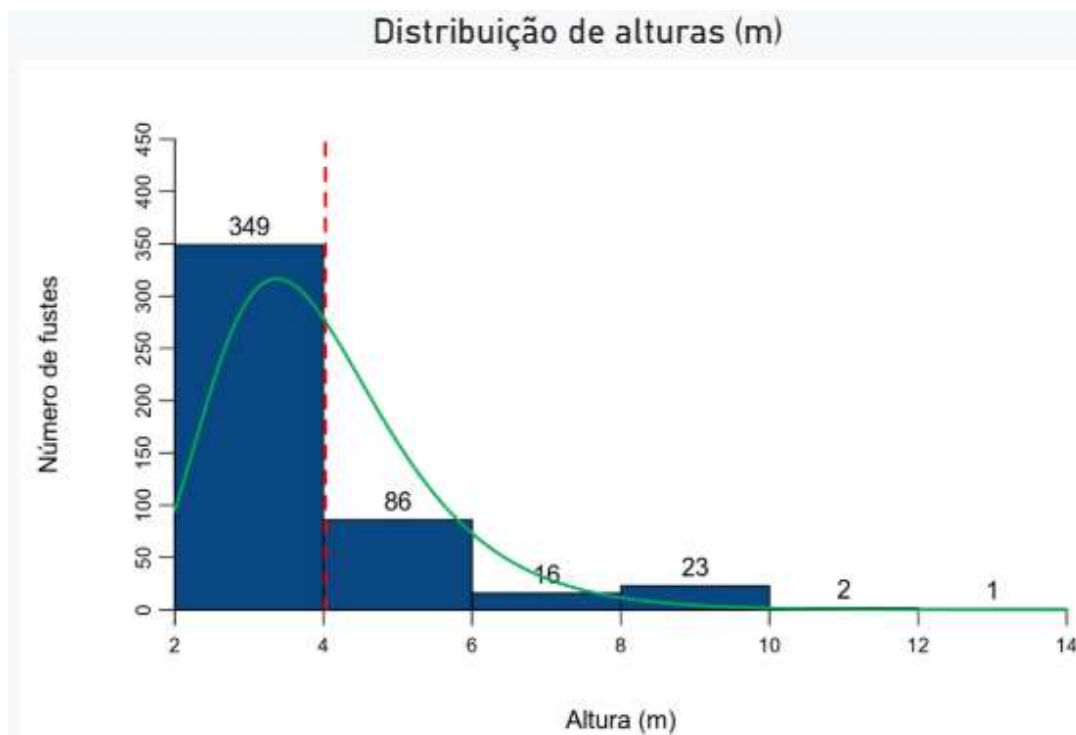
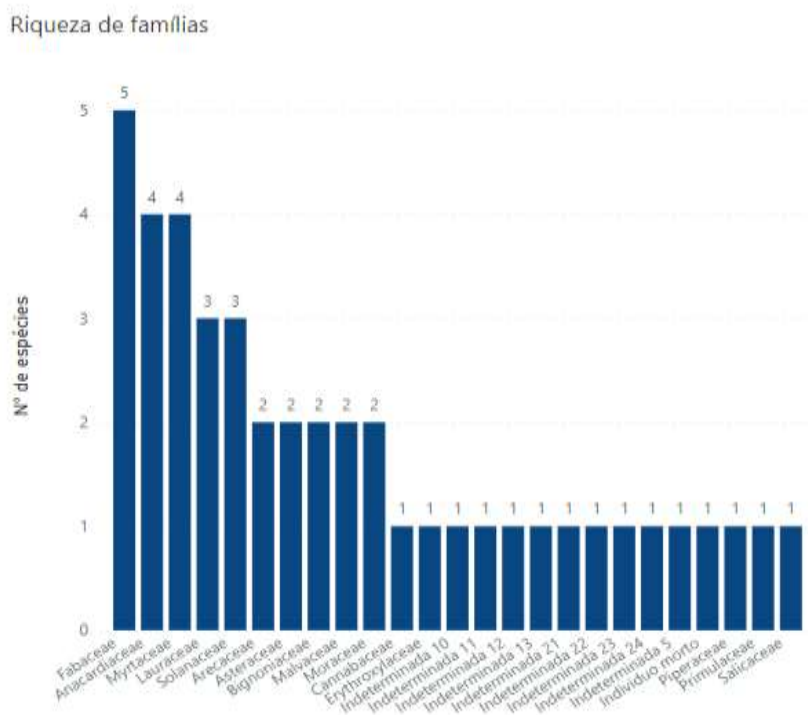


Figura 122 Distribuição das alturas dos fustes das árvores localizadas nas áreas antropizadas com árvores isoladas.

#### 6.2.2.3.2. Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial de Regeneração

##### 6.2.2.3.2.1. Composição Florística

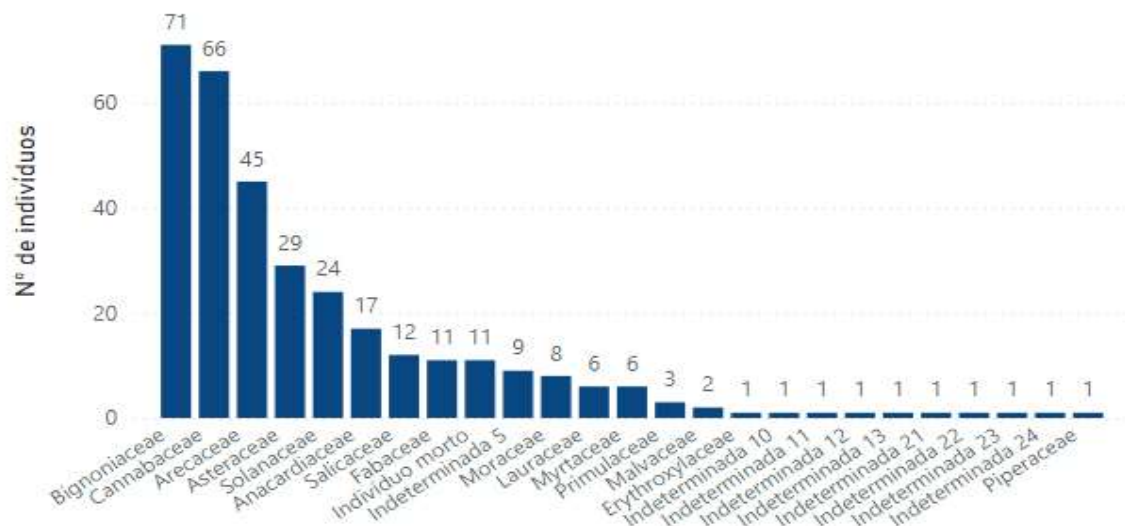
Nas áreas de FES-I foram registradas 44 espécies arbóreas, distribuídas em 26 famílias e 41 gêneros, sendo a família de maior riqueza a Fabaceae com 5 espécies (Figura 123).



**Figura 123** Riqueza das principais famílias que ocorrem nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.

Por outro lado, a Família com maior número de indivíduos foi Bignoniaceae com 71 indivíduos (Figura 124). Abaixo encontra-se a lista completa das espécies encontradas nessa fisionomia (Tabela 34).

#### Abundância das famílias



**Figura 124** Abundância das principais famílias que ocorrem nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.





**Tabela 34 Composição florística da área de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.**

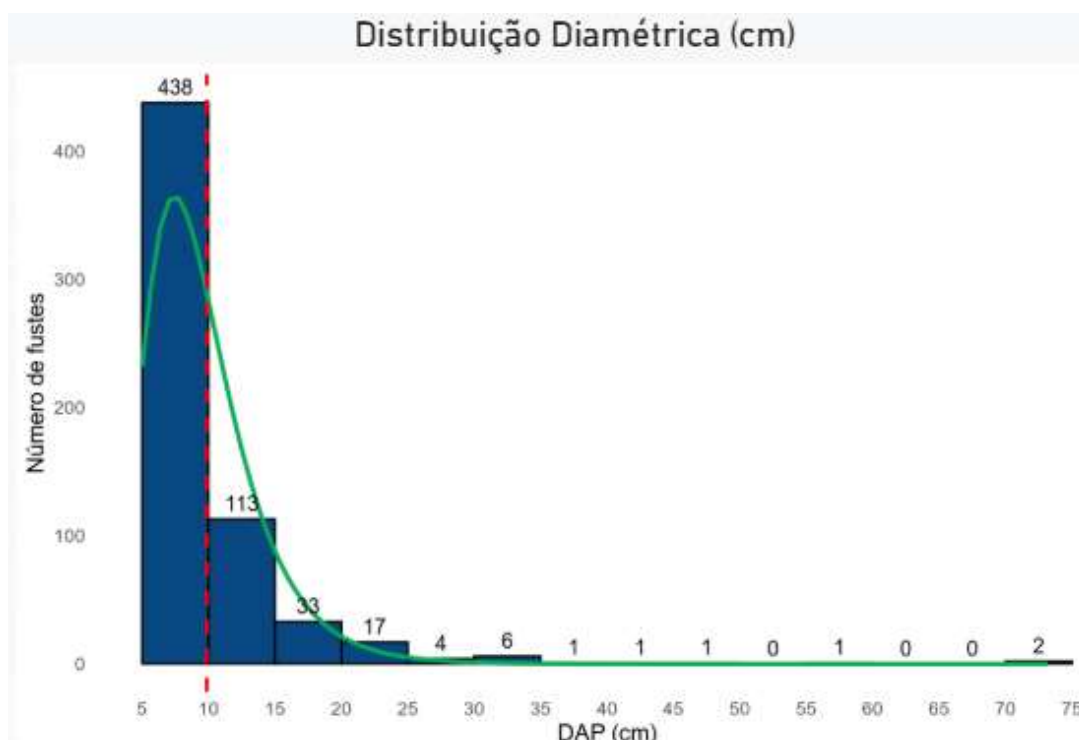
Familia	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2023)
					Sim	Não	
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	aroeira-do-sertão   aroeira-do-cerrado   pandeiro	1	Secundária		X	-
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	-	11	-		X	-
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	manga   mangueira   mango   mango	1	-		X	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	camboatá   cupuba   pau-pombo	4	Pioneira		X	-
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	mucajá   coco-babão   macaúba	36	Secundária		X	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	geriva   jarobá   jeriva	9	-		X	-
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	-	27	Pioneira		X	-
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	-	2	Secundária		X	-
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	amarelinho   bignonia-amarela   ipê-de-jardim	70	-		X	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	-	1	-	X	X	-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	cipó-farinha-seca   grão-de-galo   gumbixava	66	Pioneira		X	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cf. deciduum</i>	ata-de-cobra   arco-de-barril   joveve   cocão	1	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá   unha-de-gato   silva/Paraná	3	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Leucaena sp.</i>	-	1	-		X	-
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	jacarandá-bico-de-pato   tapa-tripa	4	-		X	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	embira-de-sapo   envira-piaca   embira-de-macaco	2	Secundária		X	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	priaca   cabelouro   lingá-do-uruçu/	1	-		X	-
Indeterminada 10	NI10	-	1	-			-
Indeterminada 11	NI11	-	1	-			-
Indeterminada 12	NI12	-	1	-			-
Indeterminada 13	NI13	-	1	-			-
Indeterminada 21	NI21	-	1	-			-
Indeterminada 22	NI22	-	1	-			-



Familia	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2023)
					Sim	Não	
Indeterminada 23	NI23	-	1	-			-
Indeterminada 24	NI24	-	1	-			-
Indeterminada 5	NI5	-	5	-			-
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	1	-		X	-
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem	3	-		X	
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	-	1	-		X	
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	-	1	-		X	
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	-	1	-		X	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	tatajuba	6	-		X	
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	2	-		X	-
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	-	1	-		X	-
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	-	1	Pioneira		X	-
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira/sudeste   pitanga	2	-		X	-
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	-	2	-		X	-
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	pimenta-longa   ti-nixpu-kaxinawá	1	-		X	-
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	-	3	Pioneira		X	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga   pau-de-lagarto	12	Pioneira		X	-
Solanaceae	<i>Athenaea velutina</i>	-	21	-		X	-
Solanaceae	<i>Solanum granulosoaleprosum</i>	-	2	-		X	-
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	fruta-do-lobo   lobeira	1	-		X	-
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba   embaúba-branca/	1	Pioneira		X	-

#### 6.2.2.3.2.2. Estrutura Horizontal

A distribuição diamétrica dos fustes mensurados nas áreas de FES-I resultou em 14 classes de amplitude de 5 cm, sendo que a primeira classe concentra 438 fustes e na última classe, entre 70 cm e 75 cm, encontram-se somente 2 (Figura 125). Esse comportamento da curva é típico de florestas naturais, conhecido como “J invertido”, e reflete a capacidade de regeneração natural da floresta.



**Figura 125** Distribuição diamétrica dos fustes mensurados na área de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.

A espécie de maior expressão dentre as que foram registradas nas áreas de FES-I foi *Tecoma stans*, uma espécie exótica que é muito utilizada no paisagismo brasileiro, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Apresentou 70 indivíduos e uma dominância relativa de 14,8%, resultando em um Índice de Valor de Importância (IVI) de 12,7 (Tabela 35).

**Tabela 35** Estrutura horizontal identificada na área amostrada de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração.

Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
Tecoma stans	70	1,005	3500,00	21,28	50,25	14,86	18,07
Celtis iguanaea	66	0,899	3300,00	20,06	44,93	13,28	16,67
Acrocomia aculeata	36	1,032	1800,00	10,94	51,62	15,26	13,10
Athenaea velutina	21	0,342	1050,00	6,38	17,09	5,05	5,72
Vernonanthura polyanthes	27	0,118	1350,00	8,21	5,88	1,74	4,97
Syagrus romanzoffiana	9	0,442	450,00	2,74	22,09	6,53	4,63
Ficus	2	0,442	100,00	0,61	22,10	6,53	3,57
Indivíduo morto	11	0,251	550,00	3,34	12,53	3,70	3,52
Astronium urundeuva	1	0,435	50,00	0,30	21,74	6,43	3,37
Eucalyptus	1	0,403	50,00	0,30	20,16	5,96	3,13
Lithraea molleoides	11	0,139	550,00	3,34	6,97	2,06	2,70
Casearia sylvestris	12	0,104	600,00	3,65	5,22	1,54	2,60
NI 5	9	0,103	450,00	2,74	5,13	1,52	2,13
Luehea divaricata	1	0,241	50,00	0,30	12,03	3,56	1,93
Maclura tinctoria	6	0,096	300,00	1,82	4,81	1,42	1,62





Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
Mimosa bimucronata	3	0,093	150,00	0,91	4,63	1,37	1,14
Mangifera indica	1	0,121	50,00	0,30	6,05	1,79	1,05
NI 12	1	0,100	50,00	0,30	4,99	1,48	0,89
Nectandra oppositifolia	3	0,056	150,00	0,91	2,81	0,83	0,87
Machaerium nycitans	4	0,027	200,00	1,22	1,37	0,41	0,81
Tapirira guianensis	4	0,026	200,00	1,22	1,31	0,39	0,80
Myrsine umbellata	3	0,022	150,00	0,91	1,09	0,32	0,62
Eugenia uniflora	2	0,042	100,00	0,61	2,10	0,62	0,61
Solanum granulosoleprosum	2	0,019	100,00	0,61	0,96	0,28	0,45
Pimenta pseudocaryophyllus	2	0,018	100,00	0,61	0,92	0,27	0,44
Lonchocarpus cultratus	2	0,017	100,00	0,61	0,86	0,25	0,43
Myrcia tomentosa	1	0,038	50,00	0,30	1,88	0,56	0,43
Moquiniastrum polymorphum	2	0,011	100,00	0,61	0,57	0,17	0,39
Leucaena	1	0,017	50,00	0,30	0,83	0,24	0,27
Cecropia pachystachya	1	0,015	50,00	0,30	0,73	0,22	0,26
NI 10	1	0,014	50,00	0,30	0,70	0,21	0,26
NI 23	1	0,013	50,00	0,30	0,64	0,19	0,25
NI 13	1	0,010	50,00	0,30	0,52	0,15	0,23
Lonchocarpus cf. sericeus	1	0,009	50,00	0,30	0,46	0,13	0,22
Luehea speciosa	1	0,007	50,00	0,30	0,35	0,10	0,20
NI 11	1	0,007	50,00	0,30	0,34	0,10	0,20
Solanum lycocarpum	1	0,006	50,00	0,30	0,28	0,08	0,19
Erythroxylum cf. deciduum	1	0,004	50,00	0,30	0,22	0,06	0,18
NI 24	1	0,004	50,00	0,30	0,22	0,06	0,18
Ocotea cf. lancifolia	1	0,004	50,00	0,30	0,20	0,06	0,18
NI 22	1	0,004	50,00	0,30	0,20	0,06	0,18
NI 21	1	0,004	50,00	0,30	0,18	0,05	0,18
Handroanthus ochraceus	1	0,003	50,00	0,30	0,16	0,05	0,18
Nectandra lanceolata	1	0,002	50,00	0,30	0,12	0,04	0,17

Legenda: n = número de indivíduos, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVC = índice de valor de cobertura.

#### 6.2.2.2.3.2.3. Estrutura Vertical

A classe que concentrou o maior número de fustes mensurados foi entre 2 e 4 metros de altura com 432 e a classe que apresentou menos foi a classes final de 14 a 16 m com apenas 1 fuste, com a média das alturas localizada dentro da primeira classe de altura. Este dado demonstra como o fragmento de FES-I na área ainda apresenta um porte baixo, indicando uma fase inicial do seu desenvolvimento, com poucos indivíduos se destacando (Figura 126).

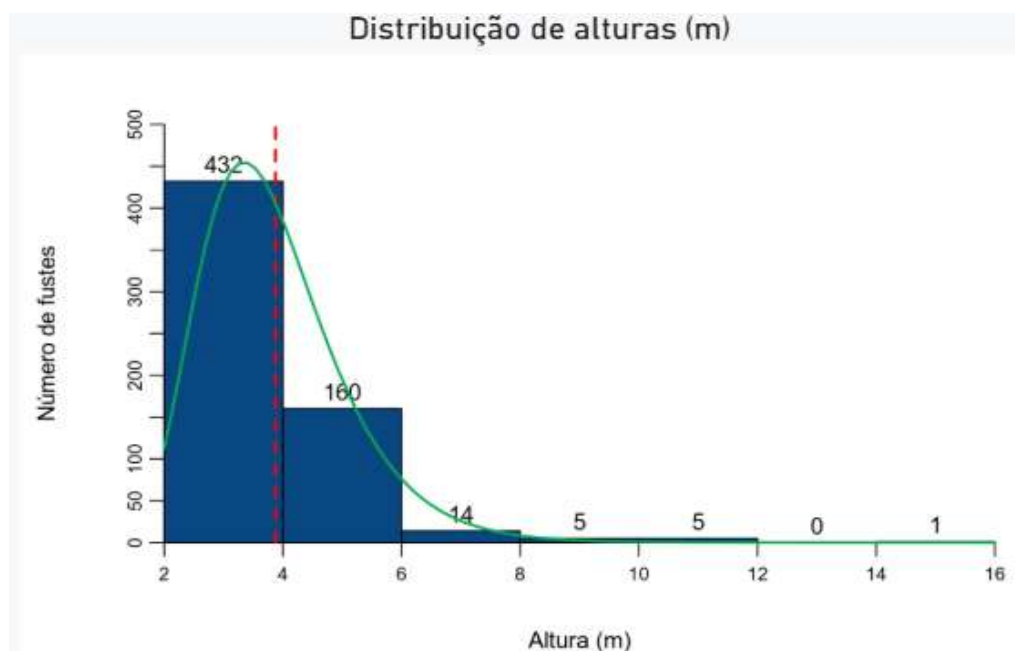


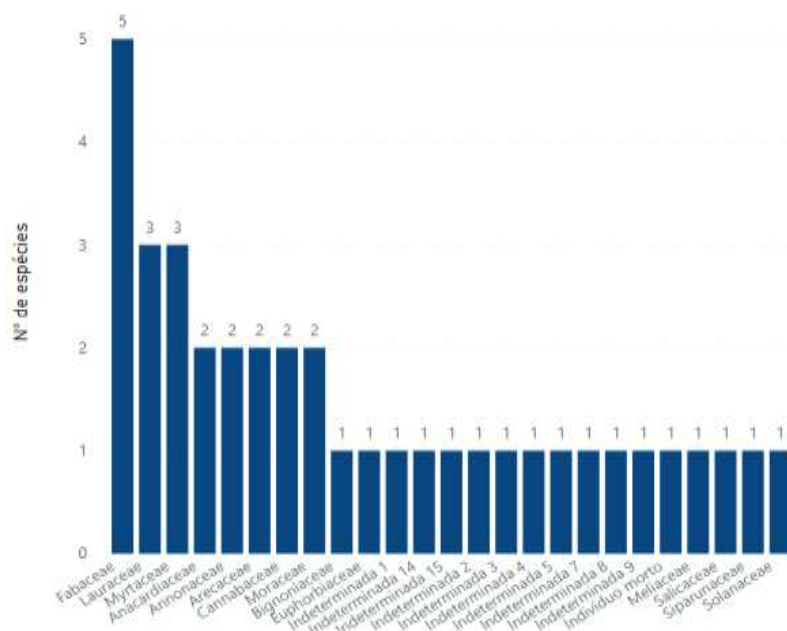
Figura 126 Distribuição das alturas dos fustes das árvores localizadas nas áreas de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração.

#### 6.2.2.2.3.3. Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração

##### 6.2.2.2.3.3.1. Composição Florística

Foram registrados 214 indivíduos, distribuídos em 25 famílias e 24 gêneros. A família de maior riqueza nas áreas de FES-M foi a Fabaceae com 5 espécies (Figura 127).

Riqueza de famílias

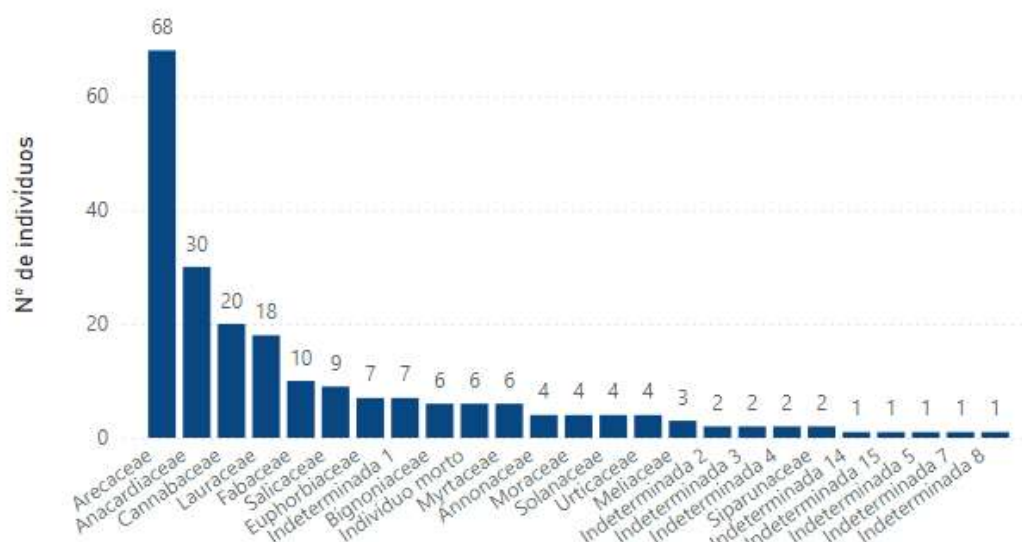




**Figura 127 Riqueza das principais famílias que ocorrem na área de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração.**

Dentre as famílias registradas nas áreas de FES-M a de maior abundância foi Arecaceae, com 68 indivíduos mensurados (Figura 128). A lista florística completa está apresentada na Tabela 36.

**Abundância das famílias**



**Figura 128 Abundância das principais famílias que ocorrem nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração.**

**Tabela 36 Composição florística da área de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração.**

Família	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2023)
					Sim	Não	
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	-	18	-		X	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	camboatá   cupuba   pau-pombo	12	Pioneira		X	-
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i>	-	3	Secundária		X	-
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	alchexú   araticú   affenbeeren	1	Secundária		X	-
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	mucajá   coco-babão   macaúba	47	Secundária		X	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	geriva   jarobá   jeriva	21	-		X	-
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	amarelinho   bignonia-amarela   ipê-de-jardim	6	-		X	-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	cipó-farinha-seca   grão-de-galo   gumbixava	17	Pioneira		X	-





Família	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2023)
					Sim	Não	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	candiúba/sudeste   crindiúva	3	Pioneira		X	-
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	-	7	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	jacarandá-bico-de-pato   tapa-tripa	4	-		X	-
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaiba   pau-d'óleo	1	-		X	-
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	jacarandá-bico-de-pato   jacarandá-de-espinho	2	-		X	-
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	-	1	Pioneira		X	-
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	-	2	-		X	-
Indeterminada 1	NI1	-	7	-		X	-
Indeterminada 14	NI14	-	1	-		X	-
Indeterminada 15	NI15	-	1	-		X	-
Indeterminada 2	NI2	-	2	-		X	-
Indeterminada 3	NI3	-	2	-		X	-
Indeterminada 4	NI4	-	2	-		X	-
Indeterminada 5	NI5	-	1	-		X	-
Indeterminada 7	NI7	-	1	-		X	-
Indeterminada 8	NI8	-	1	-		X	-
Indeterminada 9	NI9	-	1	-		X	-
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	5	-		X	-
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	-	4	-		X	-
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	canela-sassafrás	9	Secundária	X		EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	3	Secundária	X		VU
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	tatajuba	3	-		X	-
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	1	-		X	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goiaba	3	Pioneira		X	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	-	1	-		X	-



Família	Nome científico	Nome vulgar	Número de Indivíduos	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA, 2023)
					Sim	Não	
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	-	2	Pioneira		X	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga   pau-de-lagarto	9	Pioneira		X	-
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	capitiú   negramina   caápitiú   limão-bravo	2	-		X	-
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	fruta-do-lobo   lobeira	4	-		X	-
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba   embaúba-branca	4	Pioneira		X	-

#### 6.2.2.2.3.3.2. Estrutura Horizontal

Nas áreas de FES-M, a distribuição diamétrica dos fustes apresentou uma maior frequência de fuste na primeira classe, com 110 fustes e na última classe, entre 75 cm e 80 cm, com 1 representante e se comporta de forma decrescente (Figura 129), conhecido como “J invertido”, e reflete a capacidade de regeneração natural da floresta.

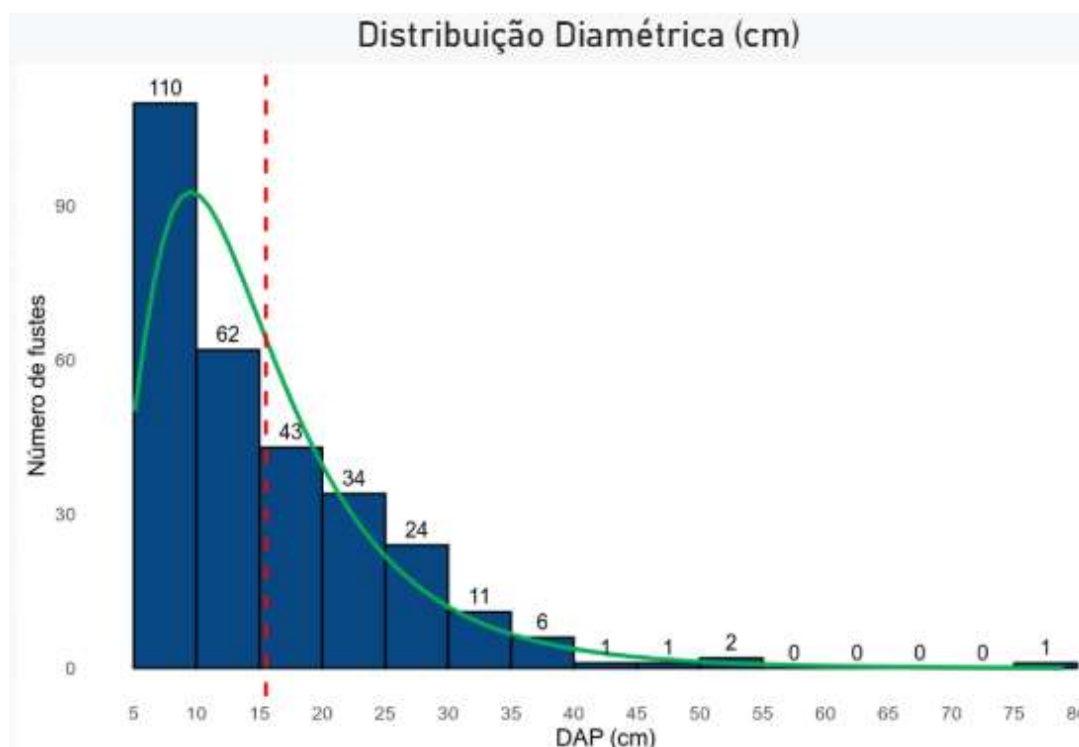


Figura 129 Distribuição diamétrica dos fustes mensurados na área de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração

A espécie de maior importância dentre as que foram registradas nas áreas de FES-M foi *Acrocomia aculeata*, uma espécie de palmeira conhecida como macaúba. Apresentou 47 indivíduos e uma dominância relativa de 23%, resultando em um Índice de Valor de Importância (IVI) de 15,7 (Tabela 37).



**Tabela 37 Estrutura horizontal identificada na área amostrada de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração.**

Espécie	N	G (m²)	DA (N/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)
Acrocomia aculeata	47	1,7815	2350	21,36	89,08	23,03	22,20
Syagrus romanzoffiana	21	1,0442	1050	9,55	52,21	13,50	11,52
Tapirira guianensis	12	0,9168	600	5,45	45,84	11,85	8,65
Celtis iguanaea	17	0,2862	850	7,73	14,31	3,70	5,71
Lithraea molleoides	18	0,2194	900	8,18	10,97	2,84	5,51
NI 1	7	0,5929	350	3,18	29,64	7,67	5,42
Machaerium nycitans	4	0,5693	200	1,82	28,46	7,36	4,59
Ocotea odorifera	9	0,2026	450	4,09	10,13	2,62	3,36
Indivíduo morto	6	0,3049	300	2,73	15,25	3,94	3,33
Casearia sylvestris	9	0,0973	450	4,09	4,87	1,26	2,67
Croton floribundus	7	0,1255	350	3,18	6,28	1,62	2,40
NI 4	2	0,1996	100	0,91	9,98	2,58	1,75
Tecoma stans	6	0,0555	300	2,73	2,78	0,72	1,72
Ficus	1	0,2114	50	0,45	10,57	2,73	1,59
Nectandra lanceolata	5	0,0518	250	2,27	2,59	0,67	1,47
Cecropia pachystachya	4	0,0726	200	1,82	3,63	0,94	1,38
Platypodium elegans	1	0,1609	50	0,45	8,05	2,08	1,27
Piptadenia gonoacantha	2	0,1157	100	0,91	5,78	1,50	1,20
Ocotea cf. lancifolia	4	0,0453	200	1,82	2,26	0,59	1,20
Solanum lycocarpum	4	0,0327	200	1,82	1,63	0,42	1,12
NI 3	2	0,0991	100	0,91	4,96	1,28	1,10
NI 2	2	0,0958	100	0,91	4,79	1,24	1,07
Psidium guajava	3	0,0480	150	1,36	2,40	0,62	0,99
Maclura tinctoria	3	0,0448	150	1,36	2,24	0,58	0,97
Trema micranthum	3	0,0236	150	1,36	1,18	0,31	0,83
Annona emarginata	3	0,0162	150	1,36	0,81	0,21	0,79
Cedrela fissilis	3	0,0156	150	1,36	0,78	0,20	0,78
Copaifera langsdorffii	1	0,0783	50	0,45	3,92	1,01	0,73
NI 14	1	0,0733	50	0,45	3,67	0,95	0,70
Machaerium hirtum	2	0,0254	100	0,91	1,27	0,33	0,62
Myrcia tomentosa	2	0,0154	100	0,91	0,77	0,20	0,55
Siparuna guianensis	2	0,0084	100	0,91	0,42	0,11	0,51
NI 15	1	0,0242	50	0,45	1,21	0,31	0,38
NI 7	1	0,0215	50	0,45	1,08	0,28	0,37
NI 9	1	0,0168	50	0,45	0,84	0,22	0,34
NI 5	1	0,0138	50	0,45	0,69	0,18	0,32
Annona sylvatica	1	0,0124	50	0,45	0,62	0,16	0,31
Myrcia splendens	1	0,0115	50	0,45	0,57	0,15	0,30
NI 8	1	0,0039	50	0,45	0,19	0,05	0,25

Legenda: n = número de indivíduos, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVC = índice de valor de cobertura.





#### 6.2.2.2.3.3.3. Estrutura Vertical

regeneração de FES-M foi entre 2 e 4 metros de altura com 119 e a classe que apresentou menos foi a classes final de 12 a 14 m com apenas 2 fuste, no entanto, diferente das demais formações é possível observar uma representatividade maior das outras classes em relação à mais frequente, além disso, nesse caso a média das alturas está localizada dentro da segunda classe, indicando que o porte médio da floresta se encontra um pouco acima das demais formações (Figura 130).

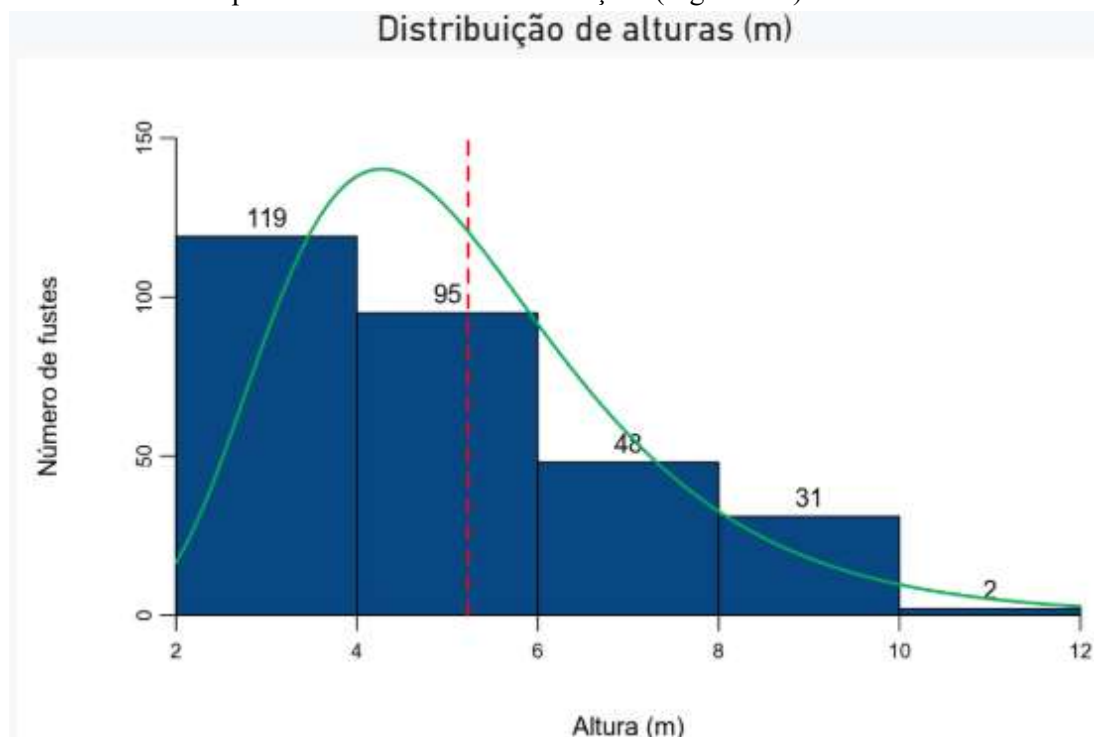


Figura 130 Distribuição das alturas dos fustes

#### 6.2.2.2.3.4. Volumetria

##### 6.2.2.2.3.4.1. Volumetria por espécie em áreas de uso antrópico com árvores isoladas

Nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas foram registradas 46 morfotipos diferentes, com um volume total de 18,05875 m<sup>3</sup>, sendo que deste total, 12,0451 m<sup>3</sup> corresponde ao volume de toras e 6,01365 m<sup>3</sup> ao volume de lenha. A espécie que teve o maior rendimento volumétrico foi *Syagrus romanzoffiana* com 6,61335 m<sup>3</sup>, que corresponde a 36,62% do volume total (Tabela 38). Vale destacar que nos valores de lenha não está sendo considerado os valores de tocos e raízes, que somam um volume de 8,30296 m<sup>3</sup>.

Tabela 38 Volume (m<sup>3</sup>) por produto por espécie em áreas de uso antrópico com árvores isoladas.

Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Nativa		0,40223	0,40223
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nativa		0,00743	0,00743
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Nativa	2,99707	0,31111	3,30818



Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	6,20272	0,41063	6,61335
Asteraceae	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	Nativa	0,13115	0,08517	0,21632
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Nativa		0,74544	0,74544
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Nativa	0,08245	0,12838	0,21083
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Naturalizada		0,07268	0,07268
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Nativa		1,21927	1,21927
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Nativa		0,65516	0,65516
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>	Nativa	0,07228		0,07228
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Nativa		0,15443	0,15443
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Nativa		0,00894	0,00894
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Nativa		0,07588	0,07588
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	Nativa	0,63642	0,08439	0,72081
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Nativa	1,29515		1,29515
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Nativa		0,00798	0,00798
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	Nativa		0,04463	0,04463
Indeterminada 16	NI16	-		0,03014	0,03014
Indeterminada 17	NI17	-		0,00665	0,00665
Indeterminada 18	NI18	-		0,00515	0,00515
Indeterminada 19	NI19	-		0,00689	0,00689
Indeterminada 20	NI20	-	0,16236		0,16236
Indeterminada 25	NI25	-		0,03072	0,03072
Indeterminada 26	NI26	-		0,03681	0,03681
Indeterminada 6	NI6	-		0,01127	0,01127
Indivíduo morto	Indivíduo morto	-	0,21115	0,05094	0,26209
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	Nativa		0,01050	0,0105
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	Nativa		0,06014	0,06014
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa	0,11737	0,01809	0,13546
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Nativa		0,00836	0,00836
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	Nativa		0,01712	0,01712
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Nativa		0,01451	0,01451
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Nativa		0,01995	0,01995
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Nativa	0,13698		0,13698



Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Myrtaceae	<i>Myrcia Selloi</i>	Nativa		0,03189	0,03189
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Naturalizada		0,00557	0,00557
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Nativa		0,01190	0,0119
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa		0,14100	0,141
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Nativa		0,05804	0,05804
Solanaceae	<i>Athenaea velutina</i>	Nativa		0,42626	0,42626
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Nativa		0,10708	0,10708
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	Nativa		0,34931	0,34931
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Nativa		0,01813	0,01813
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	Nativa		0,09003	0,09003
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa		0,03345	0,03345
<b>TOTAL</b>			<b>12,0451</b>	<b>6,01365</b>	<b>18,05875</b>

#### 6.2.2.3.4.2. Volumetria por espécie em áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração

No levantamento realizado nas áreas de FES I foram mensurados 45 morfotipos distintos, totalizando 21,20889 m<sup>3</sup> de volume. Desse montante, 12,12950 m<sup>3</sup> correspondem a toras e 9,07939 m<sup>3</sup> a lenha. A espécie *Tecoma stans* apresentou o maior aproveitamento volumétrico com 2,75221 m<sup>3</sup>, que corresponde a aproximadamente 12,98% do volume total (Tabela 39). A estimativa de rendimento em volume correspondente a tocos e raízes para essas áreas é de 7,40000 m<sup>3</sup>.

**Tabela 39** Volume (m<sup>3</sup>) por produto por espécie em áreas de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração.

Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	Nativa	2,08322		2,08322
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Nativa		0,31881	0,31881
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Cultivada	0,30223		0,30223
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nativa		0,07334	0,07334
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Nativa	1,05385	1,07244	2,12629
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	1,89041	0,05663	1,94704
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Nativa		0,02332	0,02332
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Nativa		0,25796	0,25796
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Nativa		0,00529	0,00529
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Naturalizada	0,09031	2,6619	2,75221
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Nativa		2,11203	2,11203





Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cf. decudum</i>	Nativa		0,00521	0,00521
Fabaceae	<i>Leucaena sp.</i>	-		0,04681	0,04681
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Nativa		0,0114	0,01140
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Nativa		0,02998	0,02998
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	Nativa		0,06907	0,06907
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Nativa		0,15044	0,15044
Indeterminada 10	NI10	-		0,05559	0,05559
Indeterminada 11	NI11	-		0,01975	0,01975
Indeterminada 12	NI12	-	0,57702		0,57702
Indeterminada 13	NI13	-		0,04739	0,04739
Indeterminada 21	NI21	-		0,00826	0,00826
Indeterminada 22	NI22	-		0,01091	0,01091
Indeterminada 23	NI23	-		0,02915	0,02915
Indeterminada 24	NI24	-		0,01698	0,01698
Indeterminada 5	NI5	-		0,18624	0,18624
Indivíduo morto	Indivíduo morto	-	0,56828	0,12969	0,69797
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nativa		0,00608	0,00608
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nativa		0,11331	0,11331
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	Nativa		0,01091	0,01091
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Nativa	0,8691		0,86910
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	Nativa		0,01472	0,01472
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	2,06643	0,06026	2,12669
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Nativa		0,28156	0,28156
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Cultivada	2,48841		2,48841
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa		0,08181	0,08181
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	Nativa	0,14024		0,14024
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	Nativa		0,04620	0,04620
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Nativa		0,00418	0,00418
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Nativa		0,03490	0,03490
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa		0,22956	0,22956
Solanaceae	<i>Athenaea velutina</i>	Nativa		0,65593	0,65593
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	Nativa		0,06010	0,06010



Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	Nativa		0,00820	0,00820
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa		0,07308	0,07308
TOTAL			12,12950	9,07939	21,20889

#### 6.2.2.3.4.3. Volumetria por espécie em áreas de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração

O inventário nas áreas de FES M registrou 39 morfotipos, resultando em um volume total de 26,25503 m³. Do volume estimado, 19,75951 m³ referem-se a toras e 6,49552 m³ a lenha, sendo *Acrocomia aculeata* espécie de maior contribuição volumétrica com 4,86789 m³, equivalente a 18,54% (Tabela 40). Já o volume de tocos e raízes estimado foi de 4,30000 m³ para esta área.

**Tabela 40** Volume (m³) por produto por espécie em áreas de floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração.

Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Nativa		0,63439	0,63439
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nativa	2,02727	0,7389	2,76617
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i>	Nativa		0,07316	0,07316
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	Nativa		0,08766	0,08766
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Nativa	3,69431	1,17358	4,86789
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	3,81428	0,26418	4,07846
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Naturalizada		0,14032	0,14032
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Nativa	0,3746	0,45188	0,82648
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Nativa		0,07536	0,07536
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Nativa	0,16677	0,18855	0,35532
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Nativa	0,32908		0,32908
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	Nativa		0,13054	0,13054
Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	Nativa	2,36293	0,03628	2,39921
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	0,54306		0,54306
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	Nativa	0,60863		0,60863
Indeterminada 1	NI1	-	2,42985	0,11302	2,54287
Indeterminada 14	NI14	-	0,3115		0,31150
Indeterminada 15	NI15	-		0,11287	0,11287
Indeterminada 2	NI2	-	0,46617		0,46617
Indeterminada 3	NI3	-	0,36138	0,09971	0,46109
Indeterminada 4	NI4	-	0,67314		0,67314



Família	Espécie	Origem	Volume de toras	Volume de lenhas	Volume total
Indeterminada 5	NI5	-		0,03112	0,03112
Indeterminada 7	NI7	-		0,08738	0,08738
Indeterminada 8	NI8	-		0,01194	0,01194
Indeterminada 9	NI9	-		0,07018	0,07018
Indivíduo morto	Indivíduo morto	-	0,49886	0,22039	0,71925
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nativa		0,13012	0,13012
Lauraceae	<i>Ocotea cf. lancifolia</i>	Nativa		0,12933	0,12933
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	Nativa	0,11489	0,47885	0,59374
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Nativa		0,04814	0,04814
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	0,98279		0,98279
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Nativa		0,11928	0,11928
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Nativa		0,03039	0,03039
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	Nativa		0,07387	0,07387
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Naturalizada		0,12247	0,12247
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa		0,24439	0,24439
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Nativa		0,02105	0,02105
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	Nativa		0,06292	0,06292
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa		0,2933	0,29330
TOTAL			19,75951	6,49552	26,25503

#### 6.2.2.2.3.4.4. Volumetria por tipo de intervenção ambiental e por uso e cobertura do solo

Os valores de volume de material lenhoso calculado para cada uma das intervenções ambientais que estão sendo realizadas na ADA se encontram na Tabela 41. A intervenção que gerou o maior estoque volumétrico foi a supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo com 34,44424 m<sup>3</sup>, seguido de intervenção em APP com supressão de cobertura vegetal nativa com 12,10436 m<sup>3</sup> e corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas com 25,06571 m<sup>3</sup>, somando um total de 71,61431 m<sup>3</sup>. Deste total, 36,82086 m<sup>3</sup> corresponde ao volume de lenha (parte aérea mais tocos e raízes) e 34,79345 m<sup>3</sup> é de madeira em tora.

O volume de material lenhoso de espécies exóticas apresentados não será considerado neste estudo, por não implicar em intervenção ambiental nos termos do Decreto Estadual 47.749/2019 e serão tratados em processo próprio de comunicado de colheita.





**Tabela 41 Valores dos volumes calculados por fitofisionomia por produto**

Uso e cobertura do solo	Origem	Volume	Produto				
			Lenha			Tora	Total
			Parte aérea	Tocos/raízes	Subtotal	Parte aérea	
Áreas de uso antrópico com árvores isoladas	Nativas	m³	6,14655	8,15908	<b>14,30563</b>	11,83395	<b>26,13958</b>
		st	10,87939	14,44157	<b>25,32096</b>	20,94609	<b>46,26705</b>
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	Nativas	m³	6,98577	7,40000	<b>14,38577</b>	8,68027	<b>23,06604</b>
		st	12,36481	13,09800	<b>25,46281</b>	15,36407	<b>40,82689</b>
Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	Nativas	m³	6,73159	4,30000	<b>11,03159</b>	19,26065	<b>30,29224</b>
		st	11,91491	7,61100	<b>19,52591</b>	34,09135	<b>53,61726</b>
Subtotal	Nativas	m³	<b>19,86391</b>	<b>19,85908</b>	<b>39,72299</b>	<b>39,77487</b>	<b>79,49786</b>
		st	<b>35,15911</b>	<b>35,15057</b>	<b>70,30968</b>	<b>70,40151</b>	<b>140,7112</b>
Colheita	Exóticas	m³	3,00294	2,78881	<b>5,79175</b>	2,88095	<b>8,67270</b>
		st	5,31520	4,93619	<b>10,25139</b>	5,09928	<b>15,35067</b>
Total		m³	<b>22,86685</b>	<b>22,64789</b>	<b>45,51474</b>	<b>42,65582</b>	<b>88,17056</b>
		st	<b>40,47431</b>	<b>40,08676</b>	<b>80,56107</b>	<b>75,50079</b>	<b>156,06187</b>

#### 6.2.2.3.4.5. Relatório Final

A Tabela 42 traz o resumo quantitativo de número de espécies identificadas e mensuradas, bem como as principais variáveis dendrométricas mensuradas e o volume estimado por uso e cobertura do solo.

**Tabela 42 Resumo quantitativo por uso e cobertura do solo.**

Uso e cobertura do solo	Número de espécies identificadas	Número de indivíduos mensurados	DAP médio (cm)	Altura (H) média (m)	Volume total (m³)
Área de uso antrópico com árvores isoladas	331	339	10,84	4,27	18,05875
Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial (FES_I)	313	330	9,87	3,87	21,20889
Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio (FES_M)	201	220	15,51	5,23	26,25503

#### 6.2.2.3.5. Fitofisionomia

As áreas de fragmento florestal, tanto em estágio médio quanto em estágio inicial de regeneração pertencem a fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual, uma fitofisionomia da Mata Atlântica que recobre a maior parte deste bioma no Estado de Minas Gerais.

##### 6.2.2.3.5.1. Definição do Estágio Sucessional da Floresta

Os fragmentos mensurados na ADA foram classificados em dois estágios de regeneração diferente, um fragmento em estágio inicial e outro em estágio médio, conforme os parâmetros definidos pela Resolução CONAMA nº 392/2007. Nos tópicos a seguir serão apresentados os parâmetros que levaram a esta conclusão para cada um dos estágios.



#### 6.2.2.2.3.5.2. Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração

- Estratificação da floresta: É pouco evidente dossel florestal se apresenta descontínuo e não estruturado, apresentando clareiras e não há formação de sub-bosque.
- A altura da floresta apresentou média de 3,87 m considerando todos os fustes mensurados. Abaixo do limite estabelecido pela resolução como parâmetro que é de 5 m.
- A média do DAP foi de 9,87 cm, abaixo do limite estabelecido como parâmetro pela resolução de 10 cm.
- As espécies pioneiras são predominantes na área, representando 69,23% do total que ocorre nessa formação.
- A presença de epífitas foi classificada como de baixa frequência e diversidade.
- A serrapilheira apresentou-se descontínua e em camada fina.
- As trepadeiras com crescimento herbáceo são presentes em poucas quantidades.

A Tabela 43 traz o compilado das informações levantadas para auxiliar na classificação do estágio sucessional do fragmento como FES-I. Podemos observar que a maioria dos parâmetros estão apontando para estágio inicial de regeneração.

**Tabela 43 Indicadores de estágio sucessional para Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial.**

Parâmetro	Indicador			
	Inicial		Médio	Avançado
Estratificação	( X ) Ausente		( ) Dossel e sub-bosque	( ) Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	( X ) Até 5 metros		( ) Entre 5 e 12 metros	( ) Maior que 12 metros
Média de DAP	( X ) Até 10 cm		( ) Entre 10 e 20 cm – 12,56 cm	( ) Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	( X ) Alta frequência		( ) 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	( X ) Baixa frequência	( ) Alta frequência	( ) Média frequência e presença marcante de cipós
Epífitas	( ) Ausente	( X ) Baixa diversidade e frequência	( ) Média diversidade e frequência	( ) Alta diversidade e frequência
Serrapilheira	( ) Ausente	( X ) Fina e pouco decomposta	( ) Presente com espessura variando ao longo do ano	( ) Presente – variando em função da localização
Trepadeiras	( ) Ausente	( X ) Herbáceas	( ) Herbáceas ou lenhosas	( ) Lenhosas e frequentes

#### 6.2.2.2.3.5.3. Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração

- Estratificação da floresta: O dossel apresenta-se contínuo, mas sem a formação bem estabelecida de um sub-bosque.



- A altura da floresta apresentou média de 5,23 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.
- A média do DAP foi de 15,51 cm, dentro do limite estabelecido como parâmetro pela resolução de 10 cm.
- As espécies pioneiras são predominantes na área, representando 64,29% do total que ocorre nessa formação.
- A presença de epífitas foi classificada como de baixa frequência e diversidade.
- A serrapilheira apresentou-se continua e em camada fina de aproximadamente 2 cm.
- As trepadeiras com crescimento herbáceo são presentes em poucas quantidades.

A Tabela 44 traz o compilado das informações levantadas para auxiliar na classificação do estágio sucessional do fragmento como FES-I. Com base nas informações apresentadas podemos observar que, mesmo a maioria dos critérios sendo característicos de estágio inicial, os principais indicadores quantitativos como altura e diâmetro estão apontando para o estágio médio, assim como a estrutura do dossel.

**Tabela 44 Indicadores de estágio sucessional para Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.**

Parâmetro	Indicador			
	Inicial		Médio	Avançado
Estratificação	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Ausente		( ) Dossel e sub-bosque	( ) Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	( ) Até 5 metros		( <input checked="" type="checkbox"/> ) Entre 5 e 12 metros	( ) Maior que 12 metros
Média de DAP	( ) Até 10 cm		( <input checked="" type="checkbox"/> ) Entre 10 e 20 cm	( ) Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Alta frequência		( ) Média frequência	( ) Baixa frequência
Indivíduos arbóreos	( ) Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)		( <input checked="" type="checkbox"/> ) Predominância de espécies arbóreas	( ) Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes
Cipós e arbustos	( ) Ausente	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Baixa frequência	( ) Alta frequência	( ) Média frequência e presença marcante de cipós
Epífitas	( ) Ausente	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Baixa diversidade e frequência	( ) Média diversidade e frequência	( ) Alta diversidade e frequência
Serrapilheira	( ) Ausente	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Fina e pouco decomposta	( ) Presente com espessura variando ao longo do ano	( ) Presente – variando em função da localização
Trepadeiras	( ) Ausente	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Herbáceas	( ) Herbáceas ou lenhosas	( ) Lenhosas e frequentes

#### 6.2.2.2.3.6. Levantamento de não arbóreas

#### 6.2.2.2.3.7. Epífitas

Durante o levantamento, foram registrados poucos indivíduos de epífitas, sendo predominante os líquens.





#### 6.2.2.2.3.8. Trepadeiras

Ocorreram em pouca quantidade em todas as áreas e sempre com porte herbáceo.

#### 6.2.2.2.3.9. Herbáceas

A família de maior riqueza em toda a área foi Poaceae, com 5 espécies e os gêneros mais ricos *Baccharis* e *Urochloa* (Figura 131). A família mais abundante também foi Poaceae, com 70 indivíduos (Figura 132). Do ponto de vista das espécies, a de maior representatividade na área como um todo foi *Lippia* sp., com 56 indivíduos. A lista completa das espécies identificadas na ADA se encontra na Tabela 45.

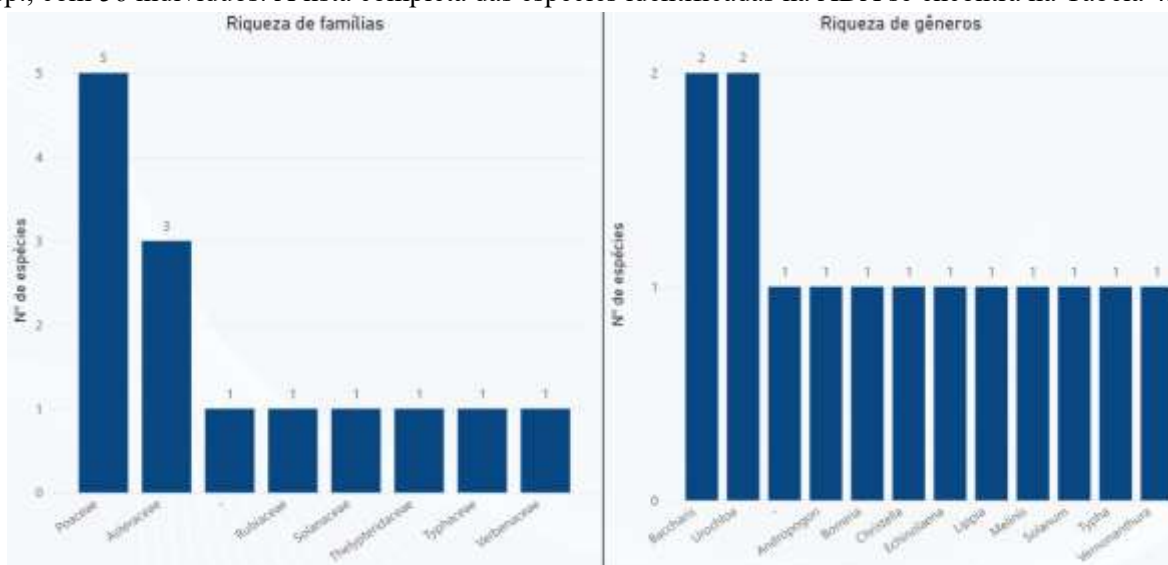


Figura 131 Riqueza de família e gênero das espécies herbáceas que ocorrem na Área Diretamente Afetada.

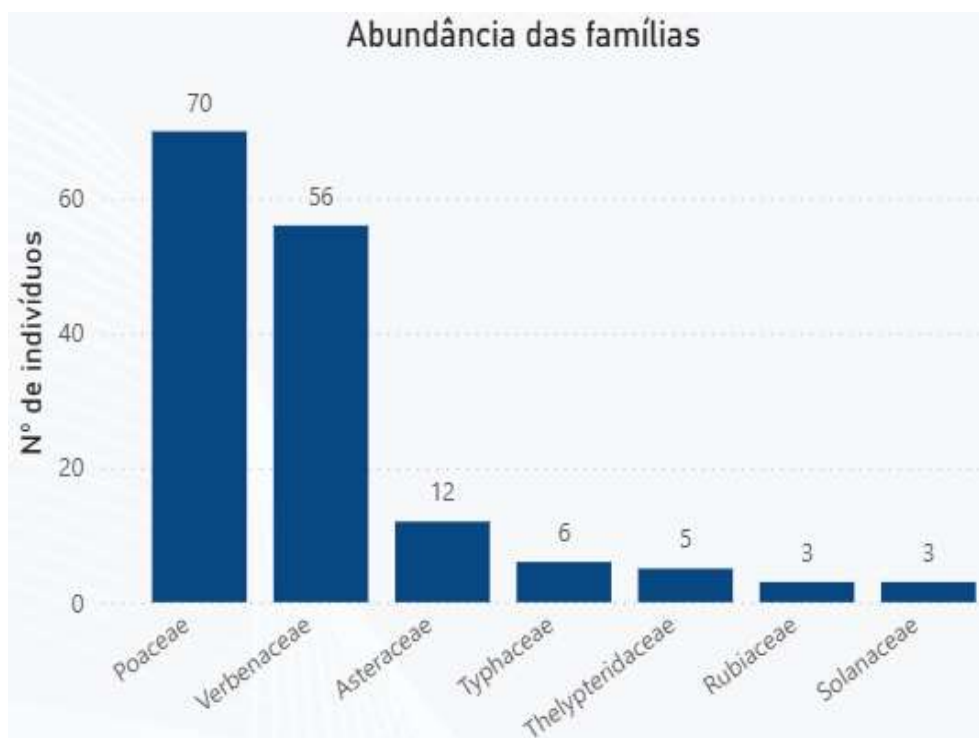


Figura 132 Abundância de família de espécies herbáceas que ocorrem na Área Diretamente Afetada.

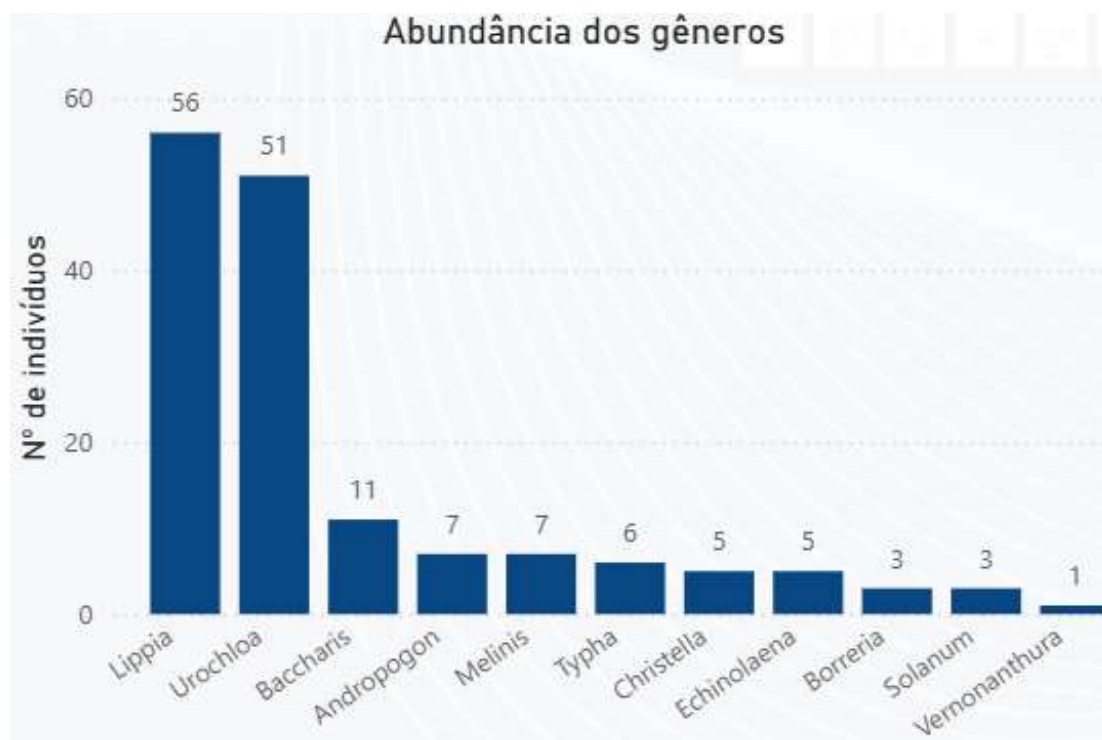


Figura 133 Abundância de gêneros de espécies herbáceas que ocorrem na Área Diretamente Afetada.

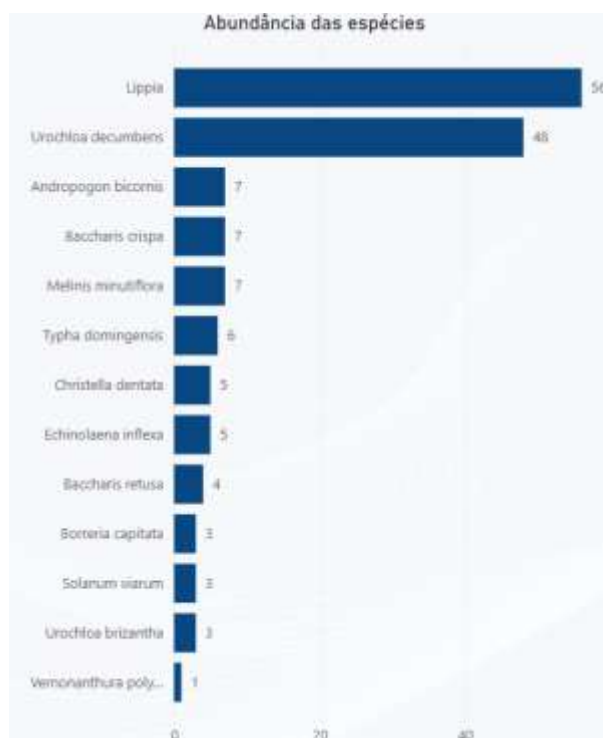


Figura 134 Abundância das espécies de espécies herbáceas que ocorrem na Área Diretamente Afetada.



**Tabela 45 Espécies presentes no componente herbáceo na Área Diretamente Afetada.**

Familia	Nome científico	Nome vulgar	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (MMA,2023)
				Sim	Não	
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>	carqueja   carqueja-amargosa	Pioneira		X	
Asteraceae	<i>Baccharis retusa</i>	-	-		X	
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	-	Pioneira		X	
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	capim-brachiaria-decumbens   braquiária-decumbens	-		X	
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura   capim-meloso   capim-gordo	-		X	
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>	capim-flexinha   capim-flexa	-		X	
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	capim-rabo-de-cavalo   campim-rabo-de-burro	-		X	
Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i>	braquiária-brizanta   capim-brachiaria-brizantha	-		X	
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i>	-	-		X	
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i>	joá   arrebenta-cavalo	-		X	
Thelypteridaceae	<i>Christella dentata</i>	-	-		X	
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	taboa   tababuya	-		X	
Verbenaceae	<i>Lippia sp.</i>	-	-		X	

Avaliando a fitossociologia do estrato herbáceo, nota-se que a *Urochloa decumbens* apresenta grande destaque na área de estudo com um VI = 49,03% (Tabela 46). Sua capacidade de colonização da área provavelmente é reflexo das atividades agropecuárias desenvolvidas na área anteriormente.

**Tabela 46 Fitossociologia do estrato herbáceo**

Táxon	UA	ABU	CA	CR (%)	FA	FR (%)	DA	DR (%)	VI (%)
<i>Urochloa decumbens</i>	11,00	48,00	8,28	79,44	91,67	36,67	4,00	30,97	49,03
<i>Lippia</i>	7,00	56,00	0,71	6,84	58,33	23,33	4,67	36,13	22,10
<i>Melinis minutiflora</i>	1,00	7,00	0,50	4,80	8,33	3,33	0,58	4,52	4,22
<i>Echinolaena inflexa</i>	2,00	5,00	0,06	0,58	16,67	6,67	0,42	3,23	3,49
<i>Typha domingensis</i>	1,00	6,00	0,25	2,40	8,33	3,33	0,50	3,87	3,20
<i>Baccharis crispa</i>	1,00	7,00	0,06	0,60	8,33	3,33	0,58	4,52	2,82
<i>Andropogon bicornis</i>	1,00	7,00	0,03	0,29	8,33	3,33	0,58	4,52	2,71
<i>Urochloa brizantha</i>	1,00	3,00	0,25	2,40	8,33	3,33	0,25	1,94	2,56
<i>Baccharis retusa</i>	1,00	4,00	0,13	1,20	8,33	3,33	0,33	2,58	2,37





Táxon	UA	ABU	CA	CR (%)	FA	FR (%)	DA	DR (%)	VI (%)
<i>Christella dentata</i>	1,00	5,00	0,03	0,29	8,33	3,33	0,42	3,23	2,28
<i>Borreria capitata</i>	1,00	3,00	0,03	0,29	8,33	3,33	0,25	1,94	1,85
<i>Solanum viarum</i>	1,00	3,00	0,03	0,29	8,33	3,33	0,25	1,94	1,85
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	1,00	1,00	0,06	0,60	8,33	3,33	0,08	0,65	1,53
<b>Total</b>	<b>12,00</b>	<b>155,00</b>	<b>10,42</b>	<b>100,00</b>	<b>250,00</b>	<b>100,00</b>	<b>12,92</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

UA = unidade amostral; ABU = abundância; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; VI = valor de importância.

#### 6.2.2.2.3.10. Espécies da flora ameaçadas de extinção

##### 6.2.2.2.3.10.1. Relação das espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei

Das fisionomias vegetais que foram mapeadas nas áreas, em duas delas foram identificadas espécies que estão presentes na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, definidas pela Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Nas áreas de uso antrópico com árvores isoladas foram encontrados 2 indivíduos de *Cedrela fissilis* classificado como “vulnerável” (VU) e 2 de *Ocotea odorífera*, classificados como “em perigo” (EN). Essas duas espécies também foram encontradas nas áreas classificadas como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, sendo 3 indivíduos de *Cedrela fissilis* e 9 indivíduos de *Ocotea odorífera*, totalizando 16 indivíduos com algum grau de ameaça na área total da ADA. Além delas, foram também identificados 1 indivíduo de *Handroanthus ochraceus* em área de FES-I e 7 em área antropizada com árvores isoladas, totalizando 8 indivíduos na área. Essa espécie embora não listada na Portaria supracitada, ela é protegida por uma lei estadual própria, a Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012 (Tabela 47).

**Tabela 47** Localização e número de indivíduos por espécie ameaçada e protegida por fisionomia da Área Diretamente Afetada.

Fisionomia	Nome científico	GA	N	Coordenada X	Coordenada Y
Áreas de Uso Antrópico com Árvores Isoladas	<i>Cedrela fissilis</i>	VU	2	610814	7728842
				610746	7728785
	<i>Ocotea odorífera</i>	EN	2	610821	7728451
				610933	7728261
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Lei nº 20.308, de 27/07/2012	7	610707	7728763
				610868	7728518
				610870	7728519
				610869	7728519
				610887	7728459
				610922	7728139
				610923	7728103



Fisionomia	Nome científico	GA	N	Coordenada X	Coordenada Y
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio	<i>Cedrela fissilis</i>	VU	3	610729	7728591
				610736	7728592
				610733	7728577
	<i>Ocotea odorifera</i>	EN	9	610834	7728457
				610826	7728456
				610827	7728456
				610823	7728457
				610834	7728443
				610829	7728441
				610829	7728441
				610833	7728442
				610834	7728446
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Lei nº 20.308, de 27/07/2012	1	610807	7728612

Legenda: GA = grau de ameaça; N = número de indivíduos levantados. OBS.: Os valores considerados na determinação da proposta de compensação foram de N por se tratar de um censo.

#### 6.2.2.2.4. Negativação dos incisos I e II do artigo 11 da Lei Federal nº 11.428/2006

##### 6.2.2.2.4.1. 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:

- 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;
- 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 descaracterização de barragem 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.

#### 6.2.2.4.2. 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 pela descaracterização da Barragem Caetano Lopes.

Grau de ameaça <sup>1</sup>	Família	Nome Científico
EN - Em Perigo de Extinção	Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>
VU - Vulnerável à Extinção	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>
Imune de corte	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</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





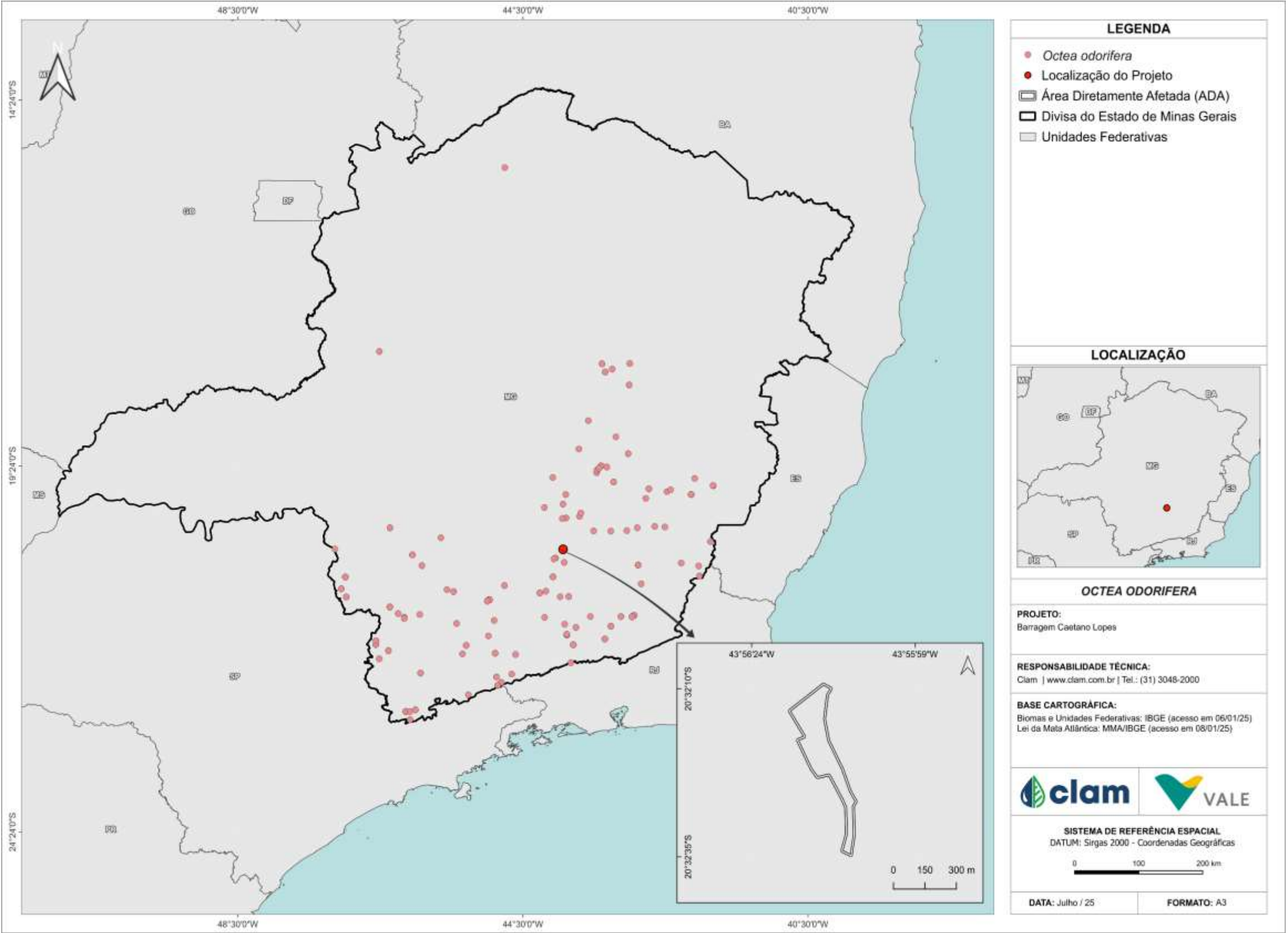
densidade populacional, no âmbito nacional, de cada uma das espécies oficialmente ameaçadas de extinção supracitadas.

Além das espécies oficialmente ameaçadas de extinção, destaca-se também o *Handroanthus ochraceus*, registrado na ADA. Embora não conste na Portaria MMA nº 148/2022, essa espécie é protegida por legislação estadual em Minas Gerais, sendo considerada imune de corte (Lei Estadual nº 20.308/2012). Dessa forma, será apresentada igualmente a análise de sua distribuição geográfica e descrição, a fim de garantir a devida consideração legal e técnica no contexto do presente estudo.

#### **6.2.2.2.4.2.1. *Ocotea odorifera***

A espécie *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer é uma árvore terrícola, nativa e endêmica do Brasil. Apresenta ocorrências confirmadas nos estados da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nos domínios fitogeográficos do Cerrado e da Mata Atlântica, em formações de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila (REFLORA, 2024). Em Minas Gerais, há 379 registros da espécie (Figura 135), sendo os mais próximos localizados nos municípios de Entre Rios de Minas, Queluzito e Casa Grande, 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.





#### 6.2.2.2.4.2.2. *Cedrela fissilis*

A espécie *Cedrela fissilis* Vell. é uma árvore terrícola nativa do Brasil, com ocorrência confirmada em diversas regiões do país, incluindo os estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins (Norte); Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Sergipe (Nordeste); Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Centro-Oeste); Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Sudeste); e Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sul). Está presente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, ocorrendo em formações vegetacionais como Cerrado (*lato sensu*), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila (REFLORA, 2024). Em Minas Gerais, existem 305 registros da espécie (Figura 136), sendo os mais próximos localizados nos municípios de Carandaí e Prados (SPECIESLINK, 2025).

Considerando os dados apresentados, entende-se que a supressão dos indivíduos identificados na área não compromete a conservação da espécie, visto que há registros distribuídos por todo o estado de Minas Gerais e regiões adjacentes, incluindo locais próximos a fragmentos significativos de vegetação preservada.



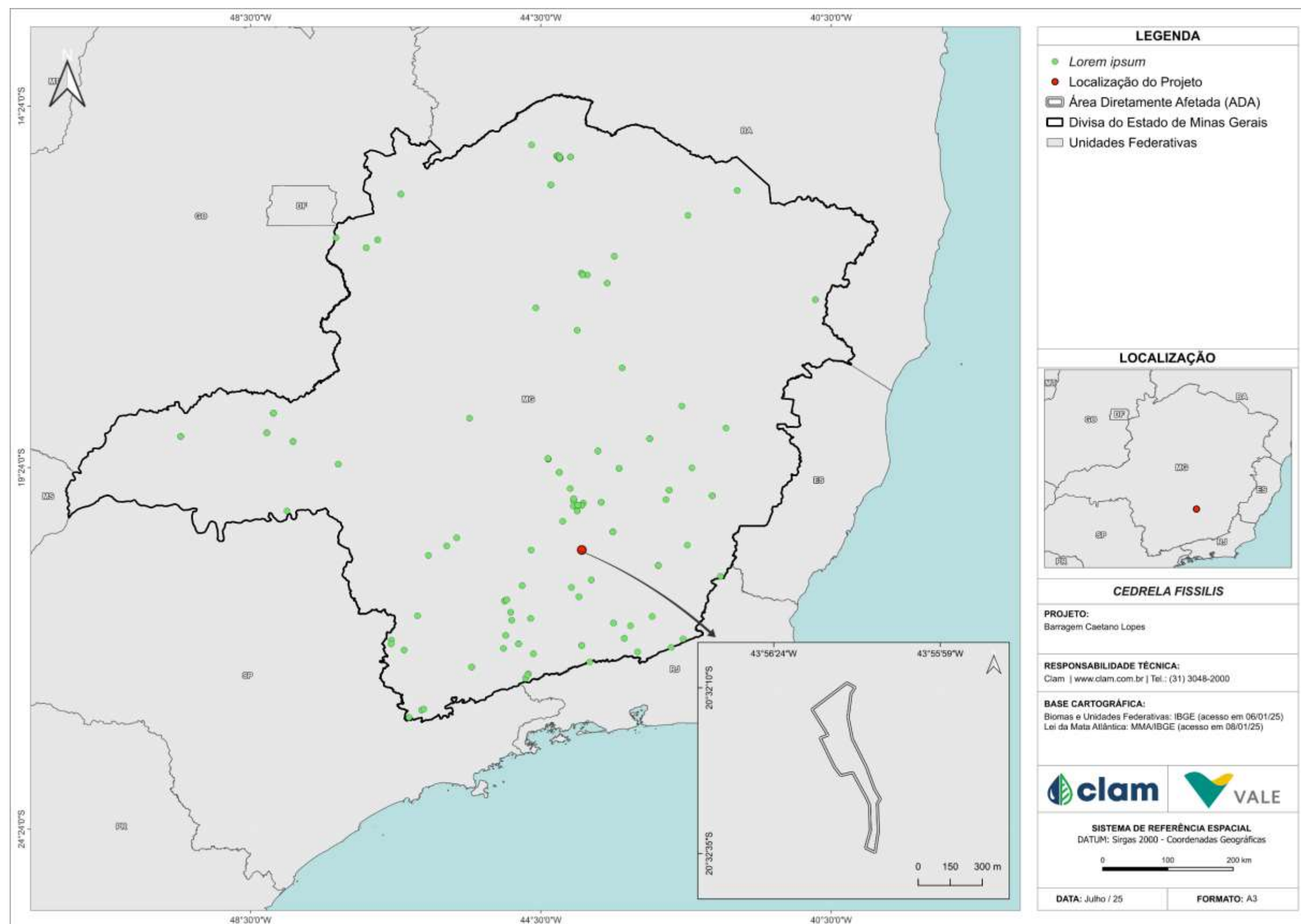


Figura 136 Distribuição da espécie *Cedrela fissilis* no Estado de Minas Gerais



#### 6.2.2.2.4.2.3. *Handroanthus ochraceus*

A espécie *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos é uma árvore terrícola, nativa e não endêmica do Brasil. Apresenta ocorrências confirmadas nos estados do Pará, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Presente nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Amanônia, e em vegetações do tipo Campo Rupestre, Carrasco, Cerrado (lato sensu) e Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos (REFLORA, 2025). Em Minas Gerais, há 307 registros da espécie (Figura 137), sendo os mais próximos localizados nos municípios de Congonhas e Ouro Branco, conforme dados do repositório SpeciesLink (2025).

Considerando os dados apresentados, entende-se que a supressão dos indivíduos identificados na área não compromete a conservação da espécie, visto que há registros distribuídos por todo o estado de Minas Gerais e outras regiões do Brasil, incluindo locais próximos a fragmentos significativos de vegetação preservada. Além disso, trata-se de uma espécie não endêmica, o que reforça sua ampla distribuição e reduz o risco de impacto à sua conservação.

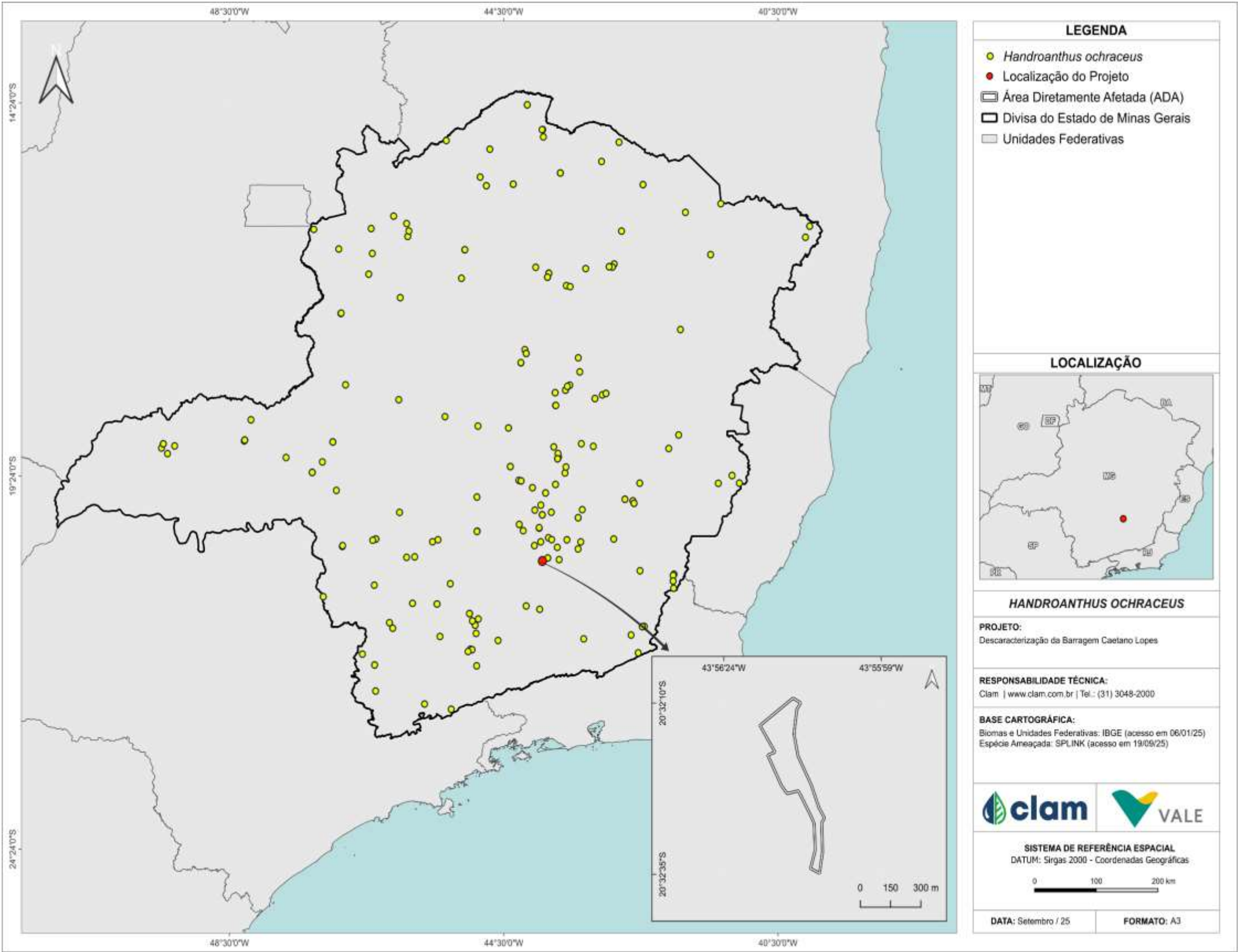


Figura 137 Distribuição da espécie *Handroanthus ochraceus* no Estado de Minas Gerais.





#### **6.2.2.2.4.3. 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 que a ADA é interceptada em um pequeno trecho por um curso d’água, cuja principal função atualmente está associada à formação da represa, resultante do seu barramento e alvo da obra emergencial de descaracterização. Trata-se, portanto, de um corpo d’água artificial que em sua maior parte é circundado por áreas antropizadas. A vegetação presente no entorno desse recurso hídrico não exerce, de forma efetiva, a função de proteção de suas margens.

Adicionalmente, não foram identificados processos erosivos na área onde os indivíduos arbóreos estão inseridos, tampouco evidências de que estejam sendo utilizados como cobertura vegetal para controle ou recuperação de áreas com instabilidade do solo. Dessa forma, com base nos levantamentos realizados, conclui-se que as espécies presentes na área não exercem função direta de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão, nos termos definidos pela legislação.

#### **6.2.2.2.4.4. 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, Serra do Curral – Espinhaço e Sossego – Caratinga.

Em escala local, a área encontra-se circundada por uma matriz de paisagem muito antropizada predominantemente composta por formações herbáceas, sobretudo gramíneas, não apresentando conexões funcionais significativas com fragmentos mais bem conservados de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração. Dessa forma, não se configura, nos termos da legislação, como componente de corredor ecológico entre remanescentes relevantes do bioma.

#### **6.2.2.2.4.5. 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 1.4).

#### **6.2.2.2.4.6. 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. Trata-se de uma paisagem inserida em matriz fortemente antropizada, caracterizada predominantemente por usos agrícola, pecuário e, especialmente, atividades de mineração. Não há, portanto, reconhecimento formal de valor paisagístico excepcional por parte dos órgãos competentes, tampouco atributos visuais ou cênicos que justifiquem essa classificação.



#### 6.2.2.2.4.7. 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 um curso d’água é interceptado pela Área Diretamente Afetada (ADA), resultando em uma Área de Preservação Permanente (APP) de 0,28 hectares. Desse total, aproximadamente 0,16 hectares — o que corresponde a cerca de 57% — encontravam-se cobertos por vegetação no momento da avaliação. 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-3118007-17C2.089D.6676.4CFA.B89E.DEF5.E0A9.A72C, e não foram identificadas pendências quanto à regularização das áreas ambientais obrigatórias. Diante disso, conclui-se que não se aplica a vedação prevista neste inciso.

### 6.2.3. PROPOSTAS DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

#### 6.2.3.1. Compensação por Intervenção no Bioma da Mata Atlântica

A compensação por intervenção no bioma Mata Atlântica, em função da supressão de vegetação em estágio médio ou avançado de regeneração, é estabelecida pelos artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006, bem como pelos artigos 48 e 49 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, que dispõe:

**Art. 17.** “O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos art. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana”.

**Art. 32.** “A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma micro bacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.”

**Art. 48** – “A área de compensação será na proporção de duas vezes a área suprimida, na forma do art. 49, e obrigatoriamente localizada no Estado.”



**Art. 49** – Para fins de cumprimento do disposto no art. 17 e no inciso II do art. 32 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá, respeitada a proporção estabelecida no art. 48, optar, isolada ou conjuntamente, por:

I – destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts.30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região Atlântica;

II – destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do Bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração.(...)

Diante do exposto, a intervenção proposta resultará na supressão de 0,43 ha de vegetação nativa caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Dessa forma, a compensação será realizada conforme a legislação vigente.

#### **6.2.3.2. Compensação por Supressão de Espécies Ameaçadas de Extinção e Espécies Protegidas**

Considerando a legislação vigente aplicável atualmente ao Estado de Minas Gerais referente à lista de espécies arbóreas da flora ameaçada de extinção (Portaria MMA Nº 148/2022), verificou-se a ocorrência de indivíduos pertencente as seguintes espécies arbóreas: *Cedrela fissilis* (Vulnerável), *Ocotea odorifera* (Em Perigo) e *Handroanthus ochraceus*.

Conforme Decreto nº 47.749/2019, as espécies ameaçadas de extinção deverão ser compensadas da seguinte forma:

**Art. 73.** A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.

§ 1º A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

§ 2º A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

§ 3º Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da





região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

§ 4º A compensação estabelecida neste artigo não se aplica às espécies objeto de proteção especial, cuja norma de proteção defina compensação específica.

Art. 74. A competência para análise da compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção é do órgão responsável pela análise do processo de intervenção ambiental.

De acordo com a Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102 de 26 de outubro de 2021, fica definido que:

**Art. 29.** A compensação de que trata o art. 73 do Decreto Nº 47.749, de 2019, será determinada na seguinte razão:

- I – dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU;
- II – vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo – EN;
- III – vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR.

De acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012, Art. 2º, a compensação pela supressão das espécies *Handroanthus ochraceus*, *H. serratifolius* e *H. vellosi* deverá ser realizada da seguinte forma:

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.

Foram registrados na área 8 indivíduos de *Handroanthus ochraceus*, popularmente conhecida como ipê-amarelo, que é considerada imune de corte em Minas Gerais, conforme disposto na Lei Estadual nº 9.743/1988, com redação dada pela Lei nº 20.308/2012. Sua supressão só é autorizada em casos excepcionais, mediante análise técnica e aprovação do órgão ambiental competente.

No total foi necessária a supressão de 16 indivíduos, sendo 5 classificados como vulnerável e 11 como em perigo. O quantitativo dos indivíduos suprimidos se encontra na Tabela 49.

Diante do exposto e conforme legislação vigente, o empreendimento é passível da compensação por



supressão de espécies ameaçadas de extinção e espécies protegidas. A descrição da medida compensatória é apresentada no Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA) e Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental (PCIA).

**Tabela 49 Espécies ameaçadas e protegidas registradas por fitofisionomia da Área Diretamente Afetada.**

Fisionomia	Nome científico	GA	N
Áreas de Uso Antrópico com Árvores Isoladas	<i>Cedrela fissilis</i>	VU	2
	<i>Ocotea odorifera</i>	EN	2
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Lei nº 20.308, de 27/07/2012	7
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio	<i>Cedrela fissilis</i>	VU	3
	<i>Ocotea odorifera</i>	EN	9
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Lei nº 20.308, de 27/07/2012	1

Legenda: GA = grau de ameaça; N = número de indivíduos levantados.

#### 6.2.3.3. Compensação por Intervenção em Áreas de Preservação Permanente

A Resolução CONAMA Nº 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP, define, para os processos de licenciamento ambiental:

Art. 5º “O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios”.

O Decreto Estadual 47.749/2019 dispõe em seu Art. 75º:

Art. 75. “O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:

I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área



de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;

II – recuperação de área degradada no interior de Unidade de Conservação de domínio público Federal, Estadual ou Municipal, localizada no Estado;

III – implantação ou revitalização de área verde urbana, prioritariamente na mesma sub-bacia hidrográfica, demonstrado o ganho ambiental no projeto de recuperação ou revitalização da área;

IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica (...).

Considerando que a ADA ocasionou a intervenção em 0,29 ha de Área de Preservação Permanente – APP, a compensação será realizada conforme a legislação vigente. A descrição da medida compensatória é apresentada no Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA) e Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental (PCIA).

#### **6.2.3.4. Compensação Minerária Estadual (Lei Estadual Nº 20.922/2013)**

A Lei Estadual nº 20.922/2013 estabelece, em seu art. 75, que a implantação de empreendimentos minerários que demandem supressão de vegetação nativa, será acompanhada de compensação minerária:

**Art. 75.** O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

§ 2º O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída pelo art. 36 da Lei Nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado.

O Decreto Estadual nº 47.749/2019, que regulamenta a Lei Estadual, apresenta, em seu art. 64 as formas de compensação e o empreendedor poderá atuar, conforme apresentado a seguir:

**Art. 64.** A compensação a que se refere o §1º do art. 75 da Lei Nº 20.922, de 2013, implica na adoção, por parte do empreendedor, de medida compensatória florestal que vise à:

I – destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária ou sua





ampliação;

II – execução de medida compensatória que vise à implantação ou manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme critérios a serem definidos em ato normativo específico do IEF.

Diante do exposto, para o presente projeto haverá a necessidade da supressão de 1,43 hectares de vegetação nativa, sendo necessário a realização da compensação florestal minerária em atendimento a legislação vigente.

#### **6.2.4. Compensação Ambiental SNUC (Lei Federal Nº 9.985/2000)**

Conforme o Decreto Estadual 45.629/2011 (que alterou o decreto nº 45.175/09) e, em consonância ao art. 36 da Lei 9.985/2000, empreendimentos com EIA/RIMA são passíveis da compensação ambiental previsto no SNUC. Diante do exposto, o empreendimento é passível desta compensação em atendimento a legislação vigente.

#### **6.2.5. Fauna**

Considerando a intervenção prevista e/ou as já em processo de descaracterização na Barragem de Caetano Lopes no município de Jeceaba/MG, 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 subestime a capacidade da presença das espécies da fauna, visto as características ambientais locais avaliadas, como habitats e micro habitat 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 da Mina de Viga, aos quais já se encontram consolidados em termos de áreas amostrais. Ressalta-se também, que em síntese a ADA da Barragem de Caetano Lopes, encontra-se inserida em uma área classificada como de média relevância para conservação da biodiversidade, e especial para a Mastofauna, por exemplo, cuja ação relacionada é “Investigação Científica”. 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.

#### 6.2.5.1. 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 & BERNILS, 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 anfíbios 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.

#### 6.2.5.1.1. Métodos

#### 6.2.5.1.2. 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 barragem Caetano Lopes, localizada no município de Jeceaba, Minas Gerais. Ressalta-se que, nos estudos voltados à herpetofauna do Quadrilátero Ferrífero (QF) (SILVEIRA *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2024), foram considerados apenas os registros dos municípios de Congonhas e Ouro Branco, por serem os mais próximos da Área de Estudo Local e estarem inseridos na região do QF. A Tabela 50 apresenta os estudos utilizados para a elaboração deste levantamento.

**Tabela 50** Referências bibliográficas utilizadas para levantamento de dados secundários da Herpetofauna para a AER da barragem Caetano Lopes.

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)
Estudo de Impacto Ambiental - Volume II - Tomo II - Projeto 4M	2022	LGA Mineração e Siderúrgica (2022)
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, a alta taxa de endemismo e a 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.

#### 6.2.5.1.3. Levantamento de Dados Locais - Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.2.5.1.3.1. Período de Amostragem

Os dados locais foram obtidos a partir de um Monitoramento de Fauna já em curso em áreas próximas ao empreendimento. Considerando isso, foram obtidas informações a partir de três campanhas realizadas que compreenderam 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 51 exibe os períodos de amostragem desprendidos para levantamento de anfíbios e répteis.

**Tabela 51** Período de amostragem da Herpetofauna para obtenção dos dados locais da barragem Caetano Lopes.

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Herpetofauna	1ª	Chuvosa	04/03 a 07/03/2024
	2ª	Seca	02/09 a 05/09/2024
	3ª	Chuvosa	17/03 a 20/03/2025

Fonte: CLAM, 2025.



#### 6.2.5.1.3.2. Pontos Amostrais

A Tabela 52 destaca a nomenclatura adotada para cada área amostral, bem como coordenadas geográficas e métodos aplicados em cada uma delas. Na Figura 138 são apresentadas as áreas amostrais dispostas na AEL para a Herpetofauna e na Foto 23 a Foto 26 as características dos pontos amostrais são ilustradas.

**Tabela 52** Coordenadas geográficas, métodos e caracterização das áreas de amostragem utilizadas para obtenção dos dados locais da barragem Caetano Lopes.

Área Amostral	Método	X	Y	Descrição do Ambiente
VIG1	Pitfall e Busca Ativa	613408	7732768	Floresta Estacional Semidecidual
VIG2	Pitfall e Busca Ativa	611081	7729293	Floresta Estacional Semidecidual
VIG3	Pitfall e Busca Ativa	606807	7730055	Floresta Estacional Semidecidual
VIG4	Pitfall e Busca Ativa	619074	7737383	Floresta Estacional Semidecidual

Fonte: CLAM, 2025



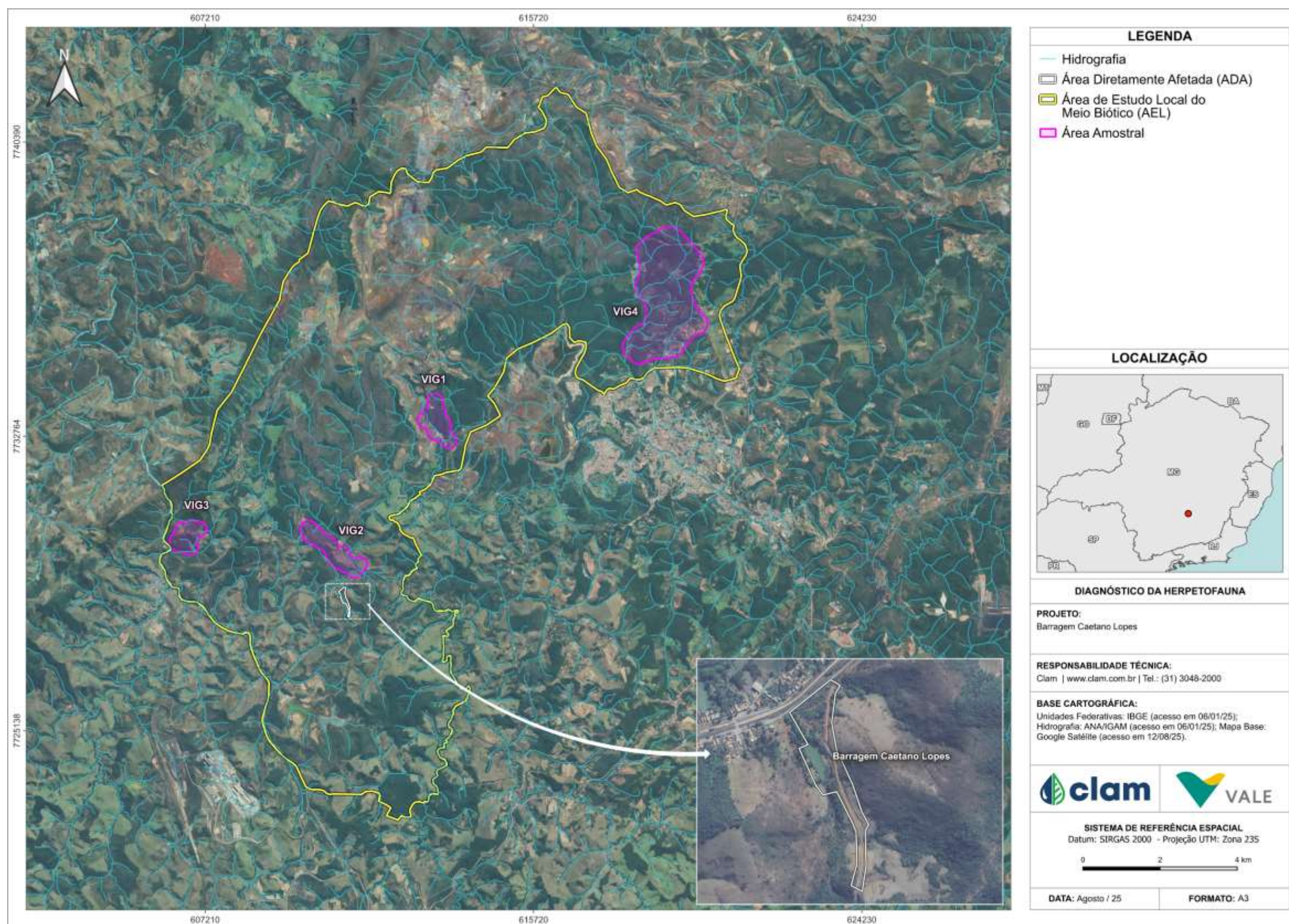


Figura 138 Áreas de amostragem da herpetofauna obtidos por meio de dados locais na Área de Estudo Local (AEL) da Barragem de Caetano Lopes.





**Foto 23 Área Amostral VIG1.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 24 Área Amostral VIG2.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 25 Área Amostral VIG3.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 26 Área Amostral VIG4.**

Autor: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.3.3. Amostragens em Campos

##### 6.2.5.1.3.3.1. 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 27 e Foto 28).



**Foto 27 Busca ativa durante o período diurno.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 28 Busca ativa durante o período noturno.**  
Autor: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.3.3.2. Armadilhas de interceptação e queda – Pitfall traps

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) consistem na utilização de baldes enterrados, interligados por cercas de lona plástica, mantidas de pé por estacas fincadas no solo (BERNARDE, 2014). Este é um método utilizado em diversos estudos envolvendo a herpetofauna (ARAÚJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011; BARBOSA *et al.*, 2020; FRAZÃO *et al.*, 2019; THOMÉ *et al.*, 2021). Uma das suas principais vantagens é a captura de espécies que raramente são visualizados através dos métodos tradicionais, como a busca ativa (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982) (Foto 29 a Foto 32).

Para cada área amostral, foram instaladas duas linhas, cada uma composta por dez baldes plásticos de 60 litros, enterrados ao nível do solo e conectados por uma lona plástica de 10 x 1 metros, espaçados aproximadamente 10 metros entre si. A escolha das áreas para a instalação das armadilhas considerou fatores como relevo, proximidade de corpos d'água e exposição contínua à luz solar, visando minimizar condições adversas para os indivíduos capturados e garantir uma amostragem representativa dos diferentes micro habitats nas áreas estudadas e nos arranjos dos empreendimentos propostos.

Como medida de proteção, foi adicionada uma camada de folhas no fundo dos baldes para servir de abrigo e reduzir a exposição direta ao sol. Pequenos furos foram feitos na base dos baldes para evitar o acúmulo de água, e pedaços de isopor foram adicionados para prevenir possíveis afogamentos em caso de chuvas intensas. As armadilhas foram abertas no primeiro dia de amostragem e fechados na manhã do quinto dia, sendo diariamente inspecionadas pela manhã (Foto 33).



**Foto 29 Armadilha de interceptação e queda (*pitfall trap*) instalada no VIG1.**  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 30 Armadilha de interceptação e queda (*pitfall trap*) instalada no VIG2.**  
Autor: CLAM, 2025.





**Foto 31** Armadilha de interceptação e queda (*pitfall trap*) instalada no VIG3.  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 32** Armadilha de interceptação e queda (*pitfall trap*) instalada no VIG4.  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 33** Conferência da armadilha de interceptação e queda (*Pitfall trap*)  
Autor: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.3.4. 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.

#### 6.2.5.1.3.5. Análise de Dados

Os dados locais obtidos por meio do monitoramento de fauna realizado nas Áreas de Influência da Mina de Viga, foram organizados e processados com o objetivo de subsidiar o diagnóstico relacionado a barragem Caetano Lopes, inserida também na Mina de Viga, no município de Jeceaba, 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 os métodos aplicados. 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).

#### 6.2.5.1.4. Esforço Amostral

Durante as atividades de monitoramento nas Áreas de Influência da Mina de Viga conduzido pela CLAM (2025), 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 três campanhas conduzidas, o esforço total aplicado para a busca ativa somou 48 horas. Para o método de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*), o esforço foi estimado com base no número de baldes por dia (balde/dia), resultando em um total de 960 baldes/dia ao longo das três campanhas já realizadas (Tabela 53).

**Tabela 53** Esforço Amostral empregado durante a coleta dos dados locais da barragem Caetano Lopes.

Método	Cálculo do Esforço	Esforço Amostral
Busca ativa	2 horas x 4 áreas x 2 observadores x 3 campanhas	48 horas
Armadilha de interceptação e queda ( <i>pitfall trap</i> )	20 baldes x 4 áreas x 4 noites x 3 campanhas	960 baldes/dia

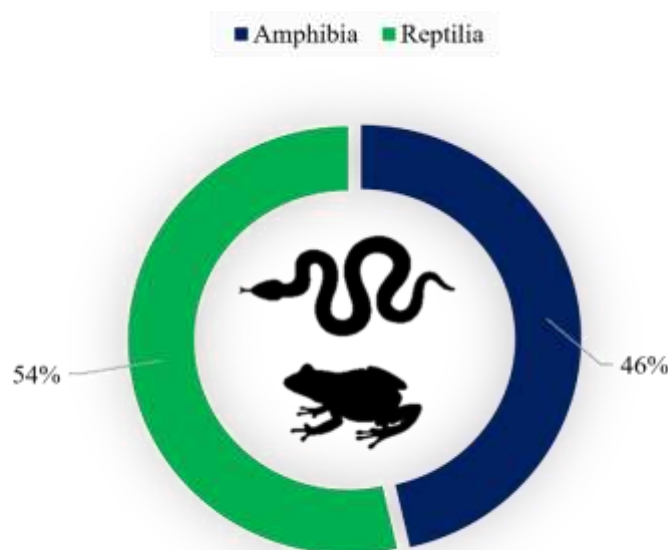
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.5. 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 Mina de Viga, em Congonhas, inseridos estes na Área de Estudo Local (AEL).

#### 6.2.5.1.6. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

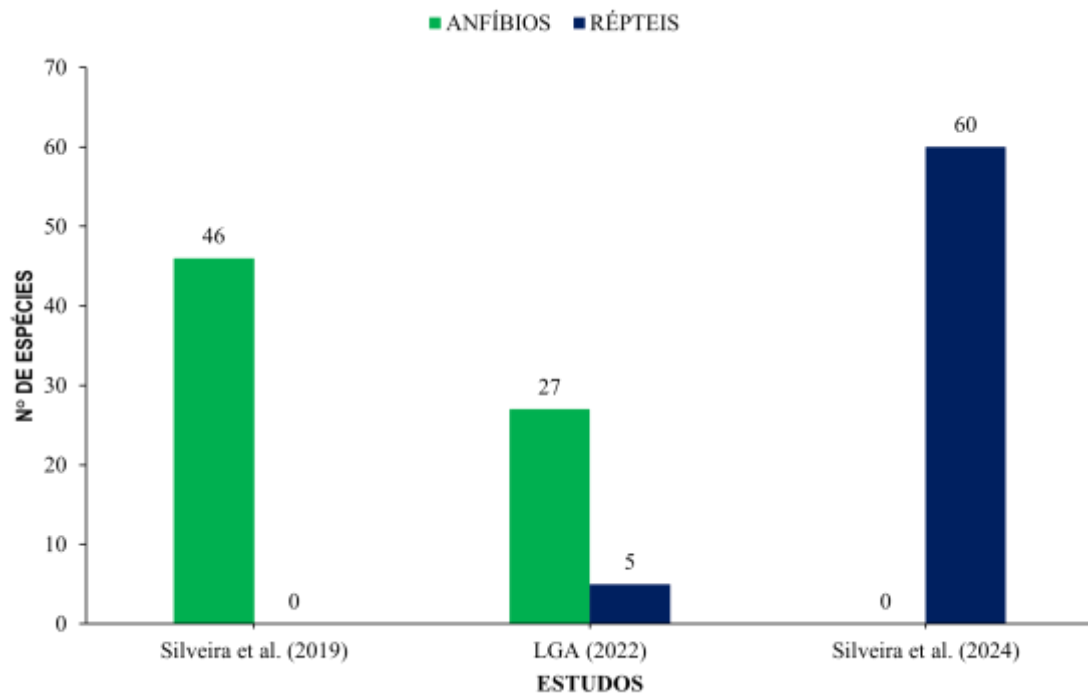
Os resultados apontam para uma herpetofauna diversificada, com 112 táxons registrados com possível ocorrência na Área de Estudo Local (AEL) da barragem Caetano Lopes, em Jeceaba, Minas Gerais. Os répteis apresentaram a maior riqueza, totalizando 60 espécies e representando 54% dos registros, enquanto os anfíbios somaram 52 espécies, correspondendo a 46% do total (Figura 139).



**Figura 139** Porcentagem de espécies da herpetofauna, ordenada por classe, registrada na Área de Estudo Regional da barragem Caetano Lopes.

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 Congonhas e Ouro Branco, 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 LGA (2022), 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 140).





**Figura 140** Riqueza de espécies de anfíbios e répteis, ordenada por estudos, registrada na Área de Estudo Regional da barragem Caetano Lopes.



**Tabela 54** Espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados secundários para a AER da barragem Caetano Lopes.

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	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhico	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; 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	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu-vermelho	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
Família Centrolenidae										
<i>Vitreorana eurygnatha</i>	perereca-de-vidro	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	—	—	—	—	—	HP	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
Família Craugastoridae										
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhico	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; 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	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	—	—	—	—	—	RR	—	—	LGA, 2022
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Boana lundii</i>	perereca-da-mata	—	—	—	—	—	—	CE	—	LGA, 2022
<i>Boana pardalis</i>	perereca-porco	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; 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)



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>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	—	NT	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 elegans</i>	perereca-de-moldura	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus giesleri</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha-do-brejo	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022
<i>Scinax curicica</i>	perereca	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax flavoguttatus</i>	perereca	—	—	—	—	—	RR, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	pererequinha-do-brejo	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Scinax longilineus</i>	perereca-de-riacho	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Scinax rogerioi</i>	perereca	—	—	—	—	—	RN, HP	CE	—	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)
Familia Hyloidae										
<i>Crossodactylus trachystomus</i>	rã-do-riacho	—	—	NT	—	—	RR, HP	MA	QF+SE	Silveira et al. (2019)
Familia Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	rã-grilo	—	—	—	—	—	HP	CE	QF+SE+SM	Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus fumarius</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	—	—	—	—	X	—	—	—	Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	—	—	—	—	X	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-assobiadora	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022
<i>Leptodactylus sertanejo</i>	rã-sertaneja	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus centralis</i>	rã-fantasma	—	—	—	—	—	—	CE	—	LGA, 2022





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>Physalaemus crombiei</i>	rã-chorona	—	—	—	—	—	RR	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Physalaemus maximus</i>	rãzinha-de-folhíço	—	—	NT	—	—	RN, HP	MA	—	Silveira et al. (2019)
<i>Pseudopaludicola murundu</i>	rãzinha-do-brejo	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
Família Microhylidae										
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã-grilo	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2019)
Família Odontophrynidae										
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-verruga	—	—	—	—	—	—	CE	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; 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	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2019)
<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-da-folhagem	CR	—	—	—	—	RN, HP	CE	QF+SE+SC	Silveira et al. (2019)
CLASSE REPTILIA										
ORDEM TESTUDINES										
Família Chelidae										
<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>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	—	—	—	—	—	—	—	—	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 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 vaultieri</i>	iguana-rajada	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Polychrotidae										
<i>Polychrus acutirostris</i>	lagarto-preguiça	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Scincidae										
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	calango-liso	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Notomabuya frenata</i>	scinco-prateado	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Teiidae										
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2024)
<i>Ameivula cipoensis</i>	calanguinho	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Salvator merianae</i>	teiú	—	—	—	APP II	X	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Tropiduridae										
<i>Tropidurus imbituba</i>	calango	—	CR	CR	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Tropidurus itambere</i>	calango	—	—	—	—	—	—	CE	—	Silveira et al. (2024)
Família Leptotyphlopidae										
<i>Trilepida jani</i>	cobra-cega	—	—	—	—	—	—	—	QF+SE	Silveira et al. (2024)
Família Colubridae										
<i>Chironius brazili</i>	cobra-cipó	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Dipsadidae										
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corredeira-pintada	—	—	—	—	—	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>Apostolepis assimilis</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Atractus pantostictus</i>	cobra-da-terra	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Atractus zebrinus</i>	cobra-rajada	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	—	—	—	—	X	RR, 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	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dryophylax hypoconia</i>	corre-campo-carejada	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dryophylax nattereri</i>	corre-campo	—	—	—	—	—	—	—	—	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 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)
<i>Imantodes cenchoa</i>	cipó-olhuda	—	—	—	—	—	HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	LGA, 2022; 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 nigra</i>	muçurana	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	jararaca-caçadora	—	—	—	—	—	—	—	—	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>Xenodon merremii</i>	boipeva	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipeva-da-mata	—	—	—	—	—	—	MA	—	Silveira et al. (2024)
<i>Dipsas ventrimaculata</i>	dormideira-grande	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Leptodeira tarairiu</i>	olho-de-gato	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Boiruna sertaneja</i>	muçurana	—	—	—	—	X	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Elapidae										
<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)
Família Viperidae										
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeira	—	—	—	—	—	RR	—	—	Silveira et al. (2024)
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	—	—	—	—	—	—	MA	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2024)
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	—	—	—	—	—	—	CE	—	LGA, 2022; Silveira et al. (2024)
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	—	—	—	—	—	—	—	—	Silveira et al. (2024)

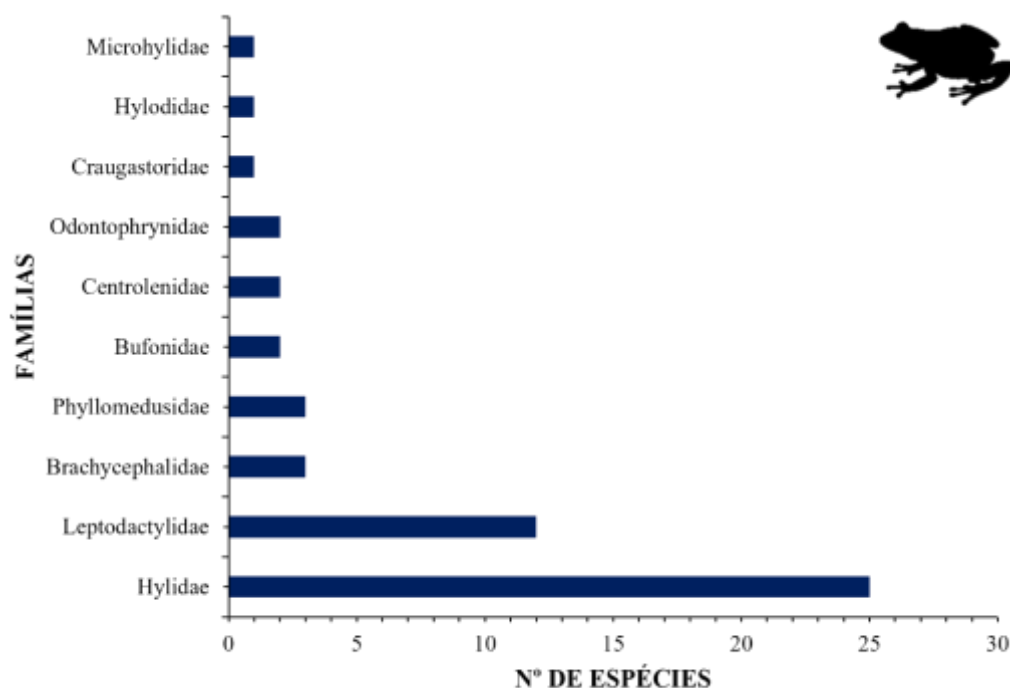
**Legenda:** Status de Ameaça: DD - Deficiente em Dados; NT - Quase Ameaçado; VU - Vulnerável; CR - Criticamente em Perigo | CITES: APP II - Apêndice II | Sensibilidade Ambiental: HP - espécie associada a habitats preservados; RR: espécie rara regionalmente; RN: espécie de raro encontro na natureza | Endemismo: MA - Mata Atlântica; CE - Cerrado | Complexos Serranos: QF - Quadrilátero Ferrífero; SE - Serra do Espinhaço; SM - Serra da Mantiqueira; SC - Serra da Canastra.

**Fonte:** CLAM, 2025.



#### 6.2.5.1.6.1. Anfíbios

A partir dos estudos analisados, foram registradas dez famílias de anfíbios, sendo a família Hylidae a mais representativa ( $S = 25$ ), seguida pela Leptodactylidae ( $S = 12$ ). As famílias Craugastoridae, Hylodidae e Microhylidae foram as menos representativas, cada uma com apenas um representante (Figura 141).

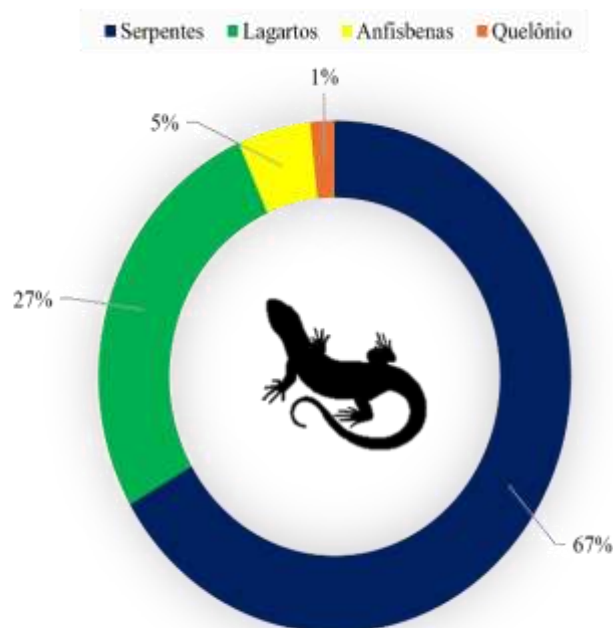


**Figura 141** Número de espécies de anfíbios por família registrada durante o levantamento dos dados secundários para barragem Caetano Lopes

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.6.2. Répteis

As serpentes foram o grupo mais representativo entre os répteis registrados nos dados secundários, totalizando 40 espécies, seguidas pelos lagartos, com 16 espécies, juntos, esses dois grupos corresponderam a 93% dos registros. Os quelônios, por sua vez, foram registrados pontualmente, com apenas uma espécie anotada. Contudo, trata-se de um táxon classificado como ameaçado de extinção (Figura 142).

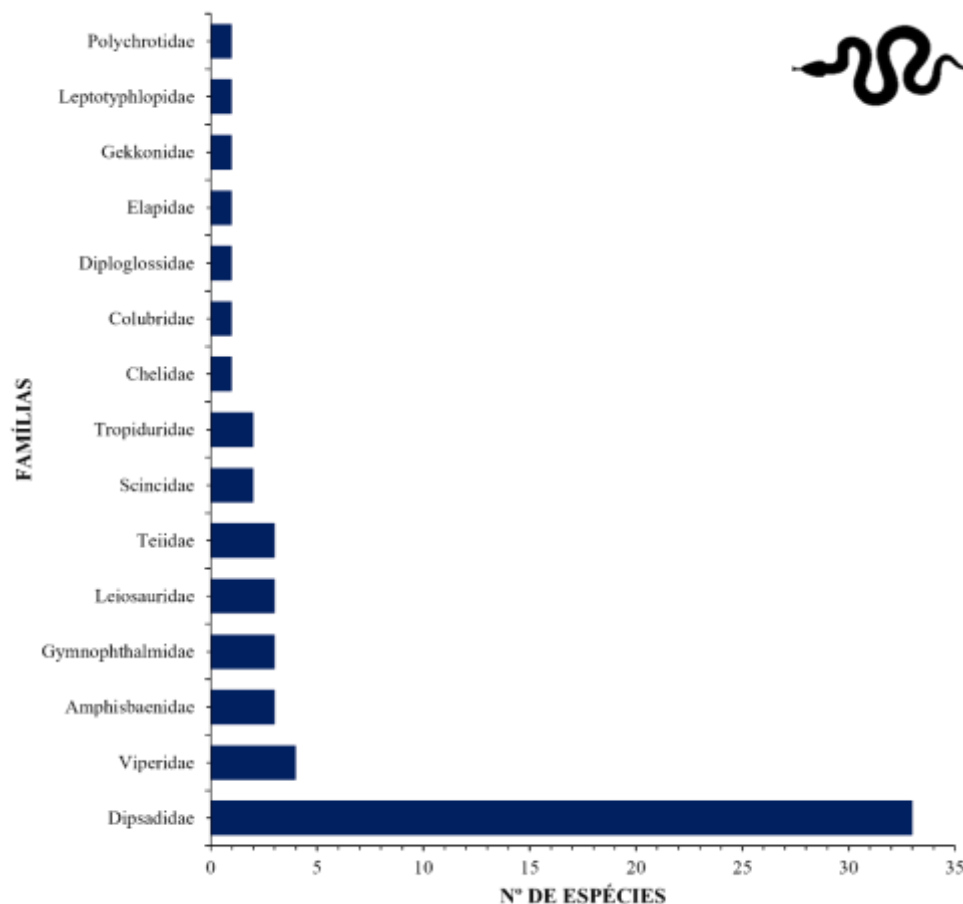


**Figura 142** Porcentagem de espécies de répteis por grupo, registrada durante o levantamento dos dados secundários para a barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

No total, foram registradas 15 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 ( $S = 33$ ). Cabe ressaltar a elevada representatividade de espécies da família Viperidae ( $S = 4$ ), visto que são animais peçonhentos e de importância médica. Entre as famílias menos representativas, sete contaram com apenas uma espécie, sendo três de serpentes (Colubridae, Elapidae e Leptotyphlopidae), três de lagartos (Diploglossidae, Gekkonidae e Polychrotidae) e uma de quelônio (Chelidae) (Figura 143).





**Figura 143** Número de espécies de répteis por família registrada durante o levantamento dos dados secundários para a barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

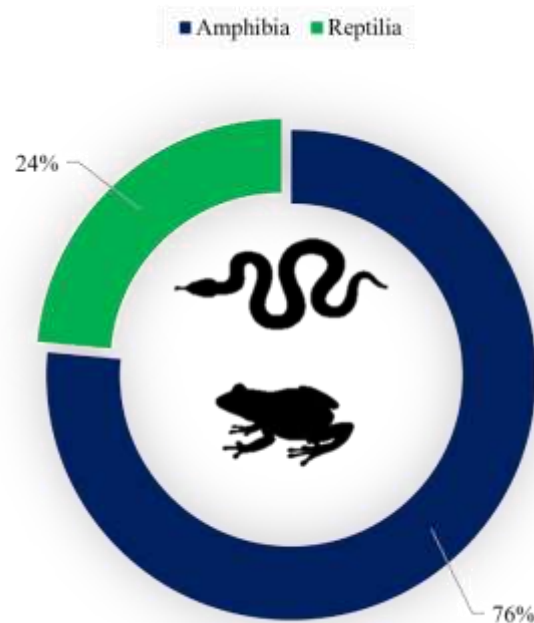
Durante o levantamento dos dados locais na AEL, foram identificadas 34 espécies da herpetofauna, das quais 26 eram anfíbios anuros, representando 76% dos registros, e oito eram répteis, correspondendo aos 24% restantes (Figura 144). De maneira geral, 23 dessas espécies também foram registradas na AER, o que equivale a 21% do total previsto para a área de estudo (Tabela 54; Tabela 55).

A discrepância observada entre os dados primários e secundários 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, sete espécies exclusivas foram registradas: quatro anfíbios (*Bokermannohyla feioi*, *Scinax eurydice*, *Scinax perereca* e *Leptodactylus mystaceus*) e três répteis (*Copeoglossum nigropunctatum*, *Tropidurus torquatus* e *Echinanthera cephalostriata*). Dentre essas, destaca-se o calango-liso (*C. nigropunctatum*), cuja distribuição é amplamente disjunta, ocorrendo na Amazônia e áreas adjacentes, em partes do Cerrado, na Mata Atlântica litorânea e em enclaves florestais da Caatinga. Embora existam registros no oeste de Minas Gerais, não há ocorrências



conhecidas nas proximidades do Quadrilátero Ferrífero, o que torna esse registro particularmente relevante e indica a necessidade de confirmação adicional.



**Figura 144** Porcentagem de anfíbios e répteis registrados através de dados locais na AEL da barragem Caetano Lopes.  
**Fonte:** CLAM, 2025.



**Tabela 55** Espécies da Herpetofauna catalogadas através de dados locais para a AEL da Barragem Caetano Lopes.

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> gr. <i>crucifer</i>	sapo-cururu	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-cururu-vermelho	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Craugastoridae									
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhíço	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Hylidae									
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca-verde	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Boana lundii</i>	perereca-da-mata	—	—	—	—	—	—	CE	—
<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 feioi</i>	perereca	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scinax eurydice</i>	raspa-cuíca	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	—	MA	—
<i>Scinax perereca</i>	raspa-cuíca	—	—	—	—	—	—	—	—





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 tripui</i>	pererequinha	—	—	—	—	—	HP	MA	—
Família Leptodactylidae									
<i>Leptodactylus cf. fuscus</i>	rã-assobiadora	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	rã-de-bigode	—	—	—	—	—	RR	—	—
Família Microhylidae									
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã-grilo	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Odontophrynidae									
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-verruga	—	—	—	—	—	—	CE	—
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Phyllomedusidae									
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	—	—	—	—	—	—	MA	—
CLASSE REPTILIA									
ORDEM SQUAMATA									
Família Diploglossidae									
<i>Ophiodes cf. fragilis</i>	cobra-de-vidro	**	**	**	**	**	**	**	**
Família Leiosauridae									
<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	—	—	—	—	—	—	MA	—
Família Scincidae									
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	calango-liso	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Teiidae									
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	—	—	—	—	—	—	—	—
Família Tropiduridae									
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tropidurus gr. torquatus</i>	calango	**	**	**	**	**	**	**	**
Família Dipsadidae									



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>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	corredeira-do-mato	—	—	—	—	—	RR, HP	—	—

**Legenda:** \*\* Táxons sem identificação plena | Sensibilidade Ambiental: HP - espécie associada a habitats preservados; 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.



Da Foto 34 até a Foto 55 é apresentado parte das espécies registradas durante o monitoramento de fauna conduzido pela CLAM (2024; 2025) nas Áreas de Influência da Mina de Viga, em Congonhas, cujos registros foram utilizados na composição dos dados locais da Barragem Caetano Lopes.



**Foto 34** *Ischnocnema izecksohni* (rãzinha-do-folhicho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 35** *Ischnocnema juipoca* (rãzinha-do-folhicho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 36** *Rhinella crucifer* (sapo-cururu).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 37** *Rhinella rubescens* (sapo-vermelho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 38** *Haddadus binotatus* (rã-do-folhicho).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 39** *Aplastodiscus cavicola* (perereca-verde).  
Autor: CLAM, 2025.





Foto 40 *Boana faber* (perereca-martelo).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 41 *Boana lundii* (perereca-da-mata).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 42 *Boana polytaenia* (perereca-de-pijama).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 43 *Bokermannohyla circumdata* (perereca-da-mata).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 44 *Dendropsophus elegans* (perereca-de-moldura).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 45 *Scinax eurydice* (raspa-cuica).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 46** *Scinax luizotavioi* (pererequinha).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 47** *Scinax perereca* (raspa-cuica).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 48** *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 49** *Leptodactylus mystaceus* (rã-de-bigode).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 50** *Odontophrynus cultripes* (sapo-verruga).  
Autor: CLAM, 2025.



**Foto 51** *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifre).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 52 *Phyllomedusa burmeisteri* (perereca-macaco).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 53 *Enyalius bilineatus* (papa-vento).  
Autor: CLAM, 2025.



Foto 54 *Copeoglossum nigropunctatum* (calango-liso).  
Autor: CLAM, 2025.

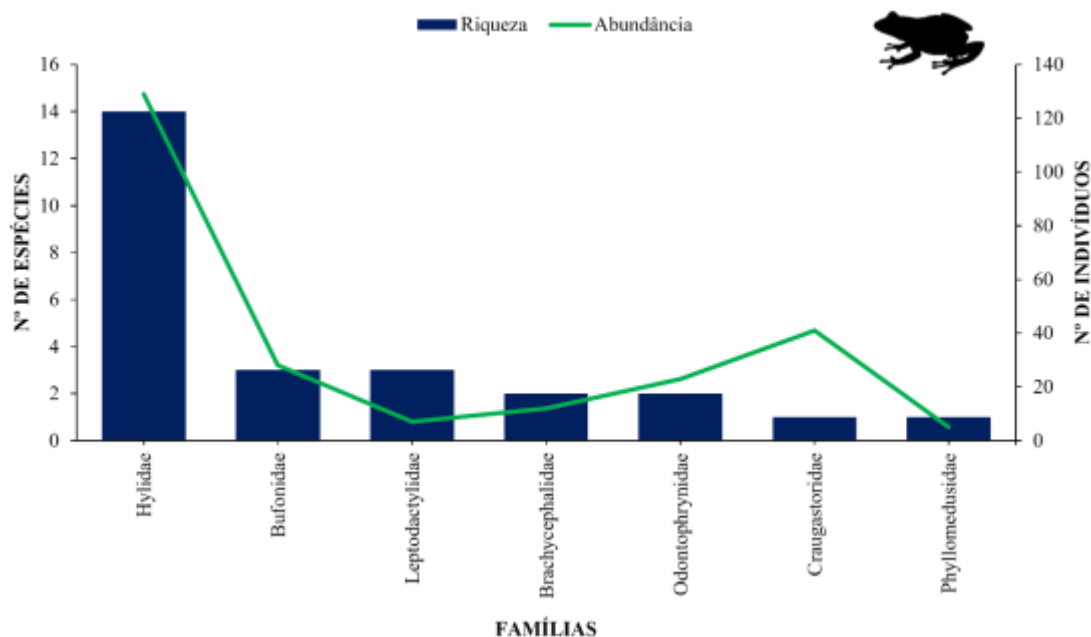


Foto 55 *Echinanthera cephalostriata* (corredeira-do-mato).  
Autor: CLAM, 2025.

Os anfíbios estão distribuídos em sete famílias, tendo a família Hylidae como a mais representativa em número de espécies, correspondendo a 54% dos anfíbios anuros registrados. As famílias Craugastoridae e Phyllomedusidae 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 Phyllomedusidae obteve o menor valor (Figura 145).

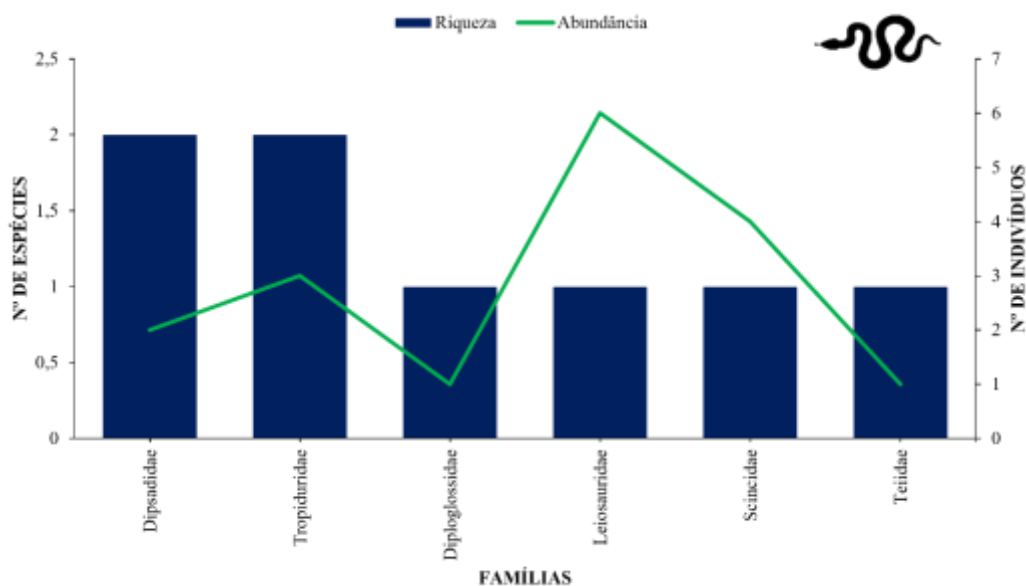
O predomínio de espécies da família Hylidae era esperado, já que os hílideos, por exemplo, possuem a maior riqueza de espécies dentre os anfíbios brasileiros ( $S = 390$ ) (SEGALLA *et al.*, 2021). Este predomínio é um padrão encontrado em localidades neotropicais (DUELLMAN, 1999), pois agrupa espécies 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 145 Riqueza e abundância de espécies de anfíbios por família, registrados através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.**  
Fonte: CLAM, 2025.

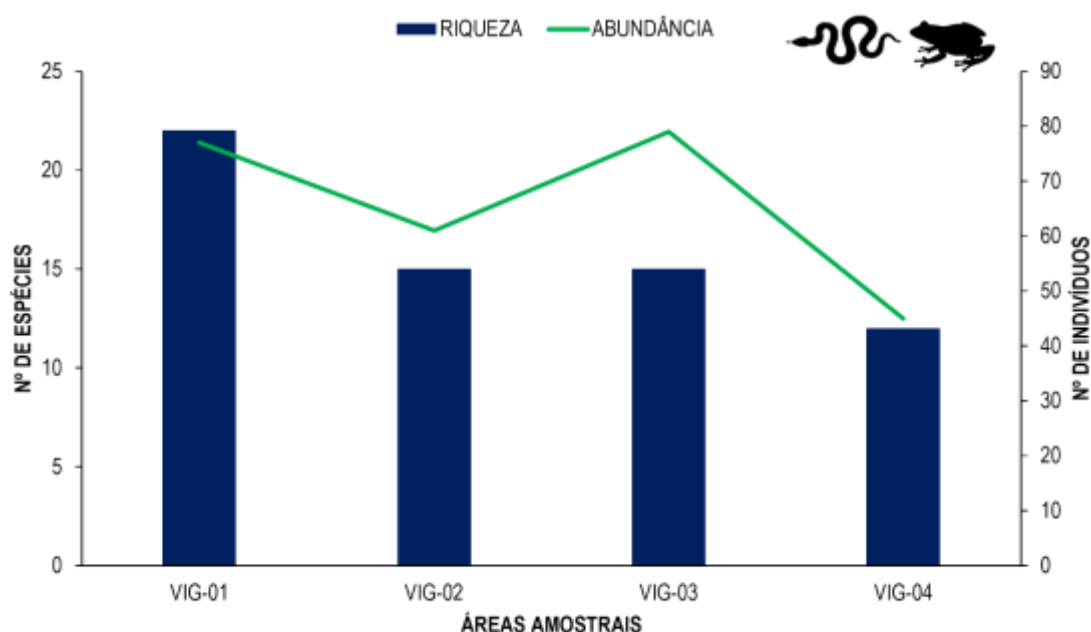
Entre os répteis registrados, foram identificadas seis famílias, sendo cinco de lagartos (Tropiduridae, Diploglossidae, Leiosauridae, Scincidae e Teiidae) e uma de serpente (Dipsadidae). As famílias Dipsadidae e Tropiduridae apresentaram a maior riqueza específica, cada uma com duas espécies. No entanto, Leiosauridae foi a família com o maior número de indivíduos registrados (Figura 146). 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 146 Riqueza e abundância de espécies de répteis por família, registrados através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.**  
Fonte: CLAM, 2025.



Em relação à riqueza de espécies na AEL, a área amostral VIG1 se destacou por apresentar o maior número de espécies registradas, totalizando 22. Essa diferença em relação às demais áreas podem estar associada à maior disponibilidade de recursos ecológicos presentes em VIG1. 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 (VIG2, VIG3 e VIG4) apresentaram valores de riqueza parecidos entre si. Vale destacar, ainda, que VIG1 e VIG3 registraram os maiores valores de abundância (Figura 147).



**Figura 147** Riqueza e abundância de espécies da herpetofauna por área amostral, registrados através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

Foram registradas um total de 262 espécimes na AEL da Barragem Caetano Lopes. Como esperado, os anfíbios foram o grupo com maior abundância, um total de 245 espécimes representando 94% dos registros obtidos. Os répteis tiveram 17 indivíduos anotados, representando 6%.

A espécie *Haddadus binotatus* (rã-da-mata) destacou-se significativamente em relação às demais, apresentando o maior número de indivíduos registrados. Ao todo, foram contabilizados 41 espécimes, correspondendo a uma abundância relativa de 15,6%, com ocorrência em todas as áreas amostrais (Tabela 56). Embora sua distribuição esteja restrita a áreas florestadas, *H. binotatus* é de fácil detecção, sendo frequentemente encontrada na serrapilheira de matas conservadas, bem como em fragmentos com elevado grau de antropização. Trata-se de uma espécie com desenvolvimento direto, ou seja, seus juvenis não passam pela fase larval aquática (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019).

Outras espécies também apresentaram valores expressivos de abundância relativa, como *Boana albopunctata* (perereca-cabrinha), *Bokermannohyla circumdata* (perereca-da-mata) e *Rhinella crucifer* (sapo-cururu) (Tabela 56). *B. albopunctata* e *R. crucifer* destacam-se pela elevada plasticidade



ecológica, sendo capazes de colonizar diversos tipos de habitat, especialmente ambientes abertos associados a corpos d'água lênticos e áreas sazonalmente inundadas (PIMENTA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019; COHEN *et al.*, 2020). Por outro lado, embora amplamente distribuída no Quadrilátero Ferrífero, *B. circumdata* está restrita a ambientes florestais, ocorrendo exclusivamente em córregos e riachos sombreados no interior da mata (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Das 34 espécies registradas, oito foram consideradas pontuais, com apenas um indivíduo observado, são elas: *Ameiva ameiva* (bico-doce), *Boana lundii* (perereca-da-mata), *Dipsas neuwiedi* (dormideira-anelada), *Echinanthera cephalostriata* (corredeira-do-mato), *Leptodactylus cf. fuscus* (rã-assobiadora), *Ophiodes cf. fragilis* (cobra-de-vidro), *Rhinella rubescens* (sapo-vermelho) e *Tropidurus torquatus* (calango) (Tabela 56). 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 56** Número de registros e abundância relativa da herpetofauna registrada através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

ESPÉCIES	NOME COMUM	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4	Total Geral	Abundância Relativa (%)
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	0	1	0	0	1	0,4
<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca-verde	0	0	13	6	19	7,3
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	0	3	19	0	22	8,4
<i>Boana faber</i>	perereca-martelo	4	6	1	7	18	6,9
<i>Boana lundii</i>	perereca-da-mata	0	1	0	0	1	0,4
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	4	0	4	0	8	3,1
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	13	0	7	2	22	8,4
<i>Bokermannohyla feioi</i>	perereca	5	0	0	0	5	1,9
<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>	perereca-da-mata	2	0	0	0	2	0,8
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	calango-liso	1	3	0	0	4	1,5
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	4	0	0	0	4	1,5
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	5	0	0	0	5	1,9
<i>Dipsas neuwiedi</i>	dormideira-anelada	0	0	0	1	1	0,4
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	corredeira-do-mato	1	0	0	0	1	0,4
<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	3	2	1	0	6	2,3
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	14	4	12	11	41	15,6
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhicho	2	1	3	4	10	3,8
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhicho	1	0	1	0	2	0,8
<i>Leptodactylus cf. fuscus</i>	rã-assobiadora	0	0	1	0	1	0,4
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	3	0	0	0	3	1,1
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	rã-de-bigode	0	3	0	0	3	1,1
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-verruga	4	11	4	0	19	7,3
<i>Ophiodes cf. fragilis</i>	cobra-de-vidro	1	0	0	0	1	0,4
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	perereca-macaco	1	1	2	1	5	1,9





ESPÉCIES	NOME COMUM	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4	Total Geral	Abundância Relativa (%)
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre	1	0	0	3	4	1,5
<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	0	20	0	0	20	7,6
<i>Rhinella gr. crucifer</i>	sapo-cururu	3	2	1	1	7	2,7
<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-vermelho	0	1	0	0	1	0,4
<i>Scinax eurydice</i>	raspa-cuíca	2	0	0	5	7	2,7
<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequinha	2	0	9	0	11	4,2
<i>Scinax perereca</i>	raspa-cuíca	1	0	0	1	2	0,8
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	0	0	0	3	3	1,1
<i>Tropidurus gr. torquatus</i>	calango	0	2	0	0	2	0,8
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	0	0	1	0	1	0,4
TOTAL		77	61	79	45	262	100%

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7.1. 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 148).

A área VIG1 destacou-se por apresentar os maiores valores de riqueza ( $S = 19$ ) e diversidade ( $H' = 2,71$ ), evidenciando uma comunidade composta por uma ampla variedade de espécies e com distribuição relativamente uniforme dos indivíduos entre elas. O elevado índice de equitabilidade ( $J' = 0,92$ ) reforça a existência de um ambiente ecologicamente equilibrado, possivelmente associado a uma maior heterogeneidade de micro habitats e disponibilidade de recursos, condições favoráveis à manutenção de comunidades mais complexas e abundantes.

Por outro lado, VIG2, embora apresente uma riqueza semelhante à de VIG3 ( $S = 13$ ), obteve o menor índice de diversidade ( $H' = 2,15$ ). Esse resultado sugere uma desigual distribuição dos indivíduos entre as espécies, com provável dominância de poucos táxons. A equitabilidade relativamente baixa ( $J' = 0,84$ ) 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.

A área VIG4, apesar de registrar os menores valores de riqueza e abundância ( $S = 11$ ;  $N = 44$ ), apresentou o maior índice de equitabilidade ( $J' = 0,94$ ) entre as áreas, indicando uma alta uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Esse padrão pode ocorrer em ambientes mais estáveis, porém com recursos mais limitados ou áreas de menor complexidade estrutural, mas ainda conservadas o suficiente para manter uniformidade entre as espécies presentes.

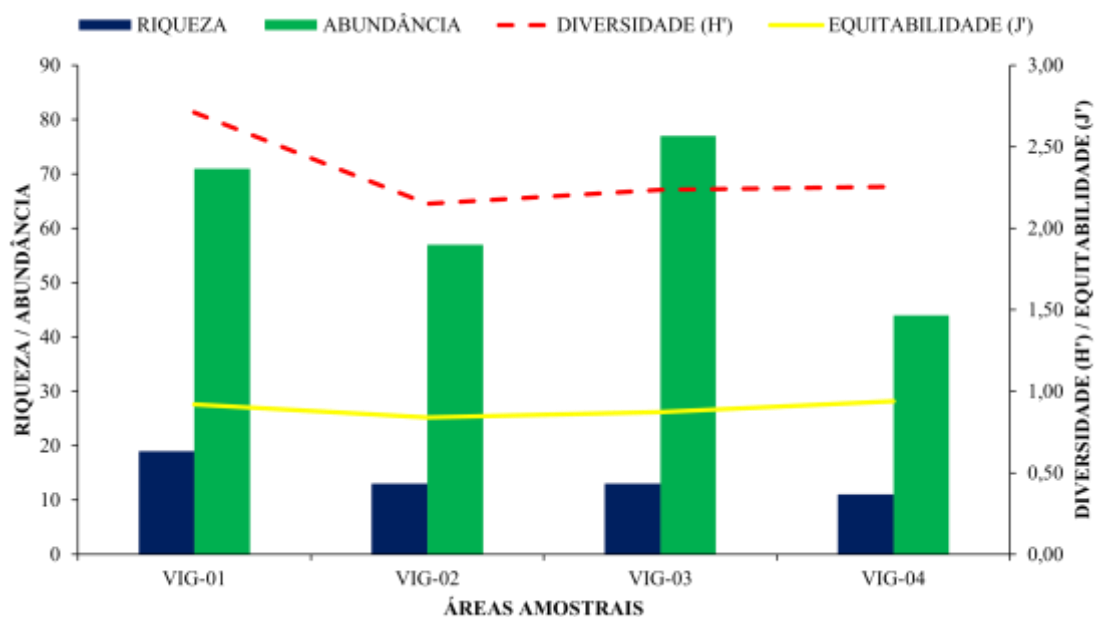


Figura 148 Índices de Diversidade e Equitabilidade da herpetofauna registrada através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7.2. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

No que diz respeito à busca ativa (BA), o estimador Jackknife1 indicou uma estimativa de 33 espécies para a área, enquanto a riqueza observada totalizou 25 espécies, correspondendo a 76% desse total. Quanto ao segundo estimador de riqueza utilizado (*Bootstrap*), sua estimativa para a área de estudo foi de 29 espécies da herpetofauna. Dessa forma, a riqueza observada abrangeu 86% das espécies potencialmente presentes nas áreas amostrais (Figura 149).

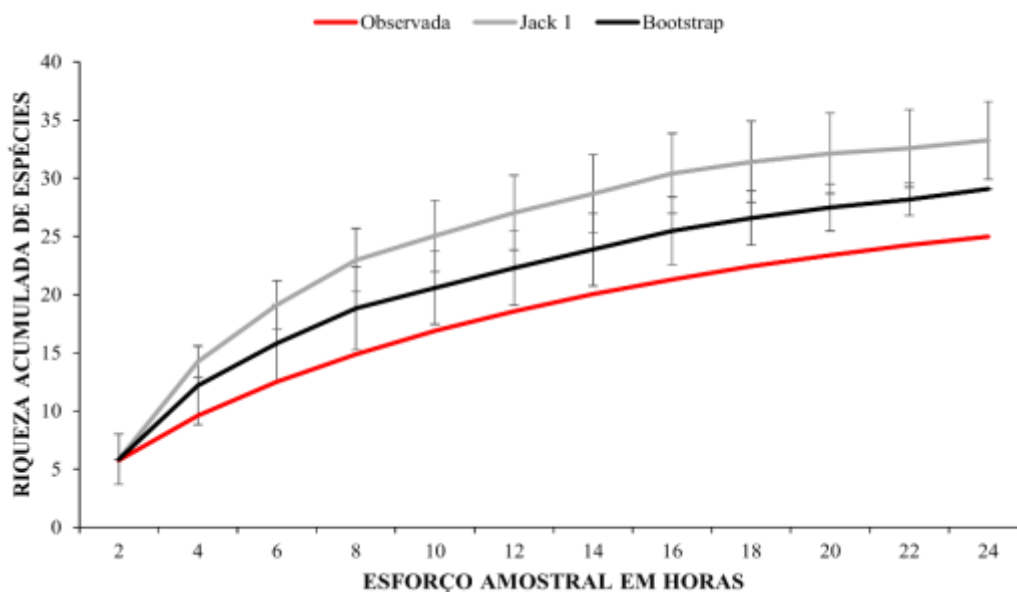


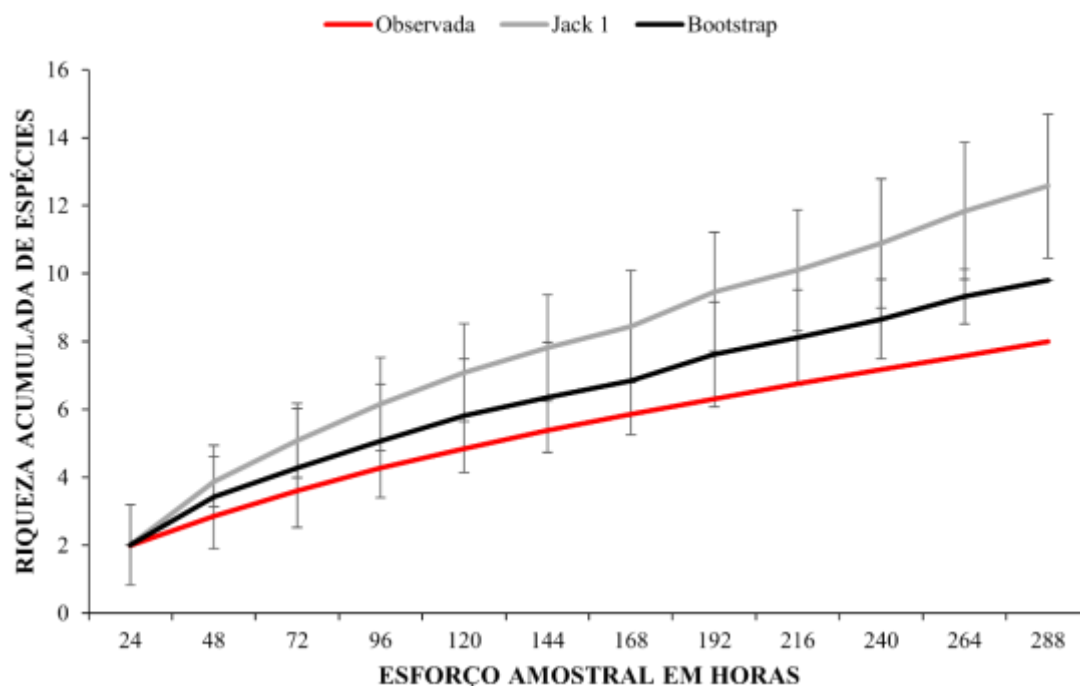
Figura 149 Curva de acumulação de espécies da herpetofauna registradas por meio do método de busca ativa, com base nos dados locais obtidos na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.



Em relação à armadilha de interceptação e queda (AIQ), o estimador Jackknife1 indicou a presença de 13 espécies, enquanto o *Bootstrap* estimou dez. A riqueza observada até o momento atingiu oito táxons, correspondendo a 62% da estimativa do Jackknife1 e 80% da estimativa do *Bootstrap* (Figura 150).

De maneira geral, os resultados obtidos foram distintos, mas satisfatórios para ambos os métodos, mesmo que as curvas de acumulação ainda não tenham atingido a assíntota. Isso sugere que um esforço amostral mais prolongado pode levar ao registro de um maior número de espécies. No entanto, é importante ressaltar que a estabilização completa da curva de acumulação é considerada um evento raro, pois é praticamente impossível registrar todas as espécies presentes em uma área específica (SANTOS, 2003).



**Figura 150** Curva de acumulação de espécies da herpetofauna registradas por meio do método de *pitfall trap*, com base nos dados locais obtidos na AEL da Barragem Caetano Lopes.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7.3. Similaridade

Ao examinar os dados, foram identificados resultados distintos, porém significativos, uma vez que os valores do coeficiente de correlação cofenética indicam uma boa correspondência (correlação cofenética: 0,7803) (Tabela 57). 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 57** Índice de similaridade de Jaccard por pontos amostrais obtidos através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Áreas Amostrais	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4
VIG1	1,00	0,28	0,45	0,36
VIG2	0,28	1,00	0,37	0,20
VIG3	0,45	0,37	1,00	0,33



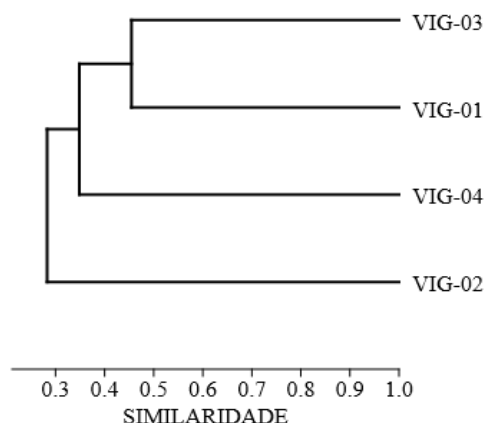


Áreas Amostras	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4
VIG4	0,36	0,20	0,33	1,00

Cophen. corr.: 0,7803

Fonte: CLAM, 2025.

A matriz de similaridade revelou maior afinidade entre as áreas VIG1 e VIG3 (0,45), indicando que compartilham parte das espécies registradas (Tabela 57). A essas se associa a área VIG4, formando um agrupamento coeso de três áreas com composição biológica semelhante. 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. Por outro lado, a área VIG2 apresentou os menores índices de similaridade em relação às demais, posicionando-se de forma isolada em um ramo periférico do dendrograma, o que indica uma comunidade distinta e condições ecológicas particulares (Figura 151).



**Figura 151** Dendrograma de similaridade da herpetofauna entre os pontos amostrais obtidos através de dados locais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7.4. Importância biológica da área de estudo

A Área de Estudo Local (AEL) do presente projeto está, em grande parte de sua extensão, inserida na porção sul da Cadeia do Espinhaço, uma região reconhecida como prioritária, estando categorizada como importância muito alta para a conservação da herpetofauna (Figura 152). 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 grande 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.

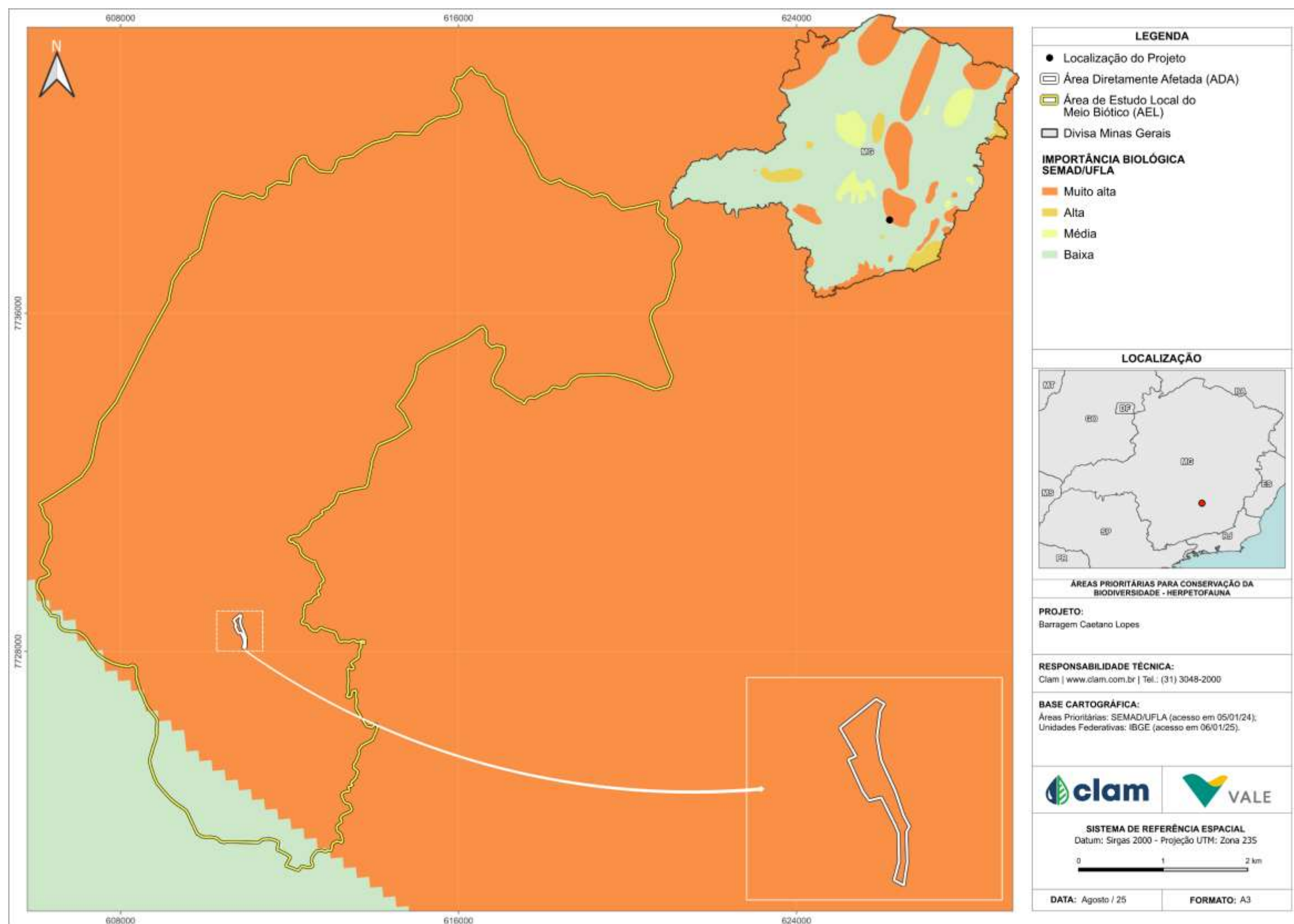


Figura 152 Áreas Prioritárias para a Conservação da Herpetofauna no Estado de Minas Gerais, em relação as AER e AEL do Projeto Barragem Caetano Lopes.





#### 6.2.5.1.7.5. 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 perereca*, *Dendropsophus minutus* 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* 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).

Espécies como *Leptodactylus labyrinthicus* e *Odontophrynus cultripes* 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, lagartos como *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus* e *Enyalius bilineatus* apresentam diferentes graus de associação a habitats abertos ou florestais. *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus* são espécies generalistas, frequentemente observadas em ambientes antropizados, bordas e clareiras. Em contrapartida, *Enyalius bilineatus* ocorre preferencialmente em ambientes florestais sombreados, utilizando o estrato arbustivo como refúgio e área de forrageio (COHEN *et al.*, 2020; SILVEIRA *et al.*, 2024).

A serpente *Dipsas newwiedi* apresenta hábitos tanto terrícolas quanto arborícolas, sendo fortemente associada a ambientes úmidos, presentes tanto no interior de remanescentes florestais quanto em áreas antropizadas, incluindo zonas urbanas e periurbanas. Já *Echinanthera cephalostriata* possui hábitos especificamente terrícolas, ocorrendo no QF em remanescentes preservados de Floresta Estacional Semidecidual (SILVEIRA *et al.*, 2024). A presença de *Ophiodes cf. fragilis*, uma espécie ápoda e de hábitos semifossoriais, indica a importância de solos bem estruturados e micro habitats específicos, sendo sensível à compactação e degradação do solo.

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.



#### 6.2.5.1.7.6. Espécies de importância biológica

A maioria dos anfíbios anuros, como *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax perereca*, *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 *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus* têm um papel ecológico relevante como controladores de artrópodes, ajudando no equilíbrio das populações desses organismos, especialmente em áreas abertas ou antropizadas. Espécies como *Enyalius bilineatus*, de hábitos mais florestais, são insetívoras especializadas, alimentando-se principalmente de artrópodes associados à vegetação de sub-bosque (ZAMPROGNO *et al.*, 2001). Já *Copeoglossum nigropunctatum*, consome insetos de solo e serapilheira, contribuindo para o controle de microinvertebrados.

As serpentes registradas exibem dietas variadas, com especializações alimentares que refletem diferentes adaptações ecológicas. *Dipsas neuwiedi* é um exemplo de espécie malacófaga, alimentando-se exclusivamente de lesmas e caracóis, o que a associa fortemente a ambientes úmidos onde essas presas são abundantes. *Echinanthera cephalostriata*, 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). A presença de *Ophiodes cf. fragilis*, uma espécie ápoda e fossorial, sugere uma dieta baseada em invertebrados de solo, como larvas e pequenos artrópodes, embora dados específicos sobre sua alimentação ainda sejam limitados.

#### 6.2.5.1.7.7. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Nenhuma espécie exótica foi registrada por meio dos dados locais obtidos para AEL da Barragem Caetano Lopes, em Jeceaba, 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).

#### 6.2.5.1.7.8. 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-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*), 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 as muçuranas (*Boiruna maculata* e *Boiruna sertaneja*) (Tabela 58). 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.

#### 6.2.5.1.7.9. 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), 44 espécies apresentaram atributos que as qualificam como prioritárias para conservação, considerando critérios de raridade, endemismo ou dependência de habitats bem preservados (Tabela 58).

Dentre essas, destacam-se três espécies registradas localmente na Mina de Viga: *Scinax tripui* (pererequinha), *Leptodactylus mystaceus* (rã-de-bigode) e *Echinanthera cephalostriata* (corredeira-do-mato) (Tabela 58).

*Scinax tripui* é considerada uma espécie relativamente comum no Quadrilátero Ferrífero, com alta densidade populacional em fragmentos florestais bem conservados ao longo da cadeia montanhosa. Entretanto, sua distribuição é fortemente associada a corpos d'água lóticos perenes inseridos em áreas de Floresta Estacional Semidecidual com vegetação ciliar preservada, sendo ausente ou de pouco registro em ambientes antropizados (SILVEIRA *et al.*, 2019).

*Leptodactylus mystaceus*, por sua vez, apresenta distribuição restrita no QF, com registros esparsos limitados à porção noroeste da região, sobretudo ao longo do Homoclinal da Serra do Curral, o qual representa o limite sudeste de sua distribuição geográfica conhecida. Embora amplamente distribuída em nível nacional, com ocorrências desde o estado do Amazonas ao Paraná, sua raridade regional sugere importância local para a manutenção de populações viáveis (BASTOS *et al.*, 2023).

Já *Echinanthera cephalostriata* é considerada uma das serpentes mais raras do QF, com registros pontuais e restritos a áreas bem preservadas de Floresta Estacional Semidecidual. A espécie apresenta elevada dependência de micro habitats estruturados e boa qualidade ambiental, sendo, portanto, um bioindicador relevante de integridade ecológica (SILVEIRA *et al.*, 2024). Em nível nacional, é endêmica da Mata Atlântica, com distribuição disjunta entre o sul da Bahia e o estado de Santa Catarina (MARTINS *et al.*, 2024).





**Tabela 58 Espécies de importância para conservação catalogadas para AER e AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Nome da Espécie	Nome Popular	Sensibilidade Ambiental	Complexos Serranos	Área de Estudo
<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhinho	RN, HP	—	AER
<i>Vitreorana eurygnatha</i>	perereca-de-vidro	RR, HP	—	AER
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	HP	—	AER
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-flautinha	HP	—	AER
<i>Boana crepitans</i>	perereca-gladiadora	RR	—	AER
<i>Bokermannohyla alvarengai</i>	perereca-das-pedras	RR, HP	QF+SE	AER
<i>Bokermannohyla martinsi</i>	perereca-gladiadora	RR, HP	QF+SE	AER
<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	perereca	HP	QF+SE+SM	AER
<i>Scinax curicica</i>	perereca	HP	QF+SE	AER
<i>Scinax flavoguttatus</i>	perereca	RR, HP	—	AER
<i>Scinax rogerioi</i>	perereca	RN, HP	—	AER
<i>Scinax tripui</i>	pererequinha	HP	—	AER, AEL
<i>Crossodactylus trachystomus</i>	rã-do-riacho	RR, HP	QF+SE	AER
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	rã-grilo	HP	QF+SE+SM	AER
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	rã-de-bigode	RR	—	AEL
<i>Physalaemus crombiei</i>	rã-chorona	RR	—	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>Hydromedusa maximiliani</i>	cágado-da-serra	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 vaultieri</i>	iguana-rajada	RR	—	AER
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	calango-liso	HP	—	AER
<i>Ameivula cipoensis</i>	calanguinho	RR	—	AER
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corredeira-pintada	RR, HP	—	AER
<i>Atractus zebrinus</i>	cobra-rajada	HP	—	AER
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	RR, HP	—	AER
<i>Dibemardina affinis</i>	cobra-cabeça-preta	HP	—	AER
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira	HP	—	AER
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	corredeira-do-mato	RR, HP	—	AEL
<i>Echinanthera melanostigma</i>	cobra-do-folhinho	RR, HP	—	AER
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	cobra-cinco-linhas	HP	—	AER
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	corre-campo-pequena	HP	—	AER
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-d'água-verde	RR, HP	—	AER
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>	cobra-capim	RN, HP	—	AER
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	corredeira-verde	RR, HP	—	AER
<i>Imantodes cenchoa</i>	cipó-olhuda	HP	—	AER
<i>Pseudablabes agassizii</i>	cobra-marrom	RR, HP	—	AER
<i>Dipsas ventrimaculata</i>	dormideira-grande	RR, HP	—	AER



Nome da Espécie	Nome Popular	Sensibilidade Ambiental	Complexos Serranos	Área de Estudo
<i>Boiruna sertaneja</i>	muçurana	RR	—	AER
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeira	RR	—	AER

**Legenda:** Área de Estudo: AER - Área de Estudo Regional; AEL - Área de Estudo Local.

**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.2.5.1.7.10. Espécies ameaçadas de extinção e/ou Endêmicas

Nenhuma das espécies de herpetofauna registradas na AEL da Barragem Caetano Lopes, em Jeceaba, encontra-se atualmente classificada em categorias de ameaça à extinção, seja nos âmbitos estadual, nacional ou internacional (Tabela 55).

Por outro lado, entre as espécies de potencial ocorrência, identificadas na AER, quatro 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 e *Tropidurus imbituba* (calango), classificado como Criticamente em Perigo tanto nacional quanto internacionalmente (Tabela 58).

No que se refere ao endemismo, foram registradas 14 espécies endêmicas da Mata Atlântica na AEL da Barragem Caetano Lopes, no município de Jeceaba, Minas Gerais. As espécies identificadas são: *Ischnocnema izecksohni*, *Ischnocnema juipoca*, *Rhinella crucifer*, *Haddadus binotatus*, *Aplastodiscus cavicola*, *Boana faber*, *Boana polytaenia*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax luizotavioi*, *Scinax tripui*, *Proceratophrys boiei*, *Phyllomedusa burmeisteri* e *Enyalius bilineatus*. 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 (SILVEIRA *et al.*, 2019) (Tabela 58).

Além dessas, duas outras espécies foram classificadas como endêmicas do bioma Cerrado. 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.

#### 6.2.5.1.7.11. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies classificadas como migratórias nas áreas de estudo do referido projeto.

#### 6.2.5.1.7.12. Espécies de Relevância Epidemiológica e/ou de Saúde

Não foram registradas espécies classificadas como de relevância epidemiológica e/ou de saúde nas áreas de estudo do referido projeto.

#### 6.2.5.1.8. Síntese conclusiva para a Herpetofauna

A herpetofauna registrada na Área de Estudo Regional (AER) do presente projeto totalizou 112 espécies,



sendo 52 anfíbios anuros e 60 répteis, distribuídos em dez famílias de anfíbios e 15 famílias de répteis. Entre os anuros, a família Hylidae apresentou a maior riqueza, com 25 espécies, seguida por Leptodactylidae, com 12 espécies. No grupo dos répteis, a família Dipsadidae destacou-se como a mais representativa, refletindo uma tendência comum em áreas com elevada heterogeneidade ambiental.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto está inserida em uma região reconhecida como de importância “muito alta” para a conservação da herpetofauna em Minas Gerais. Tal classificação reforça a relevância ecológica da área e a necessidade de atenção aos impactos potenciais sobre a fauna local.

Na Área de Estudo Local (AEL), os dados obtidos por meio dos dados locais indicaram a ocorrência de 34 espécies, das quais 26 são anfíbios e oito répteis, evidenciando uma representatividade significativa da herpetofauna regional. Os anuros registrados pertencem a sete famílias, com Hylidae novamente se destacando, com 14 espécies, confirmando seu papel dominante na grande maioria das comunidades de anfíbios. Entre os répteis, foram identificadas seis famílias, sendo Dipsadidae e Tropiduridae as mais ricas em número de espécies.

Embora nenhuma espécie ameaçada de extinção tenha sido registrada diretamente na AEL, os resultados obtidos são de grande relevância para a conservação, pois indicam a presença de espécies consideradas raras em escala regional ou fortemente associadas a ambientes bem preservados, como *Scinax tripui*, *Leptodactylus mystaceus* e *Echinanthera cephalostriata*. 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.

De forma geral, a composição e a estrutura da herpetofauna registrada na AER e na AEL refletem a elevada diversidade e o valor ecológico da região. Todavia, a distância entre as intervenções previstas e os pontos de ocorrência das espécies mais sensíveis 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.

#### 6.2.5.2. 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 Barragem de Caetano Lopes, 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).

#### 6.2.5.2.1. Métodos

##### 6.2.5.2.2. 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 da Barragem Caetano Lopes. Tais estudos, encontram-se detalhando conforme Tabela 59.





**Tabela 59 Estudo utilizado para levantamento de dados secundários da Avifauna para a AER da Barragem Caetano Lopes.**

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade
EIA – Estudo de Impacto Ambiental do Projeto 4M da LGA	2022	LGA	Seca e Chuva
WikiAves	2025	WikiAves	Seca e Chuva

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.2.3. Levantamento de Dados Locais – Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.2.5.2.3.1. Período de Amostragem

As campanhas do monitoramento da avifauna englobaram as estações seca e chuvosa de 2024 e chuvosa de 2025. A Tabela 60 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 60 Período de amostragem da Avifauna na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Avifauna	1ª	Chuvosa	04/03 a 07/03/2024
	2ª	Seca	02/09 a 05/09/2024
	3ª	Chuvosa	17/03 a 20/03/2025

Fonte: CLAM, 2025.

##### 6.2.5.2.3.2. 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 localidades, sendo VIG1, VIG2, VIG3 e VIG4. A paisagem original das áreas era formada principalmente por uma transição entre ecossistemas não-florestais típicos do Cerrado e a floresta estacional semidecidual típica da Mata Atlântica. Entretanto, devido aos processos históricos de uso e ocupação dos ambientes, a paisagem atual inclui um mosaico formado por fragmentos de vegetação nativa entremeadas por áreas antropizadas, mais ou menos perturbadas. Além disso, devido à forte influência de campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, a região apresenta trechos com essa fitofisionomia.

A Tabela 61 apresenta uma breve descrição dos ambientes predominantes em cada ponto de escuta, assim como suas coordenadas geográficas, e a Figura 153 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 56 a Foto 63) representam os ambientes e as fitofisionomias presentes nas áreas amostrais alvos deste estudo.

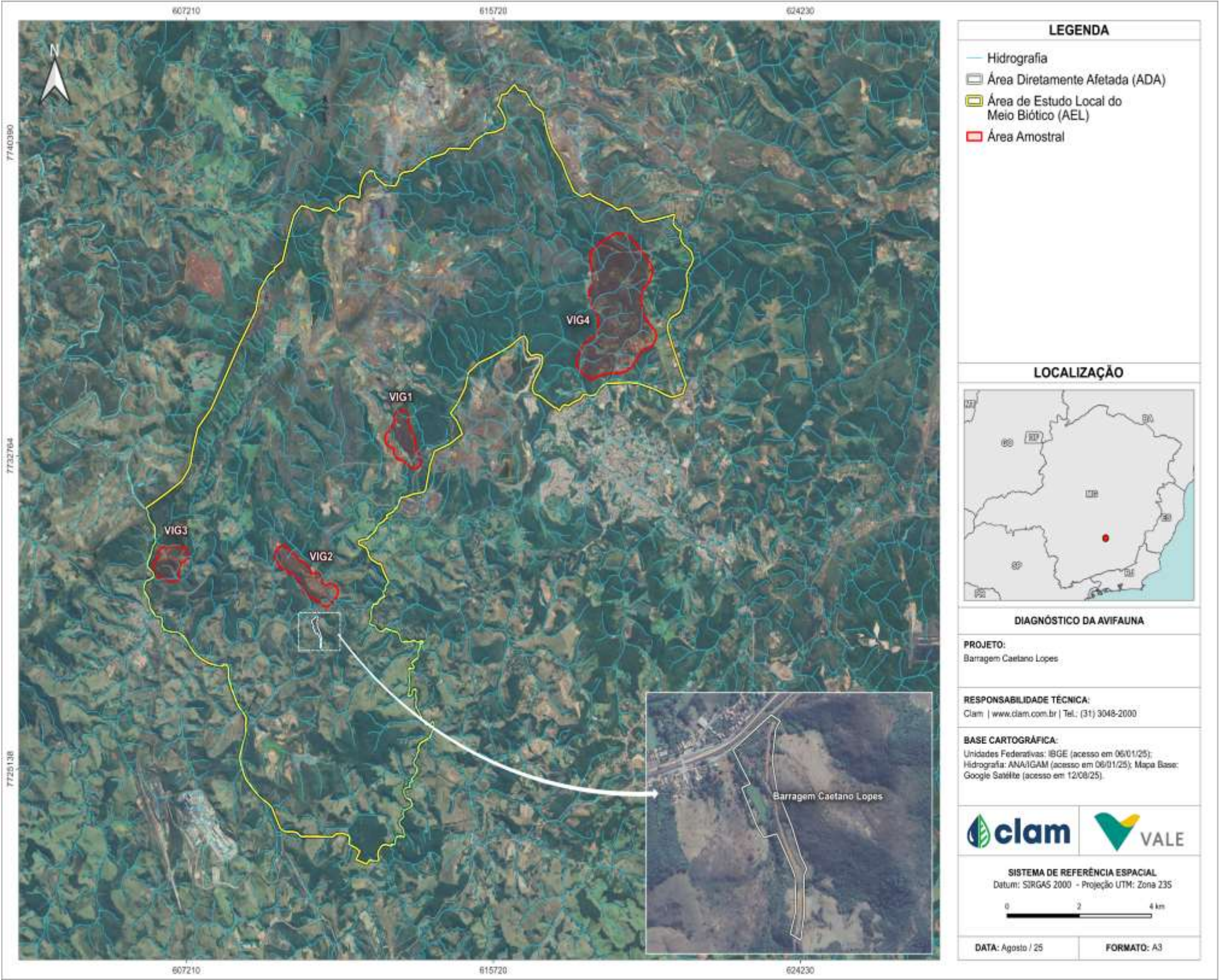


**Tabela 61 Pontos de escuta para levantamento da avifauna nas áreas de influência da Barragem Caetano Lopes.**

Área-Ponto	Descrição do ambiente	Coordenadas X (UTM 23K)	Coordenadas Y (UTM 23K)
VIG1-1	Borda de floresta estacional semidecidual próximo da área operacional, construções e a um córrego	613369	7732819
VIG1-2	Floresta estacional semidecidual próximo de construções	613307	7732964
VIG1-3	Floresta estacional semidecidual próximo de construções	613233	7733166
VIG1-4	Borda de floresta estacional semidecidual próximo da área operacional	612921	7733168
VIG1-5	Floresta estacional semidecidual	613354	7733149
VIG2-1	Pasto com presença de fragmentos de florestas e áreas em regeneração	610689	7729517
VIG2-2	Borda de floresta próximo a pasto em processo de regeneração	610547	7729676
VIG2-3	Borda de floresta próximo a pasto em processo de regeneração	610449	7729904
VIG2-4	Pasto com presença de fragmentos de florestas e áreas em regeneração	610229	7730047
VIG2-5	Floresta estacional semidecidual próximo a pasto	610004	7730194
VIG3-1	Floresta estacional semidecidual próximo a pastagens, construções e ao rio Paraopeba	606626	7730351
VIG3-2	Floresta estacional semidecidual mesclado com eucalipto e próximo a pasto	606552	7730142
VIG3-3	Floresta estacional semidecidual	606552	7729976
VIG3-4	Floresta estacional semidecidual	606720	7729996
VIG3-5	Floresta estacional semidecidual mesclado com eucalipto e próximo a pasto	606824	7729890
VIG4-1	Floresta estacional semidecidual	618948	7737204
VIG4-2	Floresta estacional semidecidual, borda de mata e ambientes fazendeiros	619064	7737382
VIG4-3	Floresta estacional semidecidual	619057	7737588
VIG4-4	Floresta estacional semidecidual e borda de mata	618953	7737772
VIG4-5	Floresta estacional semidecidual	619062	7737032

Fonte: CLAM, 2025









**Foto 56 VIG1 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 57 VIG1 (rede de neblina)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 58 VIG2 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 59 VIG2 (rede de neblina)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 60 VIG3 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 61 VIG3 (rede de neblina)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 62 VIG4 (ponto de escuta)**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 63 VIG4 (rede de neblina)**  
Autor: CLAM, 2025





#### 6.2.5.2.3.3. Amostragens em Campos

##### 6.2.5.2.3.3.1. 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 64 e Foto 65) 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 64** Aplicação do método de ponto de escuta com auxílio de binóculos.

Autor: CLAM., 2025



**Foto 65** Aplicação do método de ponto de escuta com auxílio de câmera fotográfica.

Autor: CLAM., 2025

##### 6.2.5.2.3.3.2. 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 66). 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 67). 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.

O método de captura e manejo da avifauna foi autorizado segundo o Processo junto à SEMAD nº 01261/2006/016/2015 para Autorização para Manejo de Fauna Silvestre Terrestre Nº 424.008/2024.



**Foto 66** Redes de neblina armadas na área VIG4.  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 67** Realização de biometria após captura.  
Autor: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.3.4. 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).

#### 6.2.5.2.3.5. 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 = número de contatos/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 62, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Avifauna.

**Tabela 62 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Avifauna da Barragem Caetano Lopes.**

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
<i>Jackknife</i> 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.



#### 6.2.5.2.3.6. 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 63). Dessa forma, foram acumulados 2.340 minutos de amostragem por ponto de escuta e 25.920 m<sup>2</sup>h de amostragem por rede de neblina, considerando as três campanhas.

O esforço amostral acumulado e computado para cada área amostral do levantamento da avifauna na área de estudos da Barragem Caetano Lopes está sintetizado abaixo, na Tabela 63.

**Tabela 63 Esforço Amostral empregado para Avifauna.**

Área Amostral	Pontos de Escuta		Redes de Neblina (m <sup>2</sup> .h)	Campanhas Acumuladas
	Nº de Pontos	Minutos Acumulados		
VIG1	10	200	2160	3
VIG2	10	200	2160	3
VIG3	10	200	2160	3
VIG4	10	200	2160	3
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>780</b>	<b>8640</b>	<b>3</b>

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.2.4. 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).

#### 6.2.5.2.5. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

Os dados secundários levantados para AER do referido Projeto, no que tange a Avifauna, registrou 371 espécies de possível ocorrência, sendo 48 endêmicas da Mata Atlântica e nove (09) endêmicas do Cerrado (Tabela 64).





**Tabela 64 Espécies da Avifauna catalogadas através de dados secundários para a AER da Barragem Caetano Lopes.**

Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<b>Ordem Accipitriformes</b>							
<b>Família Accipitridae</b>							
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	-	-	-	-	M	2
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	-	-	-	-	M	2
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	-	-	-	-	L	2
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	-	-	-	-	M	2
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	-	-	-	-	M	2
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	-	-	-	-	M	1
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	-	-	-	-	M	2
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	-	-	-	-	L	2
<i>Rupomis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	-	EN	-	-	M	2
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzeira	-	EN	EN	EN	M	2
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	-	-	-	-	-	2
<b>Ordem Anseriformes</b>							
<b>Família Anatidae</b>							
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananai	-	-	-	-	L	2
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	-	-	-	-	L	2
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	-	-	-	-	L	2
<b>Família Anhimidae</b>							
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma	-	-	-	-	M	2
<b>Ordem Apodiformes</b>							
<b>Família Apodidae</b>							
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	-	-	-	-	-	2
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	-	-	-	-	M	2
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	-	-	-	-	M	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Trochilidae</b>							
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	-	-	-	-	-	2
<i>Augastes scutatus</i> (Temminck, 1824)	beija-flor-de-gravata-verde	CE	-	-	-	M	2
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	-	-	-	-	L	2
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	MA	-	-	-	-	2
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	-	-	-	-	M	2
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	-	-	-	-	-	2
<i>Phaethomis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Phaethomis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Phaethomis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	-	-	-	-	M	2
<i>Phaethomis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	MA	-	-	-	M	2
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)	beija-flor-de-bico-curvo	-	-	-	-	M	1
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	-	-	-	-	M	2
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-frente-violeta	MA	-	-	-	M	1; 2
<b>Ordem Caprimulgiformes</b>							
<b>Família Caprimulgidae</b>							
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	-	-	-	-	-	2
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	-	-	-	-	-	2
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	-	-	-	-	M	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	-	-	-	-	M	2
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corução	-	-	-	-	L	2
<b>Ordem Cariamiformes</b>							
<b>Família Cariamidae</b>							
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Ordem Cathartiformes</b>							
<b>Família Cathartidae</b>							
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-	M	2
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Sarcorhamphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	-	-	-	-	M	2
<b>Ordem Charadriiformes</b>							
<b>Família Charadriidae</b>							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Jacanidae</b>							
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	-	-	-	-	L	2
<b>Família Recurvirostridae</b>							
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	-	-	-	2
<b>Família Scolopacidae</b>							
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	-	-	-	-	-	2
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	-	-	-	-	-	2
<b>Ordem Ciconiiformes</b>							
<b>Família Ciconiidae</b>							
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	-	VU	-	-	L	2
<b>Ordem Columbiformes</b>							
<b>Família Columbidae</b>							
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	-	-	-	-	L	2
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui	-	-	-	-	L	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	-	-	-	-	M	2
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	-	-	-	-	H	1; 2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Ordem Coraciiformes</b>							
<b>Família Alcedinidae</b>							
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	-	-	-	-	L	2
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	-	-	-	-	-	2
<b>Família Momotidae</b>							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	MA	-	-	-	M	2
<b>Ordem Cuculiformes</b>							
<b>Família Cuculidae</b>							
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	-	-	-	-	M	2
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	-	-	-	-	L	2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Ordem Falconiformes</b>							
<b>Família Falconidae</b>							
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Falco rufigularis</i> Daudin, 1800	cauré	-	-	-	-	L	2
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	-	-	-	-	L	1; 2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Ordem Galbuliformes</b>							
<b>Família Bucconidae</b>							
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	MA	-	-	-	M	2
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Galbulidae</b>							
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	cuitelão	MA	-	-	NT	M	2
<b>Ordem Galliformes</b>							
<b>Família Cracidae</b>							
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Ordem Gruiformes</b>							
<b>Família Aramidae</b>							
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	-	-	-	-	M	2
<b>Família Rallidae</b>							
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	-	-	-	-	L	2
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha	-	-	-	-	M	2
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	-	-	-	-	L	2
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	-	EN	-	-	H	2
<i>Mustelirallus albigollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	-	-	-	-	-	2
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	-	-	-	-	L	2
<b>Ordem Nyctibiiformes</b>							
<b>Família Nyctibiidae</b>							
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	-	-	-	-	L	2
<b>Ordem Passeriformes</b>							



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<b>Família Cardinalidae</b>							
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	-	-	-	-	-	2
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Conopophagidae</b>							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Corvidae</b>							
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca	-	-	-	-	L	2
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	CE	-	-	-	M	2
<b>Família Cotingidae</b>							
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	-	-	-	-	M	2
<b>Família Dendrocolaptidae</b>							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	MA	-	-	-	H	1; 2
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	MA	-	-	-	-	2
<b>Família Donacobiidae</b>							
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	-	-	-	-	M	2
<b>Família Estrildidae</b>							
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	-	-	-	-	-	2
<b>Família Fringillidae</b>							
<i>Cyanophonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	-	-	-	-	-	2
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	-	-	-	-	L	2
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Furnariidae</b>							
<i>Anumbius anumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	-	-	-	-	M	2
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	MA	-	-	-	M	2
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	-	-	-	-	M	2
<i>Clibanomis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	CE	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	MA	-	-	-	M	2
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	MA	-	-	-	M	2
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	MA	-	-	-	M	2
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	ui-pi	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Hirundinidae</b>							
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	-	-	-	-	M	2
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Tachycineta leucorhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-	L	2
<b>Família Icteridae</b>							
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	-	-	-	-	-	2
<i>Agelasticus atroolivaceus</i> (Wied-Neuwied, 1831)	carretão	-	-	-	-	-	2
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	-	-	-	-	L	2
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	-	-	-	-	L	2
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	-	-	-	-	-	2
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	-	-	-	-	M	2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	-	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	chupim-azeviche	-	-	-	-	L	2
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chupim-do-brejo	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Melanopareiidae</b>							
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	CE	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Mimidae</b>							
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Motacillidae</b>							
<i>Anthus chii</i> Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor	-	-	-	-	-	2
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-	L	2
<b>Família Onychorhynchidae</b>							
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	-	-	M	2
<b>Família Parulidae</b>							
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	-	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Passerellidae</b>							
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Passeridae</b>							
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	-	-	-	-	L	2
<b>Família Pipridae</b>							
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	MA	-	-	-	L	1; 2
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	-	-	-	-	L	2
<i>Neopelma chrysolophum</i> Pinto, 1944	fruxu	MA	-	-	-	M	2
<b>Família Platyrinchidae</b>							





Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Polioptilidae</b>							
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	-	-	-	-	M	2
<b>Família Rhinocryptidae</b>							
<i>Scytalopus iraiensis</i> Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	tapaculo-da-várzea	MA	-	EN	VU	-	2
<i>Scytalopus petrophilus</i> Whitney, Vasconcelos, Silveira & Pacheco, 2010	tapaculo-serrano	MA	-	-	-	-	2
<b>Família Rhynchocyclidae</b>							
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estador	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	MA	-	-	-	M	2
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	MA	-	-	-	L	1; 2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	MA	-	-	-	L	2
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho	MA	-	-	NT	M	2
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	MA	-	-	-	L	1; 2
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Família Scleruridae</b>							
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétries, 1835)	vira-folha	MA	-	-	-	H	1; 2
<b>Família Thamnophilidae</b>							
<i>Dryophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Dryophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	MA	-	-	-	M	2
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	MA	-	-	-	?	1; 2
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzel, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	-	-	M	2
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	MA	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	-	-	-	-	M	2
<b>Família Thraupidae</b>							
<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	-	-	-	-	L	2
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	-	-	-	-	-	2
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Coryphaspiza melanotis</i> (Temminck, 1822)	tico-tico-de-máscara-negra	-	EN	VU	VU	H	2
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	-	-	-	-	H	2
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Emberagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	CE	-	-	-	M	1; 2
<i>Emberagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	-	-	-	-	L	2
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	MA	-	-	-	M	2
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	MA	-	-	-	L	1; 2
<i>Microspingus cinereus</i> Bonaparte, 1850	capacetinho-do-oco-do-pau	CE	-	-	-	-	2
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	-	-	-	NT	M	2
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	-	-	-	-	L	2
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	CE	-	-	NT	-	2
<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	MA	-	-	-	L	2
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	CE	-	-	-	-	2
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira	-	-	-	-	L	1
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	-	-	-	-	L	1; 2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	-	-	-	-	L	2
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	golinho	-	-	-	-	M	2
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinza	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	-	-	-	-	M	2
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo	-	-	-	-	L	2
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	píxoxó	MA	EN	VU	VU	M	2
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	-	-	-	-	L	2
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Stelpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	MA	-	-	-	L	1; 2
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	MA	-	-	-	M	2
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	MA	-	-	-	M	2
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	-	-	-	-	L	2
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	MA	-	-	-	M	1; 2
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Tityridae</b>							
<i>Pachyrhamphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	-	-	-	-	M	2
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Pachyrhamphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	-	-	M	2
<i>Pachyrhamphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	-	-	-	-	M	2
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	MA	-	-	-	M	1; 2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<b>Família Troglodytidae</b>							
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	-	-	-	-	L	2
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	-	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Turdidae</b>							
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	-	-	-	-	M	2
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	-	-	-	-	-	2
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	-	-	-	-	L	2
<b>Família Tyrannidae</b>							
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	-	-	-	-	M	2
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	-	-	-	-	-	2
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	-	-	-	-	L	2
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzentos	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	-	-	-	-	-	2
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	-	-	-	-	L	2
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzelin, 1868	guaracava-grande	-	-	-	-	L	2
<i>Empidonax varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	-	-	-	-	L	2
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Gubernates yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	-	-	-	-	M	2
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	-	-	L	2





Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	MA	-	-	-	M	2
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Machetomis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	-	-	-	-	-	2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Muscipira vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	MA	-	-	-	M	2
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Myiopagis viridicatus</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	-	-	-	L	2
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	-	-	-	-	-	2
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Phyllomyias griseicapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	MA	-	-	NT	M	2
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Polystictus superciliosus</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	CE	-	-	-	M	2
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	-	-	-	-	L	2
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	-	-	-	-	L	2
<i>Serpophaga nigriceps</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	-	-	-	-	L	2
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	-	-	-	-	L	2
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	-	-	-	-	M	2
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	-	-	-	-	M	2
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	-	-	-	-	L	2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	-	-	-	-	L	1; 2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	-	-	-	-	L	2
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	-	-	-	-	-	1; 2
<b>Família Vireonidae</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Xenopidae</b>							
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	-	-	-	-	M	1; 2
<b>Ordem Pelecaniformes</b>							
<b>Família Ardeidae</b>							
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	-	-	-	-	L	2
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	-	-	-	-	L	2
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	-	-	-	-	L	2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	-	-	-	-	L	2
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dominhoco	-	-	-	-	L	2
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	-	-	-	-	M	2
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	-	-	-	-	M	2
<b>Família Threskiornithidae</b>							
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	-	-	-	-	M	2
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	-	-	-	-	M	2
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	-	-	-	-	L	2
<b>Ordem Piciformes</b>							
<b>Família Picidae</b>							
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	MA	-	-	-	M	2
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	-	-	-	-	L	1; 2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
<i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-chorão	-	-	-	-	-	2
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Família Ramphastidae</b>							
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	-	-	-	-	M	2
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	-	-	-	-	H	2
<b>Ordem Podicipediformes</b>							
<b>Família Podicipedidae</b>							
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	-	-	-	-	M	2
<b>Ordem Psittaciformes</b>							
<b>Família Psittacidae</b>							
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	MA	-	-	-	L	2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	-	-	-	-	-	1; 2
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	-	-	-	-	M	1; 2
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	-	-	-	NT	M	2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	-	-	-	-	L	1; 2
<b>Ordem Strigiformes</b>							
<b>Família Strigidae</b>							
<i>Aegolius harrisii</i> (Cassin, 1849)	caburé-acanelado	-	-	-	-	H	2
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	-	-	-	-	-	2
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	-	-	-	-	M	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	-	-	-	-	M	2
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	-	-	-	-	L	2
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	-	-	-	-	L	2
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	-	-	-	-	-	2
<b>Família Tytonidae</b>							
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	-	-	-	-	-	2



Táxon	Nome Popular	Endemismo	COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)	Sensibilidade	Referências
Ordem Suliformes							
Família Anhingidae							
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	-	-	-	-	M	2
Família Phalacrocoracidae							
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	biguá	-	-	-	-	L	2
Ordem Tinamiformes							
Família Tinamidae							
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	-	-	-	-	L	1; 2
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codoma-amarela	-	-	-	-	L	2
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	-	-	-	-	L	2
Ordem Trogoniformes							
Família Trogonidae							
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucua-variado	-	-	-	-	M	2

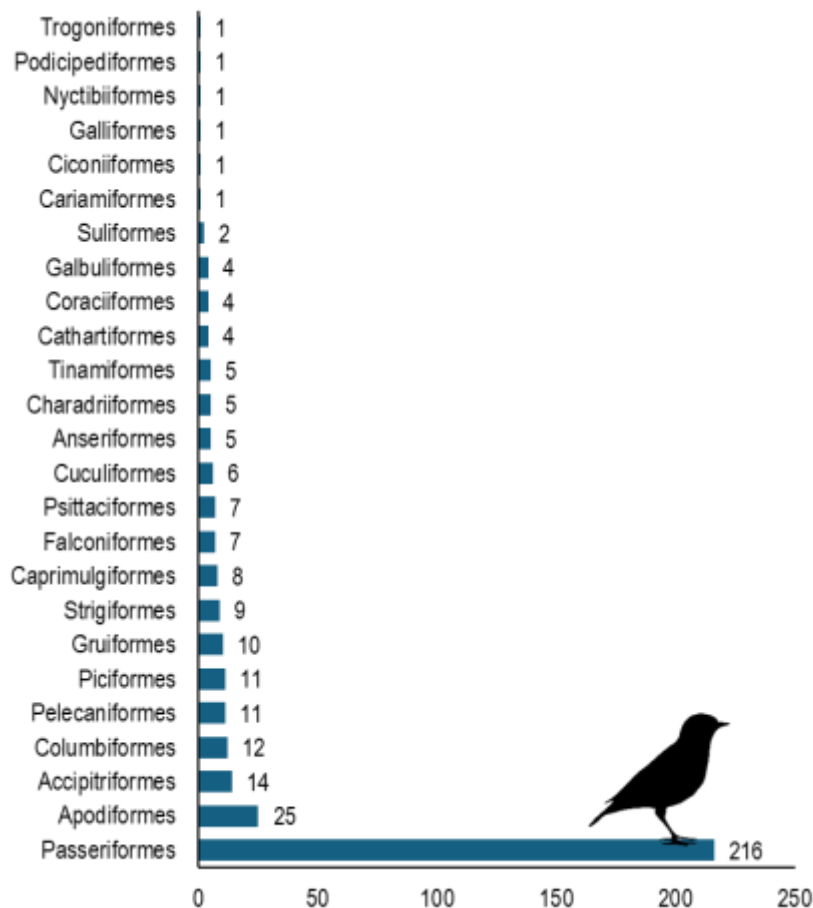
**Legenda:** Endemismo: MA- Mata Atlântica, CE- Cerrado; Sensibilidade a alterações antrópicas: L- Baixa, M- Média, H- Alta; Grau de ameaça a extinção: LC- menos preocupante, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN- em perigo, DD- dados insuficientes. Referências: 1- LGA (2022); 2- Wikiaves (2025).

**Fonte:** CLAM, 2025.





A maioria das espécies observadas (58,2%) pertence à ordem Passeriformes ( $S = 216$ ), sendo as famílias Tyrannidae e Thraupidae as com maior número de espécies, com 51 e 48 espécies, respectivamente. Os não-passeriformes representam 41,8% ( $S = 155$ ) do total de espécies observadas.



**Figura 154** Número de espécies por ordem da Avifauna catalogadas através de dados secundários para a AER da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.2.5.2.6.1. Riqueza e Abundância

Em relação ao levantamento de dados primários, da Avifauna na AEL do referido projeto, foram identificadas a ocorrência de 171 espécies, conforme detalhado na Tabela 65 e exemplificado nas Foto 68 a Foto 85.



**Tabela 65 Espécies da Avifauna catalogadas para a AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
Ordem Accipitriformes							
Família Accipitridae							
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande				RO	VIG2	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		LC		PE	VIG2	3
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo				RO	VIG2	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó		LC		PE	VIG1; VIG3	6
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	EN	EN	EN	PE	VIG2	1
Ordem Anseriformes							
Família Anatidae							
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato				RO	VIG3	2
Ordem Apodiformes							
Família Trochilidae							
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul		LC		PE; RN	VIG1; VIG3; VIG4	15
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho		LC		PE	VIG2; VIG4	2
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca				PE	VIG1	1
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta		LC		PE	VIG1	3
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura		LC		PE; RN	VIG1; VIG2	5
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto		LC		PE	VIG2	1
<i>Phaethomis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada		LC		PE; RN	VIG4	2
<i>Phaethomis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado		LC		PE; RN	VIG1	4
<i>Phaethomis ruber</i>	rabo-branco-rubro		LC		PE	VIG1	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta		LC		PE	VIG3	1
<i>Thalurania sp.</i>	beija-flor				PE; RN	VIG1; VIG3	3
Ordem Cariamiformes							
Família Cariamidae							
<i>Cariama cristata</i>	seriema		LC		PE	VIG2; VIG3	8
Ordem Cathartiformes							



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
Família Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha				RO	VIG2	2
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela		LC		PE	VIG2	2
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto		LC		PE; RO	VIG2	12
Ordem Charadriiformes							
Família Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero				PE	VIG2	1
Ordem Columbiformes							
Família Columbidae							
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou		LC		PE	VIG2; VIG3; VIG4	6
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa		LC		PE; RN	VIG2; VIG3; VIG4	40
<i>Leptotila rufaxilla</i>	jurití-de-testa-branca		LC		PE	VIG2	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	jurití-pupu				PE	VIG3	2
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	22
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa		LC		PE	VIG1	1
Ordem Cuculiformes							
Família Cuculidae							
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		LC		PE	VIG2; VIG3	4
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato		LC		PE	VIG3	2
<i>Tapera naevia</i>	saci		LC		PE	VIG4	1
Ordem Falconiformes							
Família Falconidae							
<i>Caracara plancus</i>	carcará		LC		PE; RO	VIG4	6
<i>Falco ruficularis</i>	cauré		LC		PE	VIG2	1
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã		LC		PE	VIG2; VIG4	3
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio		LC		PE	VIG4	1
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro		LC		PE; RO	VIG2	10
Ordem Galbuliformes							



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
Família Bucconidae							
Malacoptila striata	barbudo-rajado		LC		PE	VIG2; VIG4	2
Nystalus chacuru	joão-bobo				PE	VIG2	1
Família Galbulidae							
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva				PE	VIG4	2
Ordem Galliformes							
Família Cracidae							
Penelope obscura	jacuguaçu				PE	VIG3	2
Ordem Gruiformes							
Família Rallidae							
Aramides saracura	saracura-do-mato				PE	VIG3	1
Ordem Passeriformes							
Família Cardinalidae							
Piranga flava	sanhaço-de-fogo				RO	VIG4	1
Família Conopophagidae							
Conopophaga lineata	chupa-dente		LC		PE; RN	VIG4	5
Família Dendrocolaptidae							
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado				PE	VIG3	1
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso		LC		PE	VIG3	2
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		LC		PE; RN	VIG3; VIG4	8
Família Fringillidae							
Euphonia chlorotica	fim-fim		LC		PE	VIG1; VIG4	14
Spinus magellanicus	pintassilgo		LC		PE; RO	VIG2	13
Família Furnariidae							
Fumarius rufus	joão-de-barro		LC		PE	VIG2	3
Lochmias nematura	joão-porca		LC		PE; RN	VIG1	4
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo				RO	VIG2	1
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau		LC		PE	VIG2; VIG3; VIG4	12





Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí		LC		PE	VIG4	1
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé		LC		PE; RN	VIG4	5
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3	17
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete		LC		PE	VIG2	1
<b>Família Hirundinidae</b>							
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		LC		PE	VIG4	20
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		LC		RO	VIG1	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora				PE	VIG2; VIG3; VIG4	16
<b>Família Icteridae</b>							
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu				PE; RO	VIG4	2
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo				PE	VIG2	2
<b>Família Mimidae</b>							
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo				RO	VIG2	1
<b>Família Parulidae</b>							
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula		LC		PE; RN	VIG1; VIG3; VIG4	25
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra				PE	VIG1	1
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato		LC		PE; RN	VIG2; VIG3; VIG4	12
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador		LC		PE; RN	VIG4	8
<b>Família Passerellidae</b>							
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		LC		PE	VIG2	1
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo		LC		PE	VIG2	2
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3	36
<b>Família Pipridae</b>							
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	15
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho		LC		PE	VIG4	7
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão		LC		RN	VIG4	1
<b>Família Platyrinchidae</b>							
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho		LC		PE; RN	VIG4	13



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
Família Rhynchocyclidae							
<i>Corythopis delalandi</i>	estalador		LC		PE; RN	VIG3; VIG4	11
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso		LC		PE	VIG2; VIG4	2
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha				PE	VIG2; VIG4	2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo		LC		PE; RN	VIG1	4
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza		LC		PE; RN	VIG3	4
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho				PE	VIG4	1
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó		LC		PE; RN	VIG3; VIG4	8
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	13
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	15
Família Scleruridae							
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha		LC		PE	VIG4	1
Família Thamnophilidae							
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho		LC		PE	VIG4	1
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa		LC		PE; RN	VIG4	4
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra		LC		PE	VIG2; VIG3	5
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto		LC		PE	VIG1; VIG3; VIG4	23
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha		LC		PE	VIG3; VIG4	3
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora		LC		PE	VIG3; VIG4	6
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul		LC		PE; RN	VIG2; VIG3; VIG4	13
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata		LC		PE; RN	VIG4	7
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho		LC		PE	VIG2	1
Família Thraupidae							
<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta		LC		PE	VIG1	2
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		LC		PE	VIG1; VIG4	21
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho		LC		PE	VIG3; VIG4	2
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza		LC		PE	VIG2; VIG3	9
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul		LC		PE	VIG1	8



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu				RN	VIG1	1
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-de-papo-preto		LC		PE	VIG1; VIG3; VIG4	27
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto				RO	VIG3	1
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro		LC		PE	VIG3	9
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro		LC		RN; RO	VIG2	3
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo		LC		PE	VIG1; VIG2	7
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro		LC		PE	VIG2	8
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3	31
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho				PE; RN	VIG2	3
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	14
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela		LC		PE	VIG1; VIG3	17
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto		LC		PE; RN	VIG1; VIG3; VIG4	11
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta		LC		PE	VIG2	1
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha		LC		PE	VIG1	9
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha		LC		PE	VIG1	7
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro				PE; RN	VIG1; VIG4	10
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza		LC		PE	VIG1; VIG3; VIG4	19
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete		LC		PE; RN	VIG4	9
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		LC		PE; RN	VIG2; VIG3; VIG4	74
Família Tityridae							
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro				PE	VIG4	2
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim		LC		RN	VIG4	1
Família Troglodytidae							
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra		LC		PE; RN	VIG2; VIG3; VIG4	13
Família Turdidae							
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira		LC		PE	VIG1	2
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca				PE	VIG1; VIG4	2
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco		LC		PE	VIG1; VIG4	9



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira		LC		PE	VIG2	6
Família Tyrannidae							
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	15
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem		LC		PE	VIG1; VIG4	3
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu		LC		PE	VIG2	2
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha		LC		PE	VIG1; VIG4	8
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento		LC		PE	VIG3; VIG4	5
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	18
<i>Elaenia obscura</i>	tucão		LC		PE	VIG3	1
<i>Empidonotus varius</i>	peitica				PE	VIG1; VIG4	2
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada				PE	VIG4	1
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro		LC		PE	VIG3	3
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado		LC		PE; RN	VIG3; VIG4	9
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		LC		PE	VIG3	7
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG4	13
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré		LC		PE; RN	VIG4	7
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		LC		PE	VIG2; VIG3	6
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta		LC		PE	VIG1; VIG4	8
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada				PE	VIG1	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		LC		PE; RN	VIG1; VIG2	7
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		LC		PE	VIG2	2
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro				PE	VIG2	1
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho		LC		PE	VIG1; VIG3; VIG4	8
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi		LC		PE	VIG2; VIG3; VIG4	14
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho		LC		PE	VIG1	1
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador		LC		PE	VIG1	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri				PE	VIG1; VIG3	9
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		LC		PE	VIG1; VIG3	2





Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca				PE	VIG3	1
Família Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari		LC		PE	VIG1; VIG3	6
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza		LC		PE	VIG3	7
<i>Vireo chivi</i>	juruviera		LC		PE	VIG1; VIG4	2
Família Xenopidae							
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó		LC		PE	VIG1	4
Ordem Pelecaniformes							
Família Ardeidae							
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande				RO	VIG3	1
Ordem Piciformes							
Família Picidae							
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei		LC		PE	VIG4	2
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo				PE	VIG3	2
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado				PE	VIG3	1
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado		LC		PE; RN	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	14
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno		LC		PE	VIG1; VIG2; VIG3; VIG4	10
Família Ramphastidae							
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu		LC		PE	VIG2; VIG3; VIG4	14
Ordem Psittaciformes							
Família Psittacidae							
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo		LC		PE; RO	VIG2	12
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei		LC		PE; RO	VIG2	12
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim		LC		PE	VIG2	13
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde		LC		PE; RO	VIG2	12
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão		LC		PE; RO	VIG2	42
Ordem Strigiformes							
Família Strigidae							



Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Método	Área de Ocorrência	Abundância Total
		COPAM, 2010	MMA, 2022	IUCN, 2025			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		LC		PE	VIG3	1
Ordem Suliformes							
Família Phalacrocoracidae							
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá				RO	VIG2	2
Ordem Tinamiformes							
Família Tinamidae							
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu		LC		PE	VIG3; VIG4	4
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó		LC		PE	VIG2; VIG3	5
Ordem Trogoniformes							
Família Trogonidae							
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado		LC		PE	VIG3	1

**Legenda:** Status de Conservação: LC- menos preocupante, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN- em perigo, DD- dados insuficientes. Método de Amostragem: PE- Ponto de Escuta, RN- Rede de Neblina, RO- Registro Ocasional.

**Fonte:** CLAM, 2025.



Foto 68 *Arremon flavirostris* (Tico-tico-de-bico-amarelo)  
Autor: CLAM, 2025



Foto 69 *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa)  
Autor: CLAM, 2025



Foto 70 *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza)  
Autor: CLAM, 2025



Foto 71 *Dacnis cayana* (saí-azul)  
Autor: CLAM, 2025



Foto 72 *Hylophilus amaurocephalus* (vite-vite-de-olho-cinza)  
Autor: CLAM, 2025



Foto 73 *Poecilatriccus plumbeiceps* (tororó)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 74** *Xenops rutilans* (bico-virado-carijó)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 75** *Zonotrichia capensis* (tico-tico)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 76** *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 77** *Chiroxiphia caudata* (tangará)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 78** *Lathrotriccus euleri* (enferrujado)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 79** *Myiophobus fasciatus* (filipe)  
Autor: CLAM, 2025





**Foto 80** *Phaethornis pretrei* (rabo-branco-rubro)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 81** *Platyrinchus mystaceus* (patinho)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 82** *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 83** *Saltatricula atricollis* (batuqueiro)  
Autor: CLAM, 2025

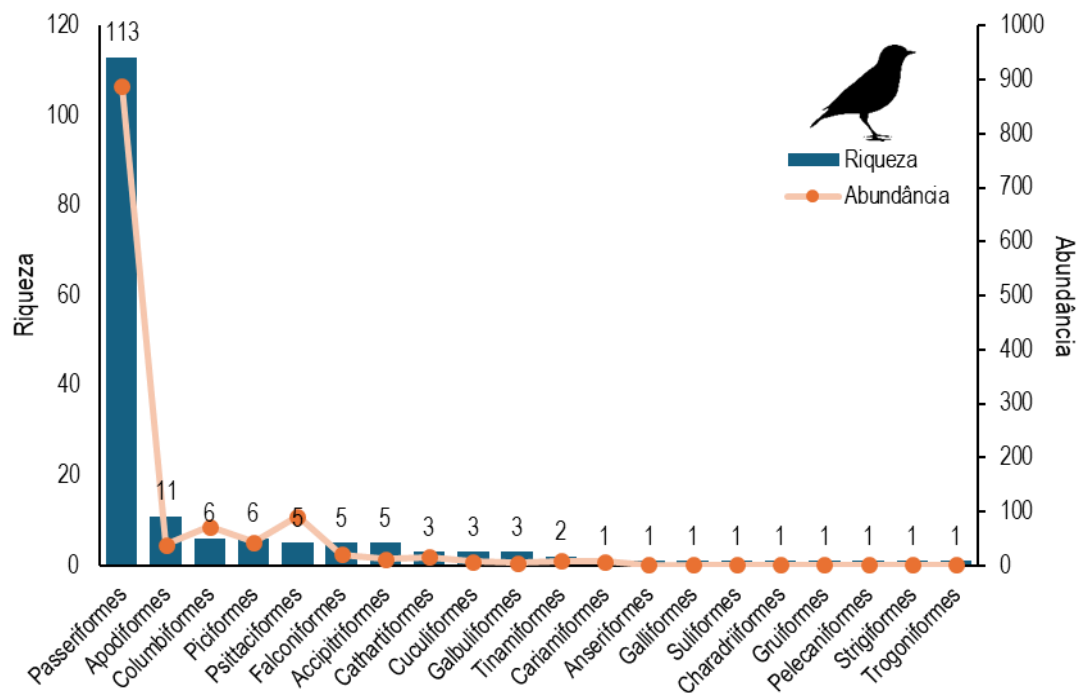


**Foto 84** *Trichothraupis melanops* (tiê-de-topete)  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 85** *Troglodytes musculus* (corruíra)  
Autor: CLAM, 2025

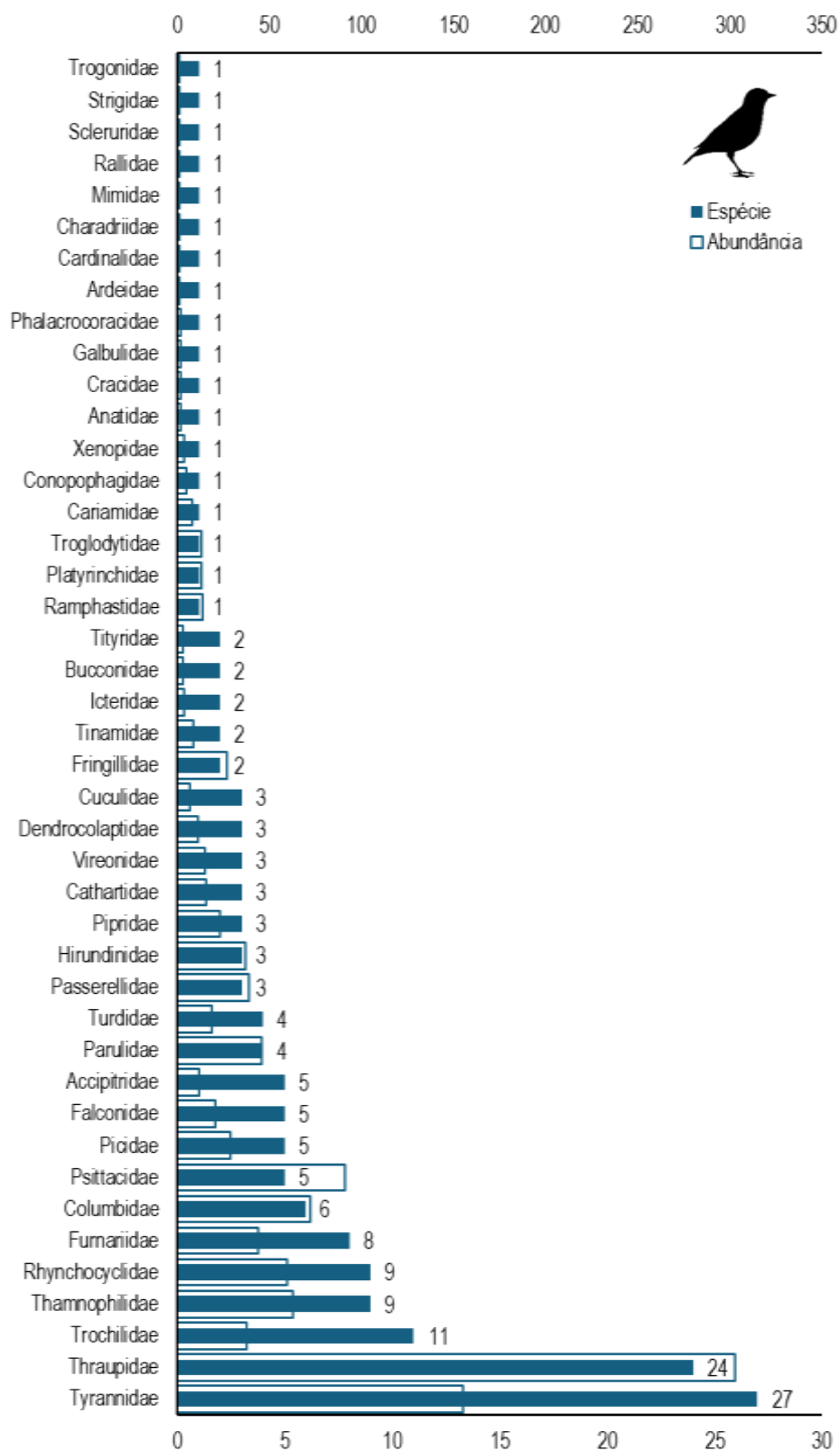
A ordem Passeriformes foi a mais abundante ( $n = 887$  contatos) e rica em número de espécies ( $n = 113$ ) (Figura 155). Entre as ordens com maior número de contatos, também se destacam os Psittaciformes (periquitos, com 91 contatos) e Columbiformes (pombas e rolinhas, com 72 contatos).



**Figura 155** Riqueza e Abundância de espécies por ordens da Avifauna na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

Quanto as famílias registradas ao longo do levantamento, tem-se Tyrannidae como a mais rica incluindo um total de 27 espécies e 155 contatos, seguida pela família Thraupidae, com 24 espécies e 303 contatos. Entre as aves “não Passeriformes”, os beija-flores da família Trochilidae se destacam, com 11 espécies registradas e 38 contatos (Figura 156).



**Figura 156** Riqueza e Abundância de espécies por família da Avifauna na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025



As três espécies mais abundantes na metodologia de pontos de escuta, do levantamento, foram: *Volatinia jacarina* (tiziú) com o registro de 71 indivíduos e Índice Pontual de Abundância (IPA) de 2,84, seguida de *Psittacara leucophthalmus* (periquitão) e *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa) com 40 e 38 indivíduos e IPA de 1,60 e 1,52, respectivamente. Um total de 36 táxons foi registrado com apenas um indivíduo com IPA de 0,04, cada uma, apresentadas na Tabela 66.

**Tabela 66 Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na metodologia de pontos de escuta na AEL da Barragem Caetano Lopes**

Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziú	71	2,84
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	40	1,60
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	38	1,52
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	33	1,32
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	30	1,20
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	27	1,08
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	23	0,92
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	22	0,88
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	22	0,88
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	21	0,84
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	20	0,80
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza	19	0,76
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	18	0,72
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	saíra-amarela	17	0,68
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	16	0,64
<i>Campostoma obsoletum</i>	risadinha	15	0,60
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	15	0,60
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	15	0,60
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	14	0,56
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	14	0,56
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	14	0,56
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	14	0,56
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	13	0,52
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	13	0,52
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	13	0,52
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	13	0,52
<i>Chiroxipha caudata</i>	tangará	12	0,48
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	12	0,48
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	12	0,48
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	12	0,48
<i>Pyrglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	11	0,44
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	11	0,44
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	10	0,40
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	10	0,40
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	10	0,40





Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	10	0,40
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	10	0,40
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	10	0,40
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	9	0,36
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	9	0,36
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	9	0,36
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	9	0,36
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	9	0,36
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	9	0,36
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	9	0,36
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	9	0,36
<i>Cariama cristata</i>	seriema	8	0,32
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	8	0,32
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	8	0,32
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	8	0,32
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	8	0,32
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinza	8	0,32
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	8	0,32
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	8	0,32
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	7	0,28
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	7	0,28
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	7	0,28
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	7	0,28
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	7	0,28
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	7	0,28
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	7	0,28
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	6	0,24
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	6	0,24
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	6	0,24
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	6	0,24
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	6	0,24
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	6	0,24
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	6	0,24
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	6	0,24
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	6	0,24
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	6	0,24
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	5	0,20
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	5	0,20
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	5	0,20
<i>Caracara plancus</i>	carcará	4	0,16
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	4	0,16
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	4	0,16
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	4	0,16
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	4	0,16



Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	4	0,16
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	3	0,12
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	3	0,12
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	3	0,12
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	3	0,12
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	3	0,12
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	3	0,12
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	3	0,12
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	3	0,12
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	3	0,12
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	3	0,12
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	3	0,12
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	3	0,12
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	2	0,08
<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	2	0,08
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	2	0,08
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	2	0,08
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	2	0,08
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	2	0,08
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	2	0,08
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	2	0,08
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	2	0,08
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	2	0,08
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	2	0,08
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	2	0,08
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	2	0,08
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	2	0,08
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	2	0,08
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	2	0,08
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2	0,08
<i>Pachyrhamphus castaneus</i>	caneleiro	2	0,08
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	2	0,08
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	2	0,08
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	2	0,08
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	2	0,08
<i>Thalurania sp.</i>	beija-flor	2	0,08
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	2	0,08
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	2	0,08
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	2	0,08
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	2	0,08
<i>Vireo chivi</i>	juruviera	2	0,08
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	1	0,04
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	1	0,04
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	1	0,04



Espécie	Nome popular	Abundância	IPA
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	1	0,04
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	1	0,04
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	1	0,04
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	1	0,04
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	1	0,04
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	1	0,04
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	1	0,04
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	1	0,04
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	1	0,04
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	1	0,04
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	1	0,04
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	1	0,04
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	1	0,04
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	1	0,04
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	1	0,04
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	1	0,04
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	1	0,04
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	1	0,04
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	1	0,04
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	1	0,04
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	1	0,04
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	1	0,04
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	1	0,04
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	1	0,04
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	1	0,04
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	1	0,04
<i>Tapera naevia</i>	saci	1	0,04
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	1	0,04
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	1	0,04
<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	1	0,04
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinza	1	0,04
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1	0,04
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	1	0,04

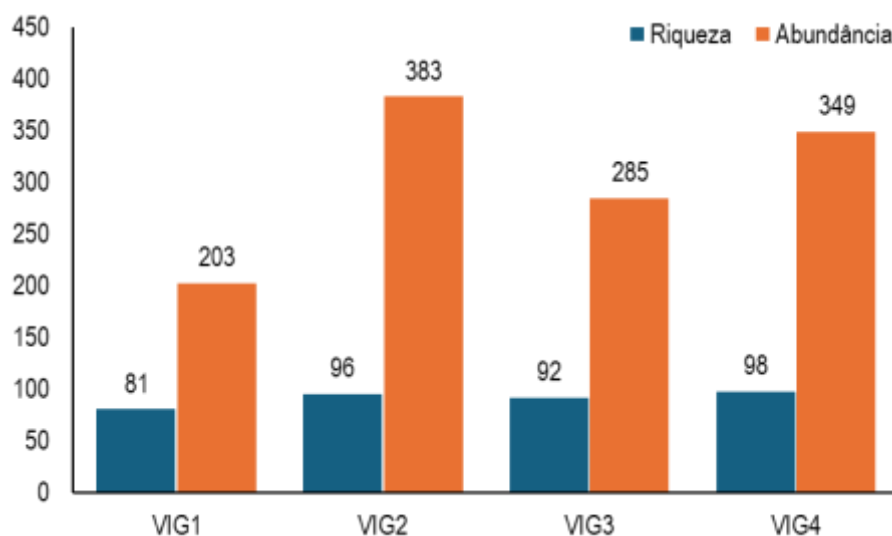
Fonte: CLAM, 2025

Considerando exclusivamente os pontos amostrais na Área de Estudo Local (AEL), os valores de riqueza não se apresentaram muito discrepantes (Figura 157), variando entre 81 (VIG1) e 92 espécies (VIG4). A elevada abundância observada em VIG2, 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 157** Riqueza e Abundância da Avifauna por ponto amostral na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.2. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

O valor total encontrado para o Índice de Diversidade de Shannon (4,725), obtido a partir de 1.220 contatos distribuídos em 171 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 158). Para a área VIG4 foi encontrado valores um pouco maiores, refletindo o resultado encontrado para a riqueza e abundância.

O valor total obtido para o Índice de Equitabilidade de Pielou (0,91) 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 0,87 e 0,94, também estão dentro desse padrão de equitabilidade (Figura 158).



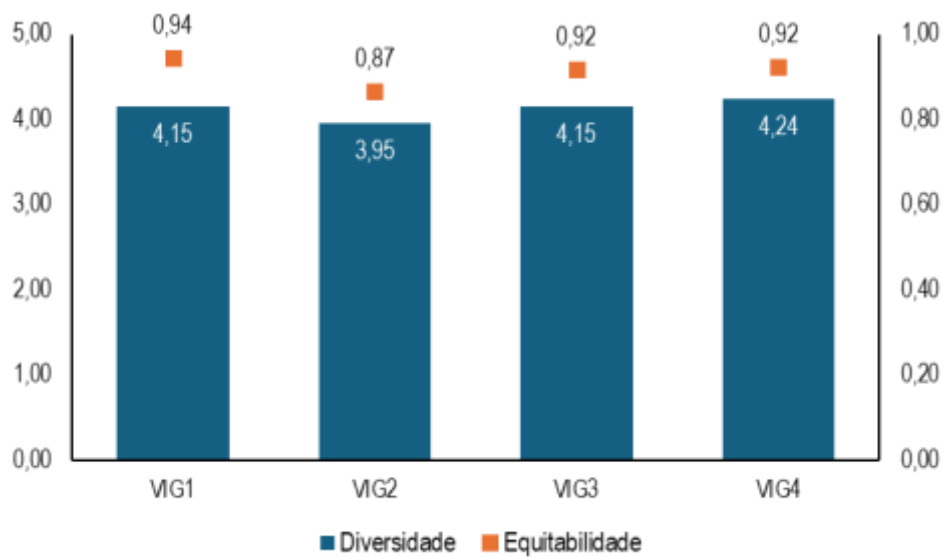
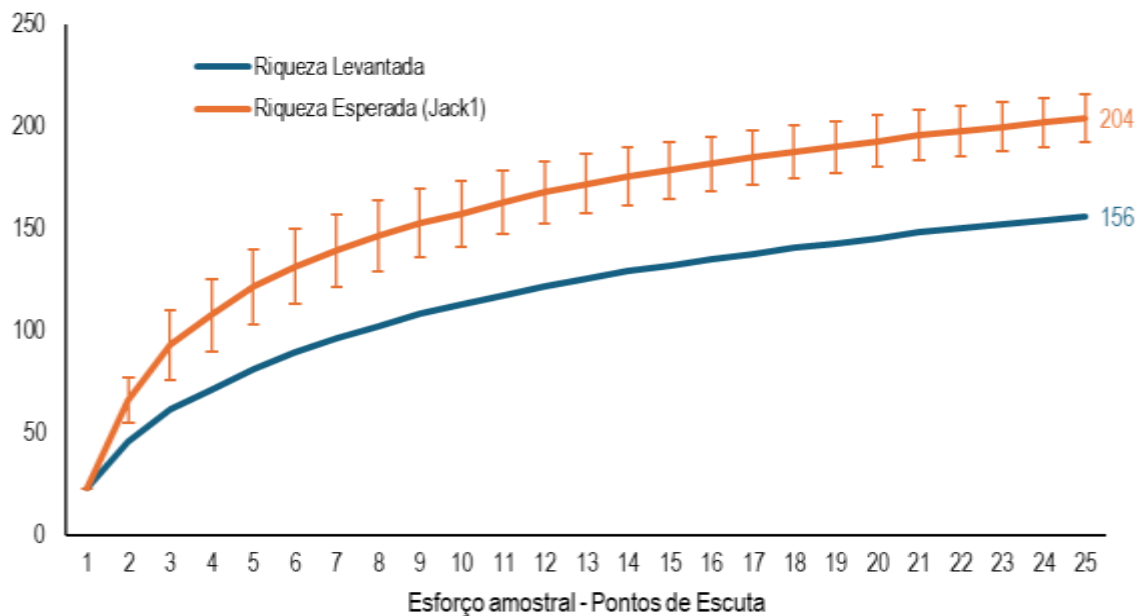


figura 158 Diversidade e Equitabilidade da avifauna por ponto amostral na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.3. 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 159). Apesar disso, a riqueza total de espécies observadas através dos pontos de escuta (156), indica que o esforço amostral empregado até o momento foi satisfatório, pois representa 76% da riqueza estimada para a área de estudo com base no estimador utilizado (*Jackknife 1* = 204 espécies). Quando se incluem os registros inéditos derivados das redes, a riqueza observada (171 espécies) representa 84% 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 159** Curva de acumulação de espécies por ponto amostral na AEL da Barragem Caetano Lopes.

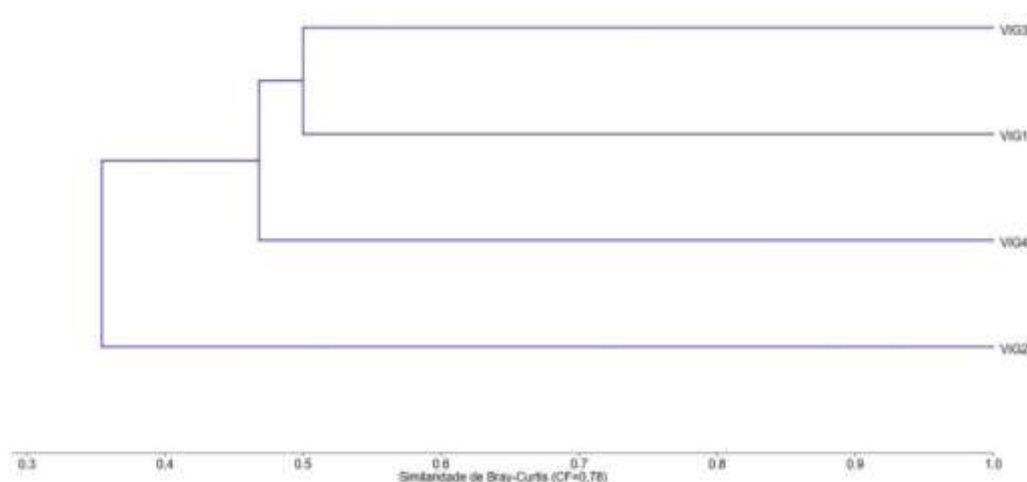
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.4. Similaridade

O dendrograma resultante da análise de agrupamento entre as áreas amostrais se mostrou com robustez alta, com um coeficiente cofenético de 0,78 (Figura 160). 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 30 e 52%.

Nesse contexto, o dendrograma indica que a área VIG2 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, VIG1 e VIG3 se agrupam com maior semelhança entre si, em relação à área VIG4 (Figura 160). As áreas VIG1 e VIG3 abarcam formações florestais com maior grau de perturbação que VIG4, o que, possivelmente, justifica a maior semelhança entre a composição da avifauna entre essas duas áreas em relação a VIG4, que inclui, por sua vez, formações florestais em melhor estado de conservação e continuidade.

As quatro áreas amostrais compartilharam somente 30 espécies entre si (17,4% do total). Como esperado a partir do dendrograma, a área VIG2 registrou um maior número de espécies exclusivas e típicas de habitats abertos (28). As áreas VIG3 e VIG4 registraram valores semelhantes, com 15 e 16 espécies exclusivas, respectivamente, as quais em sua maioria são elementos dependentes de florestas. A área VIG1 registrou o menor número de espécies exclusivas, com apenas 11 elementos únicos.



**Figura 160 Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais considerados para a Avifauna na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.5. Importância biológica da área de estudo

A Área de Estudo Local (AEL) do presente projeto, está parcialmente inserida em uma região classificada como “muito alta” em prioridade para a conservação da avifauna, conforme os critérios estabelecidos por IDE-SISEMA (2018). Em contrapartida, a Área Diretamente Afetada (ADA), abrange predominantemente áreas de especial relevância segundo Drummond e colaboradores (2005), conforme ilustrado nas Figura 161e Figura 162.

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.

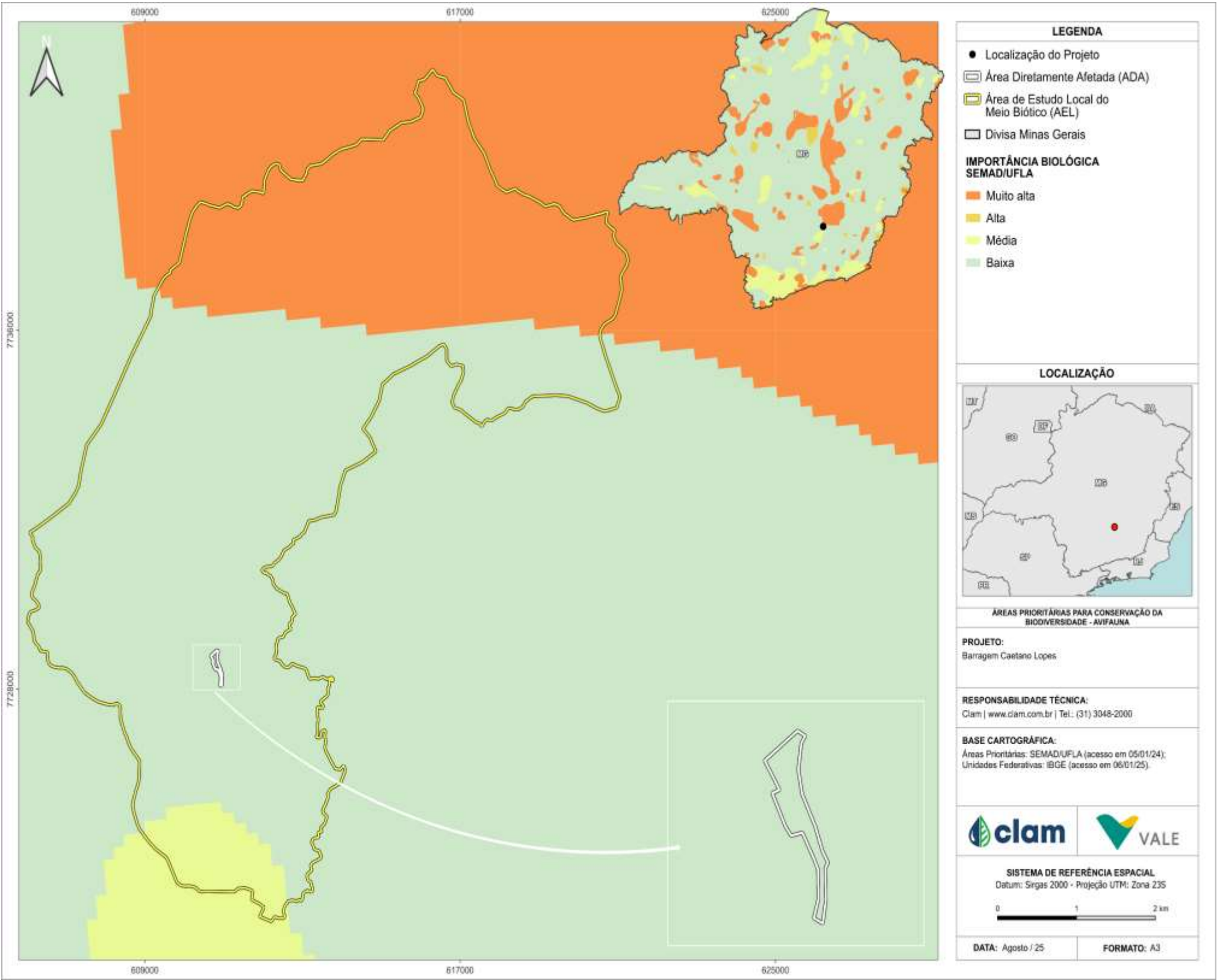


Figura 161 Áreas Prioritárias para a Conservação da Avifauna no Estado de Minas Gerais, em relação a AEL da Barragem Caetano Lopes.  
Fonte: CLAM, 2025



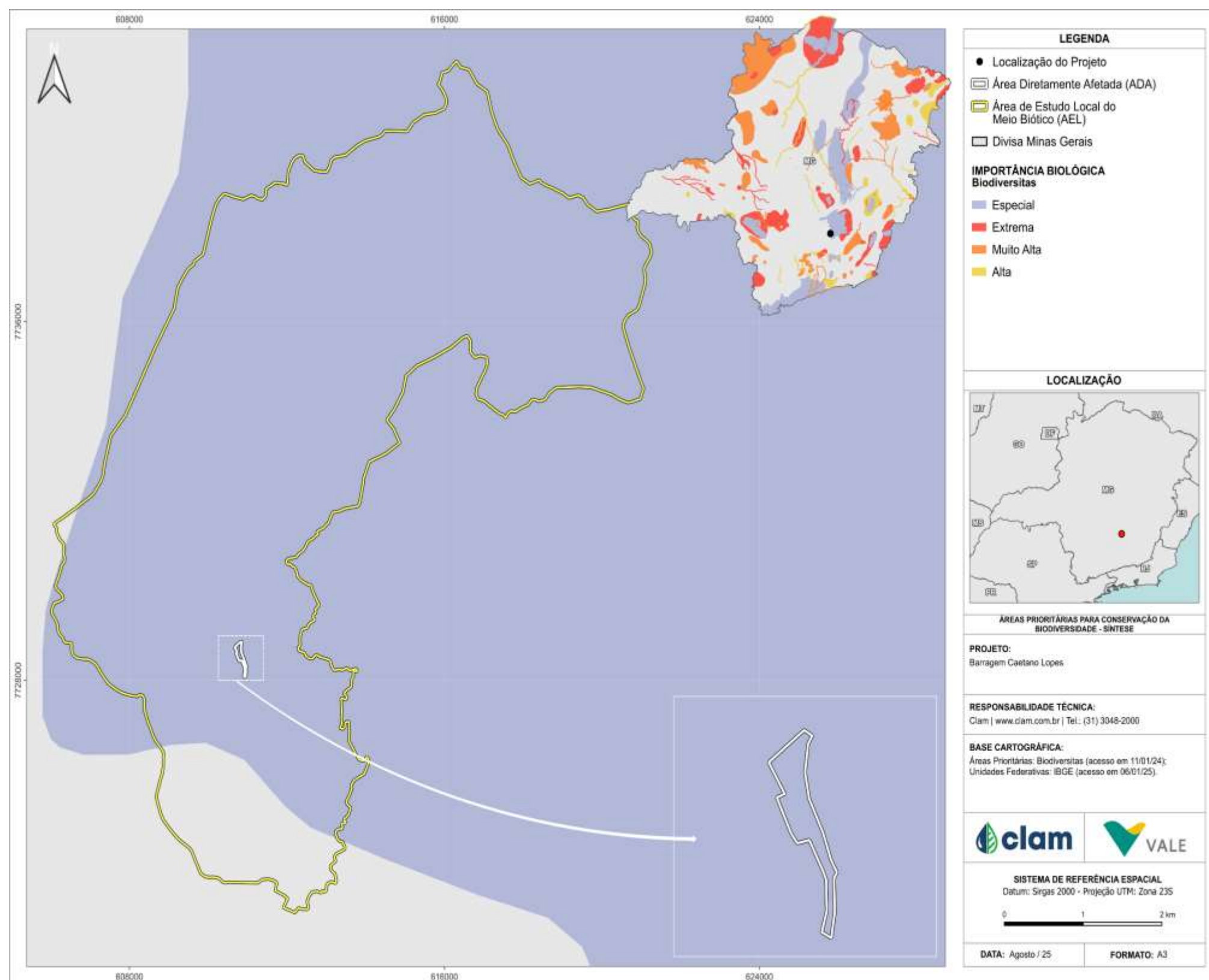


Figura 162 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Minas Gerais, em relação a ADA da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025



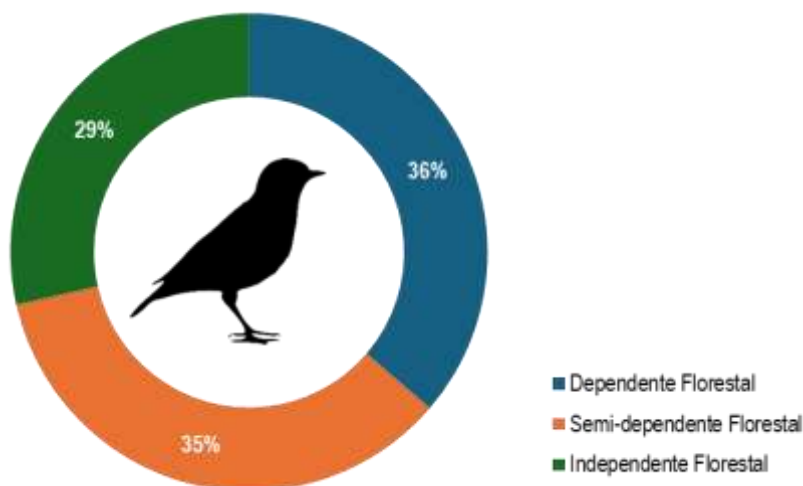
#### 6.2.5.2.6.6. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

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 65 espécies são dependentes de florestas, enquanto 38 são classificadas como semi-dependentes e 30 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 163; Tabela 67). 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 36% das espécies registradas.



**Figura 163** Abundância relativa de espécies com dependência de ecossistemas florestais na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025



**Tabela 67 Relação das espécies com dependência de ecossistemas florestais na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<b>Ordem Accipitriformes</b>			
<b>Família Accipitridae</b>			
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	S	2
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	S	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	I	1
<b>Ordem Apodiformes</b>			
<b>Família Trochilidae</b>			
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	S	12
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	I	3
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	S	2
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	D	2
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	I	2
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	I	2
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	D	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	D	1
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	D	1
<b>Ordem Cariamiformes</b>			
<b>Família Cariamidae</b>			
<i>Cariama cristata</i>	seriema	I	5
<b>Ordem Cathartiformes</b>			
<b>Família Cathartidae</b>			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	I	10
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	I	2
<b>Ordem Columbiformes</b>			
<b>Família Columbidae</b>			
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	S	14
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	I	13
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	I	2
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	D	1
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	D	1
<b>Ordem Cuculiformes</b>			
<b>Família Cuculidae</b>			
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	I	4
<i>Tapera naevia</i>	saci	S	1
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	S	1
<b>Ordem Falconiformes</b>			
<b>Família Falconidae</b>			
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	I	8
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	D	3
<i>Caracara plancus</i>	carcará	I	2
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	D	1
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	D	1



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<b>Ordem Galbuliformes</b>			
<b>Família Bucconidae</b>			
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	D	2
<b>Ordem Passeriformes</b>			
<b>Família Conopophagidae</b>			
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	D	4
<b>Família Dendrocolaptidae</b>			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	D	1
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	D	1
<b>Família Fringillidae</b>			
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	I	12
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	S	8
<b>Família Furnariidae</b>			
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	S	7
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	D	2
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	D	2
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	S	2
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	I	1
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	D	1
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	D	1
<b>Família Hirundinidae</b>			
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	I	20
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	I	16
<b>Família Parulidae</b>			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	D	14
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	D	9
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	D	4
<b>Família Passerellidae</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	I	24
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	D	2
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	I	1
<b>Família Pipridae</b>			
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	D	8
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	D	6
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	D	1
<b>Família Platyrinchidae</b>			
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	D	10
<b>Família Rhynchocyclidae</b>			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	D	6
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	S	6
<i>Corythopis delalandi</i>	estalador	D	5
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	D	4
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	D	4
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	D	3





Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	D	2
<b>Família Scleruridae</b>			
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	D	1
<b>Família Thamnophilidae</b>			
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	D	10
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	D	8
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	D	5
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	D	3
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	D	2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	D	2
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	D	2
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	I	1
<i>Dryophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	D	1
<b>Família Thraupidae</b>			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	D	21
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	S	16
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	S	13
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	I	13
<i>Volatinia jacarina</i>	tíziu	I	11
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	D	8
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	D	8
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	S	7
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	S	7
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	D	6
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	D	6
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	S	6
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	I	6
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	I	6
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	S	5
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	S	4
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	I	2
<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	D	2
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	S	2
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	S	1
<b>Família Tityridae</b>			
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	D	1
<b>Família Troglodytidae</b>			
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	I	6
<b>Família Turdidae</b>			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	S	5
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	S	5
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	D	1
<b>Família Tyrannidae</b>			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	S	8



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	S	8
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	I	7
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	D	6
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	S	6
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	D	6
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	S	5
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	D	5
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	D	4
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	S	4
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolinho	D	3
<i>Casiomis rufus</i>	maria-ferrugem	D	3
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	I	2
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	S	2
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	S	2
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	S	1
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	D	1
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	D	1
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	S	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	D	1
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	I	1
<b>Família Vireonidae</b>			
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	D	6
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	D	3
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	D	2
<b>Família Xenopidae</b>			
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	D	3
<b>Ordem Piciformes</b>			
<b>Família Picidae</b>			
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	S	14
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	S	5
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	D	1
<b>Família Ramphastidae</b>			
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	4
<b>Ordem Psittaciformes</b>			
<b>Família Psittacidae</b>			
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	S	38
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	I	10
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	D	8
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	S	7
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	S	6
<b>Ordem Strigiformes</b>			
<b>Família Strigidae</b>			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	S	1
<b>Ordem Tinamiformes</b>			



Espécie	Nome popular	Dependência Florestal	Abundância Total
Família Tinamidae			
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	D	2
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	I	1
Ordem Trogoniformes			
Família Trogonidae			
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	D	1

**Legenda:** Dependência Florestal: D- dependentes florestais, S- semi-dependentes florestais, I- independentes florestais.

**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.7. Espécies de importância biológica

Apenas um táxon visualizado no levantamento da AEL se encontra nos Planos de Ação Nacional (PANs) Aves da Mata Atlântica (Portaria ICMBio 3.369, de 04 de outubro de 2023) e Aves do Cerrado e Pantanal (Portaria ICMBio 2.811, de 23 de agosto de 2023), que possuem, como objetivo geral, reduzir a perda e degradação de habitat e o declínio populacional das aves da Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal ameaçadas de extinção, a saber: *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta).

Este táxon descrito nos PANs, assim como os demais táxons ameaçados e quase ameaçados de extinção e os táxons endêmicos e raros apresentam interesse para a conservação da avifauna por 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.

#### 6.2.5.2.6.8. 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.

#### 6.2.5.2.6.9. 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 16 espécies de interesse cinegético (Tabela 68), 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. Cabe destacar também o registro da águia-cinzenta (*U. coronata*), ameaçada de extinção e perseguida como troféu e/ou por supostamente preda animais domésticos.

Outras 26 espécies registradas podem ser alvo de captura e do comércio ilegal de animais silvestres (xerimbabos - Tabela 68), destacando-se o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), 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 68 Lista de espécies e seu tipo de uso como cinegética ou xerimbabo registradas na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Ordem	Espécie	Nome popular	Tipo de Uso
Accipitriformes	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Cin
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Cin
	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	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>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Cin
	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	Cin
Falconiformes	<i>Caracara plancus</i>	carcará	Cin
	<i>Falco rufigularis</i>	cauré	Cin
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	Cin
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	Cin
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	Cin
Passeriformes	<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	Xer
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Xer
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Xer
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	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>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	Xer
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Xer
	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	Xer
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Xer
	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	Xer
	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	Xer
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Xer
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Xer
	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Xer
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Xer
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Xer
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Xer





Ordem	Espécie	Nome popular	Tipo de Uso
Piciformes	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Xer
Psittaciformes	<i>Brotheria chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Xer
	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Xer
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Xer
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	Xer
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Xer
Strigiformes	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	Cin
Tinamiformes	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	Cin
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Cin

**Legenda:** Cin= Cinegéticas, Xer= Xerimbabos.

**Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.10. 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.

#### 6.2.5.2.6.11. Espécies ameaçadas de extinção e/ou Endêmicas

Dentre as aves registradas durante o levantamento de avifauna, foi detectada somente uma espécie de maior interesse conservacionista: *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta), considerada “Em Perigo” de extinção em todos os escopos considerados. A espécie está ameaçada de extinção devido à destruição de seu habitat, causada principalmente pela expansão agrícola, além de ser afetada por perseguição, tráfico ilegal e contaminação por agrotóxicos e poluição, resultando em uma perda contínua em suas



populações, que possuem baixíssima densidade populacional e baixa taxa reprodutiva. Um indivíduo da espécie foi registrado na segunda campanha em setembro de 2024 na área VIG2, em uma área com pastagem em interface com fragmentos de floresta, próximo ao rio Paraopeba.

Sob o prisma biogeográfico, apesar da ampla distribuição geográfica da maioria das espécies registradas durante o monitoramento (160 – 93,6% 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 24 espécies endêmicas deste domínio (14%) foram registradas na área de estudo (Tabela 69).

Outras duas espécies registradas são consideradas endêmicas do Cerrado, sendo que uma está associada às formações florestais, *Arremon flavirostris*, e *Saltatricola atricollis* ocorrem nas formações savânicas/campestres típicas desse domínio biogeográfico, ocorrendo também em ambientes alterados (Tabela 69). Um montante de 10 espécies só ocorre em território brasileiro, ou seja, são endêmicas ao Brasil (Tabela 69).

**Tabela 69 Espécies Endêmicas de ocorrência na área de estudo da Barragem Caetano Lopes.**

Espécie	Nome popular	Mata Atlântica	Cerrado	Brasil
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	-	CE	BR
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	MA	-	-
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	MA	-	-
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	MA	-	BR
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	MA	-	BR
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	MA	-	BR
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	MA	-	-
<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>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	MA	-	BR
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	MA	-	BR
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-
<i>Saltaticula atricollis</i>	batuqueiro	-	CE	-
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	MA	-	-
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	MA	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	MA	-	BR
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	MA	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	MA	-	BR
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	MA	-	-



**Legenda:** MA= Mata Atlântica, CE= Cerrado, BR= Brasil. **Fonte:** CLAM, 2025

#### 6.2.5.2.6.12. Espécies Migratórias

Onze (11) espécies identificadas são consideradas parcialmente migratória – MPR (*Florisuga fusca*, *Lathrotriccus euleri*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiophobus fasciatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Progne tapera*, *Sporophila nigricollis*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Tersina viridis*, *Tyrannus savana*, *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.

#### 6.2.5.2.7. Síntese Conclusiva para Avifauna

Com base na análise da avifauna na região do Quadrilátero Ferrífero, especialmente na área de influência da Barragem Caetano Lopes, 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 171 espécies registradas, reflete a complexidade ambiental local, com destaque para a presença de aves endêmicas, migratórias parciais e espécies ameaçadas, como a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), 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 4,725 e equitabilidade de Pielou de 0,91, indicando uma comunidade bem distribuída, sem dominância excessiva. A predominância de espécies florestais, com 65 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.



### 6.2.5.3. Mastofauna Não Voadora De Pequeno, Médio e Grande Porte

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.

#### 6.2.5.3.1. Métodos

##### 6.2.5.3.1.1. 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, com o qual obteve-se lista de espécies com potencial ocorrência na Área de Estudo Local (AEL) da Barragem Caetano Lopes. Tais estudos, encontrasse detalhados conforme Tabela 70, abaixo.





**Tabela 70** Estudo utilizado para levantamento de dados secundários da Mastofauna não voadora para a AER da Barragem Caetano Lopes.

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade	Município
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Projeto 4M LGA Mineração e Siderurgia.	2022	CERN	Seca e Chuva	Congonhas
Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte com armadilhas Fotográficas na Mineração Casa de Pedra – CSN.	2007	Cienfuegos et al.	Seca e Chuva	Congonhas
Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica	2025	Líder Engenharia	-	Congonhas

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.1.2. Levantamento de Dados Locais - Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.2.5.3.1.2.1. Período de Amostragem

As campanhas de amostragem da mastofauna não voadora, na Área de Estudo Local (AEL), foram realizadas duas durante a estação chuvosa e uma na estação seca (Tabela 71).

A realização de campanhas em diferentes períodos sazonais, é fundamental para uma amostragem mais representativa da fauna, especialmente em regiões tropicais, onde a sazonalidade influencia significativamente a atividade, o comportamento e a detecção das espécies. Durante a estação chuvosa, por exemplo, é comum observar maior disponibilidade de recursos alimentares e abrigo, o que pode favorecer o aumento da atividade de forrageamento e reprodução de diversas espécies. Por outro lado, na estação seca, mudanças na disponibilidade hídrica e na estrutura do habitat podem alterar os padrões de deslocamento e uso do espaço, possibilitando o registro de espécies com comportamento mais elusivo ou de hábitos diferenciados.

Portanto, a amostragem em ambas as estações visa minimizar vieses temporais, aumentando a probabilidade de detecção de uma maior diversidade de espécies e fornecendo uma visão mais abrangente da composição e dinâmica da mastofauna local.

**Tabela 71** Período de amostragem da Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Mastofauna (Não Voadora)	1ª	Chuvosa	04 a 08/03/2024
	2ª	Seca	02 a 06/09/2024
	3ª	Chuvosa	20 a 24/03/2025

Fonte: CLAM, 2025.

##### 6.2.5.3.1.2.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados na amostragem da mastofauna não voadora, foram estrategicamente selecionados com base em critérios ecológicos, que maximizam a probabilidade de detecção das espécies. 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 inclusão de ambientes ripários, por exemplo, é justificada pela sua importância como corredores ecológicos e pela alta produtividade primária associada, que atrai uma ampla gama de mamíferos. Já os fragmentos florestais e áreas abertas, contribuem para a detecção de espécies com diferentes estratégias de uso do habitat e graus variados de tolerância a ambientes antrópicos, ampliando a representatividade da amostragem.

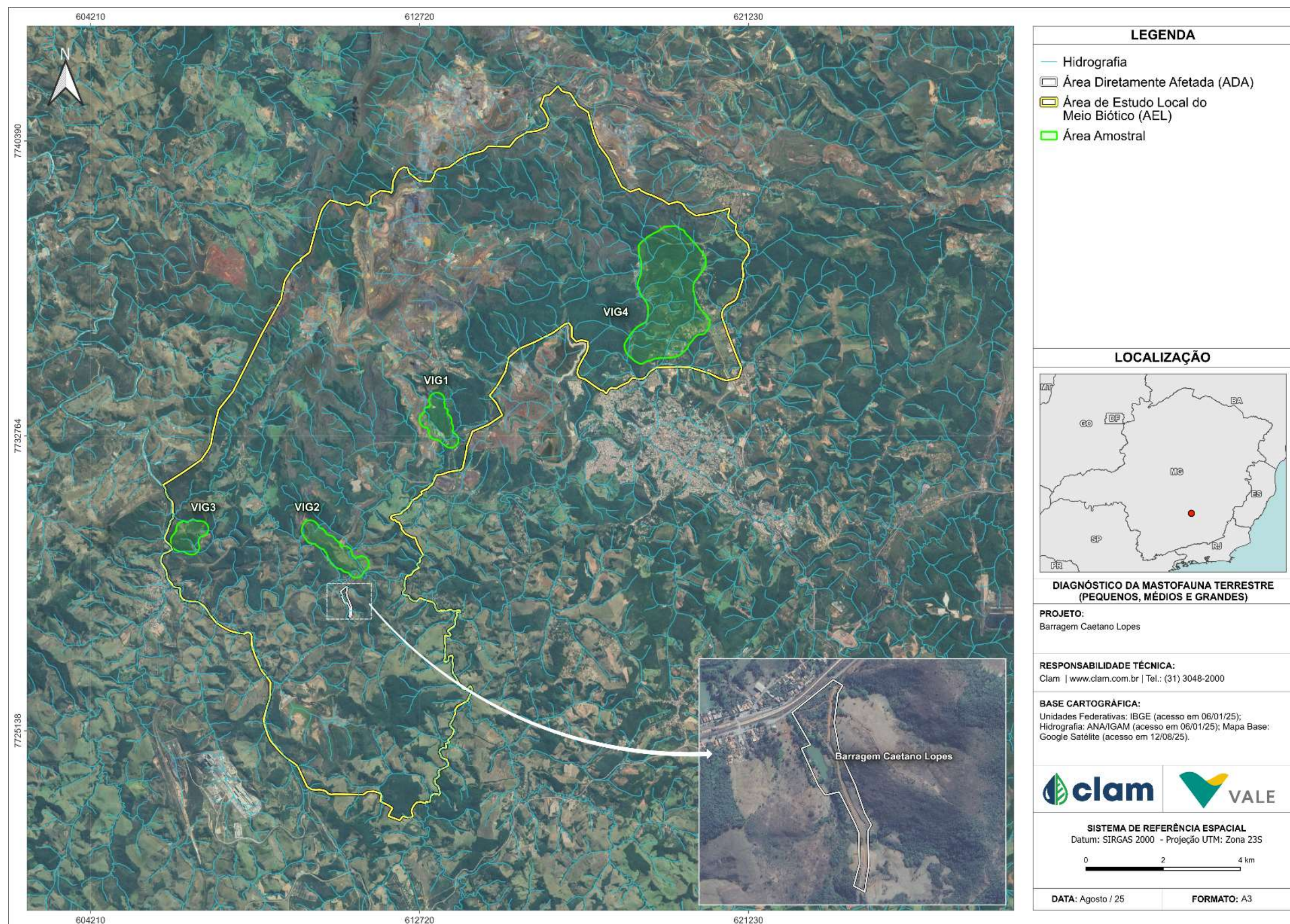
A Tabela 72, apresenta as coordenadas geográficas dos pontos amostrais, acompanhadas da descrição de suas características ambientais, enquanto a Figura 164 ilustra a configuração espacial dessas áreas. A distribuição dos pontos no território da AEL está documentada na Foto 86 a Foto 88, permitindo uma compreensão visual da paisagem amostrada, e de sua relevância ecológica para os mamíferos não voadores.

**Tabela 72 Pontos amostrais, coordenadas geográficas, métodos e caracterização dos pontos de amostragem utilizados para Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Caracterização
VIG1	613330	7732869	Busca Ativa e Armadilha Fotográfica	Trilha em mata com presença de córrego
VIG2	610064	7730166	Busca Ativa e Armadilha Fotográfica	Estrada passado por borda de mata e finalizando em cerrado
VIG3	606771	7729911	Busca Ativa e Armadilha Fotográfica	Trilha em mata
VIG4	618982	7737763	Busca Ativa e Armadilha Fotográfica	Trilha em mata com presença de córrego

Fonte: CLAM, 2025.









**Foto 86 Ponto amostral VIG1**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 87 Ponto amostral MASTO VIG2**

Autor: CLAM, 2024



**Foto 88 Ponto amostral MASTO VIG3**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 89 Ponto amostral MASTO VIG4**

Autor: CLAM, 2024.

#### 6.2.5.3.1.3. Amostragens em Campos

##### 6.2.5.3.1.3.1. 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 90 e Foto 91). 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 90 Exemplo da aplicação da metodologia de Busca Ativa.**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 91 Exemplo da aplicação da metodologia de Busca Ativa.**  
Autor: CLAM, 2024.

#### 6.2.5.3.1.3.2. 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 92 e Foto 93). 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 92 Exemplo de instalação de Armadilha fotográfica (Camera Trap).**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 93 Exemplo de Armadilha fotográfica (Camera Trap) em funcionamento.**  
Autor: CLAM, 2024.

#### 6.2.5.3.1.3.3. Lives Traps

Metodologia voltada para os pequenos mamíferos não voadores, que consiste em capturas por meio de armadilhas instaladas em diferentes substratos. 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 94 e Foto 95) e cinco do tipo Sherman (Foto 96 e Foto 97), 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, a coleta dos dados biológicos e morfométricos os indivíduos foram soltos em ambiente propício e seguro.



**Foto 94 Exemplo de *Live Trap* instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 95 Exemplo de *Live Trap* instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 96 Exemplo de *Live Trap* instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 97 Exemplo de *Live Trap* instalada.**  
Autor: CLAM, 2024.

#### **6.2.5.3.1.3.4. 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), ressalvadas 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 13 e Foto 14). 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 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.

As armadilhas foram revisadas todos os dias pela manhã e mantidas sempre que necessário (Foto 98 e Foto 99).



**Foto 98 Exemplo da instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall Trap)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 99 Exemplo da instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall Trap)**

Autor: CLAM, 2024.

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 folhiço para a proteção contra desidratação dos indivíduos capturados. Ao final da amostragem, os baldes foram tampados e cobertos com terra/serrapilheira/pedras para não ocorrer a captura acidental de animais.

#### **6.2.5.3.1.3.5. 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 100 e Foto 101). 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 100 Exemplo de Biometria de espécime capturada**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 101 Exemplo de Biometria de espécime capturada**  
Autor: CLAM, 2024.

#### 6.2.5.3.1.3.6. 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.

#### 6.2.5.3.1.4. 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).

#### 6.2.5.3.1.5. 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 73, abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Mastofauna não voadora.

**Tabela 73 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

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.

#### 6.2.5.3.1.6. 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 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). Visto isso, o esforço amostral empregado em cada metodologia, pode ser observada de acordo com a Tabela 74, abaixo.



**Tabela 74 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 – 80 baldes	80 baldes/4 dias = 320	Mamíferos de Pequeno Porte
<i>Lives Traps</i>	10 armadilhas por ponto amostral – 40 armadilhas	40 armadilhas/4 dias = 160	

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.1.7. 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).

#### 6.2.5.3.2. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

Os dados secundários levantados para Área de Estudo Regional (AER) do referido Projeto, no que tange a Mastofauna não voadora de pequeno, médio e grande porte, são atribuídas 31 espécies, destacadas conforme a Tabela 75.



**Tabela 75 Espécies da Mastofauna não voadora catalogadas através de dados secundários para a AER da Barragem Caetano Lopes.**

Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Endêmico	Cinegético	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>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1803)	cuica-de-quatro-olhos	-	-	-	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	-	-	-	-	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	-	-	-	-	LC
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	-	-	VU	VU	VU
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	-	-	-	-	LC
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	guigó	-	-	-	-	NT
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i> Thomas, 1901	tapiti	-	-	-	-	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	-	-	-	-	LC
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	-	-	-	-	LC
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	-	-	-	-	DD
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	cutia	-	-	-	-	LC
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	ouriço-cacheiro	-	-	-	-	LC
Camivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	-	-	-	-	LC
Camivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará, guará	-	-	VU	VU	NT
Camivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	-	-	-	VU	NT
Camivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	cangambá	-	-	-	-	LC
Camivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara, papa-mel	-	-	-	-	LC
Camivora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão-pequeno, furão	-	-	-	-	LC
Camivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	-	-	VU	-	NT
Camivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	-	-	-	-	LC
Camivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798	mão-pelada, guaxinim	-	-	-	-	LC



Ordem	Família	Táxon	Nome Popular	Endêmico	Cinegético	Status de Conservação		
						COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno-do-sul	-	-	VU	VU	VU
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica	-	-	VU	-	LC
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	-	-	EN	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	-	-	VU	-	LC
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	-	-	-	-	DD
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	-	-	-	-	LC
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	-	-	CR	VU	VU

**Legenda:** Status de Conservação – Vulnerável (VU); Em Perigo (EN); Pouco Preocupante (LC).

Fonte: CLAM, 2025

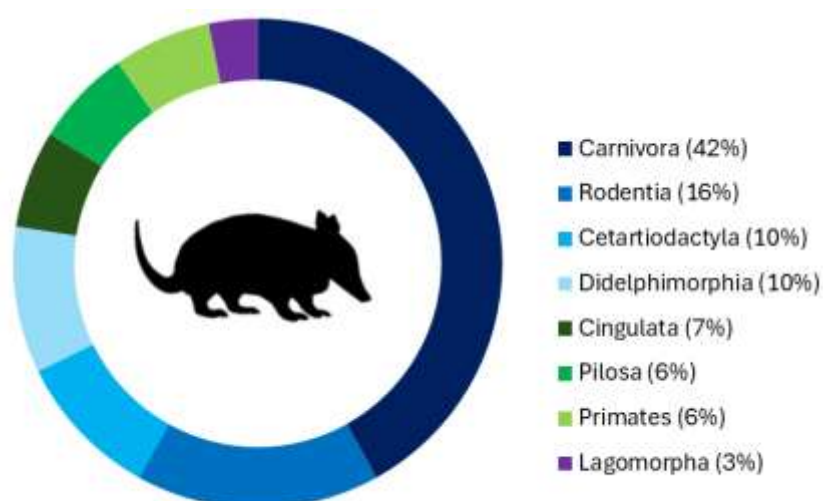




Das espécies catalogadas, foram registradas representantes de oito ordens (Figura 165), entre as quais Carnívora se destacou como a mais representativa, correspondendo a 42% ( $S = 13$  espécies) do total de registros, incluindo espécies como *Leopardus guttulus* (gato-do-mato), *Cerdocyon thous* (raposinha) e *Puma concolor* (onça-parda). Essa predominância pode estar relacionada à ampla distribuição geográfica, elevada capacidade de dispersão e adaptabilidade ecológica dos carnívoros, que permitem sua ocorrência em uma variedade de formações vegetacionais, inclusive em áreas fragmentadas e antropizadas (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; OLIVEIRA, 2009; ROCHA-MENDES *et al.*, 2010).

Além disso, espécies da ordem Carnívora desempenham funções ecológicas fundamentais nos ecossistemas, atuando como predadores de topo e mesopredadores, influenciando a estrutura das comunidades e os processos ecológicos, como o controle populacional de presas e a dinâmica de doenças (EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999; RIPPLE *et al.*, 2014).

A presença dessas espécies, muitas vezes sensíveis à alteração do habitat, pode indicar a relativa integridade ecológica da paisagem, ou ainda, a importância de áreas remanescentes como refúgios e corredores de fauna (CULLEN JR. *et al.*, 2005; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008).



**Figura 165** Porcentagem de espécies por ordens da Mastofauna não voadora catalogadas através do levantamento de dados secundários para a AER da Barragem de Caetano Lopes.

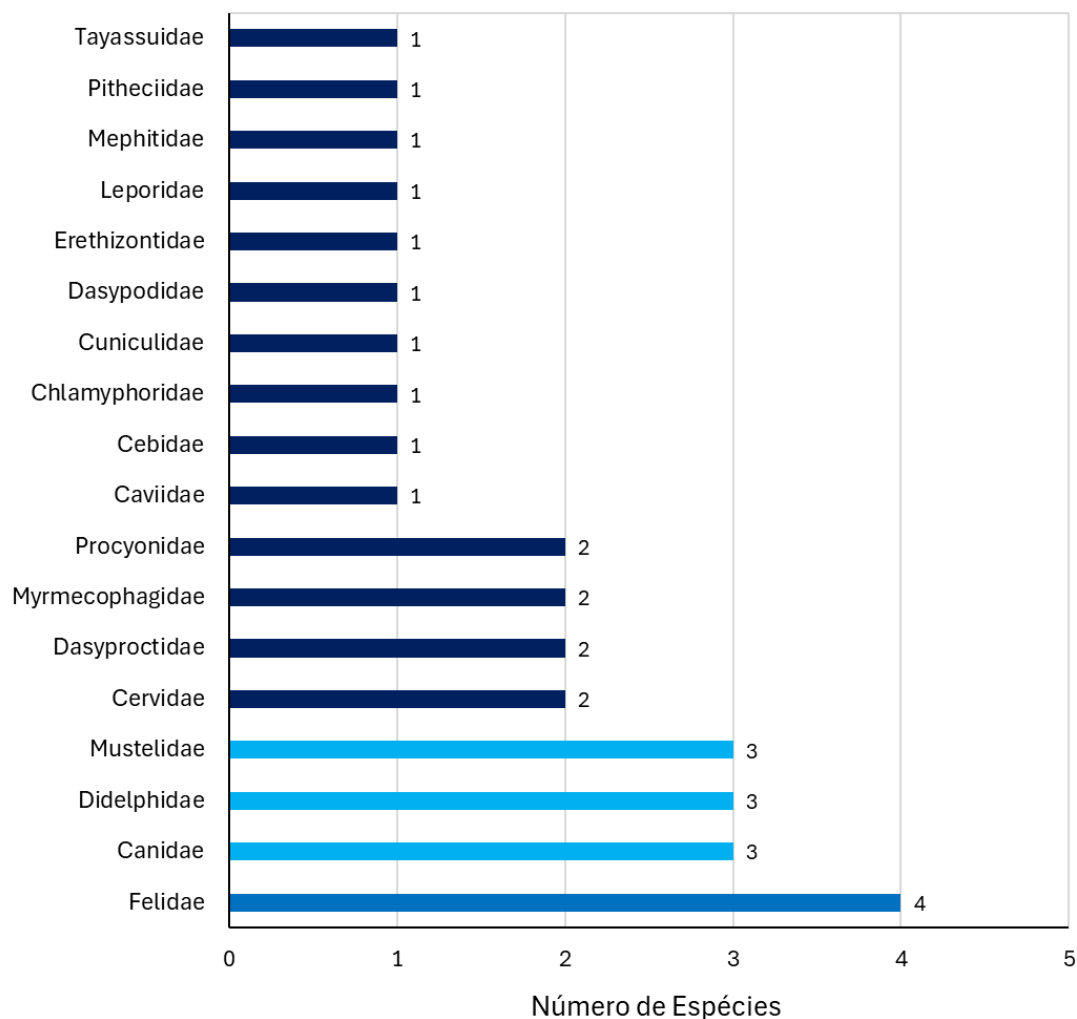
Fonte: CLAM, 2025

No que se refere às famílias atribuídas às espécies registradas, foram relacionadas 18 famílias, sendo a Felidae a mais representativa, com quatro espécies identificadas (Figura 166), seguida da Canidae, com três espécies. A expressiva representatividade da família Felidae pode estar relacionada à ampla distribuição de seus representantes, à plasticidade ecológica de algumas espécies, e ao uso extensivo de diferentes formações vegetacionais, incluindo fragmentos florestais e áreas de borda (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; OLIVEIRA, 2009; ROCHA-MENDES *et al.*, 2010).

A presença de representantes da família Canidae, por sua vez, reflete o caráter generalista de algumas de suas espécies, como *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), que são capazes de ocupar áreas antropizadas e utilizar recursos alimentares diversificados, inclusive de origem antrópica (COURTENAY & MAFFEI, 2004; BIANCHI *et al.*, 2011). Ambas as famílias exercem papéis



ecológicos relevantes, especialmente no controle de populações de presas e na dinâmica trófica dos ecossistemas (EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999).



**Figura 166** Número de espécies da Mastofauna não voadora catalogadas através de dados secundários para a AER da Barragem de Caetano Lopes.  
Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.3.3. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

Em relação ao levantamento de dados primários *in situ*, da Mastofauna não voadora na Área de Estudo Local (AEL) do referido projeto, foram identificadas a ocorrência de 24 espécies, conforme detalhado na Tabela 76 e Foto 102 a Foto 129.



**Tabela 76 Espécies da Mastofauna não voadora catalogadas para a AEL da Barragem Caetano Lopes.**

Táxon	Nome popular	Categoria de Ameaça			Método	Rara	Exótica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)			
ORDEM CARNÍVORA							
Família Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	LC	Armadilha Fotográfica; Busca ativa	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guara	VU	VU	NT	Armadilha Fotográfica; Busca ativa	-	-
Família Felidae							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-	LC	Armadilha Fotográfica	-	-
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	-	-	-	Armadilha Fotográfica; Busca Ativa	-	-
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	-	-	-	Busca ativa	-	-
Família Mustelidae							
<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	LC	Armadilha Fotográfica	-	-
Família Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	LC	Armadilha Fotográfica	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão pelada	-	-	-	Busca ativa	-	-
ORDEM CINGULATA							
Família Dasypodidae							
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	LC	Busca ativa	-	-
Família Chlamyphoridae							
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-	LC	Busca ativa	-	-
ORDEM LAGOMORPHA							
Família Leporidae							
<i>Sylvilagus minensis</i>	tapiti	-	-	NT	Armadilha Fotográfica	-	-
ORDEM ARTIODACTYLA							
Família Cervidae							
<i>Mazama americana</i>	veado	-	-	-	Armadilha Fotográfica; Busca ativa	-	-



Táxon	Nome popular	Categoria de Ameaça			Método	Rara	Exótica
		COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)			
<i>Mazama sp.</i>	veado	-	-	-	Armadilha Fotográfica	-	-
<i>Subulo gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-	-	LC	Armadilha Fotográfica; Busca ativa	-	-
ORDEM DIDELPHIMORPHIA							
Família Didelphidae							
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	-	LC	<i>Pitfall</i>	-	-
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	-	-	LC	<i>Pitfall</i> ; <i>Tomahawk</i>	-	-
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras	-	-	-	<i>Pitfall</i>	-	-
<i>Monodelphis sp.</i>	Cuíca	-	-	-	<i>Pitfall</i>	-	-
ORDEM RODENTIA							
Família Cricetidae							
<i>Cerradomys subflavus</i>	rato-do-mato	-	-	LC	<i>Pitfall</i>	-	-
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	-	-	LC	Sherman; <i>Tomahawk</i>	-	-
<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato-do-mato	-	-	-	<i>Tomahawk</i>	-	-
<i>Bibimys labiosus</i>	rato-do-chão	-	-	LC	<i>Pitfall</i> ; <i>Tomahawk</i>	-	-
<i>Akodon sp.</i>	Rato	-	-	-	<i>Tomahawk</i>	-	-
Família Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	-	LC	Busca ativa	-	-

**Legenda:** Status de Conservação – Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Quase Ameaçada (NT).

**Fonte:** CLAM, 2025.





**Foto 102 *Eira barbara* (irara)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 103 *Subulo gouazoubira* (veado)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 104 *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 105 *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 106 Pegada de *Subulo gouazoubira* (veado)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 107 Toca de *Euphractus sexcinctus* (tatu)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 108 Fezes de *Leopardus* sp. (jaguatirica)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 109 Pegada de *Cuniculus paca* (paca)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 110 Pegada de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 111 Fezes de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 112 *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 113 *Mazama* sp. (veado)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 114 Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada)**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 115 Toca *Dasypus* sp. (tatu)**

Autor: CLAM, 2024.





**Foto 116 Fezes *Leopardus pardalis* (jagatirica)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 117 Pegada *Mazama* sp. (veado)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 118 Fezes de *Puma concolor* (onça-parda)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 119 Fezes de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará).**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 120 *Akodon* sp. (rato)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 121 *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 122 *Marmosops incanus* (cuíca)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 123 *Cerradomys subflavus* (rato-do-mato)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 124 Filhotes de *Cerradomys subflavus* (rato-do-mato)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 125 *Bibimys labiosus* (rato-do-mato)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 126 *Marmosops incanus* (cuíca)**  
Autor: CLAM, 2024.



**Foto 127 *Oligoryzomys* sp. (rato-do-mato)**  
Autor: CLAM, 2024.





Foto 128 *Oligoryzomys* sp. (rato-do-mato)

Autor: CLAM, 2024.



Foto 129 *Cerradomys subflavus* (rato-do-mato)

Autor: CLAM, 2024.

No que tange às ordens registradas, foram identificadas sete no total, com destaque para Carnívora, a mais representativa, correspondendo a 33% ( $S = 8$  espécies) dos registros (Figura 167). Em seguida, observa-se a ordem Rodentia, que representa 25% ( $S = 6$  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. 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).

Por outro lado, os roedores, especialmente os da família Cricetidae, são frequentemente abundantes e amplamente distribuídos em ambientes de floresta tropical e savana, refletindo sua capacidade de ocupar diferentes estratos do ambiente, com elevada plasticidade ecológica e taxas reprodutivas elevadas (EMMONS & FEER, 1997; PATTON *et al.*, 2015; PAGLIA *et al.*, 2012).

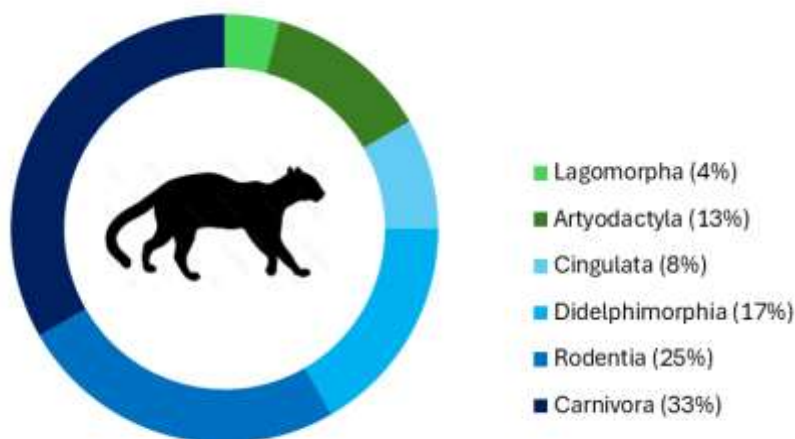


Figura 167 Porcentagem de espécies por ordens da Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

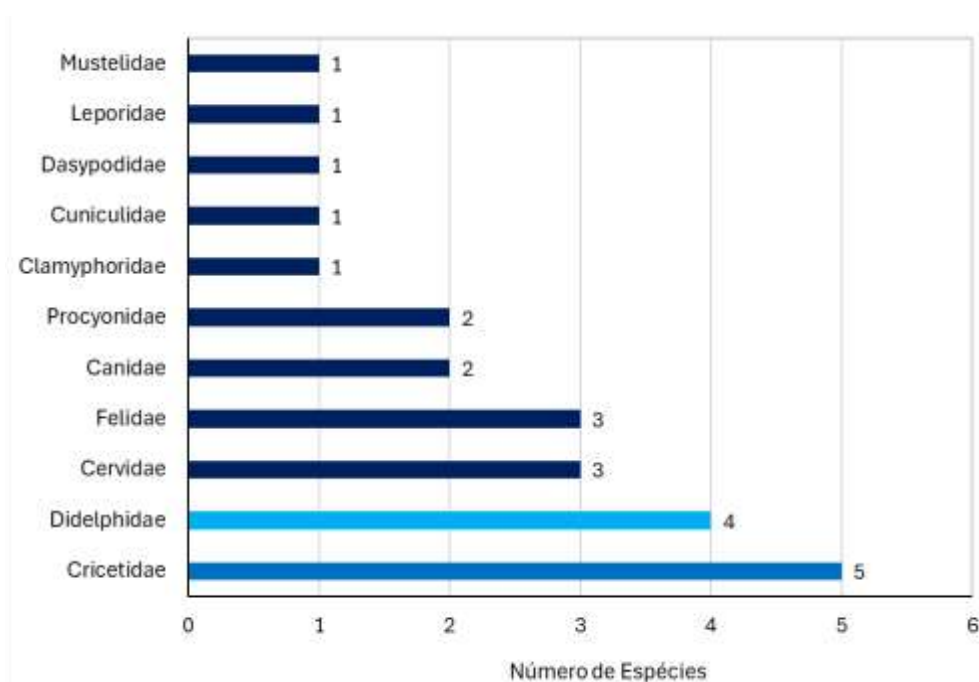
Fonte: CLAM, 2025.

Foram registradas 11 famílias de mastofauna terrestre não voadora, com destaque para a família Cricetidae, a mais representativa em número de espécies, totalizando cinco, conforme apresentado na Figura 168. Esse padrão é consistente com estudos realizados em áreas de Mata Atlântica e Cerrado, onde os roedores cricetídeos 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).

A representatividade de famílias pode refletir não apenas as características do ambiente amostrado, como estrutura do sub-bosque, cobertura do solo e disponibilidade de recursos, mas também a eficácia dos métodos empregados (*e.g.*, armadilhas de queda, armadilhas Sherman e câmera-traps), que apresentam diferentes níveis de eficiência na detecção de espécies com distintos tamanhos corporais e hábitos ecológicos (PARDINI *et al.*, 2005; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2005). A predominância de Cricetidae reforça a importância de metodologias voltadas à captura de pequenos mamíferos em inventários faunísticos padronizados.



**Figura 168** Número de espécies por família da Mastofauna não voadora catalogadas na AEL da Barragem de Caetano Lopes.  
Fonte: CLAM, 2025.

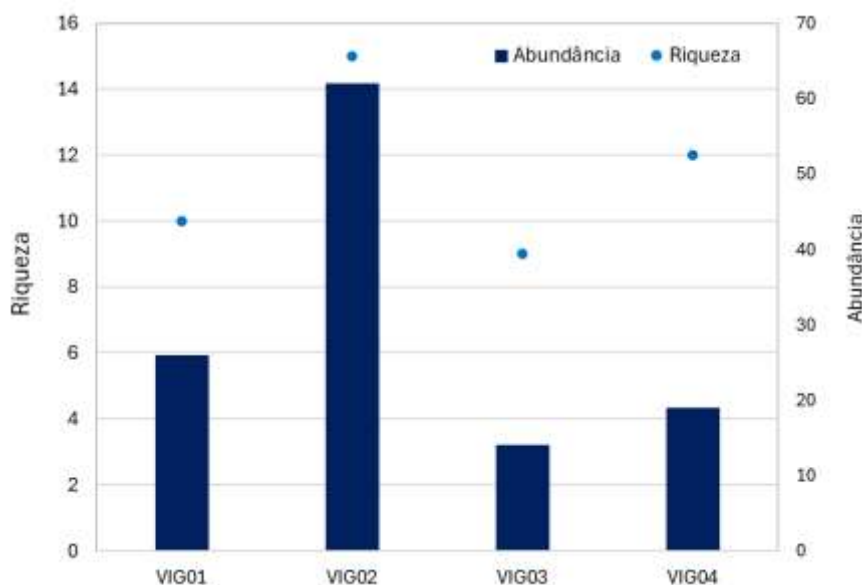
Considerando exclusivamente os pontos amostrais na Área de Estudo Local (AEL), que apresentaram registros de espécies, o ponto VIG2 representou a maior abundância e riqueza, com 62 indivíduos catalogados de 15 espécies distintas (Figura 169). Esse padrão indica um ambiente ecologicamente mais favorável à ocupação por múltiplas espécies, possivelmente devido à alta disponibilidade de recursos (alimento, abrigo), estrutura vegetal mais complexa ou conectividade com outros fragmentos e/ou menor pressão antrópica local.

O ponto VIG3 mostra os menores valores entre todos os pontos amostrais, com nove espécies e 14 indivíduos. Isso pode indicar que a área apresenta maior perturbação, ambientes com baixa complexidade estrutural, presença de barreiras físicas e/ou baixa disponibilidade de recursos essenciais.

O ponto VIG1, apresenta abundância ( $\approx 26$  indivíduos), mas uma riqueza relativamente mais elevada (10 espécies), sugerindo uma comunidade composta por muitas espécies com baixa representatividade individual, o que é comum em áreas com heterogeneidade, porém com menor densidade populacional.



O ponto VIG4 apresentou abundância de 19 indivíduos e riqueza de 12 espécies, revelando uma comunidade diversa e com boa representatividade.



**Figura 169 Riqueza e Abundância da Mastofauna não voadora por ponto amostral na AEL da Barragem de Caetano Lopes.**  
Fonte: CLAM, 2025.

No que se refere à Mastofauna não voadora registrada na Área de Estudo Local (AEL), as espécies com maior abundância relativa, foram *Subulos gouazoubira* para os mamíferos de médio e grande porte e *Akodon* sp. para os pequenos mamíferos não voadores, conforme apresentado nas Figura 170 e Figura 171.

Nota-se uma discreta a moderada variação na abundância média entre os diferentes táxons, essas espécies representam táxons mais generalistas ou de ampla distribuição, frequentemente associado a áreas de borda, fragmentos florestais ou zonas de transição antrópico-florestal, como é o caso de *Cerdocyon thous* e *Didelphis albiventris* por exemplo.

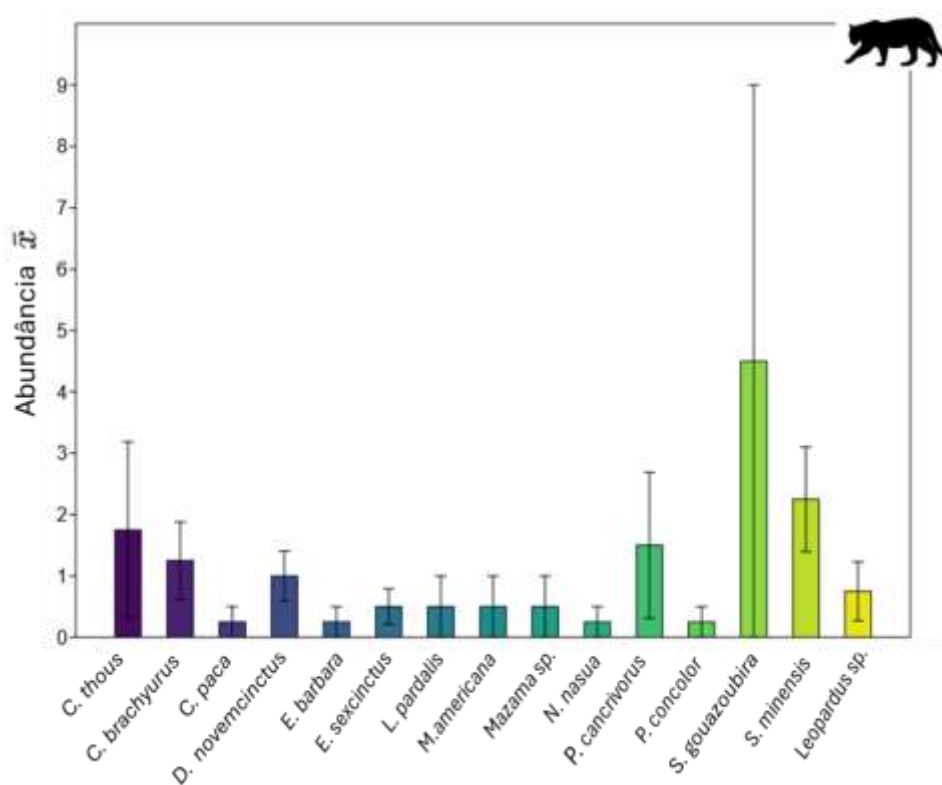
Grande parte dos demais táxons, apresentou abundância média inferior a 2 indivíduos, o que pode indicar, espécies mais sensíveis à presença humana, espécies de hábitos noturnos ou crípticos, com baixa detectabilidade, baixa densidade populacional natural, como ocorre com grandes carnívoros ou espécies especializadas.

A presença de altos desvios padrão em algumas categorias revela uma grande variabilidade nos registros, o que pode estar relacionado a distribuição agregada das espécies em certos pontos (efeito de micro habitats favoráveis), diferenças ambientais locais (disponibilidade de abrigo, alimento, conectividade), efeitos sazonais ou climáticos que afetam a atividade de certas espécies.

A dominância de poucas espécies e a baixa abundância da maioria dos táxons, são padrões comuns em comunidades de mamíferos terrestres tropicais, especialmente em áreas fragmentadas ou com histórico de uso antrópico. As espécies mais abundantes podem atuar como indicadores de áreas perturbadas, enquanto as menos frequentes tendem a representar espécies mais especializadas ou sensíveis à alteração ambiental. A diversidade de colorações sugere uma comunidade mastofaunística composta por



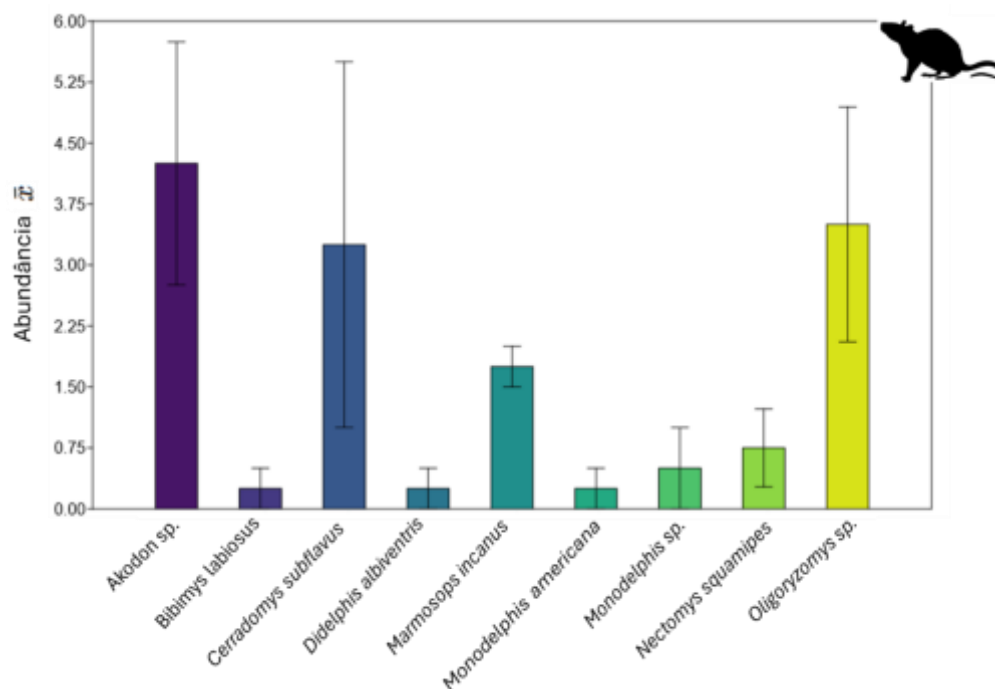
diferentes guildas ecológicas, o que reforça a importância da heterogeneidade do habitat na manutenção desses grupos. A Figura 170 e Figura 171 revelam uma estrutura de comunidade dominada por poucas espécies com ampla distribuição e comportamento oportunista, e um conjunto maior de espécies com baixa abundância e elevada variabilidade nos registros, refletindo possivelmente a complexidade estrutural da paisagem, variações na qualidade do habitat e pressão antrópica. Esses padrões reforçam a necessidade de conservação de mosaicos de habitat e conectividade ecológica, de forma a sustentar tanto espécies generalistas quanto especialistas em médio e longo prazo.



**Figura 170** Abundância de espécies da Mastofauna não voadora de médio e grande porte registrada na AEL da Barragem de Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.





**Figura 171** Abundância de espécies da Mastofauna não voadora de pequeno porte registrada na AEL da Barragem de Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.3.1. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

A diversidade da mastofauna terrestre registrada nos pontos amostrais VIG1 a VIG4, apresenta uma variação crescente do índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que vai de 2,054 em VIG1 até 2,668 em VIG4 (Tabela 77 e Figura 172). Esse aumento sugere uma maior complexidade ecológica e heterogeneidade da comunidade faunística nos respectivos pontos amostrais, indicando ambientes mais estruturados e possivelmente menos impactados.

O índice de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), reflete a uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies registradas. Os valores calculados para os pontos amostrados, variaram entre 0,887 e 0,998, o que representa uma alta equitabilidade, indicando que nenhuma espécie domina amplamente o conjunto faunístico. O valor mais alto de equitabilidade foi observado em VIG3 ( $J'=0,998$ ), o que evidencia uma comunidade com distribuição mais equilibrada entre as espécies catalogadas.

Destaca-se que o ponto VIG4 apresentou o maior valor de diversidade ( $H'=2,668$ ) e uma equitabilidade elevada ( $J'=0,986$ ), sugerindo que esse ponto possui não apenas uma riqueza de espécies mais expressiva, como também uma estrutura de comunidade bem balanceada. Ecologicamente, isso pode estar relacionado a maior integridade ambiental local, com menor fragmentação, maior disponibilidade de recursos e menor grau de perturbação antrópica, favorecendo a coexistência de múltiplas espécies com abundâncias semelhantes.

Por outro lado, o ponto VIG1 apresentou o menor índice de diversidade ( $H'=2,054$ ), o que pode refletir menor riqueza ou uma comunidade mais impactada por fatores como fragmentação do habitat, presença de barreiras físicas, pressão antrópica e/ou maior dominância de espécies generalistas. Apesar disso, sua



equitabilidade ( $J'=0,892$ ) ainda é alta, sugerindo que, mesmo com menor diversidade, a distribuição dos indivíduos entre as espécies ainda é relativamente equilibrada.

A combinação de altos valores de Shannon e Pielou nos pontos VIG3 e VIG4 indica ambientes ecologicamente mais estáveis, com estrutura comunitária madura e baixa dominância, favorecendo a resiliência ecológica. Já os valores mais baixos em VIG1 podem sinalizar áreas prioritárias para ações de manejo e recuperação ambiental, especialmente se associadas a outros indicadores de pressão ambiental.

Tabela 77 Índices de Diversidade.

Ponto Amostral	Shannon H'	Equitabilidade J'
VIG1	2.054	0.892
VIG2	2.342	0.887
VIG3	2.392	0.998
VIG4	2.668	0.986

Fonte: CLAM, 2025.

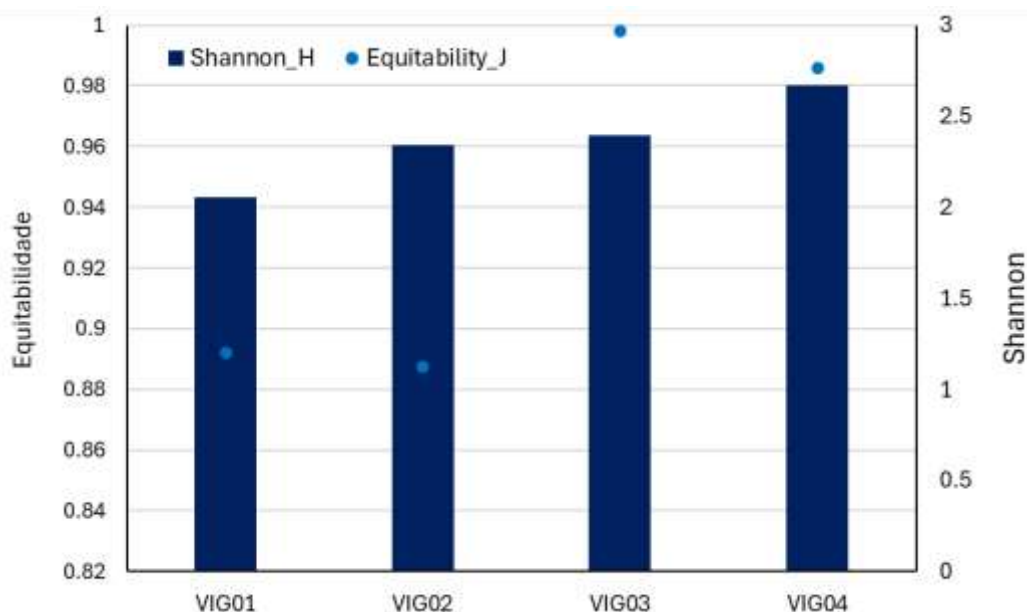


Figura 172 Índices de diversidade - Equitabilidade e Shannon por ponto amostral.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.3.2. 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 (de 1 a 4), evidenciando que o esforço amostral crescente promoveu o registro gradual de novas espécies. Tal padrão é consistente com comunidades naturais 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 31,2 espécies estimadas em relação as 24 espécies efetivamente catalogadas (Figura 173), representando 76.9% do total estimado. Essa discrepância 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 micro habitats 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 (como 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*.

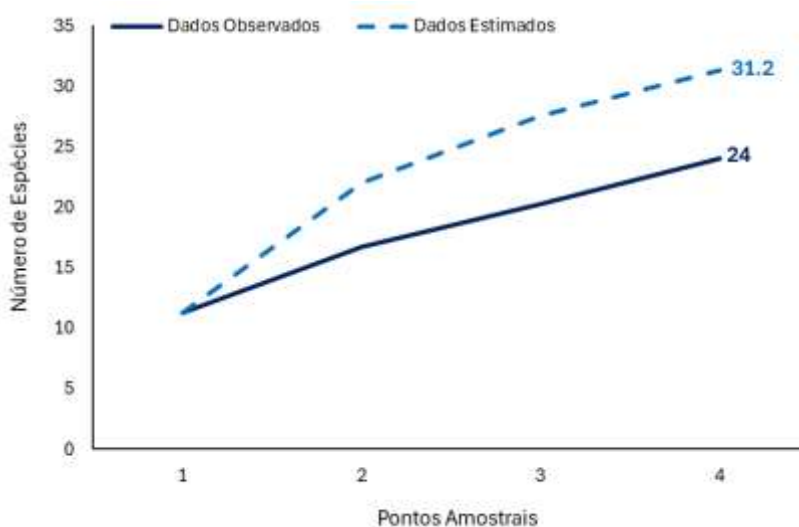


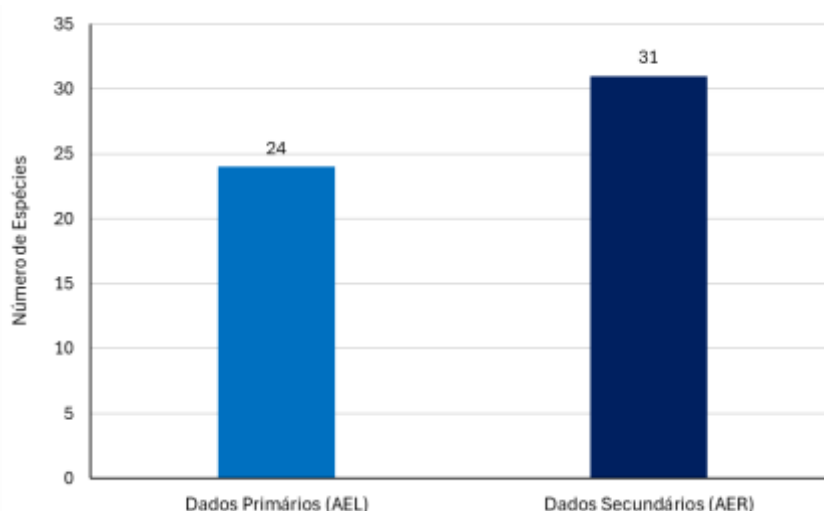
Figura 173 Curva de acumulação de espécies por ponto amostral.



Fonte: CLAM, 2025.

A análise comparativa dos dados da mastofauna não voadora, registrados na Área de Estudo Regional (AER) (n=31 espécies), com base em fontes secundárias, e na Área de Estudo Local (AEL) (n=24 espécies), a partir de dados primários obtidos *in situ*, revela uma maior riqueza e frequência de registros associados à AER (Figura 174). 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 174** Comparativo entre o número de espécies catalogadas através de dados secundários (AER) e primários (AEL) da Barragem de Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.3.3. Similaridade

A interpretação do dendrograma, permite identificar agrupamentos com maior similaridade faunística, sendo que os pontos VIG1 e VIG4 (Figura 175) formam o agrupamento mais semelhante (similaridade > 0,6), indicando que estes dois pontos compartilham uma composição de espécies bastante próxima, tanto em termos de identidade quanto de abundância. Essa similaridade elevada pode refletir condições ambientais similares entre os pontos, como tipo de cobertura vegetal, conectividade de habitat, uso do solo e menor grau de perturbação antrópica.

O ponto VIG3 se junta a esse agrupamento secundariamente, em um nível de similaridade ligeiramente inferior. Isso sugere que, embora apresente diferenças em relação aos pontos VIG4 e VIG1 ainda compartilha parte significativa da composição faunística com esses locais. A menor similaridade pode





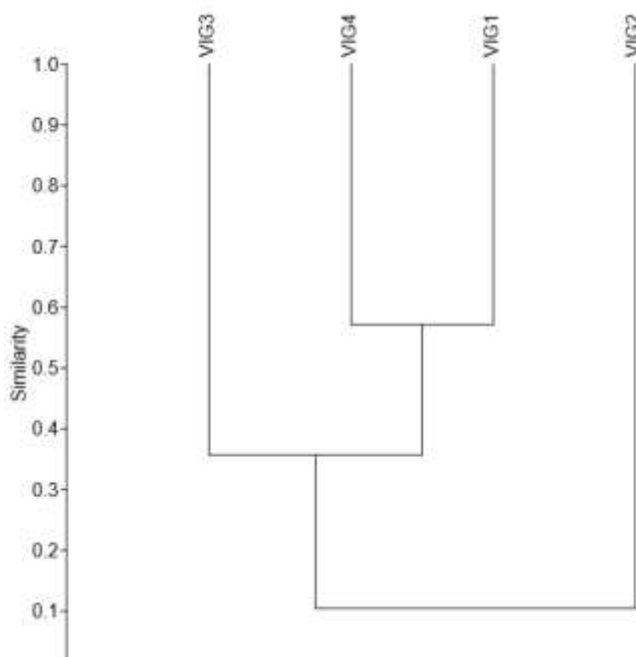
estar associada a diferenças locais como borda de fragmento, proximidade com áreas antrópicas ou diferenças micro ambientais.

O ponto VIG2, por outro lado, se destaca como o ponto menos similar aos demais, sendo agrupado apenas em um nível de similaridade inferior a 0,2. Essa dissimilaridade sugere que VIG2 possui uma composição faunística bastante distinta, o que pode ser atribuído a uma série de fatores ecológicos como:

- Diferenças estruturais significativas no habitat (por exemplo, presença de clareiras, pastagens ou áreas mais degradadas);
- Isolamento geográfico ou barreiras ecológicas que dificultam o fluxo de espécies;
- Pressão antrópica mais intensa, como presença de estradas, atividades humanas ou fragmentação do entorno.

A formação de agrupamentos mais coesos entre VIG3, VIG4 e VIG1, indica maior conectividade ecológica entre essas áreas, sugerindo um possível corredor funcional para a fauna terrestre, favorecendo o deslocamento, a troca genética e a permanência das populações. Já a posição isolada de VIG2 merece atenção especial, pois pode indicar um ambiente ecologicamente diferenciado, com potencial necessidade de estratégias específicas de manejo.

A heterogeneidade observada no dendrograma é ecologicamente relevante, pois demonstra variação espacial da estrutura comunitária da mastofauna, o que reforça a importância de múltiplos pontos amostrais para representar adequadamente a biodiversidade de uma região. Além disso, os dados evidenciam que, mesmo dentro de uma mesma paisagem, os fatores locais podem influenciar fortemente a composição das comunidades, exigindo abordagens de conservação adaptadas a cada contexto.



**Figura 175** Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais considerados para a Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

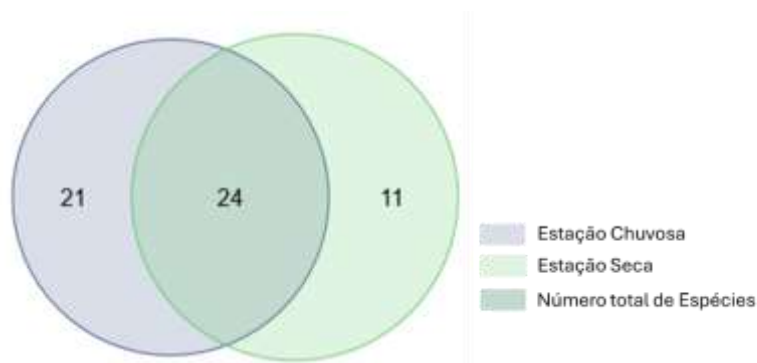


No que tange à variação sazonal da riqueza de mastofauna terrestre não voadora, observou-se que, durante o período seco, foram registradas 11 espécies (Figura 176), enquanto nas duas campanhas realizadas no período chuvoso foram identificadas 21 espécies, totalizando 24 espécies distintas ao longo das três campanhas amostrais.

A maior riqueza observada no período chuvoso pode ser atribuída a uma combinação de fatores ecológicos que influenciam a atividade, detectabilidade e disponibilidade de recursos para os mamíferos, especialmente os de pequeno e médio porte (EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999). Durante a estação chuvosa, há maior oferta de frutos, artrópodes e vegetação tenra, além de condições microclimáticas mais favoráveis, como umidade relativa elevada e temperaturas amenas, que favorecem o aumento da atividade locomotora e forrageadora dos indivíduos (REDFORD & FONSECA, 1986; MALCOLM, 1995).

Essas variações temporais na riqueza e abundância refletem padrões amplamente documentados para comunidades de mamíferos neotropicais, nas quais a sazonalidade influencia diretamente os padrões de uso do habitat e de comportamento (PAGLIA *et al.*, 2012; PATTON *et al.*, 2015). Além disso, a maior detectabilidade durante o período chuvoso pode também estar relacionada à eficiência dos métodos de amostragem, como armadilhas de captura viva, armadilhas fotográficas e registros indiretos, que tendem a apresentar maior taxa de sucesso sob condições ambientais favoráveis (JONES *et al.*, 2009).

Portanto, os dados reforçam a importância de considerar a sazonalidade climática em programas de monitoramento e avaliação da fauna, a fim de obter uma caracterização mais precisa da composição e estrutura das comunidades mastofaunísticas locais, evitando subestimações da biodiversidade (MAGURRAN, 2004; COLWELL, 2013).



**Figura 176** Diagrama de Venn demonstrando número de espécie registradas entre os períodos sazonais e a riqueza total da mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.3.4. Importância biológica da área de estudo

A Área de Estudo Local (AEL) e a Área Diretamente Afetada (ADA) estão inseridas em uma região classificada como de baixa prioridade para a conservação da mastofauna (Figura 177), conforme critérios definidos por SEMAD/UFLA (2024). Apesar dessa classificação, a área integra parte do Quadrilátero Ferrífero, reconhecido como uma das principais zonas de biodiversidade de Minas Gerais, abrigando ecossistemas de transição entre formações florestais e campestres que sustentam um mosaico



de habitats. Essa heterogeneidade ambiental oferece recursos alimentares e abrigos que permitem a ocorrência de espécies com diferentes graus de especialização ecológica, incluindo representantes de médio e grande porte, dispersores de sementes, polinizadores e predadores de topo. Além disso, a região desempenha papel relevante como corredor ecológico, favorecendo o deslocamento de fauna entre remanescentes e contribuindo para a manutenção de processos ecológicos essenciais, mesmo em áreas consideradas de menor prioridade relativa para conservação segundo critérios regionais.

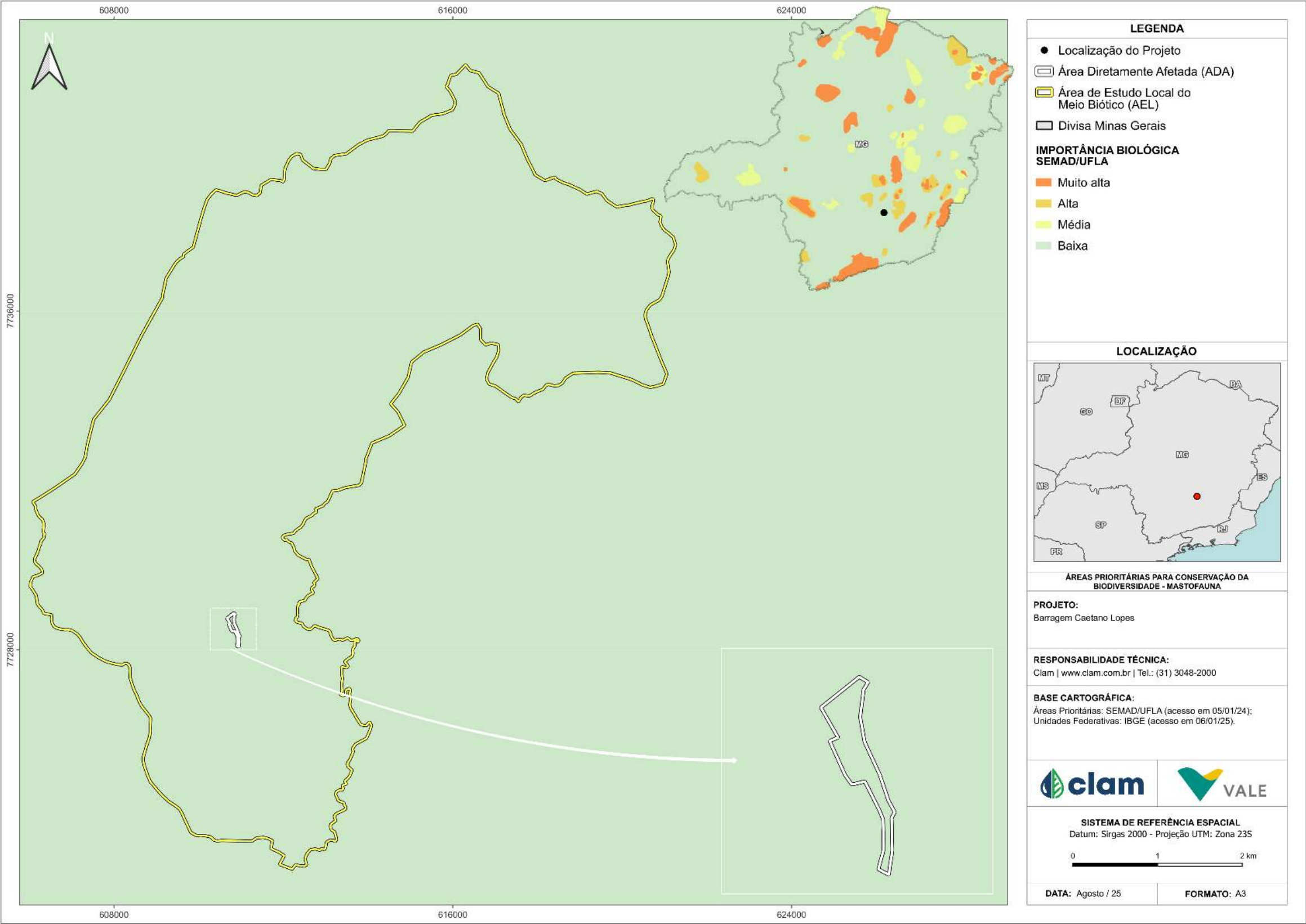


Figura 177 Áreas prioritárias para conservação da Mastofauna em relação a ADA Barragem Caetano Lopes.





#### 6.2.5.3.3.5. Formas de uso de hábitat e processos ecossistêmicos

A Mastofauna não voadora presente na região de Congonhas 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, principalmente. 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 e contribuem para o controle de pequenos vertebrados, 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 desempenham funções essenciais na ciclagem de nutrientes ao atuarem na fragmentação da matéria orgânica e na dispersão de sementes de espécies de pequeno porte.

#### 6.2.5.3.3.6. 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, consequentemente, para o crescimento de plantas e a manutenção de um ambiente equilibrado.

As espécies carnívoras, como onça-parda (*Puma concolor*) e *Leopardus pardalis* (Jaguaririca)



relacionadas a AER e 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.

#### 6.2.5.3.3.7. Espécies Exóticas e/ou Invasoras

O mico-estrela (*Callithrix penicillata*) é considerada uma espécie invasora, e foi registrada na Área de Estudo Regional (AER) 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 saguis tem se tornado uma preocupação para a conservação, seu alto potencial de ocupação dos habitat 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).

#### 6.2.5.3.3.8. 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 sete espécies na AER e AEL, que se categorizam com algum interesse comercial, indicadas nas listas I, II e/ou III (Tabela 78).

**Tabela 78** Espécies Sinantrópicas registradas para as áreas de estudo da Barragem Caetano Lopes.

Táxon	Nome Popular	CITES (2023)	Área
<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	II	AER
<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



Táxon	Nome Popular	CITES (2023)	Área
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	I	AER; AEL
<i>Nasua nasua</i>	quati-de-cauda-anelada	III	AER; AEL
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	I/II	AER; AEL

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.3.3.9. 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 processo, 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, sendo 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).

#### 6.2.5.3.3.10. Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

Do total de espécies da Mastofauna de potencial ocorrência, identificadas nas AER e AEL do presente estudo, 11 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 79 e Figura 178.

**Tabela 79** Espécies Ameaçadas de Extinção de ocorrência nas áreas de estudo da Barragem Caetano Lopes.

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>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	VU	VU	AER	Sim
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-	LC	AER; AEL	Não
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	AER	Sim
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	-	EN	VU	AER	Sim
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	VU	-	NT	AER	Não
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo	-	VU	NT	AER	Sim
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	LC	AER	Sim
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	EN	AER	Não
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	CR	VU	VU	AER	sim

**Legenda:** Área – Área de Estudo Loca (AEL); Área de Estudo Regional (AER). Status de Conservação: Vulnerável (VU), Em Perigo (EN). Fonte: CLAM, 2025.

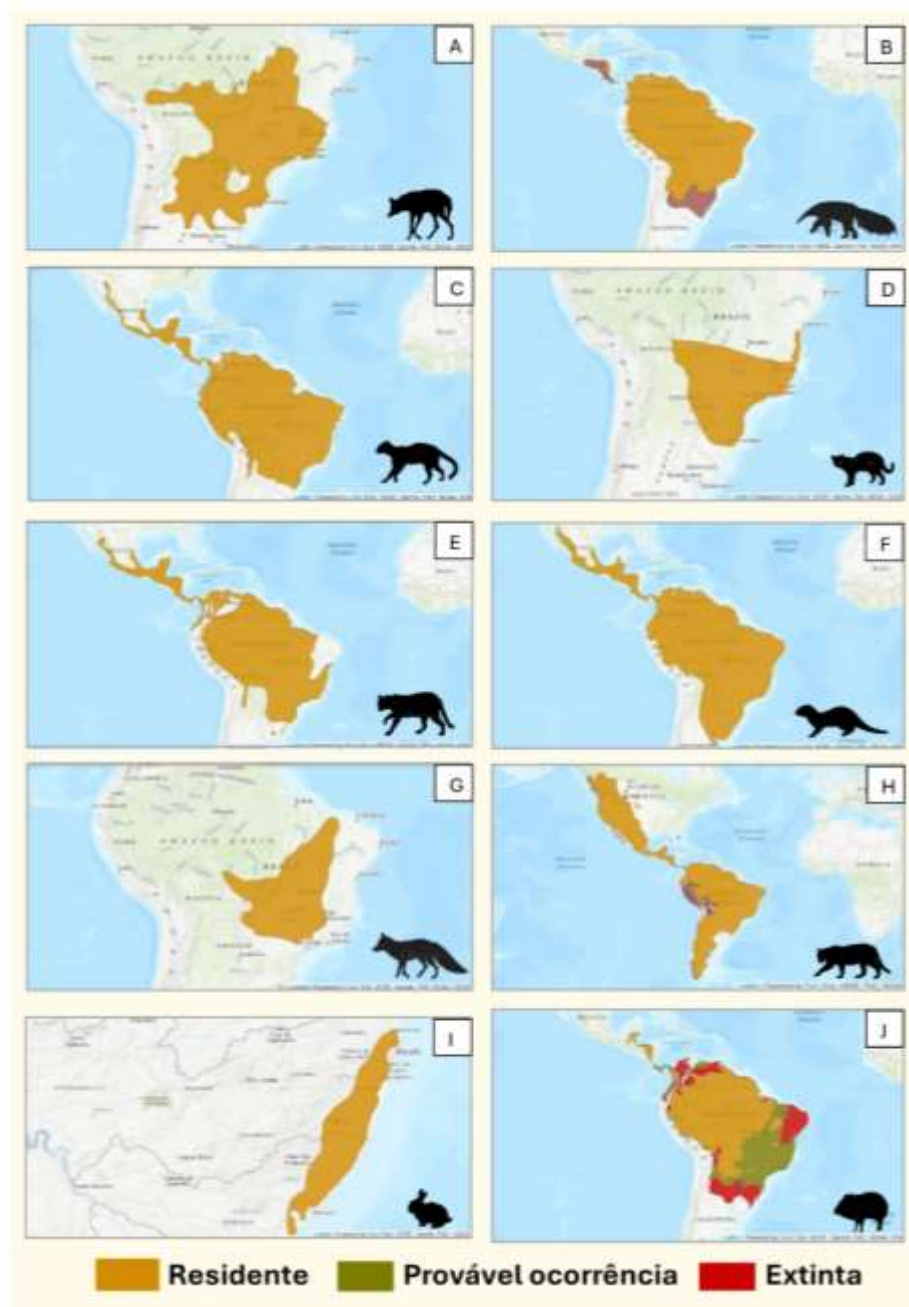


**Figura 178** Espécies ameaçadas de extinção incluídas em Planos de Ação Nacional para a Conservação (PAN's) e catalogadas na AEL e AER da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

As espécies classificadas com algum grau de ameaça, na Área de Estudo Regional e Local (AER e AEL) da Barragem Caetano Lopes, 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 179). Dentre as espécies, destaca-se *Tayassu pecari* (queixada), ao qual possuem área cuja presença da espécie é dada como extinta localmente, essas regiões se concentram na região sul, nordeste e norte do Brasil, onde são associados casos de caça de subsistência.





**Figura 179** Distribuição das espécies catalogadas como Ameaçadas de Extinção para a AER e AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: Adaptado de IUCN (2025).

A - *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará); B - *Myrmecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira); C - *Leopardus pardalis* (Jaguatiica); D - *Leopardus guttulus* (Gato-do-mato-pequeno); E - *Leopardus wiedii* (Gato-maracajá); F - *Lontra longicaudis* (Lontra); G - *Lycalopex vetulus* (Raposinha-do-campo); H - *Puma concolor* (Onça-parda); I - *Sylvilagus brasiliensis* (Tapiti); J - *Tayassu pecari* (Queijada).

#### 6.2.5.3.3.11. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies da mastofauna não voadora, classificadas como migratórias nas áreas de estudo do referido projeto.



#### 6.2.5.3.3.12. 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 do referido estudo.

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).

#### 6.2.5.3.4. Síntese conclusiva para a Mastofauna Não Voadora

A mastofauna terrestre não voadora registrada para a Área de Estudo Regional (AER) totalizou 31 espécies, distribuídas em oito ordens, sendo a Carnívora a mais representativa, com 42% dos registros (n = 13). Foram identificadas 18 famílias, com destaque para a Felidae, representada por quatro espécies, evidenciando a presença de predadores de topo na região.

Na Área de Estudo Local (AEL), foram registradas 24 espécies por meio de métodos de amostragem direta, distribuídas em sete ordens, das quais a Carnívora foi a mais expressiva, correspondendo a 33% dos registros (n = 8 espécies). A família Cricetidae apresentou a maior riqueza específica, com seis espécies, refletindo a presença de pequenos mamíferos amplamente associados a diversos tipos de vegetação e micro habitats.

Entre as espécies catalogadas nas AER e AEL, foram identificadas espécies ameaçadas de extinção, bioindicadoras da integridade ambiental e espécies de relevância epidemiológica, o que reforça a importância ecológica e sanitária da fauna local. A presença de espécies sensíveis e de alta exigência ambiental, destaca a necessidade de conservação dos remanescentes de vegetação nativa e a adoção de medidas que assegurem a conectividade e funcionalidade ecológica da paisagem.



#### 6.2.5.4. Mastofauna Voadora

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 (VELAZCO *et al.* 2014; FEIJÓ *et al.*, 2015; MORATELLI & DIAS, 2015; MORAS *et al.* 2016; GREGORIN *et al.* 2016; LOUREIRO *et al.* 2015, 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, bem como em áreas antropizadas nos municípios de Congonhas e Jeceaba, no estado de Minas Gerais. 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 monitoramento busca levantar informações sobre a comunidade de quirópteros na área de influência 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.



#### 6.2.5.4.1. Métodos

##### 6.2.5.4.2. 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 80, abaixo.

**Tabela 80** Estudo utilizado para catalogar espécies da Mastofauna voadora para a AER da Barragem Caetano Lopes.

Nome do estudo	Ano	Empresa/Autor	Sazonalidade	Localidade
Fauna do Complexo do Germano – Samarco	2023	SETE	-	Ouro Preto e Mariana
Morcegos (Chiroptera, Mammalia) que utilizam cavidades naturais na região de Ouro Preto, Minas Gerais.	2015	Rosada et al.	Chuvosa e Seca	Ouro Preto

Fonte: CLAM, 2025.

##### 6.2.5.4.3. Levantamento de Dados Locais - Área de Estudo Local (AEL)

###### 6.2.5.4.3.1. Período de Amostragem

As campanhas de amostragem da Mastofauna Voadora (quirópteros), para a AEL, ocorreu na estação chuvosa, entre os dias 03 e 07 de março de 2024 e 20 e 20 a 25 de março de 2025, e para a sazonalidade de seca, a campanha foi realizada entre os dias 02 e 06 de setembro de 2024, conforme especificado na Tabela 81.

**Tabela 81** Período de amostragem da Mastofauna voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Mastofauna (Voadora)	1ª	Chuvosa	03 a 07/03/2024
	2ª	Seca	02 a 06/09/2024
	3ª	Chuvosa	20 a 24/03/2025

Fonte: CLAM, 2025.

###### 6.2.5.4.3.2. Pontos Amostrais

Os pontos amostrais utilizados nas amostragens da Mastofauna voadora, foram selecionados de modo a contemplar ambientes propícios para o registro das espécies, tal como, ambientes com presença de corpos d'água, áreas contínuas de vegetação, bem como fragmentos de mata e áreas abertas com presença de potenciais abrigos.

Na Tabela 82, Figura 180 e Foto 130 a Foto 133 são apontadas as coordenadas geográficas relativas aos pontos amostrais, descrição e visualização das características ambientais de cada área e distribuição dos pontos amostras na AEL.

**Tabela 82** Pontos amostrais da Mastofauna voadora aplicados na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Caracterização
VIG1	613317	7732879	Rede de Neblina; Busca Ativa	Floresta estacional semidecidual (FESD), presença de corpo d'água.

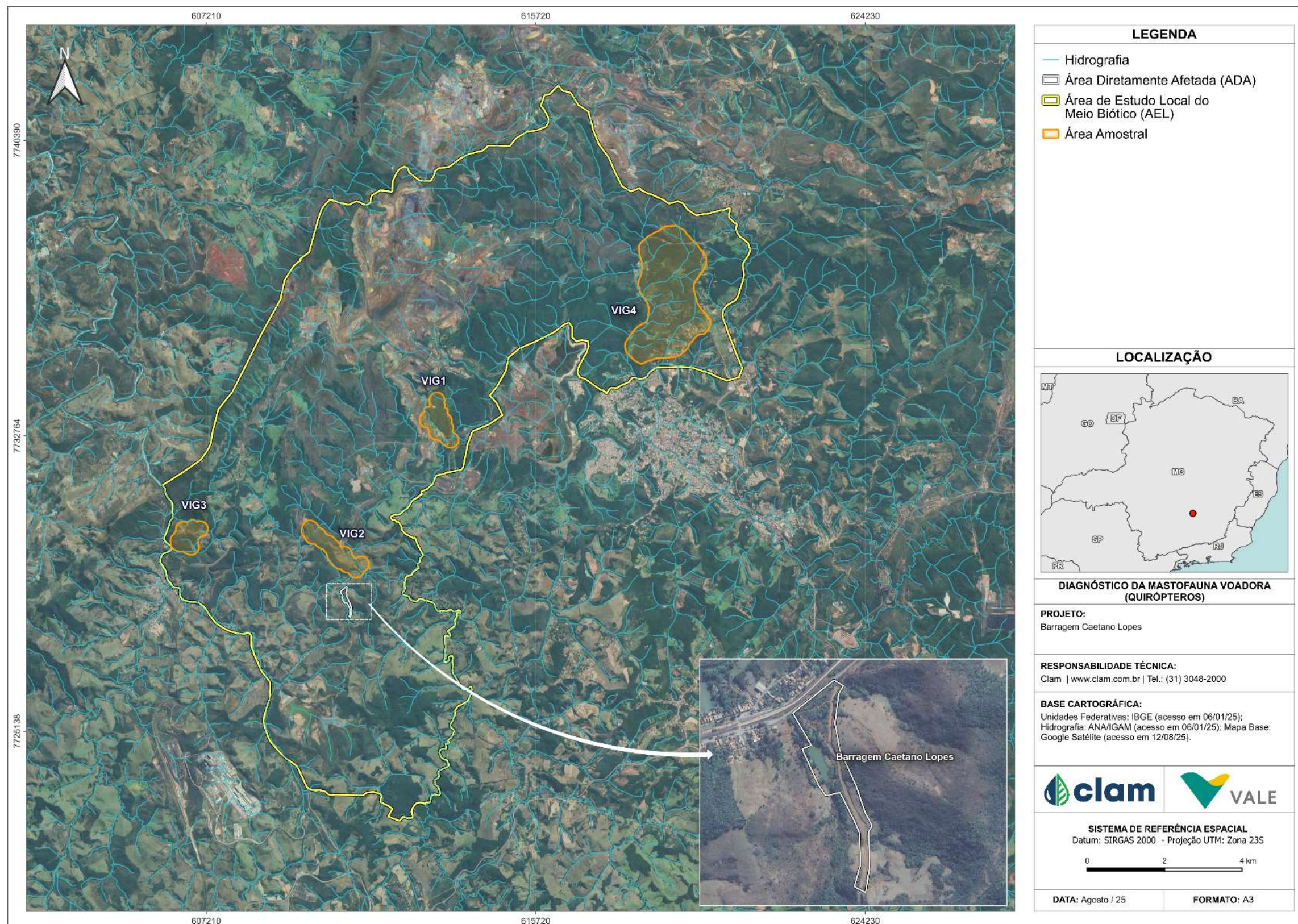




Ponto	Coordenadas (UTM 23K)		Método	Caracterização
VIG2	611058	7729395	Rede de Neblina; Busca Ativa	FESD.
VIG3	606522	7729978	Rede de Neblina; Busca Ativa	FESD, presença de eucaliptos.
VIG4	619054	7737557	Rede de Neblina; Busca Ativa	FESD, presença de corpo d'água.

**Fonte:** CLAM, 2025.









**Foto 130 Ponto amostral VIG1.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 131 Ponto amostral VIG2.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 132 Ponto amostral VIG3.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 133 Ponto amostral VIG4.**

Autor: CLAM, 2025.

#### **6.2.5.4.3.3. 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).

#### **6.2.5.4.3.4. Amostragem de Campo**

##### **6.2.5.4.3.4.1. 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, conforme Foto 134 a Foto 137.



**Foto 134 Busca Ativa por abrigos de quirópteros.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 135 Localização de abrigo para quirópteros.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 136 Registro de fezes de quirópteros.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 137 Potencial abrigo para quirópteros.**

Autor: CLAM, 2025.

#### **6.2.5.4.3.4.2. 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. As 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 138 e Foto 139). 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 138 Exemplo da aplicação da metodologia de Rede de neblina.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 139 Exemplo da aplicação da metodologia 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 140 a Foto 143).



**Foto 140 Biometria de indivíduo capturado na rede de neblina**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 141 Biometria de indivíduo capturado na rede de neblina**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 142 Registro de indivíduo capturado na rede de neblina**

Autor: CLAM, 2024.



**Foto 143 Registro de indivíduo capturado na rede de neblina**

Autor: CLAM, 2024.



#### 6.2.5.4.3.4.3. 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.

#### 6.2.5.4.3.5. 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 Figura 180.

**Tabela 83** Esforço amostral empregado no levantamento da Mastofauna voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Método	Nº de Campanhas	Dias por campanha	Número de pontos	Armadilhas por ponto	Horas/Dia por campanha	Observadores	Esforço Total
Busca Ativa	3	4	4	-	1	2	12 horas
Rede de Neblina	3	4	4	10 redes	5	-	60 horas

Fonte: CLAM, 2025. 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 84 abaixo, contém de forma resumida os aspectos quantitativos utilizados nas análises de dados empregadas para a Mastofauna não voadora.



**Tabela 84 Estatística utilizada nas análises de dados levantados para a Mastofauna não voadora na AEL da Barragem Caetano Lopes.**

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.

#### 6.2.5.4.4. 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).

#### 6.2.5.4.5. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

No que se refere aos dados levantados para a Área de Estudo Regional (AER), foram catalogadas 35 espécies relacionadas a Mastofauna Voadora (Quirópteros) (Tabela 85).



**Tabela 85** Espécies da Mastofauna Voadora catalogada através de dados secundários para a AER da Barragem Caetano Lopes.

Familia	Subfamilia	Táxon	Nome Popular	Endêmica	Cinegética	Migratória	Rara	Status de Conservação		
								COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	morcego-da-cara-branca	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i> Peters, 1865	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego-fruteiro	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glyphoncterinae	<i>Glyphoncteris sylvestris</i> (Thomas, 1896)	morcego	-	-	-	-	VU	-	-
Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	morcego-vampiro-de-perna-peluda	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego-de-linha-branca	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	morcego-beija-flor	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Chiroderma doriae</i> Peters, 1860	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	morcego	-	-	-	-	-	-	DD
Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	morcego	-	-	-	-	-	-	-





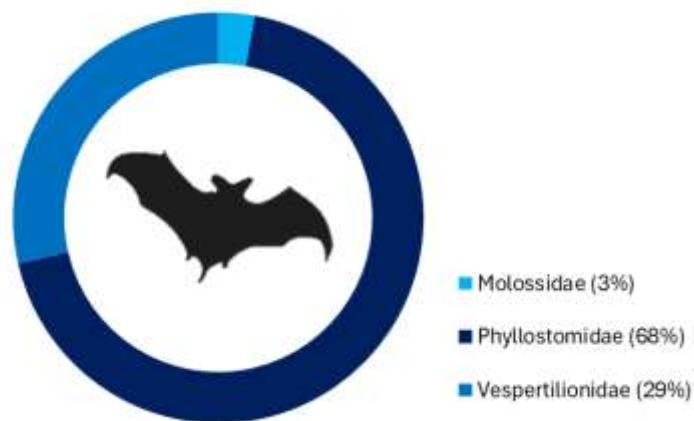
Família	Subfamília	Táxon	Nome Popular	Endêmica	Cinegética	Migratória	Rara	Status de Conservação		
								COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Molossidae	Molossinae	<i>Molossus molossus</i> Pallas, 1766	morcego-focinhudo	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy, 1806)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis ruber</i> (É. Geoffroy, 1806)	morcego	-	-	-	-	-	-	NT
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego-de-cauda-livre	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Eptesicus brasiliensis</i> Desmarest, 1819	Morcego-marrom-brasileiro	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Eptesicus furinalis</i> D'Orbigny & Gervais, 1847	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego	-	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Lasiurus blossevillei</i> (Lesson e Garnot, 1826)	morcego	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda:** Status de Conservação – Quase Ameaçada (NT), Dados Deficientes (DD) e Vulnerável (VU).

**Fonte:** CLAM, 2025.



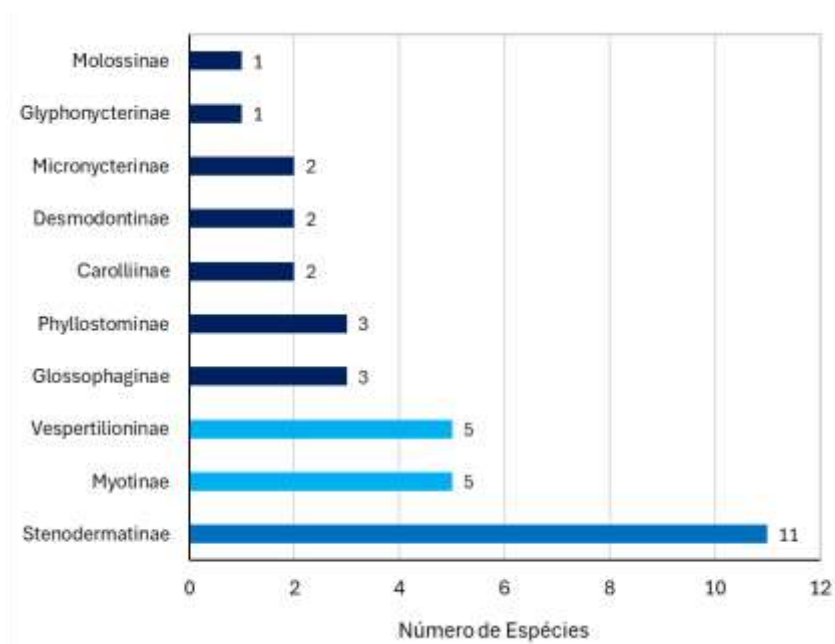
Com base nos dados levantados, foram registradas espécies pertencentes a três famílias de quirópteros, sendo a família Phyllostomidae a mais representativa, correspondendo a 68% do total ( $S = 24$  espécies). Em seguida, destaca-se a Vespertilionidae, com 29% ( $S = 10$  espécies), enquanto a Molossidae apresentou a menor representatividade, com apenas 3% ( $S = 1$  espécie), conforme ilustrado na Figura 181. 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 181** Porcentagem de espécies da Mastofauna Voadora por famílias, registradas através de dados secundários para a AER da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

No que se refere às subfamílias catalogadas através dos dados secundários, são apontadas 10 (Figura 182), das quais a Stenodermatinae se caracteriza como a de maior riqueza, com 11 espécies associadas. 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 182** Número de espécies de quirópteros por subfamílias registradas na AER da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.4.6. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

No que se refere ao levantamento de dados primários na Área de Estudo Local (AEL), foi registrado sete espécies, conforme apontado na Tabela 86 e Foto 144 a Foto 155, abaixo.



**Tabela 86** Espécies da Mastofauna voadora catalogadas na AEL do Projeto da Barragem Caetano Lopes.

Família	Subfamília	Táxon	Nome Popular	Endemismo	Rara	Cinegética	CITES	Status de Conservação		
								COPAM (2010)	MMA (2022)	IUCN (2025)
Phyllostomidae	Caroliinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	Não	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro-comum	Não	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor	Não	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor	Não	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	Não	-	-	-	-	-	-
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	Não	-	-	-	-	-	-
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Histiotus velatus</i> (L. Geoffroy, 1824)	morcego	Não	-	-	-	-	-	DD

**Legenda:** Status de Conservação – Pouco Preocupante. Tipo Alimentar – Nectarívoros (NEC).

Fonte: CLAM, 2025





**Foto 144 *Histiotus velatus*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 145 *Histiotus velatus*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 146 *Anoura caudifer*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 147 *Glossophaga soricina*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 148 *Carollia perspicillata*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 149 *Sturnira lilium*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 150 *Desmodus rotundus*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 151 *Desmodus rotundus*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 152 *Anoura caudifer*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 153 *Glossophaga soricina*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 154 *Carollia perspicillata*.**

Autor: CLAM, 2025.



**Foto 155 *Sturnira lilium*.**

Autor: CLAM, 2025.

Com relação às espécies registradas, foram identificadas representantes de duas famílias, sendo a Phyllostomidae responsável por 86% dos registros ( $S = 6$  espécies), enquanto a Vespertilionidae correspondeu a 14% ( $S = 1$  espécie), conforme ilustrado na Figura 183. 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 frugivoria, nectarivoria, insetivoria, onivoria, carnívoria e hematofagia



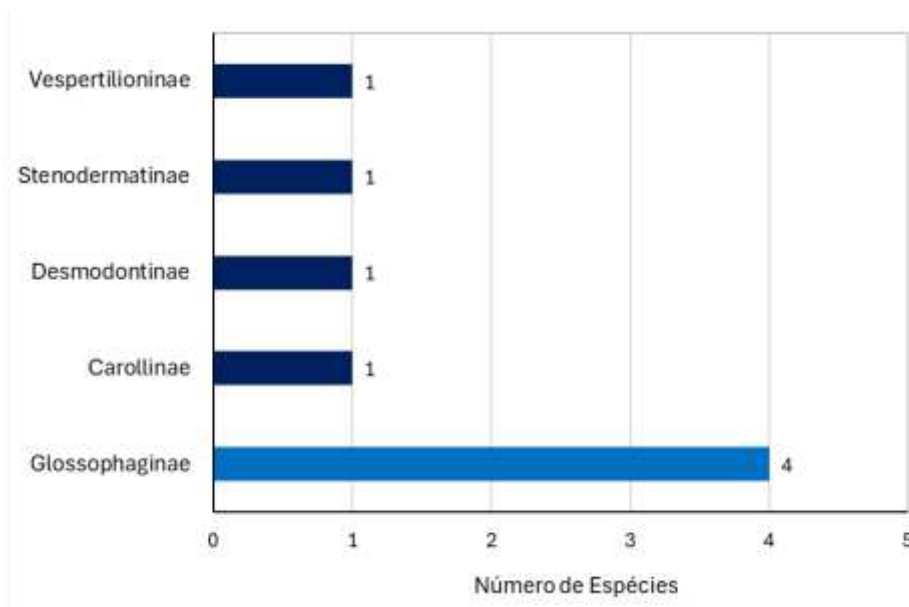
(GARDNER, 2008; SIMMONS & CIRRANELLO, 2023). Essa diversidade funcional confere ao grupo um papel essencial nos ecossistemas, especialmente em processos como polinização, dispersão de sementes e controle populacional de invertebrados (FLEMING, 1988; KALKO & HANDLEY, 2001; KUNZ *et al.*, 2011).



**Figura 183** Porcentagem de espécies por famílias de quirópteros registrados na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

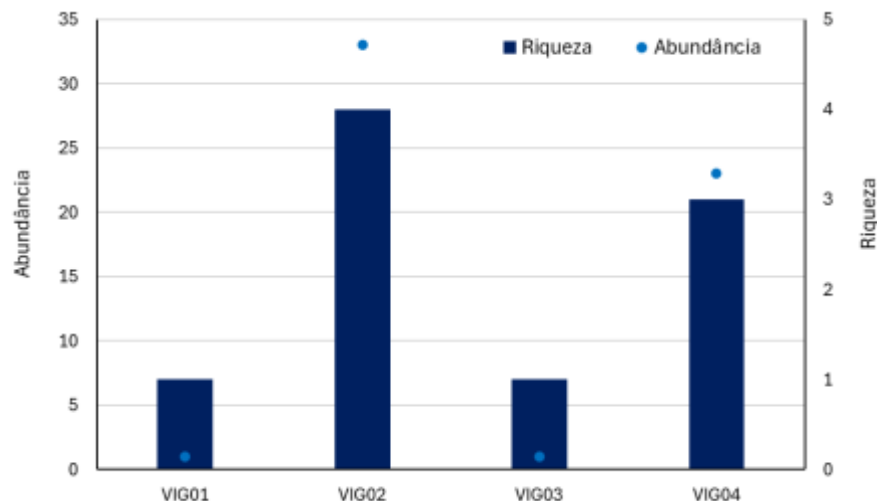
Com relação às subfamílias registradas, foram identificadas cinco, das quais a Glossophaginae apresentou a maior riqueza, com quatro espécies (Figura 184). A subfamília Glossophaginae compreende um grupo de morcegos Neotropicais notáveis por sua especialização na alimentação nectarívora (GARDNER, 2008; SIMMONS & CIRRANELLO, 2023). Os representantes desse grupo possuem adaptações morfológicas e fisiológicas marcantes, como focinhos alongados e línguas extensíveis com papilas especializadas, que os tornam altamente eficientes na extração de néctar (FREEMAN, 1995; MUCHHALA, 2006). Essas adaptações refletem a estreita relação coevolutiva com diversas espécies de plantas, destacando o papel dos glossophagíneos como importantes polinizadores noturnos em florestas tropicais e subtropicais das Américas (FLEMING *et al.*, 2009; DATZMANN *et al.*, 2010). Dessa forma, são considerados agentes-chave na manutenção da diversidade vegetal e na funcionalidade ecológica de seus habitats.



**Figura 184** Número de espécies de quirópteros por subfamílias catalogadas na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

Com relação a abundância e riqueza por ponto amostral (Figura 185), o que se destaca como de maior abundância e o ponto VIG2 ( $N = 33$  indivíduos), seguido do ponto amostral VIG4 ( $N = 23$  indivíduos). No que se refere a riqueza, o ponto de maior relevância foi VIG2 ( $N = 4$  espécies) seguido novamente por VIG4 ( $N = 3$  espécies).

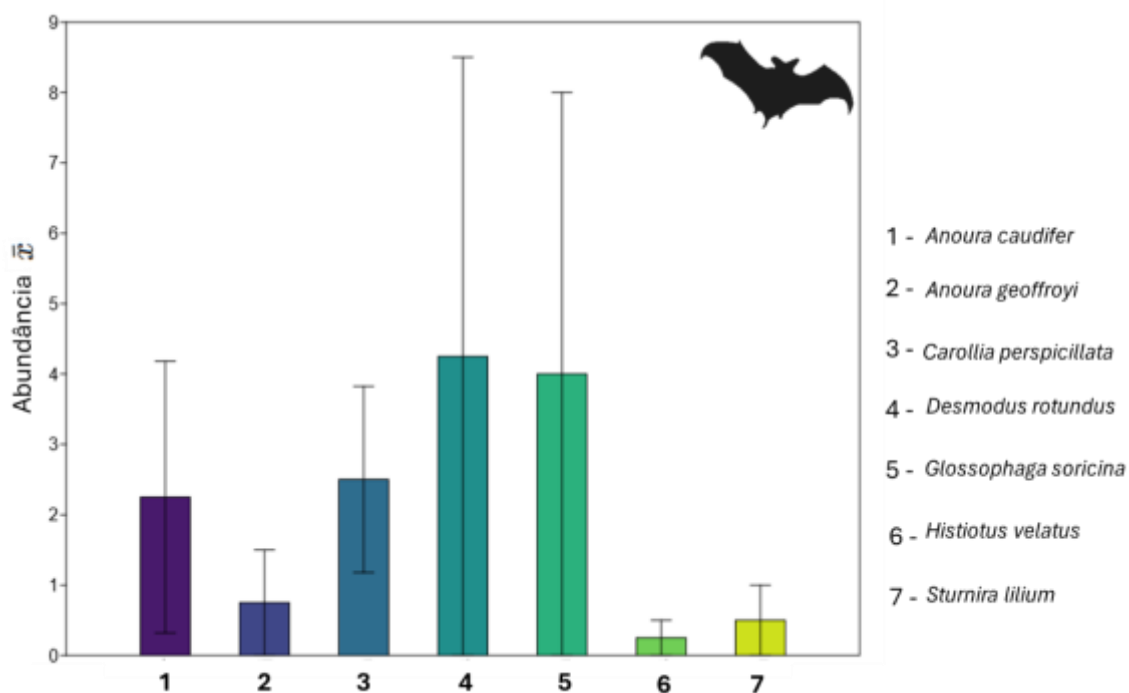


**Figura 185** Abundância e riqueza de espécies da Mastofauna voadora (Quirópteros) catalogada na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

Considerando a abundância média das espécies registradas, *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro-comum) e *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor), se destacam como as espécies de maior abundância (Figura 186).





**Figura 186** Abundância por espécies registradas da Mastofauna voadora (Quirópteros) catalogada para a AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

A elevada abundância de *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro-comum; Foto 156) pode estar associada à sua notável capacidade de adaptação a ambientes antropizados, especialmente àqueles com presença de animais domésticos, como bovinos, suínos e equinos, que são utilizados como fontes alimentares (GREENHALL *et al.*, 1983; TRAJANO, 1996). Por se tratar de uma espécie hematófaga, tem se beneficiado da expansão das atividades agropecuárias, apresentando estratégias de forrageamento eficientes e comportamento social complexo, o que contribui para sua ampla distribuição e sucesso populacional (DELPINETRO *et al.*, 1992; KUNZ *et al.*, 2011). Além disso, suas colônias estáveis e o uso frequente de abrigos artificiais, como túneis, casas abandonadas e bueiros, facilitam sua ocorrência em diferentes contextos modificados pelo homem (BOBROWIEC *et al.*, 2015).

Por sua vez, *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor; Foto 157) é caracterizada como uma espécie nectarívora amplamente distribuída na região Neotropical, reconhecida por sua alta mobilidade e dieta flexível, que pode incluir néctar, pólen, pequenos frutos e insetos ocasionais (FLEMING *et al.*, 2009; MUCHHALA & THOMSON, 2009). Sua elevada abundância pode estar relacionada à presença de plantas floríferas adaptadas a ambientes secundários e urbanos, como espécies de *Ipomoea*, *Cestrum* e *Bauhinia*, que florescem durante grande parte do ano (HEITHAUS *et al.*, 1975; AGUIAR *et al.*, 2014). A capacidade dessa espécie de explorar recursos em paisagens antrópicas, associada ao seu comportamento de forrageamento próximo ao solo, aumenta sua detectabilidade em amostragens com redes de neblina (KALKO & HANDLEY, 2001).

A predominância dessas duas espécies no levantamento sugere uma comunidade de quirópteros influenciada por distúrbios antrópicos, destacando-se aquelas com elevada plasticidade ecológica e capacidade de exploração de ambientes modificados. Embora pertençam a grupos tróficos distintos



(hematófagos e nectarívoros), ambas compartilham características como alta capacidade de dispersão, uso diversificado de abrigos e tolerância à fragmentação, o que as torna potenciais espécies indicadoras de ambientes alterados, porém ainda funcionalmente ativos (MEDELLÍN *et al.*, 2000; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002; MEYER *et al.*, 2016).



Foto 156 *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro-comum).

Autor: CLAM, 2024.



Foto 157 *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor).

Autor: CLAM, 2024.

#### 6.2.5.4.6.1. Distribuição das Espécies na área de estudo, diversidade e equitabilidade

Com base nos índices ecológicos calculados para os pontos amostrais (Tabela 87 e Figura 187), observa-se uma variação significativa na diversidade e equitabilidade das espécies de quirópteros registradas ao longo da área de estudo. O ponto VIG2 apresentou a maior diversidade ( $H' = 1,268$ ) e a maior equitabilidade ( $J' = 0,914$ ), sugerindo uma comunidade relativamente rica e bem distribuída entre as espécies presentes. Tais valores indicam que nenhuma espécie foi dominante nesse ponto, e que os indivíduos registrados pertenceram a diferentes espécies em proporções equilibradas, possivelmente refletindo condições ambientais mais heterogêneas ou menos impactadas.

O ponto VIG4 apresentou diversidade intermediária ( $H' = 0,903$ ) e equitabilidade moderada ( $J' = 0,651$ ), o que sugere a presença de mais de uma espécie, embora com dominância relativa de uma ou poucas delas. Essa estrutura pode estar relacionada a fatores como disponibilidade desigual de recursos, presença de abrigos preferenciais ou interferências antrópicas parciais.

Por outro lado, os pontos VIG1 e VIG3 apresentaram valores nulos tanto para diversidade quanto para equitabilidade ( $H' = 0$ ;  $J' = 0$ ), o que indica a presença de uma única espécie registrada em cada um desses locais. Essa condição reflete baixa heterogeneidade específica e possivelmente ambientes menos favoráveis à diversidade de quirópteros, seja por limitação de recursos alimentares, ausência de abrigos adequados ou maior grau de alteração antrópica.

Portanto, a análise dos índices evidencia uma heterogeneidade espacial na composição da quiropteroфаuna, com destaque para o ponto VIG2 como o local com maior integridade ecológica e potencial para conservação da diversidade local de morcegos. A ausência de diversidade nos pontos VIG1 e VIG3 merece atenção, podendo indicar áreas de menor qualidade de habitat ou necessitando de medidas de manejo específicas.

Tabela 87 Índices de Diversidade avaliados.

Índices	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4
Diversidade (Shannon)	0	1.268	0	0.903



Índices	VIG1	VIG2	VIG3	VIG4
Equitabilidade (Pielou)	0	0.914	0	0.651

Fonte: CLAM, 2025.

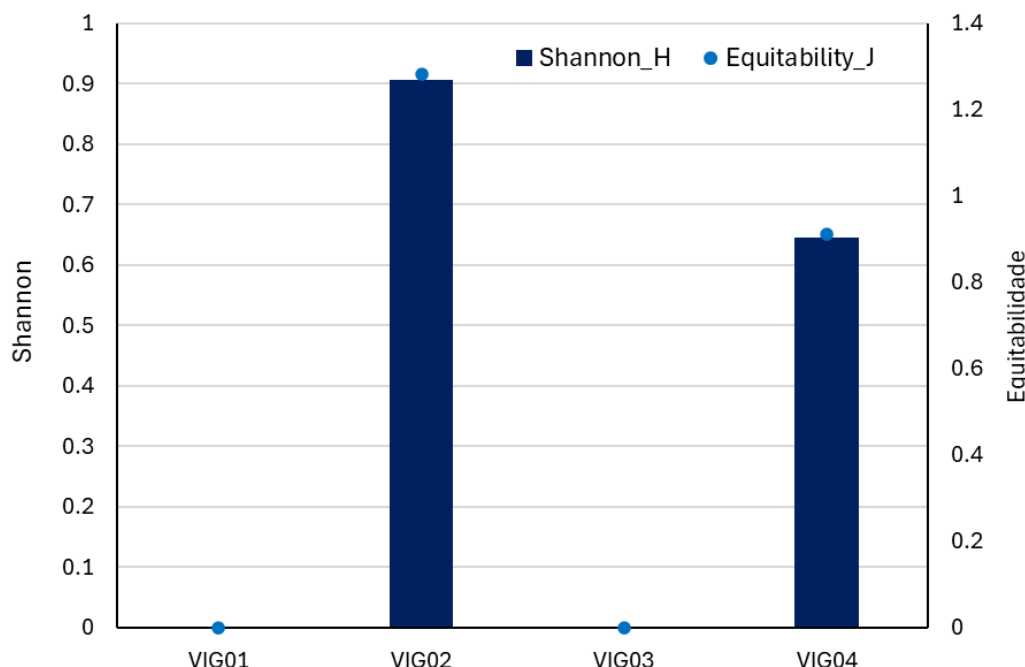


Figura 187 Índice de diversidade por ponto amostral.

Fonte: CLAM, 2025

#### 6.2.5.4.6.2. Curva de Acumulação de Espécies e Suficiência Amostral

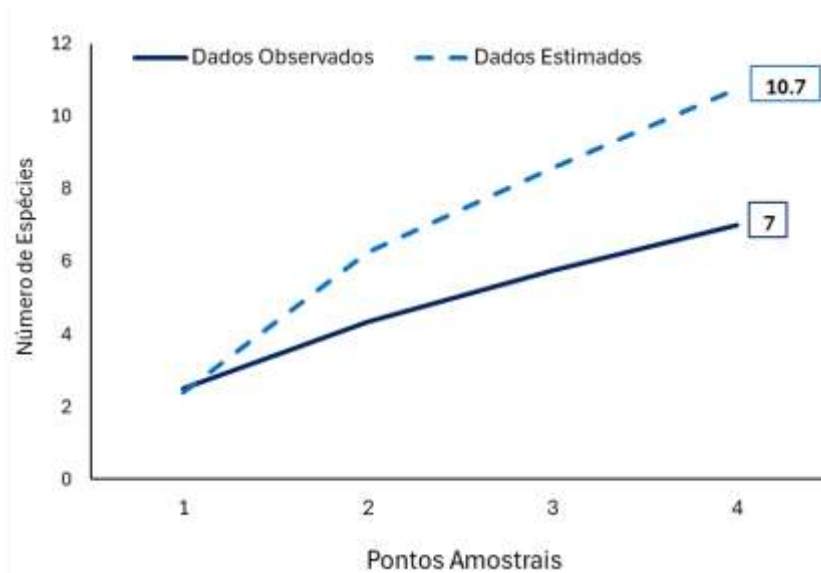
A curva de acumulação de espécies por ponto amostral indicou que, tanto os dados observados ( $S = 7$  espécies) quanto os estimados (10,7 espécies, estimativa *Jackknife* 1), não atingiram a assíntota (Figura 188). Este padrão evidencia que, mesmo com o esforço amostral aplicado, há uma probabilidade considerável de que novas espécies de quirópteros venham a ser registradas com o aumento do esforço de amostragem (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 65,4% do total estimado (*Jackknife* 1), o que pode ser considerado um valor robusto frente ao tempo de amostragem, métodos utilizados (*e.g.*, redes de neblina) e períodos amostrais contemplados (SANTOS *et al.*, 2014; 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 e aponta para a importância de esforços



complementares de amostragem, incluindo maior cobertura temporal e adoção de técnicas adicionais, como detecção acústica passiva (O'FARRELL & GANNON, 1999; MACSWINEY *et al.*, 2008).



**Figura 188** Curva de acumulação de espécies por ponto amostral.

Fonte: CLAM, 2025

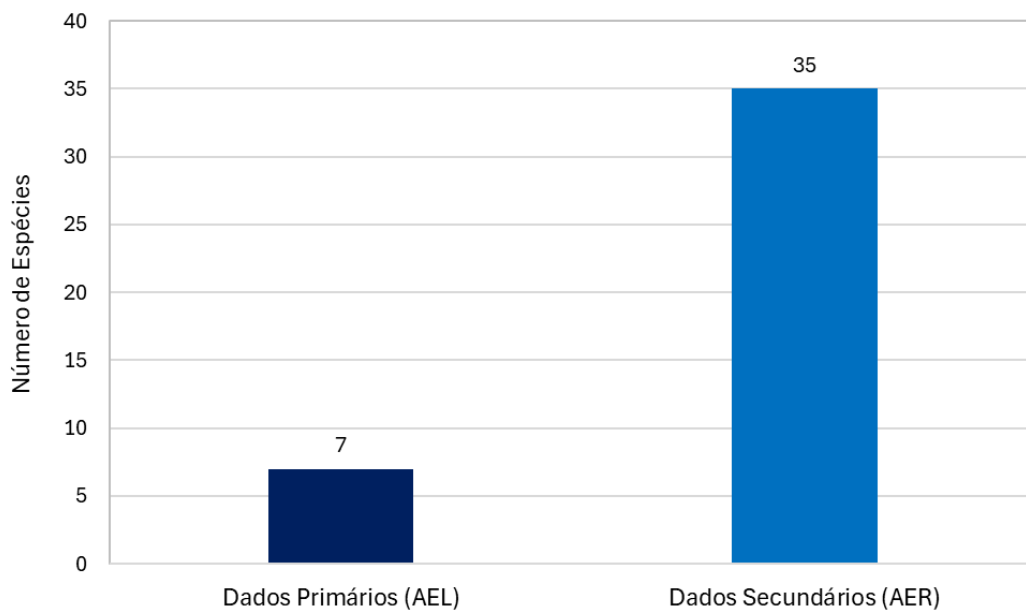
Ao se realizar uma análise comparativa entre os dados secundários obtidos para a Área de Estudo Regional (AER) e os dados primários registrados na Área de Estudo Local (AEL), para o grupo dos quirópteros (Figura 154), observa-se uma maior expressividade dos registros na AER ( $S = 35$ ). Essa discrepância 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 ( $S = 7$ ), são fundamentais para compreender a composição específica da quiropterofauna 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 189** Comparativo entre o número de espécies da Mastofauna voadora (Quirópteros) catalogadas através de dados secundários e Primários da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.4.6.3. Similaridade

A análise de similaridade entre os pontos amostrais revelou padrões relevantes sobre a estrutura da comunidade de quirópteros. Os pontos VIG2 e VIG4 (Figura 190) formaram um agrupamento com similaridade ligeiramente superior a 0,1, indicando composição faunística relativamente semelhante, embora com baixo grau de sobreposição. Tal proximidade pode estar associada à presença de microambientes similares, como fragmentos florestais, áreas ripárias ou bordas de mata, que compartilham estrutura vegetal comparável. Esses fatores são conhecidos por favorecer a ocorrência das mesmas guildas tróficas de morcegos, principalmente frugívoros, insetívoros e nectarívoros, além de promoverem conectividade funcional entre os pontos, facilitando o deslocamento de indivíduos (KUNZ *et al.*, 2011; MEDELLÍN *et al.*, 2000; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001).

O ponto VIG1 foi incorporado a esse agrupamento em um nível de similaridade ainda mais baixo ( $< 0,2$ ), o que sugere diferenças mais marcantes em sua composição faunística. Isso pode refletir condições ambientais distintas, como maior influência antrópica, presença de áreas de transição (ecótonos entre vegetação florestal e aberta), ou menor qualidade de habitat, fatores que afetam diretamente a ocorrência de espécies mais sensíveis (MEYER & KALKO, 2008; FENTON *et al.*, 1992). Ainda assim, a inclusão parcial no agrupamento pode indicar a existência de espécies amplamente distribuídas ou mais tolerantes a alterações ambientais.

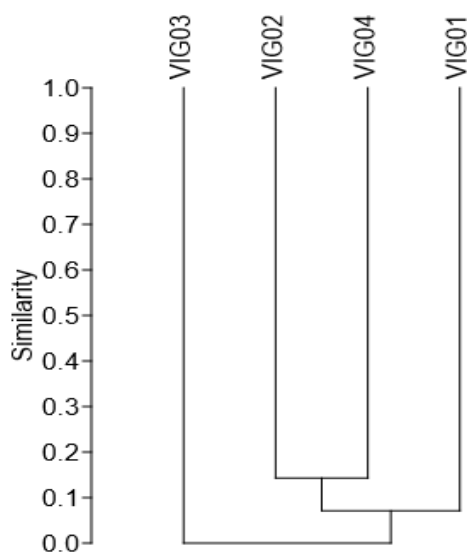
O ponto VIG3 destacou-se por apresentar a menor similaridade com os demais ( $< 0,05$ ), emergindo como um grupo isolado. Tal padrão pode indicar uma comunidade empobrecida, tanto em riqueza quanto em abundância, dominada por espécies oportunistas ou generalistas, como *Molossus molossus* ou *Artibeus lituratus*, frequentemente associadas a áreas abertas, degradadas ou com baixa complexidade estrutural (BOBROWIEC & GRIBEL, 2010; BERNARD & FENTON, 2003). A dissimilaridade



acentuada também pode estar relacionada à maior distância funcional ou física dos demais pontos, ausência de recursos atrativos ou barreiras à dispersão.

As diferenças na composição entre os pontos podem refletir a heterogeneidade da paisagem, especialmente no que se refere à configuração e conectividade dos fragmentos florestais, presença de corpos hídricos, disponibilidade de plantas frutíferas ou nectaríferas, e níveis de perturbação antrópica (MEYER *et al.*, 2016; ESTRADA *et al.*, 2006). O dendrograma evidencia uma comunidade de quirópteros com alta variabilidade espacial e baixo grau de similaridade entre os pontos amostrados, reforçando a importância da heterogeneidade ambiental como fator determinante na estruturação das comunidades (MCCUNE & GRACE, 2002; MORENO & HALFFTER, 2000).

Tais resultados são essenciais para embasar estratégias de conservação e gestão da fauna, sobretudo em áreas sujeitas à intensificação do uso do solo ou implantação de empreendimentos. A manutenção de elementos paisagísticos diversos e conectados pode favorecer a conservação da diversidade funcional e taxonômica de quirópteros, grupo reconhecido por seu importante papel ecológico em processos como polinização, dispersão de sementes e controle populacional de insetos (KUNZ *et al.*, 2011; JONES *et al.*, 2009).



**Figura 190** Dendrograma de similaridade (índice de Bray-curtis) entre pontos amostrais da Mastofauna voadora (Quirópteros) na AEL da Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

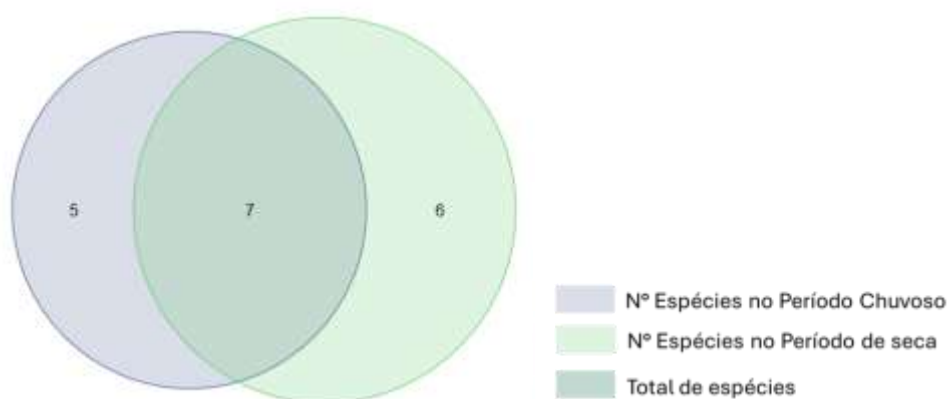
A análise da riqueza específica de quirópteros registrada na Área de Estudo Local (AEL), segmentada por período sazonal, revelou uma tendência atípica em relação ao esperado para ambientes neotropicais (Figura 155). Embora tenham sido amostrados dois períodos classificados como chuvosos, estes apresentaram menor riqueza de espécies ( $S = 5$  espécies) em comparação a um único período seco ( $S = 6$  espécies). Essa inversão no padrão de riqueza pode estar relacionada a diferentes fatores ecológicos e metodológicos que interferem na detecção e atividade dos morcegos ao longo do ciclo anual.

Do ponto de vista ecológico, é esperado que períodos chuvosos favoreçam maior disponibilidade de recursos tróficos, como frutos, néctar e insetos, que sustentam a dieta diversificada dos representantes da família Phyllostomidae, predominante nas comunidades neotropicais. No entanto, a menor riqueza



registrada nesse período pode indicar a ocorrência de flutuações interanuais na fenologia vegetal e na abundância de insetos, especialmente em áreas antropizadas ou fragmentadas, onde a resposta da vegetação e da fauna a variáveis climáticas pode ser menos previsível.

No período seco, por outro lado, pode ter ocorrido uma maior concentração de recursos alimentares em áreas específicas (*i.e.*, bordas, capoeiras secundárias ou áreas urbanizadas com plantas cultivadas), o que tende a atrair diferentes espécies em busca de alimento, aumentando assim a detecção e a riqueza local registrada. Esse padrão também pode refletir um efeito de agregação sazonal, especialmente em habitats com heterogeneidade estrutural e oferta alimentar pontual. Portanto, os resultados indicam que a variação sazonal na riqueza de quirópteros não é determinada exclusivamente pelas estações climáticas em termos absolutos (chuvoso vs. seco), mas sim pela interação entre fatores climáticos, disponibilidade de recursos tróficos, estrutura da paisagem e eficiência do método de amostragem.



**Figura 191** Diagrama de Venn representando número de espécies catalogadas na AEL no período chuvoso, de seca e total para a Barragem Caetano Lopes.

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.4.6.4. Importância biológica da área de estudo

As áreas de estudo regional e local (AER e ARL) possuem uma importância biológica significativa para os quirópteros, que desempenham papéis ecológicos cruciais nos diversos ecossistemas presentes na região (DRUMMOND, 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 a espécie registrada na AEL e AER *Glossophaga soricina* (morcego-de-cauda-curta; Foto 158), *Anoura caudifer* (morcego-beija-flor) e *A. geoffroyi* (morcego-beija-flor), 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 e auxiliam na recuperação de áreas degradadas, por exemplo (KUNZ & FENTON, 2003).



**Foto 158** *Glossophaga soricina* (morcego-cauda-curta) com filhote.

Autor: CLAM, 2025.

Os morcegos insetívoros, como as espécies registradas na AER, a saber, *Chrotopterus auritus*, *Lasiurus blossevillii*, *Micronycteris megalotis*, *Molossus molossus* e *Myotis nigricans*, 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 (MUYLEAERT, STEVENS & RIBEIRO, 2016).

A diversidade de morcegos das AER e AEL do referido projeto, também refletem a resiliência dos ecossistemas da região (MUYLEAERT *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).

#### **6.2.5.4.6.5. Formas de uso de habitat 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.

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, como *Glossophaga soricina* (catalogada na AER e AEL), 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).

#### **6.2.5.4.6.6. Espécies de importância biológica**

Morcegos da família Molossidae e Vespertilionidae 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 como as espécies *Myotis nigricans* (morcego) e *Molossus molossus* (morcego-de-cauda-grossa), catalogadas através de dados secundários (AER), 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.

#### **6.2.5.4.6.7. Espécies Exóticas e/ou Invasoras**

Não foram registradas espécies invasoras ocorrentes na região da AER e AEL do referido Projeto.

#### **6.2.5.4.6.8. Cinegéticas e/ou Sinantrópicas**

Das espécies de morcegos ocorrentes na AER do referido projeto e levantadas através de dados secundários, a espécie *Platyrrhinus lineatus* (Morcego-de-linha-branca) está classificada como “III” na lista CITES de 2023. Portanto, é tida como uma espécie associada a áreas antropizadas, ocupando comumente construções humanas, como telhadas e torres. No entanto, para a AEL não foram registradas espécies consideradas cinegéticas e/ou sinantrópicas.

#### **6.2.5.4.6.9. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental e/ou raras**

Quirópteros são muito importantes 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, 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).

#### 6.2.5.4.6.10. Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

No que tange a 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 12 g, 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, 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).

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 declínio populacional significativo (Figura 192). 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).



**Figura 192** Distribuição de *Glyphonycteris sylvestris* (morcego-da-floresta).

Fonte: Adaptado de IUCN (2025).

#### 6.2.5.4.6.11. Espécies Migratórias

Não foram registradas espécies de morcegos com comportamento migratório para a AER e AEL do referido projeto.

#### 6.2.5.4.6.12. 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*) registrados na AER e AEL, são atribuídos 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).

#### 6.2.5.4.7. Síntese conclusiva para a Mastofauna Voadora (Quirópteros)

No que se refere à mastofauna voadora registrada para a Área de Estudo Regional (AER), foram catalogadas sete espécies, todas pertencentes à ordem Chiroptera, distribuídas em três famílias: Phyllostomidae (68% dos registros), Vespertilionidae (29%) e Molossidae (3%). Entre as espécies registradas, destaca-se *Glyphonycteris sylvestris*, classificada como vulnerável (VU) em nível estadual, conforme o COPAM (2010), sendo indicativa da importância da área para a conservação de táxons sensíveis.

Na Área de Estudo Local (AEL), especificamente na região da Barragem Caetano Lopes, foram igualmente registradas sete espécies, caracterizadas por ampla distribuição e ocorrência comum na região, sem registros de espécies com elevado grau de ameaça ou endemismo restrito.

De modo geral, os quirópteros registrados nas áreas de estudo desempenham funções ecológicas essenciais, atuando como polinizadores, dispersores de sementes e controladores populacionais de



artrópodes, especialmente de insetos com importância agrícola e urbana. Ressalta-se ainda o registro de *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), espécie de interesse epidemiológico, em virtude de seu papel como vetor da transmissão do vírus da raiva, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo em contextos de manejo ou alteração de habitat.

Tais dados reforçam a relevância da fauna de quirópteros como indicadora da qualidade ambiental e como componente funcional dos ecossistemas locais, devendo ser considerada em estratégias de conservação e mitigação ambiental.

#### 6.2.5.5. Ictiofauna

Os peixes representam o maior grupo de vertebrados existentes e desempenham papéis ecológicos essenciais, como a regulação de cadeias tróficas e a reciclagem de nutrientes (ZANDONÀ *et al.*, 2021). Esses organismos habitam uma ampla variedade de ambientes aquáticos, riachos e lagos, sendo fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (VIEIRA *et al.*, 2015). Além de sua importância ecológica, possuem grande relevância econômica e social, sendo fundamentais para a pesca comercial e a subsistência de diversas comunidades (FAO, 2020).

Em 2003, estimava-se que a região neotropical abrigava aproximadamente 4.500 espécies válidas de peixes de água doce (REIS *et al.*, 2003). No entanto, estudos mais recentes, como o de Birindelli e Sidlauskas (2018), indicam que esse número já ultrapassa 6.255 espécies, com projeções sugerindo que a diversidade total pode exceder 9.000 espécies à medida que novos inventários são realizados.

A bacia do Rio São Francisco, uma das principais bacias hidrográficas do Brasil, abriga uma ictiofauna rica e diversificada, contendo aproximadamente 241 espécies nativas de peixes, das quais 144 espécies (59,7%) são endêmicas, desempenhando funções ecológicas essenciais para o equilíbrio da região (BARBOSA *et al.*, 2017). A diversidade de habitats dentro da bacia, que inclui rios, lagoas marginais e áreas de várzea, favorece a presença de espécies com diferentes estratégias de vida e níveis de especialização (VIEIRA *et al.*, 2015). No entanto, a bacia enfrenta desafios significativos devido às pressões ambientais e antrópicas, que comprometem a integridade da sua fauna aquática.

Localizado no centro-sul de Minas Gerais, o Quadrilátero Ferrífero abriga áreas com alta riqueza e endemismo de vertebrados, pela ocorrência de um ambiente único no estado: os campos ferruginosos. Além de sua importância mineral, a região do quadrilátero ferrífero possui importância destacada na recarga de aquíferos tanto da bacia do rio São Francisco, como para a bacia do rio Doce (VIEIRA *et al.*, 2015). A área em estudo localiza-se na bacia do rio São Francisco, sub-bacia do rio Paraopeba. Dentre os afluentes da bacia do rio São Francisco, o rio Paraopeba possui grande importância, devido à alta riqueza de espécies e o grande número de espécies migradoras (de piracema) e algumas ameaçadas de extinção (DRUMMOND *et al.*, 2005; ALVES & LEAL, 2010). Sua área de drenagem está inserida no estado de Minas Gerais, abrangendo uma área de 13.643 Km<sup>2</sup> (MATOS & DIAS, 2012).

Dentre os principais fatores de impacto na ictiofauna da bacia do rio Paraopeba, a construção de barragens se destaca como um dos mais prejudiciais (AGOSTINHO *et al.*, 2008). Os barramentos alteram a dinâmica dos cursos d'água, interrompem rotas migratórias e modificam as características físicas e químicas dos rios (AGOSTINHO *et al.*, 2008; HIRSCHMANN *et al.*, 2015). Como discutido





por Agostinho e colaboradores (2008), essas alterações levam à perda principalmente de espécies migratórias, que dependem do fluxo natural do rio para reprodução e dispersão. Além disso, a fragmentação dos habitats aquáticos reduz a conectividade entre populações, resultando em declínios populacionais e na simplificação da estrutura da comunidade de peixes (AGOSTINHO *et al.*, 2008).

#### 6.2.5.5.1. Métodos

##### 6.2.5.5.1.1. Levantamento de Dados Regionais – Área de Estudo Regional (AER)

Para a caracterização da composição da comunidade da ictiofauna regional, foram consultados dados de literatura especializada e levantamento de fauna referente à bacia do Rio (Tabela 88).

**Tabela 88 Estudos utilizados para a caracterização da ictiofauna regional do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.**

Estudo	Autores	Ano
Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais.	ALVES & LEAL	2010
A new genus and two new species of Stevardiinae (Characiformes: Characidae) with a hypothesis on their relationships based on morphological and histological data.	FERREIRA et al	2011
A new genus and species of Hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper Rio São Francisco basin, Brazil.	REIS et al	2012
A new species of Hisonotus (Siluriformes, Loricariidae) from rio São Francisco basin, Brazil.	ROXO et al	2015
Peixes do Quadrilátero Ferrífero—guia de identificação.	VIEIRA	2015
Description of a new species of Pareiorhina (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin, Brazil.	SILVA et al	2016
Hypostomus velhochico, a new keeled Hypostomus Lacépède, 1803 (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin in Brazil.	ZAWADZKI et al	2017
When destruction comes first: Two new species of Hypostomus Lacépède, 1803 (Siluriformes: Loricariidae) from a deeply-impacted river in the Rio São Francisco basin in Brazil.	PENIDO et al	2021

Fonte: CLAM, 2025

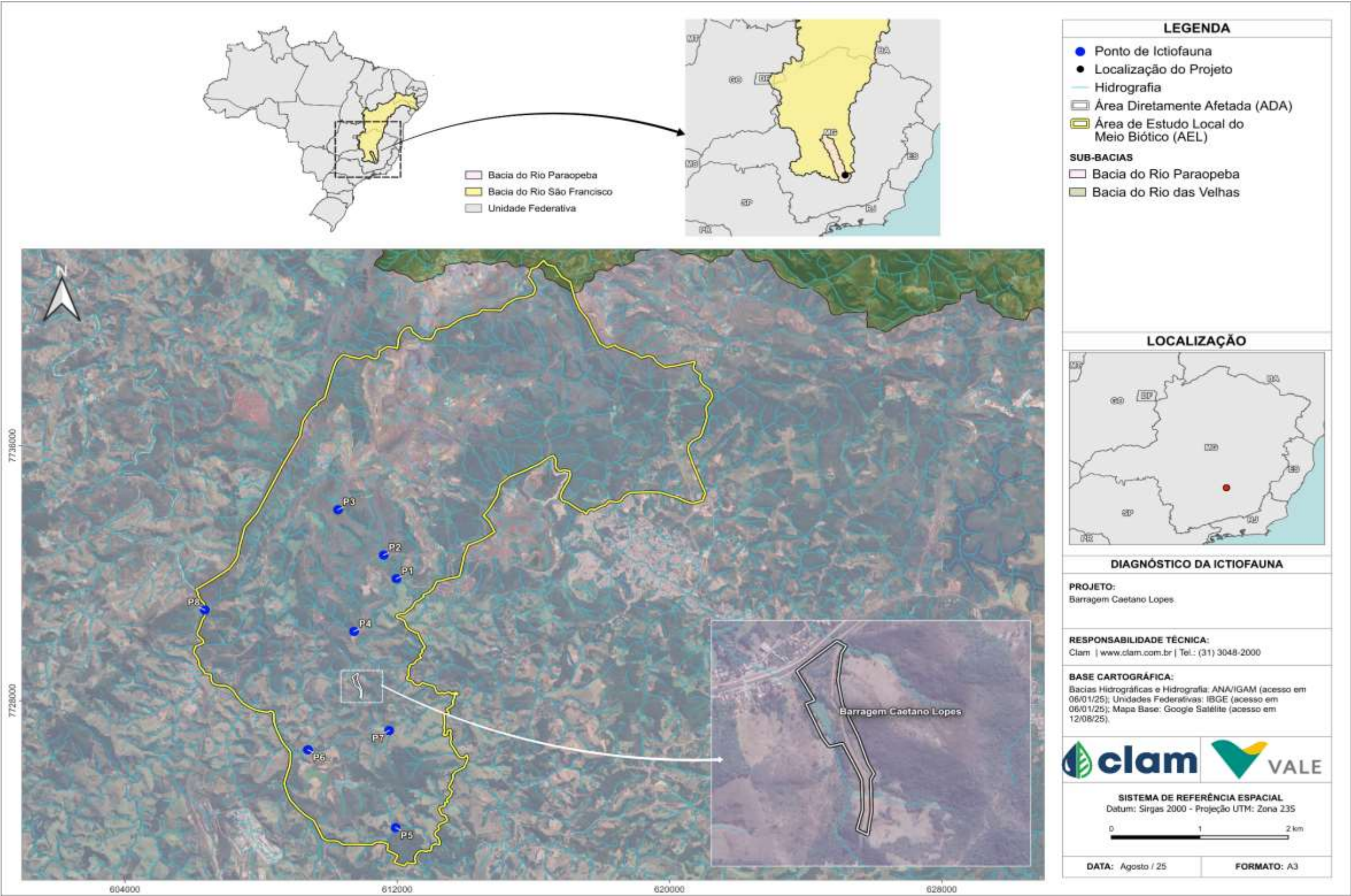
##### 6.2.5.5.1.2. Levantamento de Dados Locais - Área de Estudo Local (AEL)

O levantamento de ictiofauna ocorreu em três campanhas, intercalando estações chuvosa e seca (Tabela 89) em 08 (oito) pontos amostrais (Figura 193).

**Tabela 89 Período de amostragem de dados na área de estudo local do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes.**

Grupo Amostral	Campanha	Estação	Período Amostral
Ictiofauna	1ª	Chuvosa	08 a 09/03/2024
	2ª	Seca	03 a 04/09/2024
	3ª	Chuvosa	17 a 20/03/2025

Fonte: CLAM, 2025.







#### 6.2.5.5.1.2.1. Pontos de Amostragem

Foram definidos 08 (oito) pontos amostrais na bacia do rio Paraopeba (Foto 159 a Foto 166) previamente definidos, abrangendo diferentes trechos de cursos d'água e ambientes aquáticos distribuídos estrategicamente dentro da área de estudo do projeto. Esses pontos foram selecionados com base em critérios como acessibilidade, representatividade dos diferentes habitats aquáticos e relevância ecológica para as espécies de peixes locais (Tabela 90).

**Tabela 90** Caracterização dos pontos de amostragem do levantamento de dados na área de estudo local do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.

Pontos De Amostragem	Coordenada		Caracterização Ambiental
	X	Y	
P1	611977	7731828	Córrego com fundo pedregoso, assoreado, com vegetação ciliar comprometida. Desemboca no Rio Maranhão
P2	611603	7732569	Córrego margeado por pasto em uma das margens e mata secundária na outra
P3	610260	7733991	Córrego de cabeceira, de fundo pedregoso.
P4	610733	7730175	Drenagem impactada com assoreamento presente e vegetação ripária comprometida.
P5	611952	7724020	Córrego margeado por pasto em uma das margens e mata secundária na outra
P6	609377	7726462	Drenagem cercada por pasto em área brejosa a montante. Depósito grande de sólidos na drenagem.
P7	611765	7727067	Drenagem brejosa barrada artificialmente em Sta. Quitéria
P8	606347	7730847	Rio Paraopeba. Vegetação ciliar florestal e fundo pedregoso

Fonte: CLAM, 2025.



**Foto 159 Ponto ICT-0**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 160 Ponto ICT-02**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 161 Ponto ICT-03**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 162 Ponto ICT-04**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 163 Ponto ICT-05**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 164 Ponto ICT-06**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 165 Ponto ICT-07**

Autor: CLAM, 2025



**Foto 166 Ponto ICT-08**

Autor: CLAM, 2025

#### **6.2.5.5.1.2.2. Amostragem de Campo**

O emprego de diferentes tipos de métodos de amostragem e diversos petrechos de pesca garante uma avaliação mais completa da diversidade e dinâmicas das espécies ictiofaunísticas, uma vez que, possibilita a amostragem em diferentes tipos de micro habitats. A escolha dos petrechos de pesca foi realizada conforme literatura especializada e está associada às características dos cursos d'água a serem amostrados. Em cada ponto de amostragem foram avaliadas as características do ambiente, como profundidade, correnteza, tipo de substrato, lântico e/ou lótico, para determinar a metodologia mais adequada garantindo a efetividade da amostragem (UIEDA & CASTRO, 1999).

Tendo em vista o fato que, os pontos de amostragem possuem diferentes características do corpo d'água, optou-se pela utilização de métodos ativos e passivos, permitindo uma abordagem qualiquantitativa,





para o levantamento da ictiofauna na área de influência do empreendimento.

#### **6.2.5.5.1.2.3. Amostragem ativa - Peneira**

O método de amostragem com peneira é considerado metodologia de pesca ativa e é empregado para amostragem de peixes de pequeno porte e juvenis, especialmente em áreas rasas e com vegetação submersa ou marginal. O petrecho possui formato meia lua de 70 cm de diâmetro e é revestido por uma malha fina de 10 mm entre nós adjacentes. A peneira é frequentemente movimentada em lances de forma a deslocar os sedimentos, substrato, vegetação, removendo-os e/ou deslocando-os para captura dos espécimes, assim, os peixes ficam retidos na malha para coleta. O uso do petrecho foi feito de forma ágil e eficaz de modo a minimizar o estresse assegurar o bem-estar dos indivíduos (Foto 167 e Foto 168).



**Foto 167 Método ativo: peneira**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 168 Método ativo: peneira**  
Autor: CLAM, 2025

#### **6.2.5.5.1.2.4. Amostragem passiva - covos**

Foram utilizados 2 covos iscados com carne enlatada por ponto de amostragem, para atrair os peixes circulantes. Os covos são armadilhas de capturas passiva, onde os peixes são atraídos pela isca e aprisionados temporariamente. Os covos são armados a tarde e retirados na manhã ficando na coluna d'água por aproximadamente 15 horas (Foto 169 e Foto 170).



**Foto 169 Método passivo**  
Autor: CLAM, 2025



**Foto 170 Método passivo**  
Autor: CLAM, 2025

#### **6.2.5.5.1.2.5. Identificação e classificação das espécies**

Em campo foi realizada a biometria dos espécimes capturados, registro fotográfico e, posteriormente,



os espécimes foram soltos no próprio local de captura.

A identificação das espécies de peixes potencialmente ocorrentes na área, seguiu referências bibliografia taxonômicas atualizadas para a ictiofauna neotropical existente Coelho *et al.* (2021), Britski & Birindelli (2013), Rocha & Ribeiro (2010) e Bertaco *et al.* (2005), garantindo compatibilidade com bases de dados globais e precisão na identificação das espécies registradas na região da bacia do rio Paraopeba. A nomenclatura e autor das espécies segue arranjo taxonômico atualizado conforme o *Eschmeyer Catalog of Fishes* (FRICKE, 2024) e o sistema do *FishBase* (FROESE & PAULY, 2025).

A categorização do status de ameaça seguiu as listas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2025) e do Brasil (MMA, 2022).

#### 6.2.5.5.1.2.6. Análise de Dados

Diversas ferramentas estatísticas têm sido usadas para auxiliar nas análises e caracterização de ambientes, especialmente no que se refere à riqueza, diversidade e composição de espécies de uma área, sendo ela, momentânea e ao longo do tempo. Os dados obtidos no levantamento da ictiofauna foram analisados com o objetivo de caracterizar a composição das comunidades de peixes nos diferentes pontos amostrados.

A diversidade de espécies em uma comunidade é quantificada pelo índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Este índice considera a riqueza (o número de espécies presentes) quanto a distribuição dos indivíduos entre essas espécies. Ele assume que os indivíduos foram amostrados aleatoriamente de uma população virtualmente infinita, e que todas as espécies de um determinado local estão representadas na amostra (MAGURRAN, 2004). Abaixo segue a equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

Onde:

$p_i$  = abundância relativa de cada espécie, calculada pela proporção dos indivíduos de uma espécie pelo número total dos indivíduos na comunidade

$\ln$  = logaritmo natural, mas outras bases logarítmicas podem ser utilizadas

$H'$  = não tem um valor máximo e sua interpretação é comparativa, com valores maiores indicando maior diversidade

O índice de equitabilidade ( $E$ ) é uma métrica derivada do índice de Shannon-Wiener que descreve o padrão de distribuição da abundância relativa das espécies na comunidade, ou seja, o quão distribuídos uniformemente os indivíduos estão entre as espécies. Ele é calculado pelo índice de Pielou ( $J'$ ), seguindo a fórmula:

$$J' = \ln(S) / H'$$

Onde:

$H'$ : índice de diversidade de Shannon



S: é a riqueza de espécies (número total de espécies)

ln(S): logaritmo natural da riqueza

As análises estatísticas foram realizadas no programa Past versão 4.13.

Para verificação da similaridade na composição de espécies entre áreas amostradas foi utilizada a análise de agrupamento hierárquico (Cluster), baseada no coeficiente de similaridade (medida por grupo) de Bray-Curtis, calculado a partir da abundância / dados de espécies nas estações amostradas:

$$BC_{ij} = \frac{S_i + S_j - 2C_{ij}}{S_i + S_j} = \frac{T_{ij}}{S_i + S_j}$$

Onde:

C<sub>ij</sub> = número de espécies comuns entre duas estações amostrais i e j;

T<sub>ij</sub> = número de repetição de espécies entre as estações amostrais i e j;

S<sub>i,j</sub> = soma do número de espécies que são únicas em i,j.

O programa PAST versão 4.13 foi utilizado para tais análises estatísticas (HAMMER *et al.*, 2001).

Para avaliar a eficiência do esforço amostral empregado foi suficiente para representar a riqueza de espécies da ictiofauna nos ambientes amostrados, foi analisada a suficiência amostral da construção da curva de acumulação de espécies, conhecida como curva de rarefação (coletor). A curva é baseada no acúmulo de espécies diferentes registradas em cada área amostral ao longo dos dias de amostragem. A riqueza esperada de espécies na área estudada foi determinada por meio da reamostragem pelo método *Jackknife* de 1ª ordem (MAGURRAN, 2004).

#### 6.2.5.5.1.2.7. Resultados e Discussão

#### 6.2.5.5.2. Diagnóstico da Área de Estudo Regional (AER)

##### 6.2.5.5.2.1. Riqueza e Abundância de Espécies Regional

Com base nos levantamentos bibliográficos, foram registradas 120 espécies, distribuídas em 33 famílias e 09 (nove) ordens, demonstrando uma elevada riqueza e diversidade ictiofaunística na região estudada (Tabela 91).

**Tabela 91** Lista de espécies da ictiofauna com provável ocorrência na Área de Estudo Regional Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.

Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
ORDEM CLUPEIFORMES						
Família Engraulidae						
<i>Anchoviella vaillanti</i>	sardinha	E				A
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Parodontidae						
<i>Apareiodon hasemani</i>	canivete	E				A, E
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	canivete					A



Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
<i>Apareiodon piracicabae</i>	canivete					A, E
<i>Parodon hilarii</i>	canivete					E
<b>Família Curimatidae</b>						
<i>Curimatella lepidura</i>	manjuba	E				A
<i>Cyphocharax gilbert</i>						A
<i>Steindachnerina elegans</i>	saguiuru					A, E
<b>Família Prochilodontidae</b>						
<i>Prochilodus argenteus</i>	curimatá-pacu	E				A
<i>Prochilodus costatus</i>	curimatá-pioa	E				A, E
<b>Família Anostomidae</b>						
<i>Leporellus vittatus</i>	piáu-rola					A, E
<i>Leporinus piáu</i>	piáu-gordura					A
<i>Leporinus taeniatus</i>	piáu-jejo	E				A
<i>Megaleporinus macrocephalus*</i>	piáuçu					A
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	piáu-verdadeiro					A, E
<i>Megaleporinus reinhardti</i>	piáu-três-pintas					A
<i>Schizodon knerii</i>	piáu-campineiro	E				A
<b>Família Crenuchidae</b>						
<i>Characidium fasciatum</i>	mocinha	E				A, E
<b>Família Characidae</b>						
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo					A, E
<i>Astyanax scabripinnis</i>	lambari					A
<i>Astyanax</i> spp.	lambari					A
<i>Compsura heterura</i>						A
<i>Deuterodon taeniatus</i>	lambari					A
<i>Hasemania nana</i>		E				E
<i>Hemigrammus marginatus</i>	piaba					A
<i>Hysteronotus megalostomus</i>	piaba	E				A
<i>Knodus cf. moenkhausii</i>	piaba					E
<i>Lepidocharax burnsi</i>	piaba	E				B, E
<i>Moenkhausia costae</i>	piaba					A
<i>Oligosarcus argenteus</i>	peixe-cachorro					A, E
<i>Orthospinus franciscensis</i>	piaba	E				A
<i>Piabarchus stramineus</i>	piaba					A, E
<i>Piabina argentea</i>	piaba					A, E
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	piaba	E				A
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho					A, E
<i>Psalidodon rivularis</i>	lambari					A, E
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	piaba					A
<i>Roeboides xenodon</i>	piaba	E				A
<i>Serrapinnus heterodon</i>	piabinha					A, E
<i>Serrapinnus piaba</i>	piabinha	E				A
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	piaba-rapadura					A
<b>Família Bryconidae</b>						
<i>Salminus franciscanus</i>	dourado	E				A
<i>Salminus hilarii</i>	tabarana					A, E
<b>Família Serrasalminidae</b>						





Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
<i>Colossoma macropomum</i> *	tambaqui					A
<i>Metynnis cf. maculatus</i> *	pacu					A
<i>Myleus micans</i>	pacu	E				A
<i>Pygocentrus piraya</i>	piranha	E				A
<i>Serrasalmus brandtii</i>	pirambeba	E				A
<b>Família Acestrorhynchidae</b>						
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	douradinho-cachorro					A, E
<b>Família Erythrinidae</b>						
<i>Hoplias intermedius</i>	trairão					A, E
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra					A, E
<b>Família Iguanodectidae</b>						
<i>Bryconops affinis</i>	piaba					A
<b>Família Triportheidae</b>						
<i>Triportheus guentheri</i>	piaba-facão	E				A
<b>ORDEM SILURIFORMES</b>						
<b>Família Cetopsidae</b>						
<i>Cetopsis gobioides</i>	babão					A
<b>Família Aspredinidae</b>						
<i>Bunocephalus sp.n.1</i>						A
<b>Família Trichomycteridae</b>						
<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	cambeva	E				E
<i>Trichomycterus reinhardtii</i>	cambeva					E
<i>Trichomycterus rubiginosus</i>	cambeva	E				E
<b>Família Callichthyidae</b>						
<i>Callichthys callichthys</i>	tamboata					A, E
<i>Hoplosternum littorale</i> *	tamboata					A
<b>Família Loricariidae</b>						
<i>Harttia leiopleura</i>	cascudinho	E	VU			E
<i>Harttia longipinna</i>	cascudo	E				A
<i>Harttia novalimensis</i>	cascudinho	E	VU			E
<i>Harttia torrenticola</i>	cascudinho	E	VU			E
<i>Hisonotus sp.n.1</i>	cascudinho					A
<i>Hisonotus vespuccii</i>	cascudinho	E				D
<i>Hypostomus alatus</i>	cascudo					A
<i>Hypostomus francisci</i>	cascudo					A
<i>Hypostomus freirei</i>	cascudo	E				H
<i>Hypostomus guajupia</i>	cascudo	E				H
<i>Hypostomus spp.</i>	cascudo					A
<i>Hypostomus velhochico</i>	cascudinho	E				G
<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>	cascudinho	E	VU			E
<i>Otocinclus xakriaba</i>	cascudinho	E				A
<i>Pareiorhina cepta</i>	cascudinho	E				E
<i>Pareiorhina rosai</i>	cascudinho	E				F
<i>Plesioptopoma curvidens</i>	cascudinho	E				C, E
<b>Família Pseudopimelodidae</b>						
<i>Lophiosilurus fowleri</i>	bagre-sapo	E				A
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	pacamã			VU	VU	A



Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
<i>Pseudopimelodus charus</i>	bagre-sapo	E				A
<b>Família Heptapteridae</b>						
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	bagrinho					A, E
<i>Imparfinis minutus</i>	bagrinho	E				A, E
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	bagrinho					E
<i>Pimelodella cf. laurenti</i>	bagrinho	E				A
<i>Pimelodella lateristriga</i>	chorão					A
<i>Pimelodella</i> sp.	bagrinho					A
<i>Pimelodella vittata</i>	bagrinho	E				A
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre					A, E
<i>Rhamdiopsis microcephala</i>	bagrinho		VU			E
<b>Família Pimelodidae</b>						
<i>Bagropsis reinhardti</i>	bagre	E				E
<i>Bergiaria westermanni</i>	mandi	E				A
<i>Conorhynchus conirostris</i>	pirã	E	VU			A
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	mandi-açu	E				A
<i>Pimelodus fur</i>	mandi-prata	E				A, E
<i>Pimelodus maculatus</i>	mandi-amarelo					A, E
<i>Pimelodus pohli</i>	mandi	E				A
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubim		VU			A
<i>Pseudoplatystoma</i> sp. (híbrido)	pintado					A
<b>Família Doradidae</b>						
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	mandi-serrudo	E				A
<b>Família Auchenipteridae</b>						
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	cangati					A
<b>Família Ictaluridae</b>						
<i>Ictalurus punctatus*</i>	bagre do canal					E
<b>Família Clariidae</b>						
<i>Clarias gariepinus*</i>	bagre-africano					A
<b>ORDEM GYMNOTIFORMES</b>						
<b>Família Gymnotidae</b>						
<i>Gymnotus carapo</i>	sarapó					A
<i>Gymnotus</i> sp.	sarapó					E
<b>Família Sternopygidae</b>						
<i>Eigenmannia virescens</i>	sarapó					A, E
<i>Sternopygus macrurus</i>	sarapó					A
<b>Família Apteronotidae</b>						
<i>Apteronotus brasiliensis</i>	sarapó					A
<b>ORDEM CYPRINODONTIFORMES</b>						
<b>Família Poeciliidae</b>						
<i>Phallocheros uai</i>	barrigudinho					A, E
<i>Poecilia reticulata*</i>	barrigudinho					A, E
<b>ORDEM SYNBRANCHIFORMES</b>						
<b>Família Synbranchidae</b>						
<i>Synbranchus marmoratus</i>	mussum					A
<b>ORDEM PERCIFORMES</b>						
<b>Família Sciaenidae</b>						



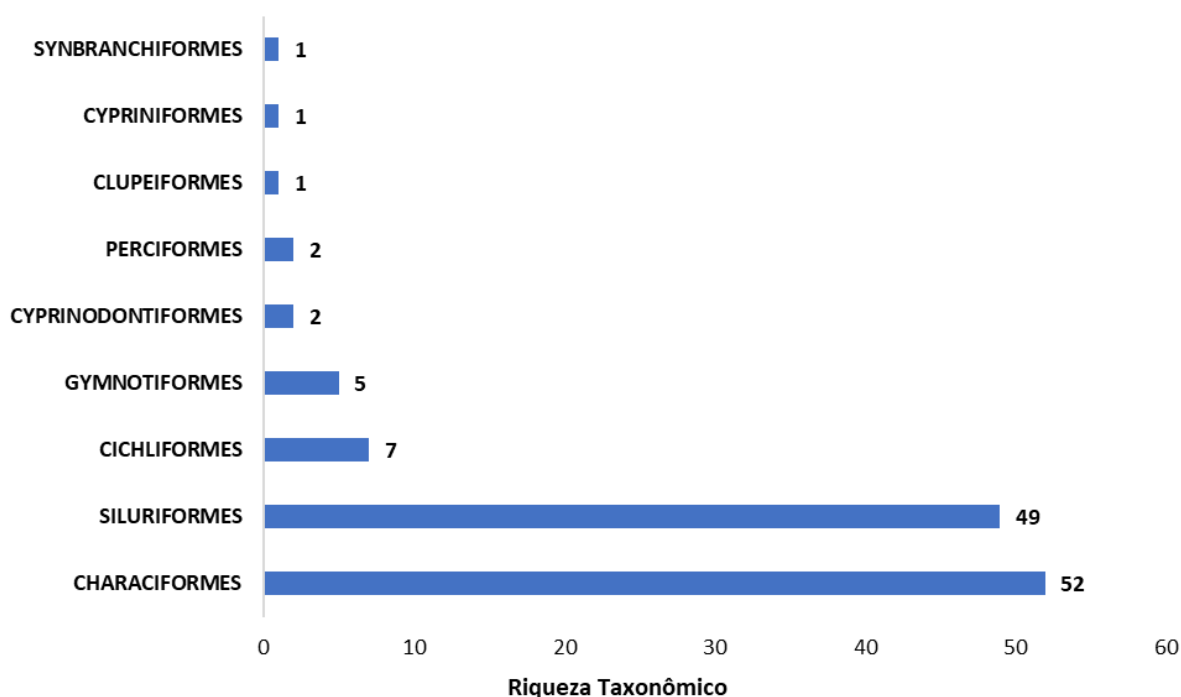
Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
<i>Pachyurus francisci</i>	corvina	E				A
<i>Pachyurus squamipennis</i>	corvina	E				A
<b>ORDEM CICHLIFORMES</b>						
<b>Família Cichlidae</b>						
<i>Australoheros facetus</i>	cará					A
<i>Australoheros mattosi</i>	acará	E				E
<i>Cichla ocellaris*</i>	tucunaré					A
<i>Coptodon rendalli*</i>	tilápia					A, E
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará					A, E
<i>Oreochromis niloticus*</i>	tilápia					A
<i>Parachromis managuensis*</i>	peixe-jaguar					E
<b>ORDEM CYPRINIFORMES</b>						
<b>Família Cyprinidae</b>						
<i>Cyprinus carpio*</i>	carpa					A

**Legenda:** Endemismo = N - nativa, E - endêmica, In - introduzida; *Status Ameaça* = VU - vulnerável, EN - em perigo, CR - criticamente em perigo, CR(PEX) - criticamente em perigo (provavelmente extinta).

**Fonte:** CLAM, 2025.

A análise da riqueza e abundância de espécies da ictiofauna regional revela um total de 120 espécies distribuídas em nove ordens. A ordem Characiformes apresentou a maior riqueza específica, com 52 espécies identificadas, representando aproximadamente 43% do total registrado. Em seguida, destaca-se a ordem Siluriformes, com 49 espécies (40,5%), evidenciando a grande diversidade de bagres e peixes de fundo na região (Figura 194). A ordem Cichliformes ocupou a terceira posição, com 7 espécies (5,8%), seguida por Gymnotiformes com 5 espécies (4,1%), e Cyprinodontiformes e Perciformes, com 2 espécies cada (1,7%). Já as ordens Synbranchiformes, Clupeiformes e Cypriniformes foram representadas por apenas 1 espécie cada (0,8%), mostrando contribuição menos expressiva para a composição geral da ictiofauna.

Esses dados refletem uma elevada diversidade ictiofaunística, típica de ambientes neotropicais, com predominância de ordens que incluem peixes de pequeno e médio porte, alta adaptabilidade ecológica e ampla distribuição. A dominância de Characiformes e Siluriformes é consistente com os padrões amplamente descritos na literatura científica. De acordo com Lowe-McConnell (1975, 1987), é esperado que as ordens Characiformes e Siluriformes predominem nas bacias hidrográficas da região Neotropical, como observado neste estudo. Isso se deve à grande variedade morfológica, hábitos alimentares diversos e estratégias de ocupação de diferentes nichos ecológicos que essas ordens apresentam. Esses resultados reforçam a importância da bacia do rio Paraopeba como um ambiente prioritário para a conservação da ictiofauna, dada a sua alta representatividade taxonômica e potencial para abrigar espécies indicadoras da qualidade ambiental.

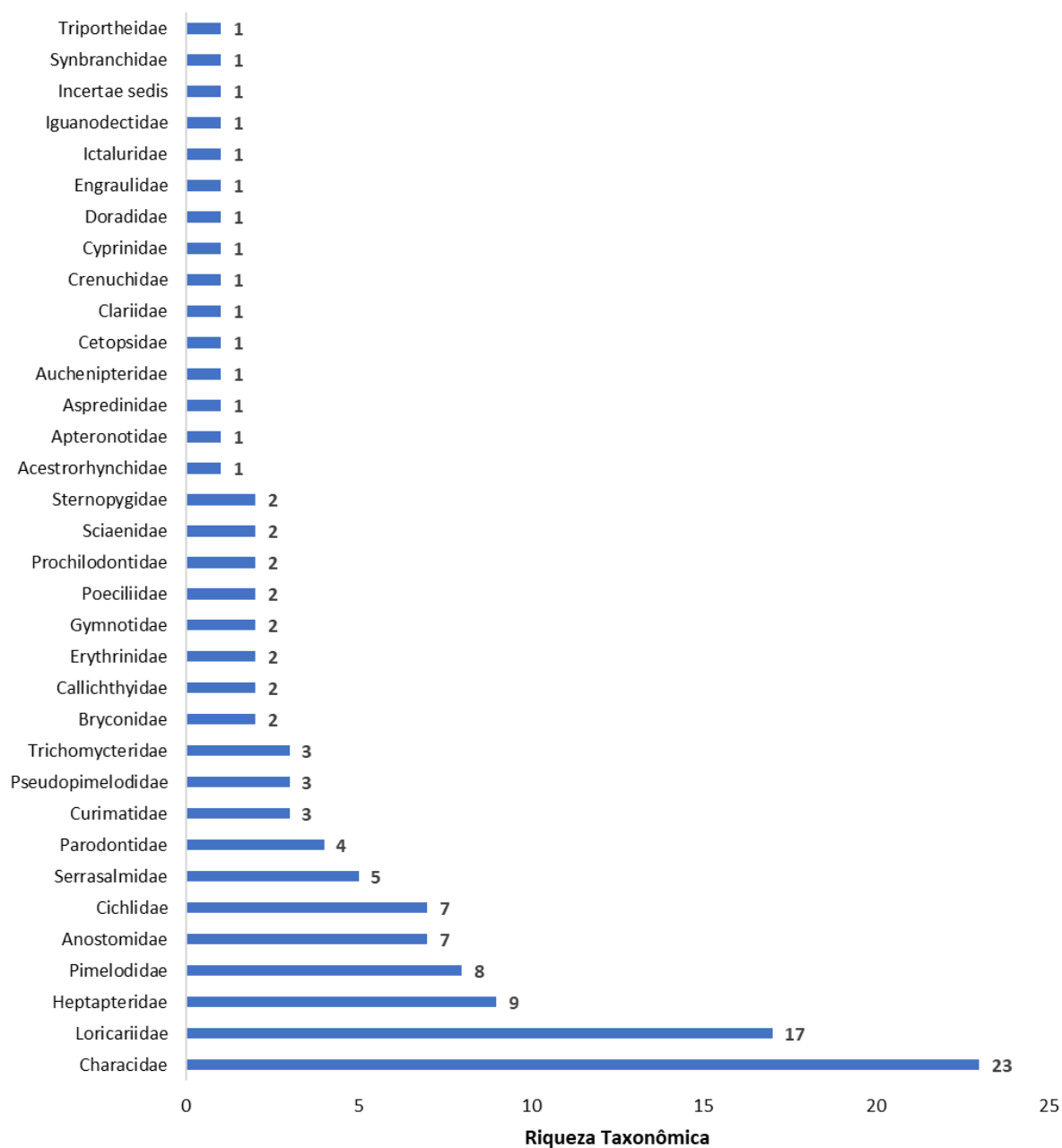


**Figura 194 Riqueza de espécies de cada Ordem de peixes, de acordo com os dados secundários consultados.**  
Fonte: CLAM, 2025.

Dentre as famílias registradas nos levantamentos realizados na bacia do rio Paraopeba, foi identificado um total de 33 famílias distintas, evidenciando uma elevada diversidade taxonômica na ictiofauna local. A família Characidae destacou-se com 23 espécies, refletindo sua ampla distribuição e elevada adaptabilidade a diferentes ambientes aquáticos, o que está de acordo com seu reconhecimento como uma das famílias mais ricas da região Neotropical (LUCENA, 1993) (Figura 195). A família Loricariidae apresentou também expressiva diversidade, com 17 espécies, fato associado à sua notável variedade morfológica e à ocupação de nichos bentônicos, principalmente em substratos rochosos e regiões com maior correnteza.

Além disso, foram identificadas famílias com apenas uma espécie registrada, como Apterontidae, Ictaluridae, Iguanodectidae, Cetopsidae, Cyprinidae, Doradidae, Engraulidae, Synbranchidae, Triportheidae, Acestrorhynchidae, Aspredinidae, Auchenipteridae, Clariidae, Crenuchidae e uma ocorrência classificada como Incertae sedis, cuja identificação taxonômica ainda demanda maior precisão. Esses dados reforçam o valor ecológico da bacia do rio Paraopeba, cuja diversidade de famílias e estratégias ecológicas contribui para a resiliência e estabilidade dos ecossistemas aquáticos locais.





**Figura 195** Riqueza de espécies, por família, de acordo com dados secundários consultados.  
Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.2.2. Espécies Ameaçadas de Extinção

Com base no levantamento realizado, foi identificada 08 espécies listada em categorias de ameaça de extinção conforme a Lista Vermelha da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de Minas Gerais. Destacando-se 3 espécies que possuem interesse econômico para a bacia como:

- *Conorhynchos conirostris* - (Pirão-de-casco). Endêmico da bacia do rio São Francisco, o pirão-de-casco é classificado como vulnerável (VU) nas listas de espécies ameaçadas do ICMBio (2018) e do COPAM (2010). Essa espécie apresenta grande importância ecológica e cultural, sendo alvo de



pesca artesanal há décadas. Entretanto, sua população tem sofrido declínio acentuado devido à construção de barragens, que fragmentam seu habitat e impedem rotas migratórias, além da degradação ambiental e sobrepesca. A escassez de informações sobre seu ciclo de vida e biologia reprodutiva dificulta ações de manejo eficazes. Por sua relevância para a biodiversidade do São Francisco, o pirão-de-casco é foco de ações de pesquisa, programas de manejo e estratégias de conservação voltadas à restauração da conectividade fluvial e à proteção de áreas reprodutivas.

- *Lophiosilurus alexandri* - (Pacamã). Essa espécie endêmica da bacia do rio São Francisco está classificada como vulnerável (VU) pelo ICMBio (2018) e pelo COPAM (2010). O pacamã apresenta hábitos sedentários e depende de ambientes específicos, como poços profundos e áreas de remanso, o que o torna altamente sensível às alterações do habitat. As principais ameaças incluem a construção de barragens, a degradação da qualidade da água, a perda de conectividade entre os ambientes aquáticos e a pesca não regulamentada. Sua baixa capacidade de dispersão agrava ainda mais sua vulnerabilidade. Por essas razões, a espécie é frequentemente destacada em programas de conservação voltados à ictiofauna da bacia do rio São Francisco, incluindo ações de proteção de habitats críticos, manejo pesqueiro e monitoramento populacional.

- *Pseudoplatystoma coruscans* - (Surubim). Esse grande bagre está classificado como vulnerável (VU) pelo COPAM (2010). O surubim sofre os impactos da pesca intensiva e da supressão de grandes poços de fundo, além da fragmentação do leito pelo uso de barragens. Por sua importância comercial e ecológica, várias leis estaduais e federais restringem sua pesca e transporte. A espécie é enfatizada em programas de gestão pesqueira, recuperação de populações e proteção de corredores fluviais.

#### 6.2.5.5.2.3. Espécies Endêmicas, Raras e de Interesse Científico

É senso comum que a distribuição dos organismos é o resultado de um conjunto de fatores que englobam sua história ecológica e evolutiva, atuando complementarmente para gerar padrões biogeográficos (WIENS & DONOGHUE, 2004). O endemismo é um dos fenômenos mais comuns apresentado por vários grupos de peixes principalmente os que colonizam água doce, como os Acestrorhynchidae.

Definidas com base na coexistência de 02 (duas) ou mais espécies, que não ocorrem em nenhum outro lugar, e que tiveram sua origem baseadas nos mesmos fatores ecológicos e evolutivos, as áreas de endemismo são extremamente importantes para a conservação da biodiversidade (PLATNICK, 1991; LINDER, 2001; MORRONE, CRISCI, 1995).

A bacia do Paraopeba apresenta uma ampla riqueza de ambientes: áreas de cachoeira, planícies inundadas, lagoas marginais e regiões estuarinas. Além de uma infinidade de poças intermitentes ao longo do seu leito, o que lhe confere uma rica e diversificada ictiofauna, com ocorrência de inúmeras espécies endêmicas (BARBOSA *et al.*, 2017). Foram categorizados como endêmicas da bacia hidrográfica do rio Paraopeba 51 espécies endêmicas, 57 nativas e 12 introduzidas, distribuídas entre nove ordens de peixes, para a caracterização da área de estudo regional do empreendimento.



#### 6.2.5.5.2.4. Espécies de Interesse Econômico e para saúde pública

A ictiofauna nativa que coloniza a bacia do Paraopeba é composta em sua grande maioria por espécies de pequeno porte, sendo mais de 70% dela com tamanho inferior a 20 cm. Devido ao seu tamanho diminuto nenhum dos táxons encontrados possa ser considerado de interesse econômico. Entre os principais peixes de interesse econômico estão *Pseudoplatystoma corruscans* (surubim), *Salminus franciscanus* (dourado), *Prochilodus argenteus* e *Prochilodus costatus* (curimatã), *Leporinus spp.* (piauí) e *Brycon orthotaenia* (matrinxã), amplamente explorados na pesca e comercialização. Essas espécies representam uma importante fonte de renda e alimento para comunidades ribeirinhas, além de sustentarem atividades de pesca esportiva e profissional na região.

#### 6.2.5.5.2.5. Espécies Anuais e Migratórias

Nos estudos consultados houve o registro de espécies migratórias como *Leporinus piau*, *Prochilodus argenteus*, *Prochilodus costatus* e *Salminus franciscanus* que apresenta atividade migratória reprodutiva, deslocando-se para ambientes lóticos durante o verão para completar seu ciclo reprodutivo (FEITOSA & RESENDE., 2020; TAVARES *et al.*, 1994), e o *Pachyurus francisci* que é classificado como um peixe potamódromo, realizando migrações dentro dos rios ao longo de seu ciclo de vida, embora ainda não se saiba se esses deslocamentos estão exclusivamente ligados à reprodução ou se incluem a busca por alimento e melhores condições ambientais (RIEDE, 2004).

#### 6.2.5.5.2.6. Espécies Exóticas e Invasoras

Dentre as espécies levantadas, foram registradas 12 espécies introduzidas. As causas de introdução de espécies em ambientes aquáticos são variadas, podendo passar por escapes de tanques de aquicultura, até pela soltura de exemplares de aquarismo (AGOSTINHO & JÚLIO JR., 1996). O registro de *Poecilia reticulata* está provavelmente relacionada a soltura de exemplares de aquarismo, e pode estar diretamente ligada as características dos riachos amostrados, pequenos cursos d'água na sua grande maioria de cabeceira, locais incompatíveis com a existência de espécies de médio e grande porte. A espécie *Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus* popularmente conhecidas como tilápia vermelha, está atualmente introduzida em grande parte das bacias hidrográficas brasileiras, tendo sido introduzida nas décadas de 1950 e 1960. Essas espécies são geralmente oriundas de pisciculturas (BARBOSA *et al.*, 2017; FROTA *et al.*, 2019). São espécies que se adaptam facilmente a ambientes lênticos como reservatórios, estabelecendo populações viáveis (AGOSTINHO *et al.*, 2008). O estabelecimento de populações viáveis de espécies introduzidas causa um grande impacto sobre a fauna nativa, como alterações no habitat, introdução de novos parasitas e doenças, aumento na competição por alimento com as espécies nativas, predação de espécies locais, hibridização, entre outros.

#### 6.2.5.5.3. Diagnóstico da Área de Estudo Local (AEL)

##### 6.2.5.5.3.1. Riqueza e Abundância de espécies local

Durante o levantamento da ictiofauna no local da área de estudo da barragem Caetano Lopes, foram registrados 285 indivíduos distribuídos em cinco ordens, oito famílias e 12 espécies distintas (Tabela



92; Figura 196). A composição da comunidade foi fortemente dominada pela ordem Characiformes, refletindo sua ampla distribuição e adaptabilidade a diferentes ambientes aquáticos.





**Tabela 92 Lista de espécies da ictiofauna da Área de Estudo Local do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.**

Nome do Táxon	Nome Popular	Endemismo	Status de Conservação			Referência
			COPAM	MMA	IUCN	
ORDEM CHARACIFORMES						
Família <b>Acestrorhamphidae</b>						
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo	-	-	-	-	A, E
<i>Astyanax scabripinnis</i>	lambari	-	-	-	-	A
<i>Hasemanina nana</i>	-	E	-	-	-	E
<i>Oligosarcus argenteus</i>	peixe-cachorro	-	-	-	-	A, E
<i>Psalidodon rivularis</i>	lambari	-	-	-	-	A, E
ORDEM SILURIFORMES						
Família Trichomycteridae						
<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	cambeva	E	-	-	-	E
<i>Pareiorhina cepta</i>	cascudinho	E	-	-	-	E
Família Heptapteridae						
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre	-	-	-	-	A, E
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Gymnotidae						
<i>Gymnotus carapo</i>	sarapó	-	-	-	-	A
Família Sternopygidae						
<i>Eigenmannia virescens</i>	sarapó	-	-	-	-	A, E
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
<i>Phalloceros uai</i>	barrigudinho	-	-	-	-	A, E
ORDEM CICHLIFORMES						
Família Cichlidae						
<i>Australoheros oblongus</i>	cará	-	-	-	-	A

**Legenda:** Endemismo = N - nativa, E - endêmica, In - introduzida; *Status* Ameaça = VU - vulnerável, EN - em perigo, CR - criticamente em perigo, CR(PEX) - criticamente em perigo (provavelmente extinta), LC - menor preocupação.

**Fonte:** CLAM, 2025.



***Oligosarcus argenteus***

Autor: CLAM, 2025



***Psalidodon rivularis***

Autor: CLAM, 2025



***Astyanax gr. Scabripinnis***

Autor: CLAM, 2025



***Astyanax lacustris***

Autor: CLAM, 2025



***Phalloceros uai***

Autor: CLAM, 2025



***Australoheros oblongus***

Autor: CLAM, 2025



***Trichomycterus brasiliensis***

Autor: CLAM, 2025



***Rhamdia quelen***

Autor: CLAM, 2025



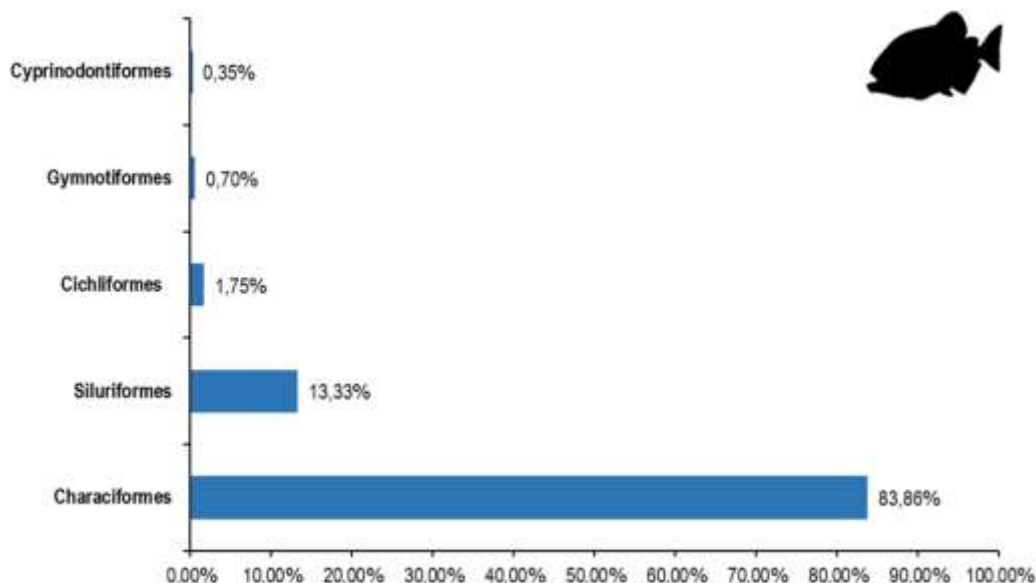
***Pareiorhina sp***

Autor: CLAM, 2025

**Figura 196** Prancha com as fotos dos peixes registrados na área de influência Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

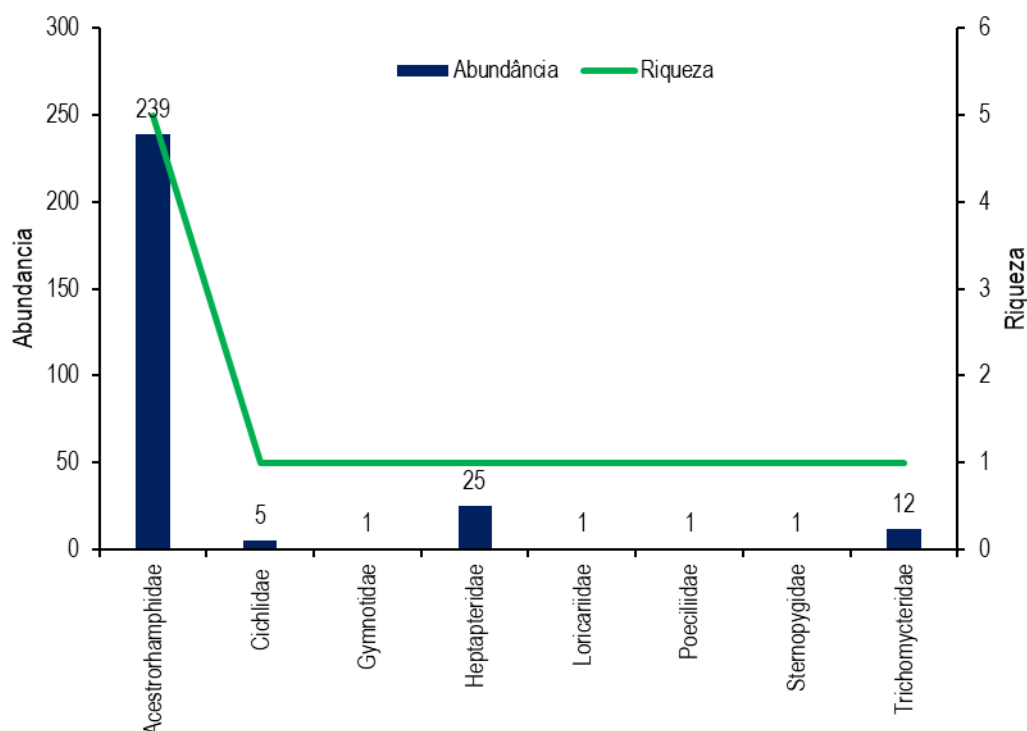


A análise da ictiofauna evidencia a predominância da ordem Characiformes, que representou 83,86% das espécies registradas, em seguida destaca-se a ordem Siluriformes, responsável por 13,33% do total, composta principalmente por bagres e peixes de fundo, bastante comuns em rios com substratos variados. A ordem Cichliformes correspondeu a 1,75%, o que demonstra uma boa diversidade para esse grupo especializado. Já as ordens Gymnotiformes e Cyprinodontiformes apresentaram valores menores que 1% (Figura 197).



**Figura 197** Porcentagem de peixes por ordem registrada no levantamento de ictiofauna a partir de dados primários do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

Observa-se que a família Acestrorhamphidae apresentou expressiva dominância tanto em termos de abundância quanto de riqueza, com o registro de 239 indivíduos distribuídos em 5 espécies (Figura 198). Essa predominância é amplamente relatada em ambientes neotropicais, sendo a família considerada uma das mais diversas da ictiofauna da região, com ampla distribuição geográfica e elevada diversidade morfológica e ecológica (VIEIRA et al., 2015). As demais famílias apresentaram riqueza uniforme, com apenas uma espécie registrada cada, porém com variações consideráveis em abundância. Destacam-se Heptapteridae, com 25 indivíduos, e Trichomycteridae, com 12 registros. As famílias Cichlidae (5 indivíduos), Gymnotidae, Loricariidae, Poeciliidae e Sternopygidae apresentaram baixa representatividade, com apenas 1 indivíduo cada. Esses resultados indicam uma comunidade com baixa diversidade local, porém composta por grupos taxonômicos característicos de ambientes lóticos e riachos, sugerindo uma estrutura típica de assembleias adaptadas a condições ambientais específicas.

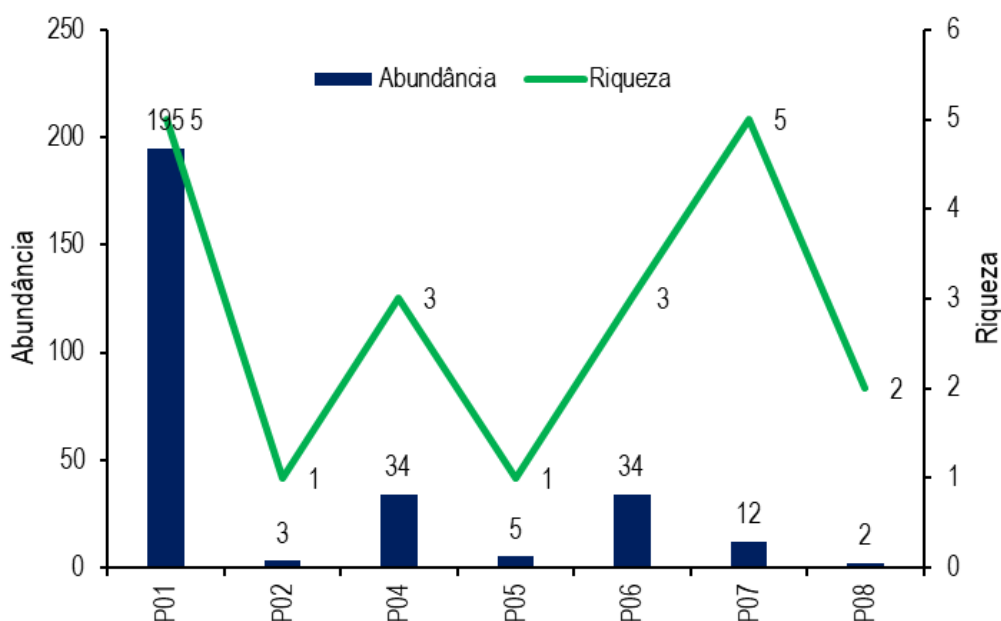


**Figura 198 Riqueza e abundância de espécies da ictiofauna, família, registrada a partir de dados primários do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.**  
**Fonte:** CLAM, 2025.

Quanto à distribuição espacial, o ponto P01 apresentou a maior representatividade, com 195 indivíduos e 5 espécies (Figura 199), destacando-se como o local de maior abundância registrada. Em relação à riqueza, os pontos P01 e P07 obtiveram os maiores valores, com 5 espécies cada, embora o P07 tenha registrado menor abundância (12 indivíduos). Os pontos P04 e P06 apresentaram resultados semelhantes, ambos com 34 indivíduos e 3 espécies, indicando locais com boa representatividade em termos de abundância e diversidade intermediária. Já os pontos P02 e P05 tiveram baixa representatividade, com 3 e 5 indivíduos e apenas 1 espécie cada, respectivamente. O ponto P08, por sua vez, registrou 2 indivíduos e 2 espécies, sugerindo um ambiente com menor densidade populacional, porém com alguma diversidade específica.

A distribuição espacial observada reflete a influência de fatores ambientais como disponibilidade de micro habitats, conectividade com outros corpos d'água e possíveis impactos antrópicos. O elevado número de indivíduos em P01 pode indicar condições ambientais mais estáveis e favoráveis à manutenção das populações, enquanto os valores reduzidos em P02, P05 e P08 podem estar relacionados a limitações de habitat ou maior pressão ambiental.



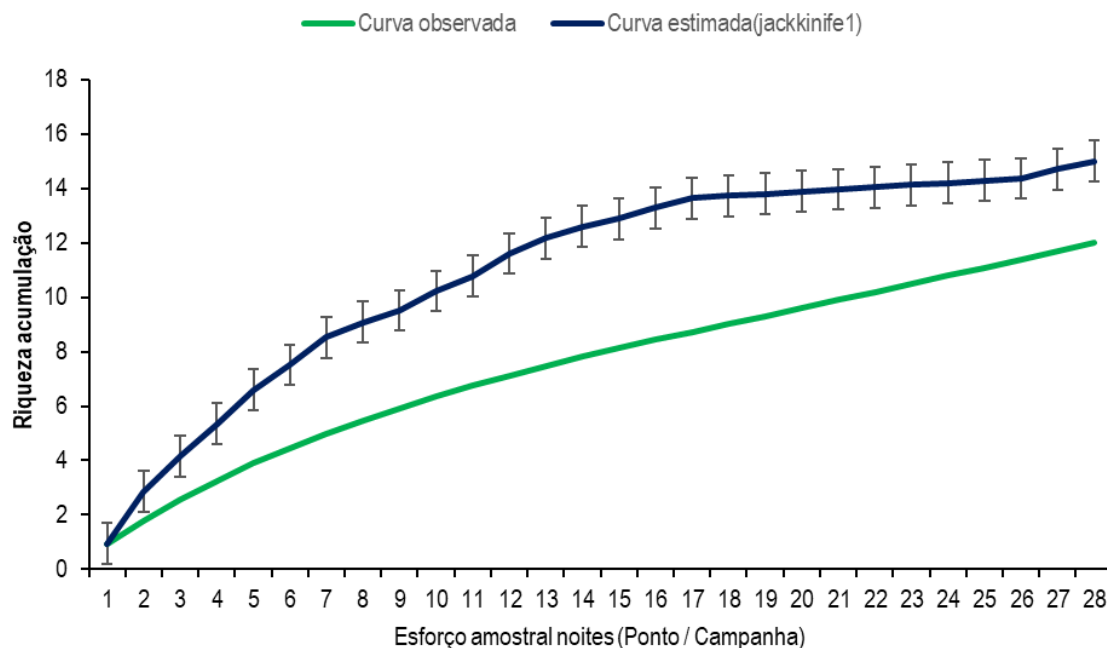


**Figura 199** Abundância relativa e riqueza de espécies de peixes por ponto a partir de dados primários Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.3.2. Suficiência amostral

A curva do coletor evidencia que, ao final das 28 unidades de esforço amostral, foram registradas 12 espécies observadas. Entretanto, a curva estimada pelo método *Jackknife* 1 indica que a riqueza potencial da área pode chegar a aproximadamente 15 espécies, com um intervalo de confiança que se mantém relativamente estável após a 20ª amostragem. Isso demonstra que o levantamento realizado conseguiu captar a maior parte da diversidade local, mas ainda há indícios de espécies não detectadas durante o esforço amostral empregado.

A diferença entre os valores finais da curva observada e da curva estimada revela uma lacuna de aproximadamente 20% de espécies não registradas, segundo a estimativa do método. Assim, apesar de os resultados apontarem para uma amostragem eficiente, recomenda-se a continuidade das campanhas ou a aplicação de metodologias complementares para alcançar a totalidade da riqueza projetada, aumentando a confiabilidade na caracterização da comunidade (Figura 200).



**Figura 200** Curva de acumulação de espécies, utilizando os estimadores Jackknife 1 e Bootstrap, registrada a partir de dados primários do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.3.3. Índice de diversidade

O índice de Shannon ( $H'$ ) é uma métrica amplamente utilizada para avaliar a diversidade de espécies em uma comunidade, refletindo a probabilidade de selecionar um indivíduo de uma espécie específica ao acaso. Os valores desse índice variam entre 0 e 5, com valores mais altos sugerindo maior diversidade na área analisada. Complementando a avaliação da diversidade, o índice de Equitabilidade ( $J'$ ) mede a distribuição das espécies em uma amostra. Seus valores vão de 0 a 1, sendo que 1 indica uma distribuição com máxima uniformidade, ou seja, em que todas as espécies estão representadas de maneira uniforme. Por outro lado, valores próximos a 0 indicam que a comunidade é dominada por poucas espécies (Tabela 93).

A análise dos dados revelou que o ponto ICT01 apresentou a maior diversidade ( $H' = 0,4429$ ), indicando uma comunidade mais rica e variada em comparação aos demais locais amostrados. O ponto ICT07 também apresentou diversidade relativamente elevada ( $H' = 0,4224$ ), enquanto ICT02 obteve o menor valor ( $H' = 0,1487$ ), evidenciando baixa diversidade local. Quanto à equitabilidade, o valor mais alto foi registrado no ponto ICT07 ( $J = 0,3849$ ), sugerindo uma distribuição equilibrada das espécies, sem dominância marcante. Em contrapartida, ICT08 apresentou a menor equitabilidade ( $J = 0,1254$ ), indicando que poucas espécies concentram a maior parte dos indivíduos coletados neste ponto.

**Tabela 93** Valores de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) para os pontos amostrais do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.

	ICT01	ICT02	ICT03	ICT04	ICT05	ICT06	ICT07	ICT08
Diversidade ( $H'$ )	0,4429	0,1487	0,2645	0,2577	0,1998	0,3721	0,4224	0,1931
Equitabilidade ( $J$ )	0,3195	0,2408	0,1414	0,2281	0,3644	0,2152	0,3849	0,1254

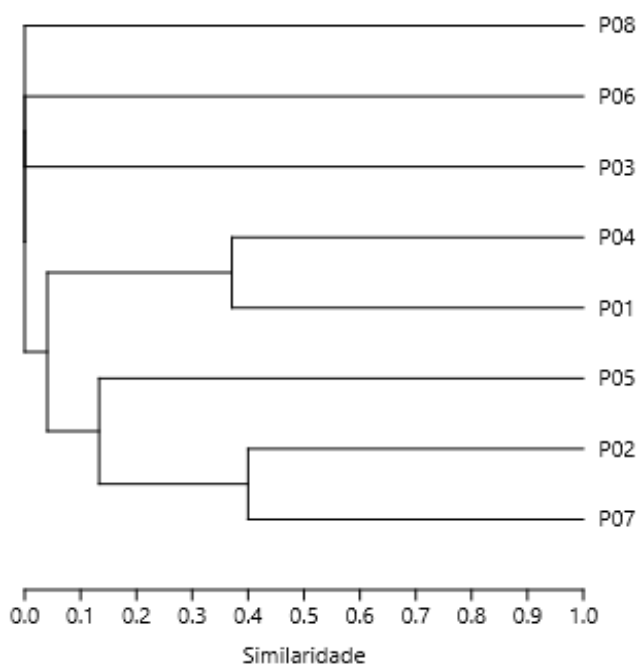
**Fonte:** CLAM, 2025.



#### 6.2.5.5.3.4. Similaridade

Com base nos dados apresentados, observa-se que *Astyanax* gr. *scabripinnis* apresentou ampla dominância em termos de abundância, especialmente no ponto P01, com 129 indivíduos, seguido por P04 com 32 registros. Essa espécie, conhecida por sua ampla distribuição e alta adaptabilidade a diferentes condições ambientais, tende a ocorrer em elevada abundância em ambientes impactados ou de águas mais calmas. Outras espécies com ocorrência relevante incluem *Hasemania nana* no P01 (7 indivíduos) e *Oligosarcus argenteus* nos pontos P01 e P05, indicando distribuição mais restrita. A presença de *Trichomycterus* aff. *brasiliensis* em diferentes pontos, embora em baixas abundâncias, demonstra sua capacidade de persistir em ambientes variados, possivelmente ocupando micro-habitats específicos.

A similaridade entre pontos é baixa para a maioria das espécies, com destaque para o P01 e P04 (Figura 201), que compartilham a ocorrência de *Astyanax* gr. *scabripinnis* e *Pareiorhina* sp. (no caso do P04), sugerindo condições ambientais ou estruturais semelhantes nesses locais. Pontos como P06 e P07 apresentaram composição mais diferenciada, com espécies como *Rhamdia quelen* (21 indivíduos no P06) e *Australoheros oblongus* (5 indivíduos no P07), que indicam nichos e preferências distintas. A baixa sobreposição de espécies na maioria dos pontos sugere heterogeneidade ambiental na área de estudo, com variação de micro habitats e disponibilidade de recursos influenciando a distribuição e abundância das espécies.



**Figura 201** Dendrograma de similaridade entre os pontos, utilizando Bray-Curts do Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.  
**Fonte:** CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.3.5. Estrutura de comunidade

A estrutura da comunidade ictiofaunística registrada nesta campanha foi caracterizada a partir dos dados de abundância, biomassa, comprimento total e peso corporal dos indivíduos capturados. Foram



amostrados 285 indivíduos, totalizando uma biomassa de 2.078,46 g. A diversidade morfológica foi considerável, com comprimentos variando de 2,0 cm a 19,00 cm e pesos corporais entre 0,1 g e 184 g, refletindo uma assembleia composta por espécies com diferentes estratégias ecológicas e tróficas. Espécies como *Astyanax gr. scabripinnis* apresentaram alta abundância (161 indivíduos), enquanto outras, como *Astyanax lacustris*, *Eigenmannia virescens*, *Pareiorhina sp.* e *Phalloceros uai*, foram registradas apenas uma vez (Tabela 94).

A análise dos parâmetros morfométricos revelou que o maior indivíduo, em termos de comprimento e peso, pertence à espécie *Rhamdia quelen*, com até 64,4 cm de comprimento e 184 g de peso. Por outro lado, os menores espécimes foram *Phalloceros uai* (2,0 cm; 0,21 g) e *Astyanax lacustris* (3,0 cm; 0,3 g). Essa composição evidencia a predominância de espécies da ordem Characiformes, especialmente *Astyanax gr. scabripinnis* e *Psalidodon rivularis*, padrão típico de sistemas fluviais neotropicais (LOWE-McCONNELL, 1999). Além disso, espécies como *Oligosarcus argenteus* e *Trichomycterus brasiliensis* reforçam a importância ecológica da comunidade, contribuindo para a ciclagem de nutrientes e manutenção da produtividade dos ecossistemas aquáticos.

**Tabela 94** Dados biométricos das espécies de peixes coletadas a partir de dados primários Projeto descaracterização da barragem Caetano Lopes MG.

Espécie	Abundância	Biomassa (g)	Comprimento Total (cm)		Peso Corporal (g)	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	161	632	10,3	12,7	3,0	23
<i>Astyanax lacustris</i>	1	9	3	8,5	0,3	9
<i>Australoheros oblongus</i>	5	44	7,4	8,7	7,0	13
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	10	4	18	0,5	10
<i>Gymnotus carapus</i>	1	25	4	19	0,10	25
<i>Hasemanina nana</i>	7	17	4,5	5	0,5	3
<i>Oligosarcus argenteus</i>	21	214,8	3,5	9,93	17,4	121,5
<i>Pareiorhina sp</i>	1	1,45	7	5,1	0,2	1,45
<i>Phalloceros uai</i>	1	2,21	2	2,7	0,1	0,21
<i>Psalidodon rivularis</i>	49	0	3,3	12,3	3,2	11
<i>Rhamdia quelen</i>	25	881	7,1	16,4	20,0	184
<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	12	242	3,4	15,1	21,0	99
Total Geral	285	2078,46	59,5	133,43	73,3	500,2

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.3.6. Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram encontradas espécies com grau de ameaça de extinção, conforme a lista estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2025).

#### 6.2.5.5.3.7. Espécies Endêmicas, Raras e de Interesse Científico

Das espécies registradas na área de estudo, 04 (quatro) são endêmicas da bacia do rio Paraopeba (Tabela 95). Além disso, essas espécies representam cerca de 2,7% das 144 espécies endêmicas reconhecidas para a bacia (BARBOSA *et al.*, 2017). O alto índice de endemismo observado destaca a relevância





ecológica da região, que abriga uma ampla diversidade de espécies. Diante disso, a proteção dos cursos d'água da bacia torna-se essencial para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, assegurando a preservação das populações da fauna ictiológica (AGOSTINHO *et al.*, 2008).

**Tabela 95 Espécies endêmicas registrada a partir de dados primários do Projeto**

Táxon	Nome Comum
<i>Hasemanianana</i>	Piaba
<i>Australoheros oblongus</i>	Cará
<i>Pareiorhina cepta</i>	Cascudinho
<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	Cambevã

Fonte: CLAM, 2025.

#### 6.2.5.5.3.8. Espécies de Interesse Econômico e para a saúde pública

No presente levantamento da ictiofauna nos riachos da área de estudo, não foram registradas espécies que se enquadram formalmente nas categorias de interesse econômico direto ou com relevância significativa para a saúde pública.

#### 6.2.5.5.3.9. Espécies Anuais e Migratórias

Dadas as espécies da ictiofauna registradas, não foi constatado a presença de espécie anuais e migratórias para a área de influência do empreendimento.

#### 6.2.5.5.3.10. Espécies Exóticas e Invasoras

Dadas as espécies da ictiofauna registradas, não foi constatado a presença de espécie exótica para a área de influência do empreendimento.

#### 6.2.5.5.3.11. Espécies de Interesse para Conservação e Indicadoras da Qualidade Ambiental

Dadas as espécies da ictiofauna registradas, não foi constatado a presença de espécie de interesse para Conservação e Indicadoras da Qualidade Ambiental para a área de influência do empreendimento.

#### 6.2.5.5.4. Síntese conclusiva para a Ictiofauna

O levantamento ictiofaunístico realizado na área de influência da barragem Caetano Lopes registrou 285 indivíduos, distribuídos em cinco ordens, oito famílias e 12 espécies distintas. A comunidade apresentou predominância expressiva da ordem Characiformes (83,86%), seguida por Siluriformes (13,33%), enquanto Cichliformes, Gymnotiformes e Cyprinodontiformes tiveram participação marginal. A família Acestrorhamphidae destacou-se pela elevada representatividade em abundância e riqueza, com 239 indivíduos distribuídos em cinco espécies, refletindo o padrão amplamente documentado em ambientes neotropicais, caracterizados pela elevada diversidade morfológica e ecológica deste grupo.

A análise da distribuição espacial revelou heterogeneidade entre os pontos amostrais. O ponto P01 apresentou maior representatividade, com 195 indivíduos e cinco espécies, sugerindo condições ambientais mais estáveis e favoráveis. Em contraste, pontos como P02, P05 e P08 demonstraram baixa



representatividade, possivelmente relacionada a restrições de habitat ou a pressões antrópicas. Pontos intermediários, como P04 e P06, evidenciaram abundâncias moderadas, corroborando a influência da variabilidade de micro habitats na estruturação da ictiofauna.

Os parâmetros morfométricos reforçam a diversidade ecológica registrada, com indivíduos variando de 2,0 cm a 19,00 cm e 0,1 g a 184 g. Espécies como *Astyanax gr. scabripinnis* dominaram em abundância, enquanto outras foram registradas pontualmente, como *Astyanax lacustris* e *Pareiorhina sp.* A curva do coletor indicou que, embora a amostragem tenha capturado a maior parte da diversidade, há indícios de uma riqueza potencial de até 15 espécies, representando lacuna de aproximadamente 20% não detectada. Os índices de Shannon e Equitabilidade confirmaram maior diversidade em ICT01 e ICT07, contrastando com a dominância registrada em ICT02 e ICT08.

Por fim, destaca-se a ausência de espécies ameaçadas de extinção e a presença de quatro espécies endêmicas da bacia do rio Paraopeba, representando 2,7% do total de espécies endêmicas descritas para a região. Esses resultados ressaltam a importância ecológica da área e reforçam a necessidade de ações de conservação e monitoramento contínuo, a fim de assegurar a preservação da ictiofauna e a manutenção das funções ecológicas nos ecossistemas aquáticos locais.

### 6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Este diagnóstico do meio socioeconômico busca compreender as dinâmicas da região onde será implantado o Projeto de Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes, 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 202, a Área Diretamente Afetada (ADA) está totalmente localizada na zona rural de Jeceaba (MG). Para considerar possíveis mudanças socioeconômicas, territoriais e paisagísticas, definiu-se como Área de Estudo de Referência (AER) todo o território do município. 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 significativas 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 Caetano Lopes, localizada a menos de 200 metros da estrutura onde o projeto será



implantado. Trata-se do 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 pelo setor censitário que abrange a Comunidade, identificado na Tabela 96, abaixo.

**Tabela 96 Setor contemplado para a AEL**

Código do Setor	Município	Área
313540715000001	Jeceaba	0,8893037

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.



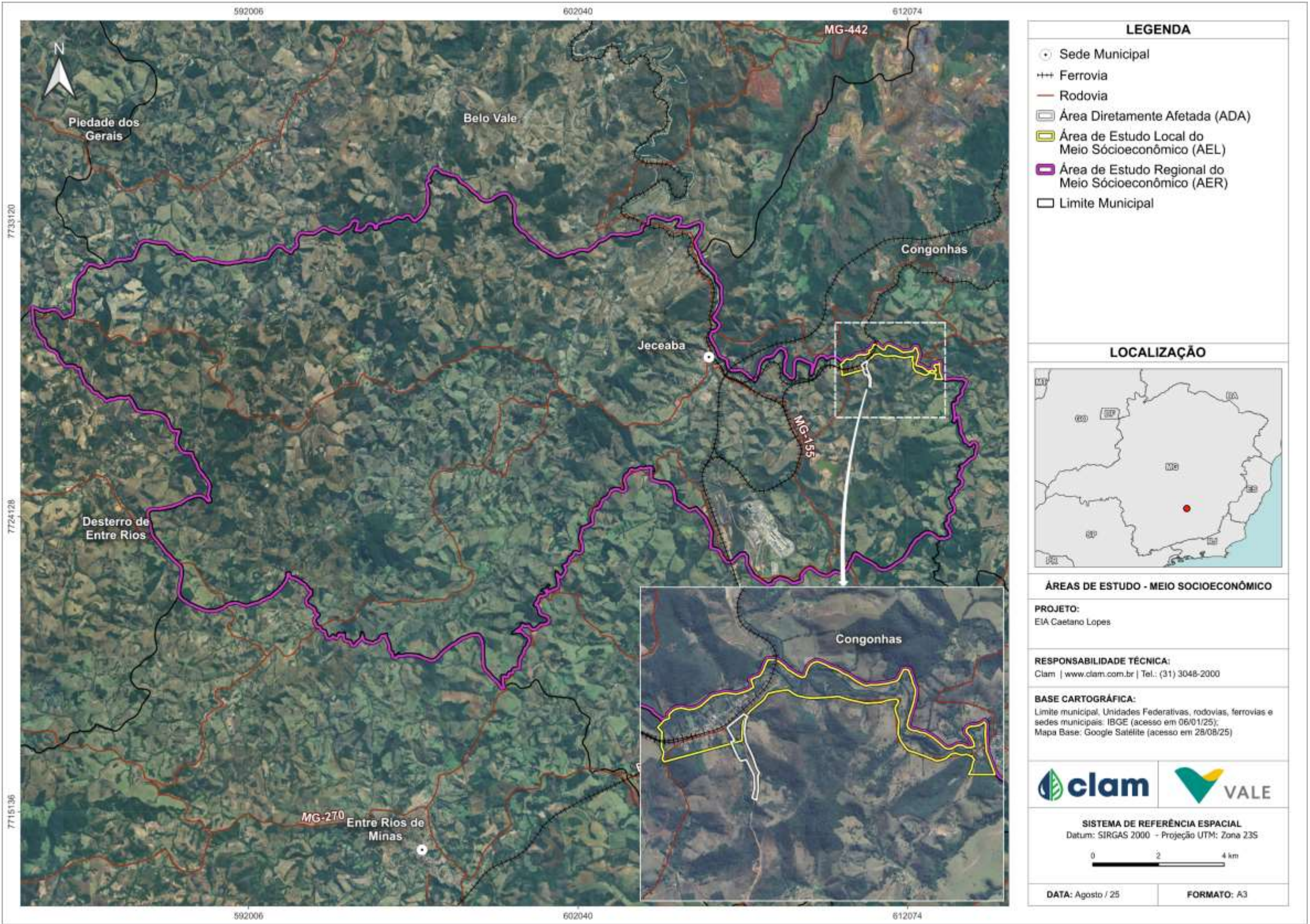


Figura 202da Área de Estudo do Meio Socioeconômico  
Elaboração: CLAM, 2025.





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 Jeceaba: 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 no setor censitário de código 313540715000001, onde está localizada a comunidade de Caetano Lopes. 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.

Ainda para a caracterização da comunidade de Caetano Lopes, destaca-se que também foram utilizados os dados e informações presentes no *Programa de Educação Ambiental e Patrimonial e Relatório do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) – Público Interno e Externo dos Complexos Vargem Grande e Paraopeba – Minas Gerais Volume II – Maio de 2025*, elaborados pela Vale.

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.

Cabe salientar que a análise foi realizada com base nos dados mais recentes disponíveis, assegurando maior precisão na representação da realidade local. A abordagem adotada busca garantir uma avaliação integrada e abrangente dos efeitos socioeconômicos e territoriais do Projeto de Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes na região e nas localidades próximas.

### **6.3.1. Caracterização Área de Estudo Regional**

#### **6.3.1.1. Contexto histórico**

A história do município de Jeceaba e a formação de seus distritos se entrelaçam intimamente com o desenvolvimento da infraestrutura de transportes e com a dinâmica da mineração regional, moldando uma identidade socioeconômica complexa e multifacetada.

O surgimento da localidade que viria a ser Jeceaba remonta a um modesto povoado com cerca de 10 a 30 casas, estabelecido por volta de 1910 (DIAS, 2004; IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). Conhecido como Camapuã, um nome indígena que significa "o monte redondo", o povoado foi inicialmente colonizado por imigrantes portugueses, espanhóis e italianos (DIAS, 2004; IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). A razão para a fixação desses grupos foi a construção do Ramal Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil (EFCB) (DIAS, 2004; IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.).

A evolução da infraestrutura e da densidade demográfica acompanhou o crescimento da localidade. O povoado de Camapuã e Lagoinha foram elevados a distritos em 1938, pertencentes ao município de João Ribeiro (atual Entre Rios de Minas) (IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). Em 1943, o nome do distrito de



Camapuã foi alterado para Jeceaba, outro termo indígena que significa "a confluência de rios" (IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). A emancipação do distrito foi aprovada pela Câmara Municipal de João Ribeiro em 31 de agosto de 1953 (IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). A Lei Estadual nº 1039, de 12 de dezembro de 1953, criou oficialmente o Município de Jeceaba, desmembrando-o de Entre Rios de Minas sob a sanção do governador Juscelino Kubitschek de Oliveira (IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). É importante ressaltar que a emancipação enfrentou obstáculos legais. Uma decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) em 1956 chegou a anular o município, mas sua existência legal foi assegurada por uma nova lei em 1962 (POUSO E PROSA, s.d.). O terceiro distrito, Caetano Lopes, foi criado em 1962 e delimitado por lei municipal em 1964 (IBGE, s.d.; JECEABA, s.d.). Na Figura 203 apresenta-se a vista de Jeceaba atualmente.



**Figura 203 Vista de Jeceaba Atualmente<sup>1</sup>.**  
Fonte: Carvalho (2021).

A ferrovia se estabeleceu como a força motriz do desenvolvimento local. Após sua inauguração, ligando o, então, povoado de Camapuã a Conselheiro Lafaiete e, posteriormente, a Belo Horizonte, fez a localidade se tornar um ponto estratégico para o escoamento de produtos agropecuários, o que impulsionou o surgimento de estabelecimentos comerciais de grande vulto, principalmente atacadistas (DIAS, 2004; IBGE, s.d.). A ferrovia também foi o caminho para a chegada de novos habitantes, como os trabalhadores do "Trem Baiano" vindos de Pernambuco, que percorriam um longo caminho até chegar aos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. (PINTO, 2025). Contudo, a experiência nem sempre era

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.jornalcorreiodacidade.com.br/noticias/24083-jeceaba-terra-da-cachaca-e-das-cachoeiras>>  
Acesso em agosto de 2025.





positiva, e o trem foi apelidado de "Trem da ilusão", pois as promessas de uma vida digna muitas vezes não se concretizaram, levando muitos a morrerem ou apresentarem doenças crônicas, como também a descerem em municípios vizinhos como Congonhas e Conselheiro Lafaiete (PINTO, 2025). A seguir, na Figura 204, apresenta-se a imagem da linha férrea e Estação Ferroviária Engenheiro Caetano Lopes.



**Figura 204** Estação de Trem “Engenheiro Caetano Lopes” e Linha férrea  
Fonte: Pinto (2014)

A importância da infraestrutura ferroviária se reforçou com a implantação da Ferrovia do Aço na década de 1970 (SOUZA, 2010). Jeceaba foi escolhida como ponto de partida estratégico desse projeto, planejado para o carregamento e escoamento de minérios em direção ao Rio de Janeiro e São Paulo (SOUZA, 2010). A inauguração desse trecho em 1989, após 14 anos de paralisações, consolidou a ferrovia como um elemento fundamental na configuração da rede urbana regional (SOUZA, 2010).

A estrutura econômica de Jeceaba, embora tenha tido a presença de grandes empresas como RFFSA, CEMIG e MRS Logística, permanece historicamente ligada à agricultura e pecuária, com destaque para o cultivo de feijão, milho e cana-de-açúcar (DIAS, 2004). No entanto, Pinto (2025) aponta que a dinâmica de Jeceaba está diretamente relacionada à "minério-dependência", especialmente após a chegada da Vallourec Sumitomo (VSB) em 2007 (SOUZA, 2010; PINTO, 2025). O Distrito Industrial de Jeceaba, por exemplo, tem uma área que corresponde a quase 50% da soma das áreas urbanas de três municípios vizinhos (SOUZA, 2010), e sua operação depende do escoamento de minério de outros municípios, como Congonhas (PINTO, 2025).

A presença desses empreendimentos moldou não apenas a economia, mas também o cotidiano dos distritos. Caetano Lopes, com sua estação ferroviária, é o distrito mais próximo de mineradoras como a Vale e a CSN, vivendo em um contexto de risco e dependência, (PINTO, 2025). A Barragem 7 da Vale, localizada a 3 km do distrito, e o risco de inundação de Casinhas, onde um possível soterramento ocorreria em apenas 30 segundos, são reflexos diretos da vulnerabilidade imposta por esse modelo econômico (PINTO, 2025). Dessa forma, a história e a formação de Jeceaba são marcadas por essa tensão entre o desenvolvimento e a vulnerabilidade social, refletindo a lógica do capitalismo dependente (PINTO, 2025).



### 6.3.1.2. 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 MapBiomas. Com base nesses dados, foi elaborado o mapa apresentado na Figura 205, 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 demonstrado na Tabela 97.

**Tabela 97 – Classes de Uso e Ocupação no município de Jeceaba - MG**

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Distribuição (%)
Formação Florestal	4091,09	17,33
Rio, Lago e Oceano	44,75	0,19
Pastagem	12636,24	53,51
Formação Savânica	0,44	0,00
Café	10,17	0,04
Outras Lavouras Temporárias	41,92	0,18
Mineração	553,12	2,34
Formação Campestre	340,95	1,44
Silvicultura	850,82	3,60
Outras Áreas não Vegetadas	31,22	0,13
Mosaico de Usos	4867,97	20,62
Área Urbanizada	144,87	0,61
TOTAL	23613,56	100,00

Fonte: MapBiomas, 2024.

A análise da distribuição do uso e ocupação do solo na área de estudo evidencia que a pastagem é a categoria predominante, abrangendo 12.636,24 ha, o equivalente a 53,51% do total da área. O mosaico de usos, que inclui combinações de diferentes tipos de ocupação, representa 20,62% da área, seguido pela formação florestal, com 17,33%.

Atividades de menor expressão espacial incluem silvicultura (3,60%), mineração (2,34%) e formação campestre (1,44%). As áreas urbanizadas correspondem a apenas 0,61% do total, enquanto a presença de corpos d'água é mínima, representando 0,19% da área. Lavouras temporárias, café e outras áreas não vegetadas possuem participação residual, inferior a 0,2% cada.

Esses dados indicam que o território é predominantemente rural, com forte presença de atividades agropecuárias e baixa densidade urbana, e que setores como mineração e silvicultura ocupam áreas relativamente restritas, mas com relevância para planejamento territorial e monitoramento ambiental.



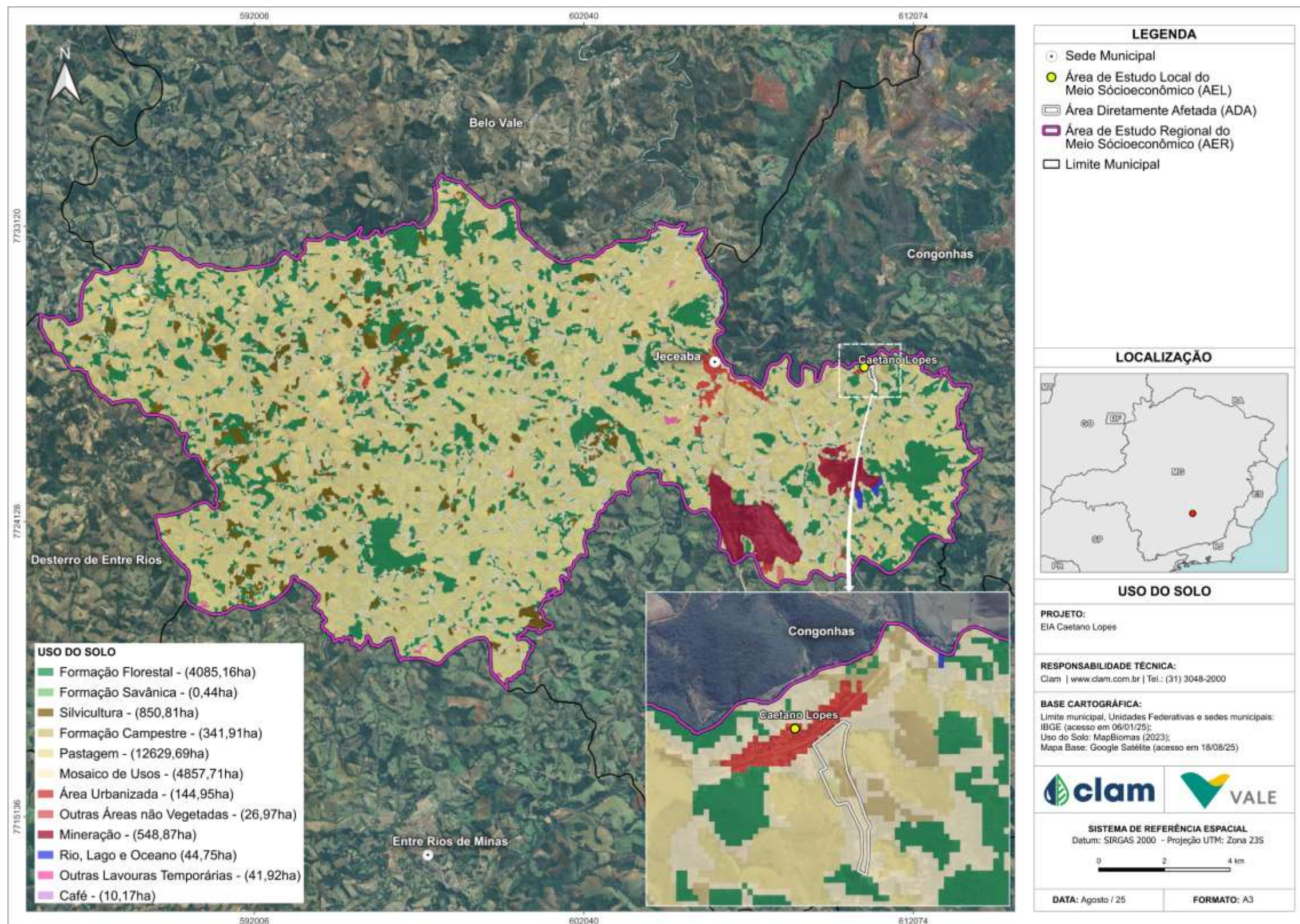


Figura 205 Mapa do Uso do Solo do Município de Jeceaba - MG  
Elaboração: CLAM, 2025.



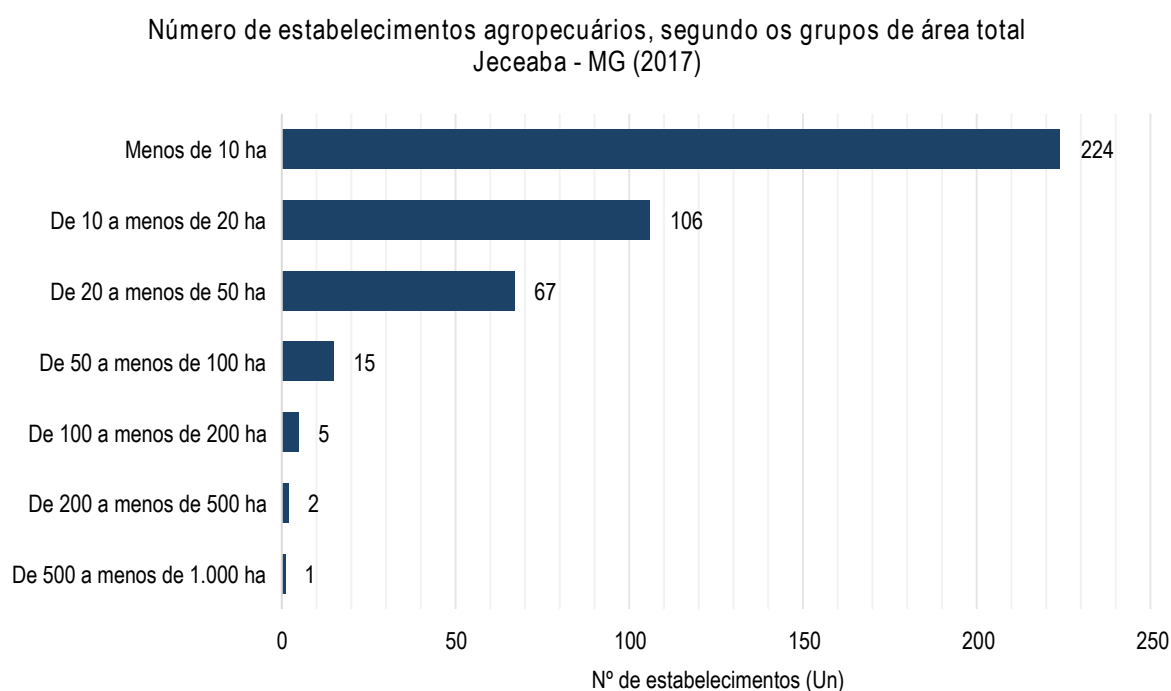


Além disso, foi analisada a estrutura fundiária do município, que se refere à organização das propriedades agrárias em termos de número, dimensão e distribuição social. Esta análise baseia-se nos dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2017, relativos ao número e tamanho dos estabelecimentos agropecuários na AER.

Em Jeceaba, o total de estabelecimentos agropecuários era de 420, concentrando-se predominantemente nas menores faixas de área. Foram identificados 224 estabelecimentos com menos de 10 hectares (ha), representando a maior parcela do total. Nas faixas seguintes, observa-se redução significativa: 106 estabelecimentos entre 10 e menos de 20 ha, e 67 entre 20 e menos de 50 ha. Com isso, as propriedades com menos de 50 ha correspondem a 94,5% do total.

Nas categorias de maior área, a representatividade é reduzida: 15 estabelecimentos entre 50 e menos de 100 ha, 5 entre 100 e menos de 200 ha, 2 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 pela concentração de pequenos estabelecimentos.

A Figura 206, a seguir, apresenta o número de estabelecimentos agrícolas da AER, segundo os grupos de área total.



**Figura 206** Número de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total  
Fonte: IBGE, 2017.

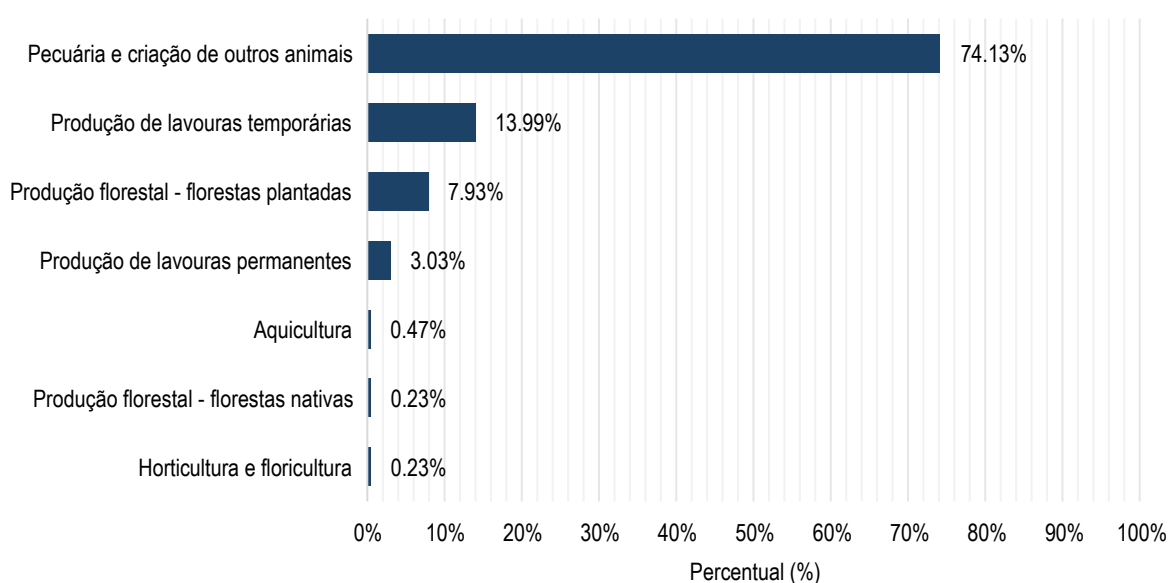
Ainda de acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2017, entre os usos da terra identificados em Jeceaba (Figura 207), pecuária e criação de outros animais é a tipologia de uso mais representativa, sendo exercida por 74,13% dos estabelecimentos agropecuários do município. Em seguida, a produção de lavouras temporárias é a segunda atividade mais expressiva, com uma participação de 13,99% dos estabelecimentos. A produção florestal de florestas plantadas tem uma representatividade de 7,93% ,





enquanto a produção de lavouras permanentes aparece com 3,03%. As demais tipologias de uso da terra, como a aquicultura (0,47%), a produção florestal de florestas nativas (0,23%) e a horticultura e floricultura (0,23%), apresentaram pouca representatividade. Contudo, a forte concentração na pecuária demonstra que a economia rural do município se apoia de forma predominante em uma única atividade.

Percentual de utilização das terras por classes de atividades, segundo total de estabelecimentos agropecuários em Jeceaba - MG (2017)



**Figura 207** Percentual de utilização das terras por classe de atividades, segundo total de estabelecimentos agropecuários em Jeceaba  
Fonte: IBGE, 2017.

Foi realizada uma avaliação dos tipos de uso da terra na AER com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017. As informações indicam que a principal forma de utilização da terra no município é a pastagem, ocupando 4.578 ha, evidenciando a predominância da pecuária e criação de outros animais como atividade econômica principal.

O segundo uso mais relevante é a presença de matas ou florestas, correspondendo a 1.781 ha, enquanto as lavouras constituem a terceira maior tipologia, com 649 ha. As demais atividades identificadas apresentam representatividade inferior: a categoria que inclui aquicultura, construções, terras degradadas e inaproveitáveis soma 395 ha, e os sistemas agroflorestais configuram a tipologia de menor área, totalizando apenas 19 ha.

A análise integrada dos dados de área e percentual evidencia que a estrutura de uso da terra em Jeceaba é altamente concentrada, com mais da metade do território destinada à pastagem, refletindo a forte vocação do município para a pecuária. A participação de lavouras e matas, embora relevante, é significativamente menor. A Tabela 98 e a Figura 208 apresentam os usos da terra segundo área ocupada em Jeceaba.

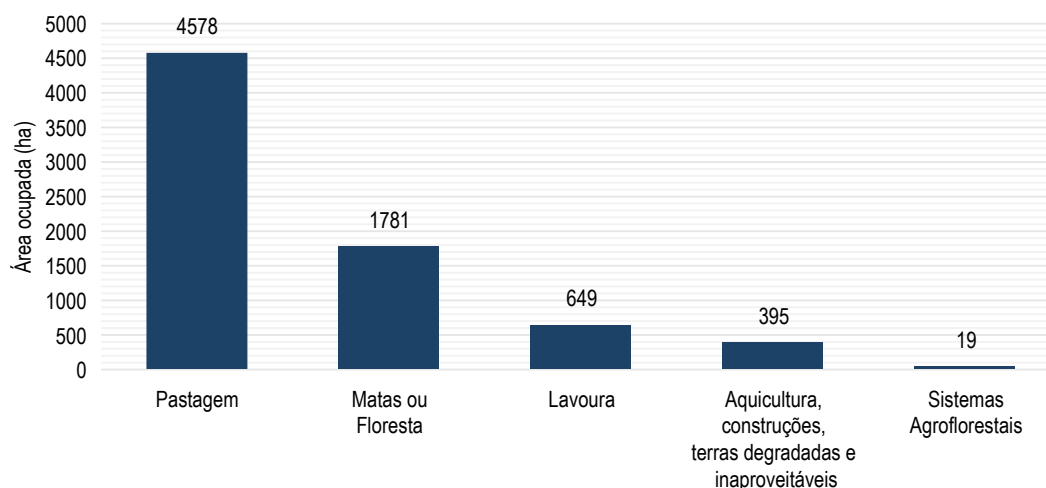


**Tabela 98 Utilização das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários**

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	100	5,90%	191	2,57%
Lavoura temporária	225	13,27%	458	6,17%
Lavouras - área para cultivo de flores	0	0,00%	0	0,00%
Pastagens naturais	321	18,94%	2822	38,02%
Pastagens plantadas em boas condições	156	9,20%	1692	22,80%
Pastagens plantadas em más condições	23	1,36%	64	0,86%
Matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	298	17,58%	1278	17,22%
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	29	1,71%	97	1,31%
Florestas plantadas	125	7,37%	406	5,47%
Área cultivada com espécies florestais também usadas para lavoura e pastoreio animal	9	0,53%	19	0,26%
Lâminas d'água para aquicultura, construções, terras degradadas e inaproveitáveis	409	24,13%	395	5,32%
Área total dos estabelecimentos agropecuários	1695	100,00%	7422	100,00%

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário, 2017.

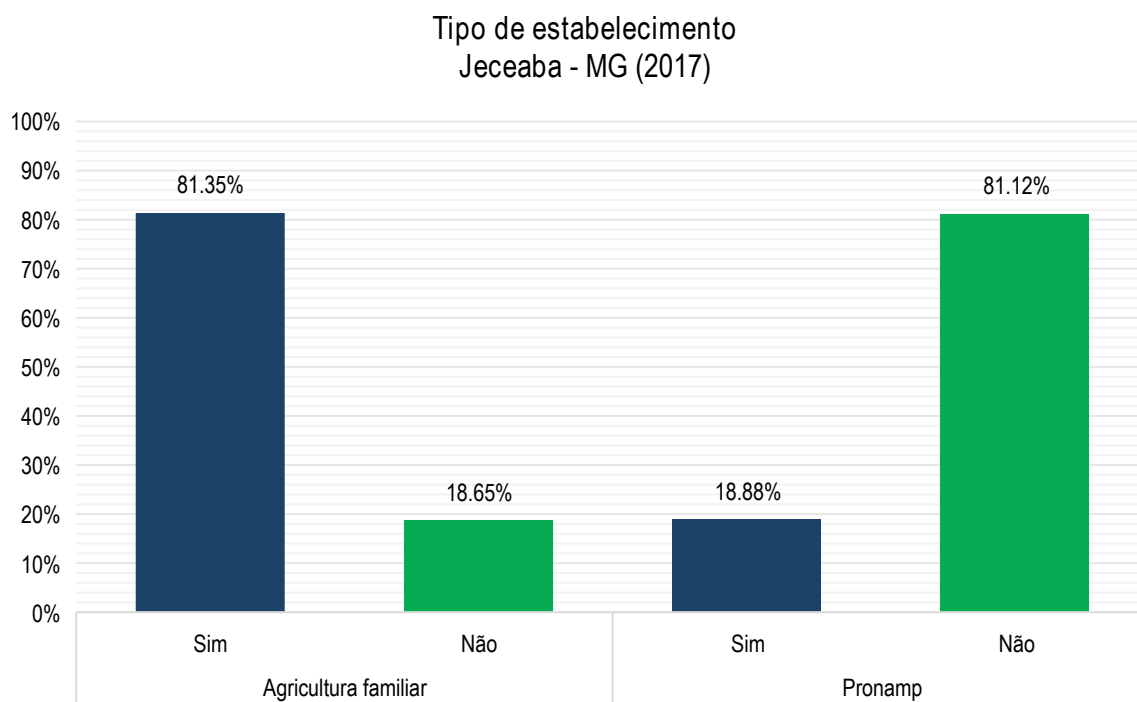
**Utilização agrupadas das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários  
Jeceaba - MG (2017)**



**Figura 208 Utilização agrupadas das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários**

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

Conforme mostra a Figura 209, dos 420 estabelecimentos agropecuários no município, 349 (81,35%) são de agricultura familiar, enquanto apenas 81 (18,88%) se enquadram na categoria de médio produtor (PRONAMP). Esse dado reforça que o cenário de Jeceaba é o de um município com uma grande quantidade de pequenos produtores rurais, mas cuja economia e desenvolvimento se tornaram dependentes do setor industrial.



**Figura 209** Utilização agrupadas das terras segundo as áreas dos estabelecimentos agropecuários  
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

### 6.3.1.3. Zoneamento Municipal

Jeceaba possui um Plano Diretor Participativo desde 2009, regido pela Lei Complementar nº 0001/2009. Para fins de planejamento, o município é dividido em 15 macrozonas, conforme o Art. 132 da mesma lei:

- I - Macrozona da Sede Municipal e expansões urbanas de seu entorno imediato;
- II - Macrozona do Distrito Industrial da CODEMIG – Planta Industrial da VSB;
- III - Macrozona do Entorno Imediato do Distrito Industrial;
- IV - Macrozona da Serra do Gambá e Água Limpa;
- V - Macrozona de Expansão Urbana da Porção Centro-Leste do Município;
- VI - Macrozona sob Influência da Estrada que liga a Sede de Jeceaba a Caetano Lopes;
- VII - Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e Expansões Urbanas de seu Entorno;
- VIII - Macrozona Rural da Porção Oeste do Município;
- IX - Macrozona Rural da Porção Leste do Município;
- X - Macrozona sob Influência da Estrada que liga Caetano Lopes à Congonhas;
- XI - Macrozona de Espaços Remanescentes;
- XII - Macrozona de Expansão Urbana da Região do Mata Mata;
- XIII - Macrozona de Expansão Urbana do Entorno das Localidades de Machados e Mato Dentro;



- XIV - Macrozona de Expansão Urbana do Entorno do Distrito de Bituri;
- XV - Macrozona da A.P.A. das Serras de Jeceaba e Santa Cruz.

A Figura 210 apresenta a área de estudo e as macrozonas delimitadas para o município de Jeceaba.

No que se refere à AEL do Projeto de Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes, estão incluídas a Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e as expansões urbanas de seu entorno imediato, bem como a Macrozona sob Influência da estrada que conecta o distrito à sede de Congonhas. A ADA, por sua vez, intercepta tanto a Macrozona do Distrito de Caetano Lopes quanto a Macrozona Rural da Porção Leste do Município.

A caracterização dessas zonas está definida pela Lei Complementar Nº 9, de 14 de outubro de 2009, que estabelece normas e condições para o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município.

De acordo com esta legislação, a Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e Expansões Urbanas de Seu Entorno Imediato corresponde às áreas já urbanizadas e àquelas destinadas à expansão do distrito. Seus objetivos principais são garantir a qualidade de vida da população residente, controlar a densidade populacional e incentivar a diversidade de usos. Nessa área, é priorizada a ocupação de baixa e média densidade, com alta taxa de permeabilidade. São permitidos os usos residenciais mistos, comerciais e de serviços dos grupos I e II, conforme definidos pela lei, ficando vedadas atividades e empreendimentos do grupo III (com área superior a 300 m<sup>2</sup>). Além disso, estão previstas áreas destinadas à implantação de loteamentos voltados à população de baixa média-baixa renda, com média densidade de ocupação.

A Macrozona Rural da Porção Leste do Município abrange as áreas rurais situadas nessa região, com diretrizes voltadas à conciliação da agricultura familiar, agropecuária, preservação ambiental, ecoturismo e implantação de chácaras (chacreamento).

Já a Macrozona sob Influência da Estrada Caetano Lopes–Congonhas compreende as áreas lindeiras à estrada vicinal que conecta o distrito à sede municipal e tem como objetivo garantir a qualidade de vida da população residente, viabilizar a instalação de atividades econômicas de pequeno e médio porte e preservar a funcionalidade do sistema viário. Nessa área, as atividades devem se concentrar ao longo do eixo da rodovia, em faixa de até 100 metros a partir do limite da área de proteção da via. É incentivada a diversidade de usos urbanos, com presença simultânea de usos residenciais e comerciais, vedando-se empreendimento com área superior a 300 m<sup>2</sup>.

As diretrizes para a Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e expansões urbanas de seu entorno imediato, conforme o Plano Diretor Participativo do Município de Jeceaba, são:

- I - Garantir a qualidade de vida da população atualmente residente;
- II - Controlar a densidade populacional;
- III - Incentivar a diversidade de usos.

De acordo com o parágrafo terceiro do artigo 20 do Plano Diretor, as áreas de expansão urbana nesse perímetro poderão receber os seguintes zoneamentos:





- Zonas de Uso Predominantemente Residencial: áreas a serem ocupadas com baixa densidade e alta taxa de permeabilidade, onde serão permitidos os usos residenciais unifamiliar e multifamiliar e o uso comercial e de serviços do grupo I.
- Zonas de Uso Predominantemente Residencial: áreas a serem ocupadas com baixa densidade e alta taxa de permeabilidade, onde serão permitidos os usos residenciais unifamiliar e multifamiliar e o uso comercial e de serviços do grupo I.
- Zonas de Uso Predominantemente Residencial: áreas a serem ocupadas com baixa densidade e alta taxa de permeabilidade, onde serão permitidos os usos residenciais unifamiliar e multifamiliar e o uso comercial e de serviços do grupo I.
- Zonas de Uso Predominantemente Residencial 2: áreas a serem ocupadas com média densidade, nas quais serão permitidos o uso residencial unifamiliar e multifamiliar, o uso misto e o uso comercial e de serviços dos grupos I e II.
- Zonas de Uso Misto: áreas destinadas a garantir a diversidade das atividades urbanas, onde serão incentivadas a presença simultânea do uso residencial e do uso comercial e de serviços dos grupos I e II.
- Zona de Uso Predominantemente Residencial Social: destinada à implantação de loteamentos de baixa renda e renda média baixa, média densidade de ocupação, nas quais será permitido o uso residencial unifamiliar, multifamiliar e o uso comercial e de serviços do grupo I.



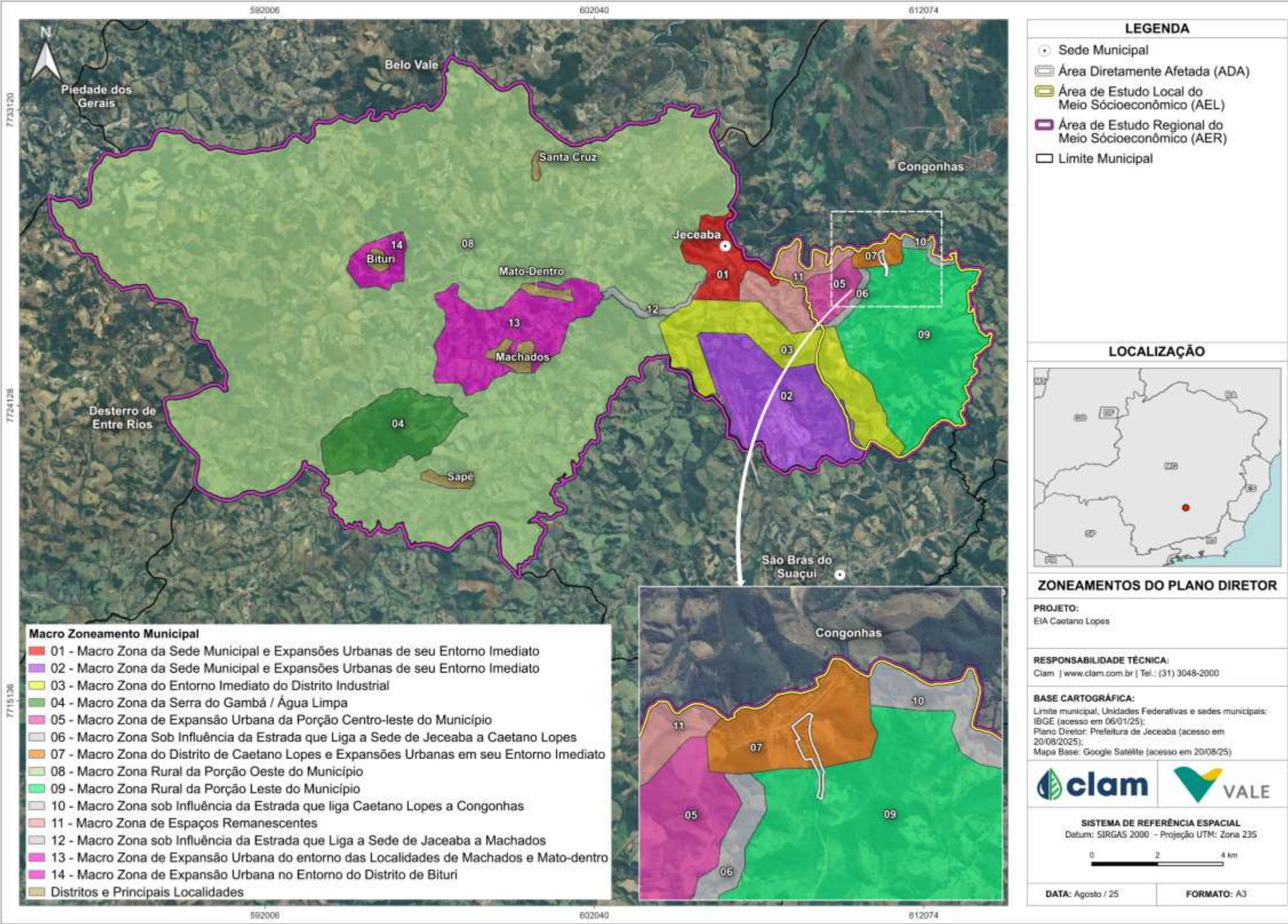


Figura 210 Mapa do Zoneamento do Plano Diretor do município de Jeceaba-MG  
Elaboração: CLAM, 2025.





#### 6.3.1.4. Zoneamento ecológico econômico

O zoneamento socioeconômico aplicado à AER do projeto de Descaracterização da Barragem de Caetano Lopes é o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) instituído pelo estado de Minas Gerais. Os estudos do ZEE foram concluídos em 2008 e foram realizados por meio de convênio de cooperação firmado entre o Sisema (Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA). O zoneamento tem como propósito principal orientar os investimentos públicos e privados com base nas características específicas de cada região do Estado, contribuindo para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável, subsidiando o planejamento e a orientação das políticas públicas e ações sobre o meio ambiente.

Entre seus objetivos complementares, destacam-se: oferecer uma visão abrangente da realidade mineira por meio de diagnósticos gerais e análises dos contextos ambiental e socioeconômico; fomentar a realização de estudos qualitativos e quantitativos sobre os recursos naturais, de modo a aprimorar a avaliação de políticas públicas e projetos; e disponibilizar um sistema público de informações geográficas, com dados temáticos acessíveis em linguagem clara e universal, que sirva de apoio à tomada de decisão nos processos de planejamento, conservação e desenvolvimento sustentável.

Em consonância com a metodologia adotada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), o ZEE-MG foi estruturado a partir da integração entre a vulnerabilidade ambiental e o potencial de desenvolvimento socioeconômico das diferentes regiões do estado. A partir dessa análise, foi construído um índice que reflete o equilíbrio entre fragilidade ecológica e capacidade de uso do território. Esse índice, ao ser incorporado a uma plataforma de geoprocessamento, possibilita a identificação de áreas com maior aptidão para usos específicos e, ao mesmo tempo, indica zonas que demandam ações de recuperação antes de serem destinadas a novas atividades. Dessa forma, o ZEE-MG pode contribuir fortemente para o planejamento territorial sustentável, orientando intervenções em áreas mais compatíveis com seu potencial e suas limitações ambientais.

De acordo com o ZEE-MG, o território municipal foi dividido em 6 zonas:

- Zona de desenvolvimento 1: São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente, os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos.
- Zona de desenvolvimento 2: São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.



- • Zona de desenvolvimento 3: São áreas de potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras.
- • Zona de desenvolvimento 4: São áreas de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural fornece condições propícias para este desenvolvimento.
- • Zona de desenvolvimento especial 5: São áreas de potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou inviabilizando ações mitigadoras.
- • Zona de desenvolvimento especial 6: São áreas de baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural é um elemento limitante.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) aplicado ao município de Jeceaba pode ser visualizado na Figura 211. A análise do mapa mostra que o território municipal está majoritariamente inserido na Zona de Desenvolvimento Especial 5.

Com base nesses dados, a Área de Estudo de Referência (AER) do empreendimento apresenta potencial social intermediário, indicando baixa capacidade de absorver e gerenciar empreendimentos de maior porte e impacto socioambiental. Soma-se a isso o baixo poder de resiliência local, que reduz a efetividade das ações mitigadoras e deve ser considerado na proposição de atividades de maior impacto, como a mineração. Nesse contexto, torna-se essencial que o poder público adote estratégias e ações voltadas ao desenvolvimento sustentável, bem como exija dos empreendimentos medidas preventivas e mitigadoras mais robustas e abrangentes.



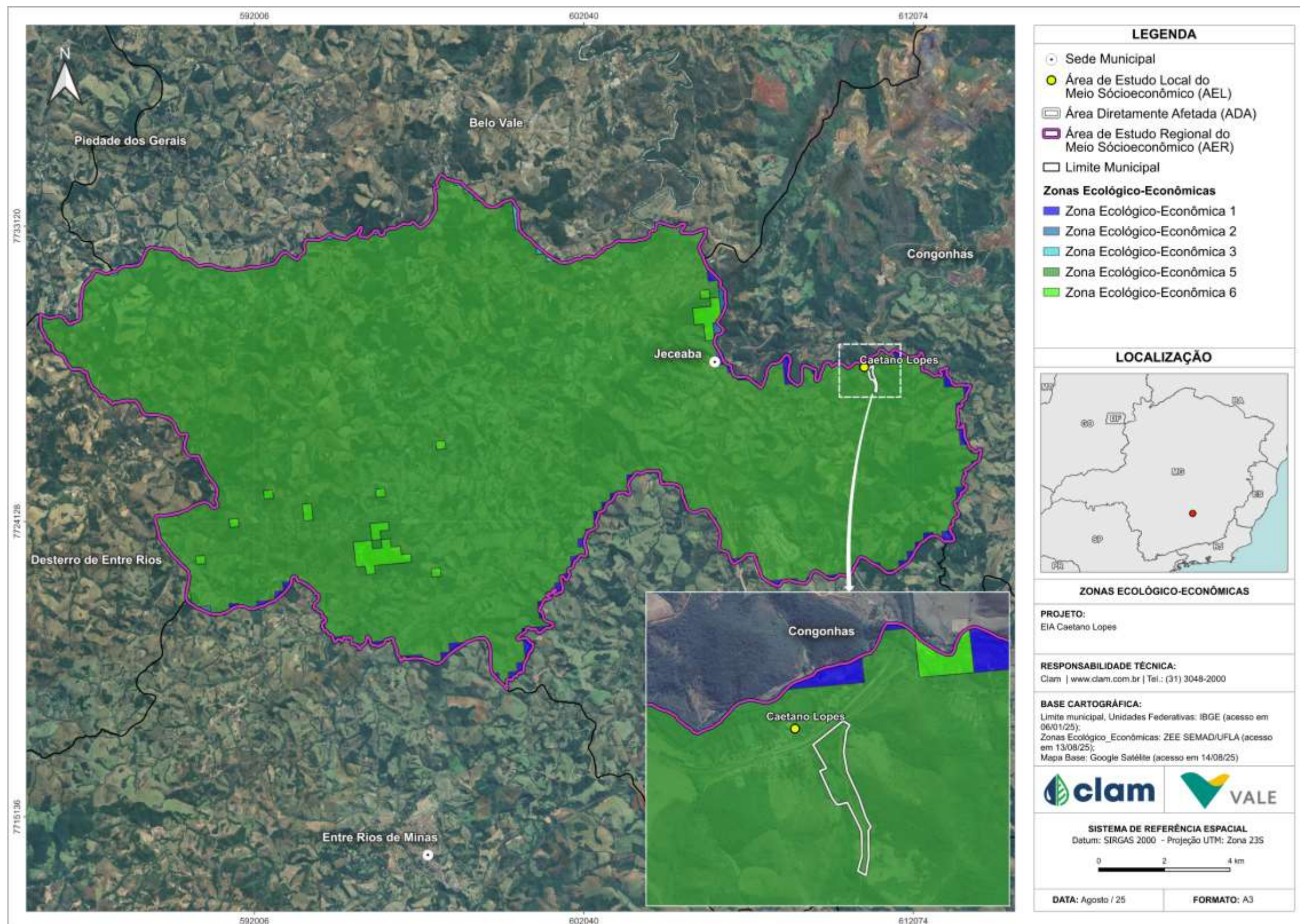


Figura 211 Mapa das Zonas Ecológico-Econômicas do município de Jeceaba-MG  
Elaboração: CLAM, 2025.





### 6.3.1.5. Sistema Viário e Hierarquia Urbana

A estrutura viária de Jeceaba, é composta principalmente por uma malha rodoviária reduzida, mas funcional, adequada ao porte da cidade. A principal via de acesso ao município é a rodovia estadual MG-155. Com cerca de 13,7 quilômetros de extensão, essa rodovia é completamente pavimentada e conecta Jeceaba à BR-383, no município vizinho de São Brás do Suaçuí. A MG-155 representa o principal eixo de ligação terrestre da cidade, facilitando o escoamento de produção e o deslocamento da população para outros centros urbanos da região. Além disso, há ainda a presença da linha férrea presente no distrito de Caetano Lopes, que atualmente opera somente com trens de carga.

O sistema viário realiza um papel importante para a posição do município de Jeceaba na hierarquia urbana no contexto regional. A hierarquia urbana trata da estrutura de organização das cidades em níveis de subordinação e influência. Nesse contexto, configura-se como elemento fundamental na análise de impactos ambientais, notadamente no âmbito do uso e ocupação do solo. Essa estrutura, definida por fatores como tamanho populacional, complexidade econômica e oferta de serviços, delinea as interdependências entre os centros urbanos e permite prever as repercussões de um empreendimento sobre a dinâmica regional. A partir da compreensão da hierarquia urbana, torna-se possível antecipar fluxos migratórios, incrementos da demanda por serviços e infraestrutura, bem como os impactos socioeconômicos em diferentes escalas geográficas, subsidiando a elaboração de políticas e planos estratégicos eficazes para potencializar efeitos positivos e mitigar os negativos.

Desta forma, no presente item, busca-se identificar a participação do município de Jeceaba na dinâmica territorial da região onde está inserido. Portanto, a contextualização regional do município em foco passa necessariamente pela sua contextualização geográfica perante a categorização de relevância e de importância dos municípios de sua região, conforme classificação do IBGE, na nova Divisão do Brasil por Regiões Geográficas Intermediárias (2017b).

Com base nessa classificação, Jeceaba está inserida na Região Central de Minas Gerais, cuja capital é Belo Horizonte, principal polo comercial, financeiro, educacional e de saúde do estado, além de se destacar como centro tecnológico e de turismo de negócios na Região Sudeste e na América Latina. Essa localização facilita o acesso dos habitantes de Jeceaba à capital e às suas infraestruturas de transporte, serviços e mercados.

No que se refere à hierarquia urbana, segundo a classificação do IBGE (2017b), Jeceaba integra a Região Geográfica Intermediária de Barbacena, cuja cidade-polo é classificada como Centro Sub-regional A. Esse tipo de centro exerce influência sobre municípios menores de sua área de abrangência, funcionando como referência para serviços e atividades econômicas de maior complexidade.

Além disso, o município mantém vínculos funcionais relevantes com Conselheiro Lafaiete, polo da Região Geográfica Imediata à qual Jeceaba pertence. Classificada como Centro Sub-regional B, Conselheiro Lafaiete exerce funções de gestão intermediária, com influência mais restrita que a de Barbacena, mas significativa para os municípios do seu entorno. Sua capacidade de atração decorre da diversidade da estrutura comercial e da maior oferta de serviços de saúde, educação e oportunidades de trabalho, em patamar superior ao disponível em Jeceaba.



Cabe destacar que, embora Jeceaba pertença à Região Geográfica Imediata de Conselheiro Lafaiete e à Região Intermediária de Barbacena, os três municípios estão inseridos na área de influência do Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG – Metrópole (1C) (IBGE, 2017). Essa vinculação se explica tanto pela relevância regional da capital quanto pela proximidade geográfica que favorece sua integração (Figura 212).



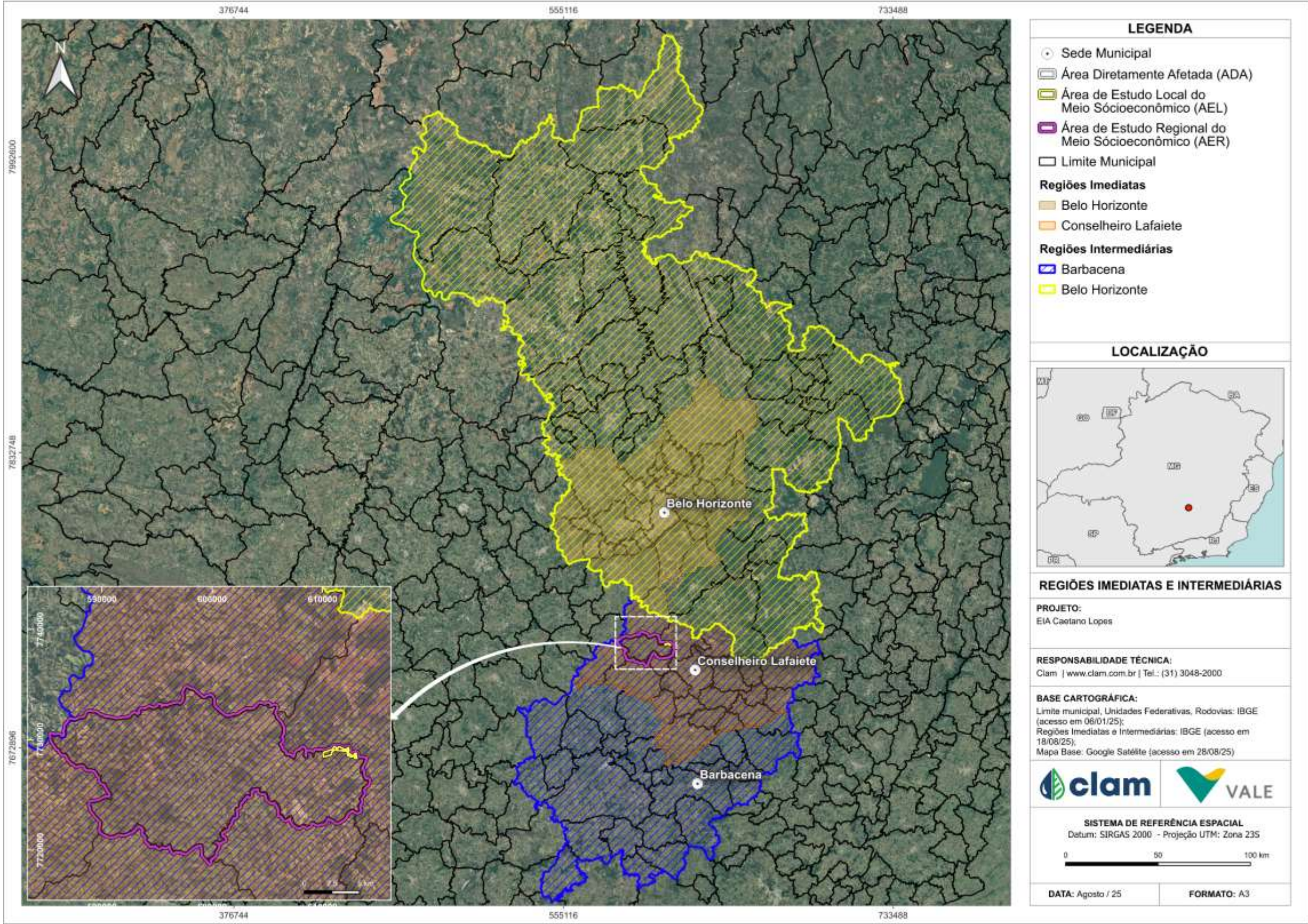


Figura 212 Mapa das Regiões Imediatas e Intermediárias do município de Jeceaba-MG  
Elaboração: CLAM, 2025.





### 6.3.1.6. Perfil Demográfico

O levantamento para entender a dinâmica populacional considerou os Censos Demográficos de 1991, 2000, 2010 e 2022, com o objetivo de realizar uma análise comparativa da evolução demográfica da área de estudo. Em 2022, o município de Jeceaba registrou uma população de 6.197 habitantes, refletindo uma dinâmica populacional que inverteu o padrão de encolhimento observado nas décadas anteriores.

A análise da evolução populacional entre os Censos de 1991 e 2022, conforme apresentado na Tabela 99, revela que o município, diferentemente da tendência estadual, apresentou um crescimento negativo nas duas primeiras décadas. O período entre 1991 e 2000 destacou-se pela queda populacional mais acentuada, com uma taxa anual de crescimento de -1,51%. Essa tendência de encolhimento continuou no período seguinte (2000-2010), com uma taxa de -1,23%.

No entanto, o padrão foi revertido na última década analisada (2010-2022), na qual Jeceaba registrou um crescimento de 1,16% ao ano, superando de forma significativa a taxa de crescimento de Minas Gerais para o mesmo período, que foi de 0,39%. Esse dado abre espaço para a análise de um novo ciclo de expansão populacional, contrastando com o declínio observado anteriormente.

**Tabela 99 População e taxa anual de crescimento da população de Jeceaba – 1991 a 2022**

Unidade Territorial	População				Taxa Anual de Crescimento (%)		
	1991	2000	2010	2022	1991 - 2000	2000 - 2010	2010 - 2022
Jeceaba	6.955	6.109	5.395	6.197	-1,51	1,23	1,16
Minas Gerais	15.743.152	17.891.494	19.597.330	20.538.718	1,44	0,91	0,39

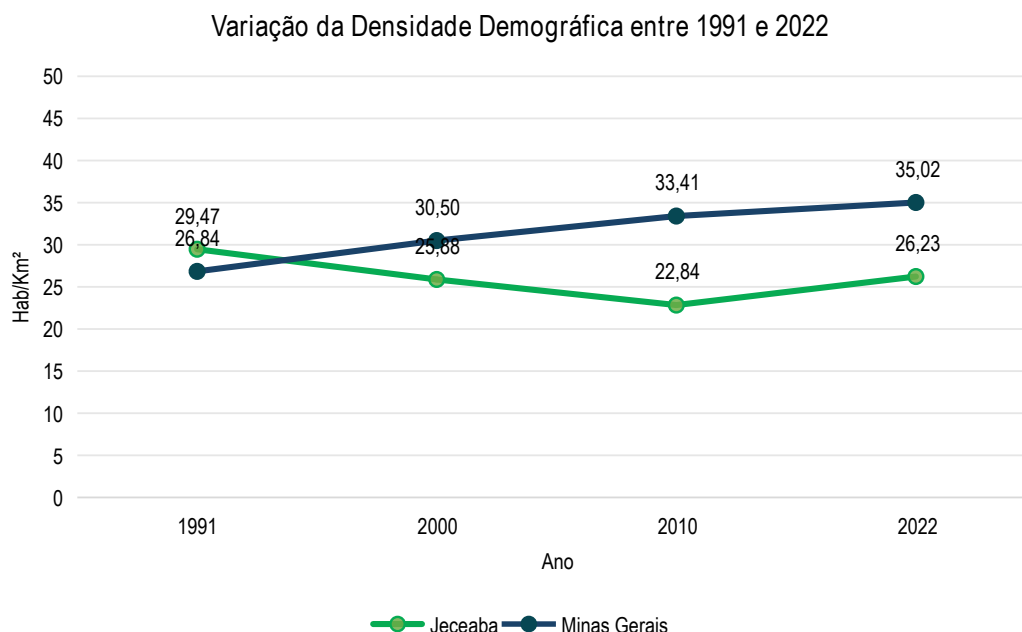
Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

A análise da variação da densidade demográfica para o município de Jeceaba, que possui uma área total de 236 km<sup>2</sup>, e para o estado de Minas Gerais entre 1991 e 2022 demonstra proporcionalmente essa dinâmica, conforme apresentado na Figura 213. A densidade demográfica de Minas Gerais demonstrou uma trajetória de crescimento constante ao longo de todo o período, passando de 26,84 hab/km<sup>2</sup> em 1991 para 35,02 hab/km<sup>2</sup> em 2022. Essa tendência reflete um processo de adensamento populacional contínuo em escala estadual. Em contraste, o município de Jeceaba apresentou um comportamento populacional não linear. Sua densidade, que inicialmente era de 29,47 hab/km<sup>2</sup> em 1991 (superior à média estadual), registrou uma queda acentuada nas duas décadas seguintes, alcançando o seu ponto mais baixo em 2010, com 22,84 hab/km<sup>2</sup>. No entanto, a partir de 2010, o município alterou essa tendência, com a densidade demográfica subindo para 26,23 hab/km<sup>2</sup> em 2022.

Conforme apontado por Pinto (2025), a dependência do município com a mineração, ao mesmo tempo em que enfrenta uma realidade de desemprego, pode ter contribuído com o êxodo populacional em busca de oportunidades em centros urbanos maiores. Conforme destacado anteriormente, o início dos anos 2000 teve uma intensificação das atividades industriais, com ênfase na mineração. Destaca-se que em 2007, foi anunciada a construção do Distrito Industrial de Jeceaba para abrigar o complexo da Vallourec Sumitomo do Brasil (VSB) (Souza, 2010) e, em 2009, tem a instalação da Vale S.A. com a intenção de



construir a Barragem 7 (Pinto, 2025). Portanto, os dados demográficos apontam para um possível impacto da industrialização sobre o município e a organização socioespacial.



**Figura 213** Variação da Densidade demográfica entre 1991 e 2022, em Jeceaba e Minas Gerais  
Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

A análise demográfica por setor censitário foi realizada com base nos dados fornecidos pelo IBGE (2022), oferecendo uma visão detalhada da concentração populacional em Jeceaba (Figura 214), permitindo avaliar a distribuição populacional por setor, identificar áreas de maior e menor densidade e destacar adensamentos populacionais relevantes. A densidade populacional da AER pode ser agrupada em quatro faixas principais:

- 2 a 200 pessoas: áreas com muito baixa densidade populacional, correspondendo à maior parte do território municipal.
- 200 a 500 pessoas: áreas com baixa densidade populacional, porém superiores à faixa anterior, geralmente localizadas em regiões urbanas periféricas ou em expansão, incluindo a comunidade de Caetano Lopes.
- 500 a 1612 pessoas: setores com concentrações populacionais mais significativas, associadas a regiões urbanas consolidada.
- 1612 a 2417 pessoas: áreas com as maiores densidades populacionais do município, situadas principalmente na zona urbana, refletindo a presença de centro urbano consolidado, maior oferta de serviços e infraestrutura, e maior atração de habitantes.

A análise evidencia que a área urbana do município apresenta densidade populacional significativamente superior ao restante do território, configurando-se como o principal núcleo de serviços e comércio. Em contraste, a zona rural mantém baixo adensamento, reforçando o processo de êxodo rural e a concentração da população nas áreas urbanas.



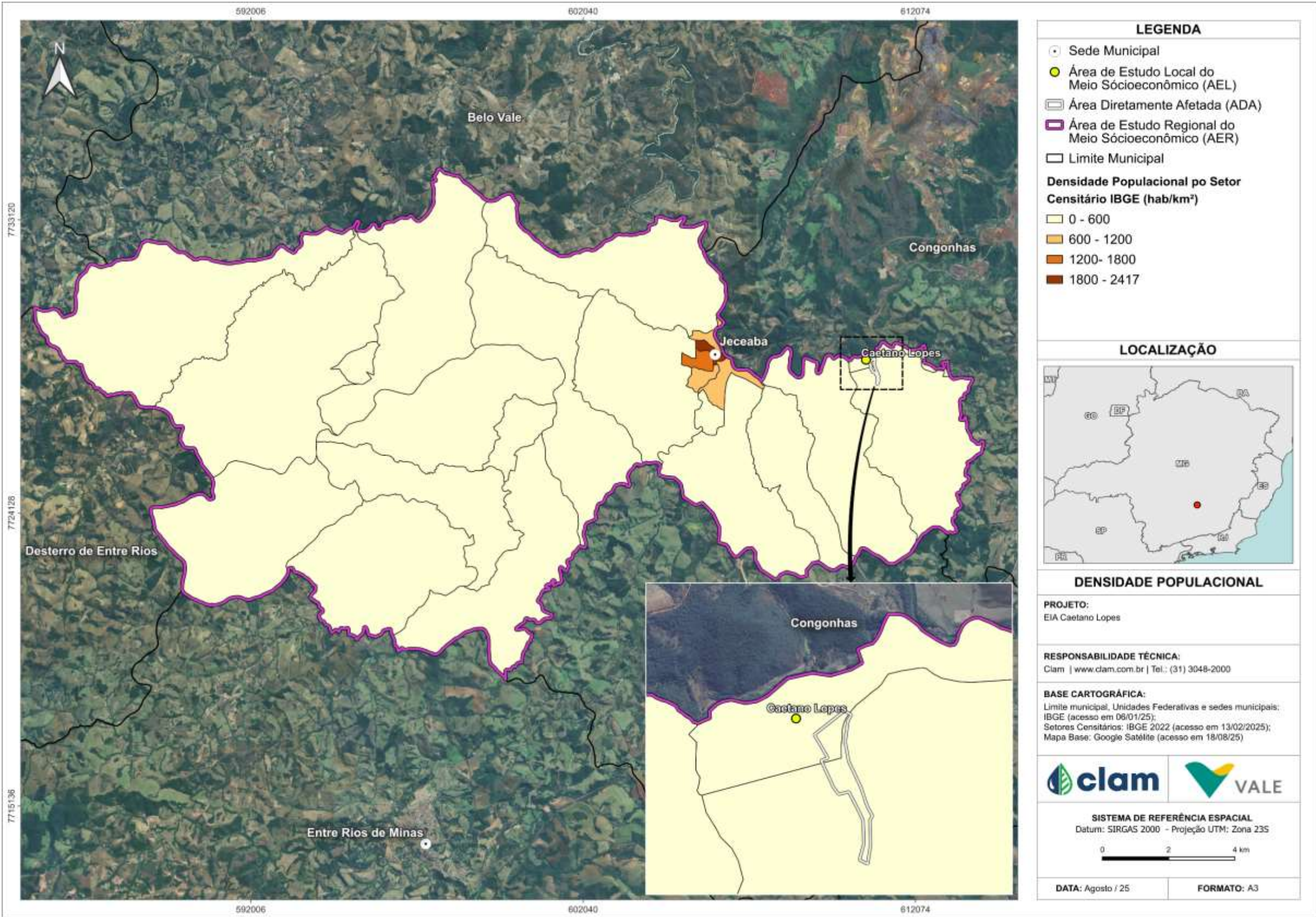


Figura 214 Mapa da Densidade Populacional do município de Jeceaba - MG  
Elaboração: CLAM, 2025.

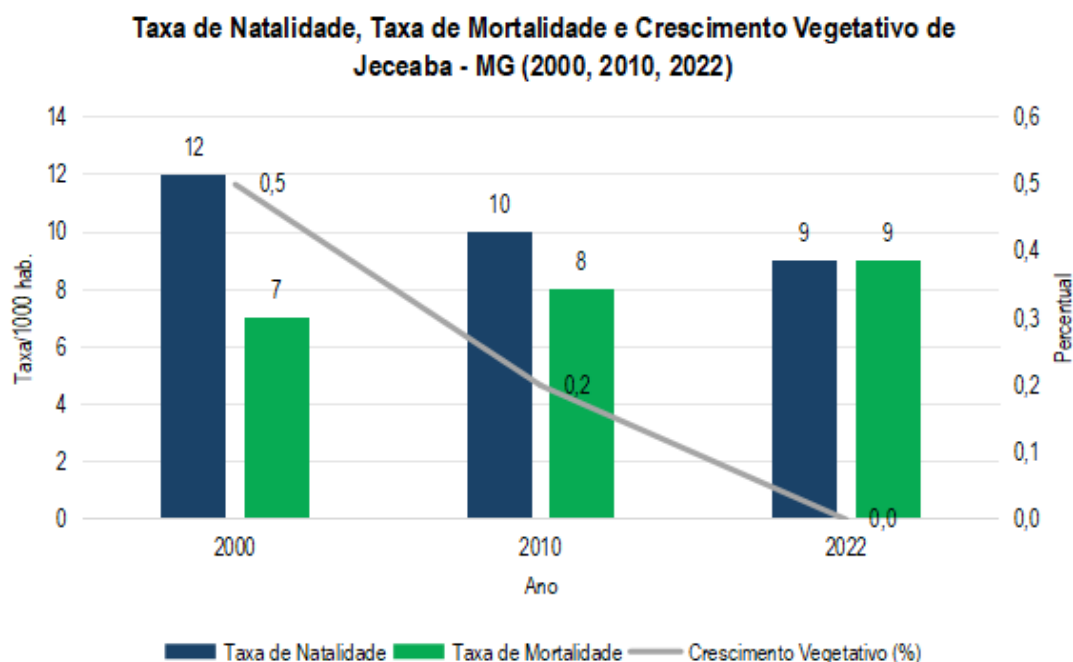




Complementando o estudo da dinâmica populacional, a Figura 215 apresenta os dados das Taxas de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo de Jeceaba, obtidos a partir dos Censos de 2000, 2010 e 2022. Uma primeira observação é que, entre os anos de 2000 e 2022, ocorreu a queda da natalidade e o aumento da mortalidade.

Ao longo do período, a Taxa de Natalidade apresentou um declínio constante. Em 2000, o índice era de 12 nascimentos para cada mil habitantes, caindo para 10 por mil em 2010 e, finalmente, para 9 por mil em 2022. Paralelamente, a Taxa de Mortalidade seguiu um caminho oposto, subindo de 7 óbitos por mil habitantes em 2000 para 8 em 2010 e, por fim, igualando-se à taxa de natalidade em 2022, com 9 óbitos por mil habitantes.

Essa aproximação entre natalidade e mortalidade impactou diretamente o Crescimento Vegetativo, sendo o índice representativo da diferença entre a Taxa de Natalidade (nascimentos) e a Taxa de Mortalidade (óbitos) em uma população, ou seja, a expressão do crescimento natural quando desconsiderado fatores migratórios. Em 2000, o crescimento era de 0,5%, um reflexo da diferença de 5 pontos entre as taxas de natalidade e mortalidade. Já em 2010, essa diferença caiu para apenas 2 pontos, resultando em um crescimento de 0,2%. A mudança mais significativa ocorreu em 2022, quando a natalidade e a mortalidade se igualaram em 9 por mil, levando o crescimento vegetativo a ser de exatamente 0,0%. Esse dado é crucial, pois indica que a população de Jeceaba atingiu um estado de crescimento natural zero, com o número de nascimentos e óbitos se compensando.



**Figura 215** Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo em Jeceaba - MG (2000, 2010, 2022)  
Fonte: IBGE, 2000, 2010 e 2022.

Com relação ao perfil demográfico segundo a situação do domicílio, os dados do Censo Demográfico de 1991, 2000, 2010 e 2022 trazem uma significativa e contínua transformação na distribuição da





população do município de Jeceaba e de Minas Gerais. Conforme mostra na Tabela 100.

Em Jeceaba, o processo de urbanização tem se acelerado ao longo das décadas. No período de 1991 a 2000, a população rural diminuiu em 640 pessoas, enquanto a população urbana sofreu uma redução de 206 pessoas. Mesmo assim, a taxa de urbanização do município apresentou um crescimento de 2,68%, atingindo 46,34% em 2000. Essa tendência de urbanização se intensificou nos períodos seguintes, como apresenta-se a Tabela 101.

Entre 2000 e 2010, o município de Jeceaba experimentou uma variação de 9,04% na sua taxa de urbanização, que subiu para 55,38%. Já na década mais recente, de 2010 a 2022, a variação foi ainda mais expressiva, chegando a 16,11%, elevando a taxa de urbanização para 64,37%. Esse aumento reflete um processo de êxodo rural e uma concentração da população na área urbana, impulsionado por fatores que afetam a dinâmica socioeconômica do município.

Em comparação, a dinâmica de Minas Gerais foi diferente. O estado já apresentava uma taxa de urbanização muito mais elevada em 1991 (74,87%) e, embora tenha continuado a crescer, a variação foi mais suave nos períodos de 1991-2000 (7,13%) e de 2000-2010 (3,29%). No período de 2010-2022, a taxa de urbanização de Minas Gerais praticamente se estabilizou em 85,3%, evidenciando um processo de urbanização mais maduro em comparação com o de Jeceaba, onde o processo ainda se mostra bastante acelerado.

**Tabela 100 População rural e urbana do município de Jeceaba e do estado de Minas Gerais 1991 -2022**

Local	Situação de Domicílio	1991	2000	2010	2022
Jeceaba	Urbana	3.037	2.831	2.988	3.989
	Rural	3.918	3.278	2.407	2.208
	Taxa de Urbanização	43,67%	46,34%	55,38%	64,37%
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: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

**Tabela 101 Evolução da taxa de urbanização do município de Jeceaba e do estado de Minas Gerais 1991 - 2022**

Local	Período	Variação da Taxa de Urbanização (%)	
		Total	Média Anual
Jeceaba	1991-2000	2,68%	0,30%
	2000-2010	9,04%	0,90%
	2010-2022	8,99%	0,75%
Minas Gerais	1991-2000	7,13%	0,79%
	2000-2010	3,29%	0,33%
	2010-2022	0,1%	0,008%

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

Em relação à distribuição etária da população, a análise dos dados do Censo Demográfico de 2000 (Figura 216), 2010 (Figura 217) e 2022 (Figura 218) indica um processo de transição demográfica, com tendência de envelhecimento populacional, que pode ser um reflexo da redução das taxas de natalidade e influenciar a ampliação das taxas de mortalidade.

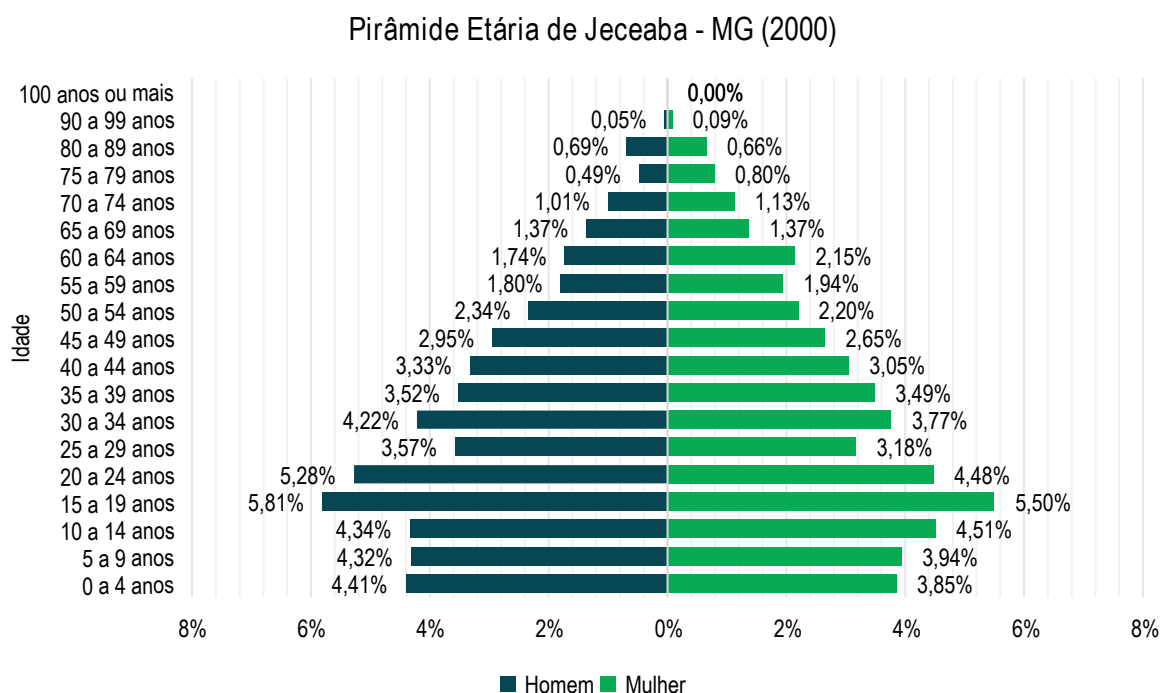
Observa-se uma mudança significativa na estrutura da pirâmide ao longo do tempo. Em 2000, a base da



pirâmide era mais larga, com a população de 0 a 4 anos representando 4,41% do sexo masculino e 3,85% do sexo feminino. Em 2010, essa base já havia se estreitado, e em 2022, a população de 0 a 4 anos do sexo masculino era de 2,64%, e a do feminino era de 2,77%, corroborando com o dado da redução contínua na taxa de natalidade abordado anteriormente.

Em contrapartida, o topo da pirâmide, que representa a população idosa, se expandiu de forma expressiva. As faixas etárias acima de 60 anos, que em 2000 eram minoria, ganharam maior representatividade. A população de 65 a 69 anos, por exemplo, passou de 1,37% (masculino) e 1,37% (feminino) em 2000 para 2,61% (masculino) e 2,44% (feminino) em 2022. Essa tendência de envelhecimento é um reflexo do aumento da expectativa de vida e da diminuição da taxa de natalidade no município.

A população potencialmente produtiva, na faixa de 15 a 64 anos, continua predominando, mas sua distribuição interna também se altera. Enquanto as faixas de idade mais jovens da população economicamente ativa se reduzem, as faixas mais maduras (40 a 59 anos) aumentam. Essa dinâmica reflete um cenário de aumento da razão de dependência demográfica, especialmente impulsionado pelo crescimento da população idosa, que demanda mais recursos de saúde e assistência.

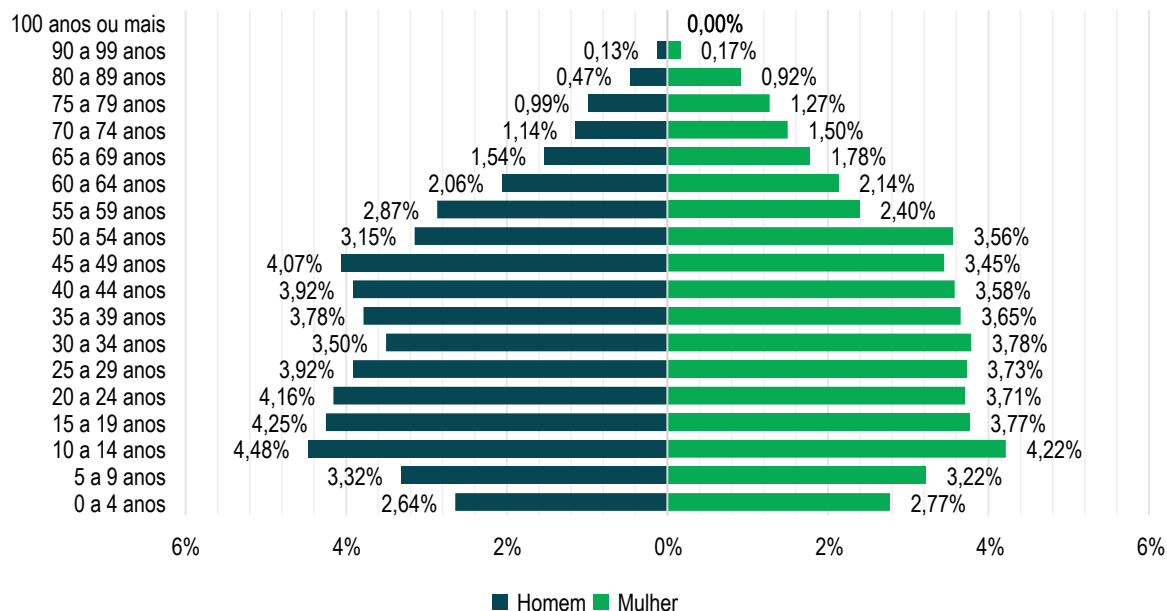


**Figura 216 Pirâmide etária da população de Jeceaba – 2000**

Fonte: IBGE, 2000.

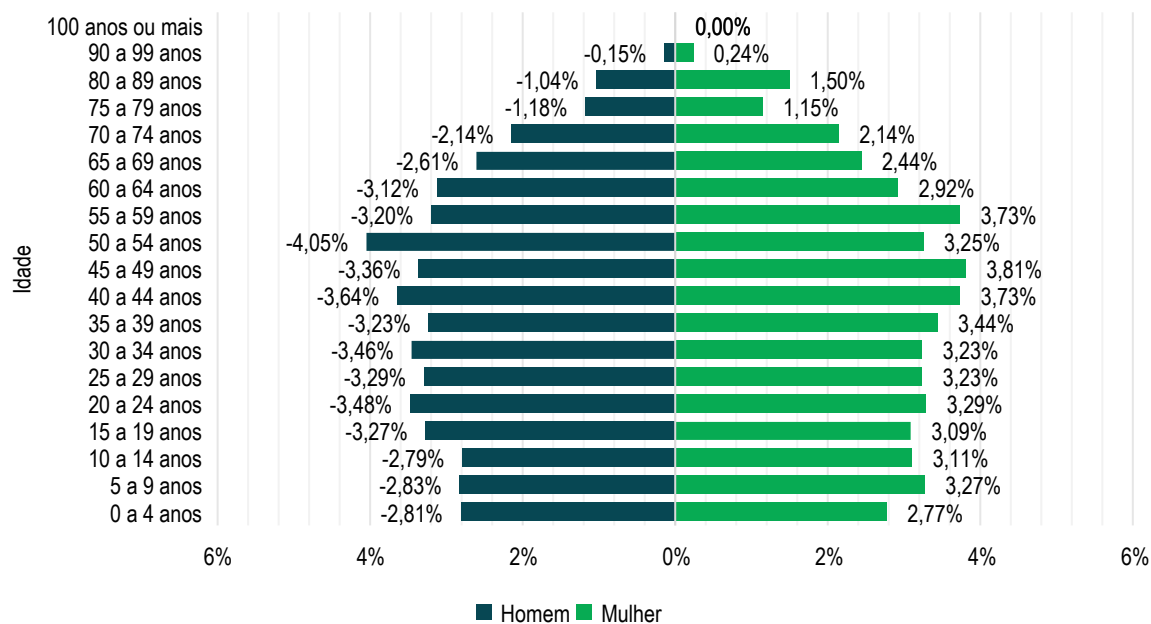


### Pirâmide Etária de Jeceaba - MG (2010)



**Figura 217** Pirâmide etária da população de Jeceaba – 2010  
Fonte: IBGE, 2010.

### Pirâmide Etária de Jeceaba - MG (2022)



**Figura 218** Pirâmide etária da população de Jeceaba – 2022  
Fonte: IBGE, 2022.



Para aprofundar no entendimento da proporção da população em idade produtiva foi analisada a razão de dependência do município de Jeceaba. 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 102, observa-se trajetórias distintas para Jeceaba e Minas Gerais. No estado a razão de dependência teve uma queda contínua e significativa, passando de 52,84% em 2000 para 43,73% em 2022, o que representou uma variação total de -9,09% no período. Essa tendência é um fenômeno demográfico conhecido como “janela demográfica”, pois é um processo considerado como um bônus social e econômico para a localidade que o vivência, uma vez que, a população em idade ativa vem assumindo uma maior representatividade ante a população em idade inativa. Em tese, a janela demográfica incrementa a produtividade dos fatores econômicos, já que se necessita de menor dispêndio da sociedade com ações assistencialistas e/ou educacionais. Porém, esse bônus tende a não se perpetuar ao longo do tempo, porque à medida que as condições de saúde da população idosa melhoram esta passa a ter maior longevidade, o que resulta no aumento da sua representatividade, fazendo com que a razão de dependência aumente.

Já em Jeceaba, a dinâmica foi mais complexa. O município, que já apresentava uma razão de dependência inferior à estadual em 2000 (49,30% contra 52,84%), continuou a queda até 2010, atingindo 44,01%. Contudo, a partir desse ano, a tendência se inverteu: a razão de dependência subiu para 47,41% em 2022. Embora a variação total no período de 2000 a 2022 tenha sido de -1,89%, a elevação da razão de dependência na última década indica um avanço na transição demográfica do município, com o início do envelhecimento populacional e um possível fechamento da “janela demográfica”.

**Tabela 102 Razão de Dependência de Jeceaba e Minas Gerais (2000, 2010 e 2022)**

Município	2000	2010	2022	Variação no período (2000 - 2022)
Jeceaba	49,30%	44,01%	47,41%	-1,89
Minas Gerais	52,84%	44,01%	43,73	-9,09

Fonte: IBGE, 2000, 2010 e 2022

Por fim, foi analisado também os valores da razão de sexo do município. 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 Jeceaba.

Os dados do censo do IBGE (Tabela 103) demonstram que para Jeceaba a população era predominantemente masculina na maior parte do período. Em 1991, a razão de sexo era de 107, ou seja, 107 homens para cada 100 mulheres. Esse índice foi se reduzindo progressivamente para 105 em 2000 e 102 em 2010. A mudança mais significativa ocorreu em 2022, quando a razão de sexo atingiu exatamente 100, indicando uma equidade entre o número de homens e mulheres no município.

Em contraste, os dados do Censo do IBGE demonstram que, em Minas Gerais, a população foi composta majoritariamente por mulheres durante todo o período analisado. A razão de sexo do estado já era de 98,28 em 1991 e continuou a cair, atingindo 97,87 em 2000, 96,85 em 2010 e chegando ao seu ponto mais baixo, 95,17, em 2022.

**Tabela 103 Razão de sexo de Jeceaba e Minas Gerais (1991, 2000, 2010 e 2022)**

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
Jeceaba	3.593	3.130	2.723	3.100	3.362	2.979	2.672	3.097	107	105	102	100
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: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022.

### 6.3.1.7. Estrutura Econômica

A estrutura econômica de uma localidade, como o município de Jeceaba, trata da organização de seus setores produtivos – agricultura, indústria e serviços – e suas respectivas interações na geração de riqueza e desenvolvimento. Nesse sentido, reflete a capacidade produtiva da região e fundamenta a determinação dos níveis de renda, emprego e bem-estar da população ocupante da unidade territorial em análise. Para essa análise foram utilizados os dados do Produto Interno Bruto (PIB) do município. Avaliar essa composição é essencial para compreender os fatores que impulsionam o crescimento e os desafios econômicos que a região enfrenta.

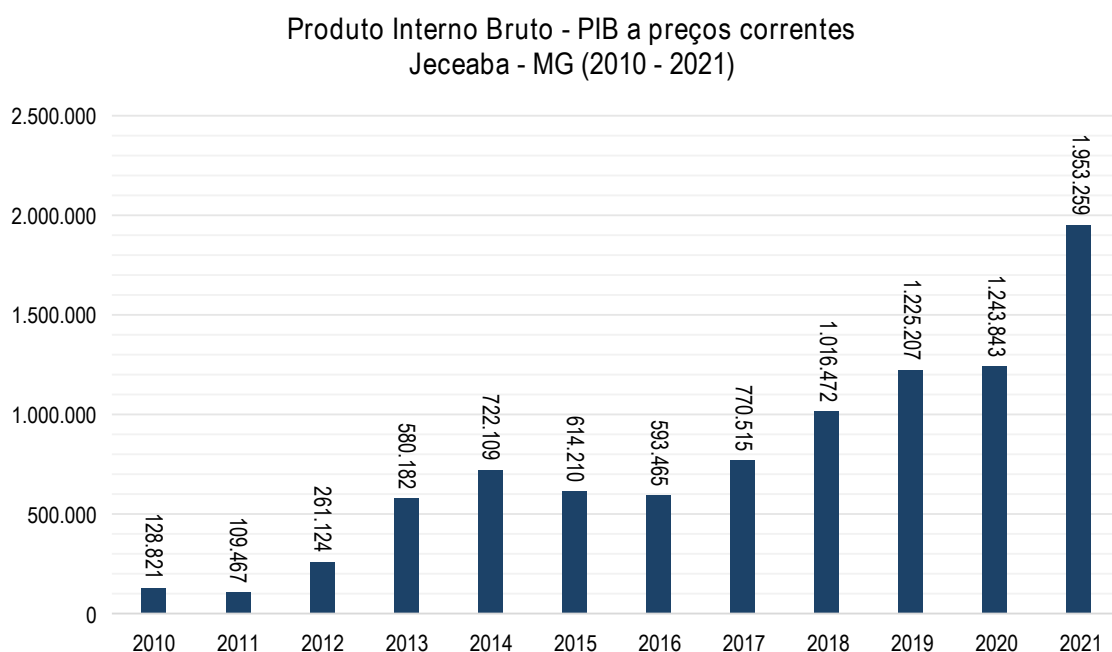
Além disso, outro aspecto analisado sobre a estrutura econômica é com relação às finanças públicas de Jeceaba. A análise das finanças públicas tem como objetivo evidenciar a estrutura e a evolução das receitas municipais ao longo dos anos. Esta avaliação inclui tanto as receitas, que permite identificar a capacidade arrecadatória local, os níveis de dependência de recursos externos e os impactos das atividades econômicas na arrecadação tributária, quanto as despesas públicas nos municípios, que fornece um retrato da forma como os recursos arrecadados e transferidos aos municípios são alocadas entre funções governamentais e categorias econômicas.

#### 6.3.1.7.1. Produto Interno Bruto

A estrutura produtiva e de serviços do município da AER está apresentada por meio da análise da participação dos setores que compõem a sua economia. Através deste procedimento, busca-se dispor elementos para a compreensão sobre como as atividades produtivas e de serviços estão articuladas para construir a riqueza da economia municipal, que é expressa pelo PIB.



De acordo com o IBGE (Figura 219), o PIB de Jeceaba, que era de R\$ 128.821,00 em 2010, teve uma queda em 2011, mas iniciou uma trajetória de crescimento acelerado a partir de 2012. Em 2016, o valor decresce novamente para R\$ 593.465,00. No entanto, o crescimento mais significativo ocorreu nos anos subsequentes. Entre 2017 e 2020, o PIB aumentou em 109,6%, saltando para R\$ 1.243.843,00. O ano de 2021 registrou um crescimento ainda maior, com o PIB chegando a R\$ 1.953.259,00, o que representa um aumento de 57% em relação a 2020. A expressiva alta no PIB de Jeceaba, especialmente nos anos mais recentes, reforça a dinâmica de uma economia que está em plena expansão, impulsionada por setores que têm um grande impacto na economia e que resultam em desenvolvimento econômico do município.



**Figura 219 Produto Interno Bruto de Jeceaba (R\$) - 2010 a 2021**

Fonte: IBGE Cidade (2010 a 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 Jeceaba apresenta uma estrutura produtiva fortemente concentrada no setor Industrial desde 2010 e que veio se expandindo nos anos posteriores.

Mesmo sendo um município de pequeno porte e ainda com 36,63% da sua população residindo em área rural, o setor Industrial manteve a liderança na geração de riqueza em todos os anos analisados. Em 2010 sua participação no VAB foi de 57%, enquanto em 2021 passou a ter uma participação de 78%. Esse aumento na representatividade do setor Industrial demonstra uma intensificação da sua importância na economia municipal ao longo do tempo, mas também de sua dependência, como apontou Pinto (2025).

A participação conjunta do setor de Serviços e da Administração Pública era de 41% do VAB em 2010, caindo para 21% em 2021. Essa queda na participação percentual, mesmo com o crescimento nominal do valor adicionado, reforça a preponderância do setor Industrial. O setor Agropecuário, por sua vez,



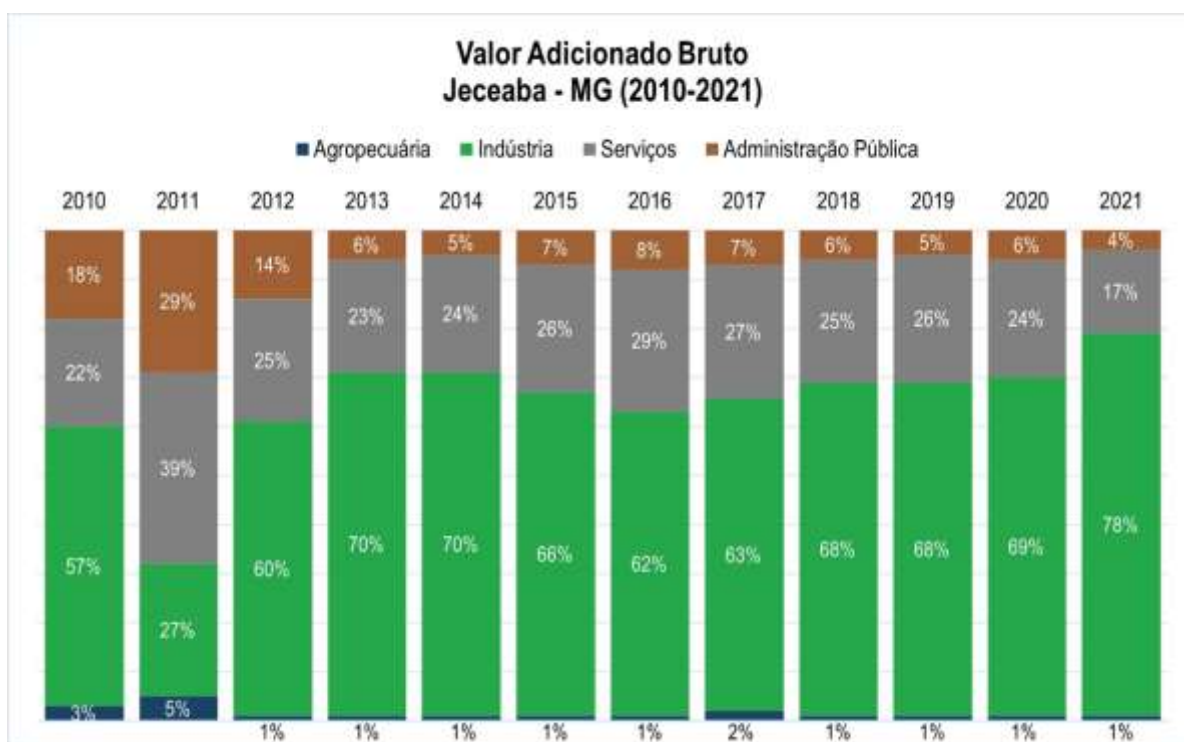
apresentou a menor participação na economia municipal. Em 2010, sua contribuição foi de 3% do VAB, e em 2021, esse percentual caiu para 1%, refletindo o seu papel marginal na composição econômica do município.

A Tabela 104 e a Figura 220 apresentam a evolução da participação dos setores econômicos na formação do VAB de Jeceaba, entre 2010 e 2021.

**Tabela 104 Participação dos setores no VAB em Jeceaba - MG (2010 a 2021)**

Ano	Agropecuária	Indústria	Administração pública	Serviços	Valor Adicionado Bruto
2010	R\$ 2.401,00	R\$ 51.426,00	R\$ 16.136,00	R\$ 20.395,00	R\$ 90.357,00
2011	R\$ 3.017,00	R\$ 17.692,00	R\$ 18.911,00	R\$ 24.835,00	R\$ 64.455,00
2012	R\$ 2.734,00	R\$ 112.989,00	R\$ 23.873,00	R\$ 47.339,00	R\$ 186.936,00
2013	R\$ 6.966,00	R\$ 334.247,00	R\$ 26.291,00	R\$ 110.024,00	R\$ 477.529,00
2014	R\$ 6.245,59	R\$ 425.089,13	R\$ 29.958,07	R\$ 143.324,56	R\$ 604.617,35
2015	R\$ 5.560,39	R\$ 338.891,09	R\$ 33.668,96	R\$ 134.340,75	R\$ 512.461,19
2016	R\$ 6.411,69	R\$ 304.421,19	R\$ 41.446,18	R\$ 136.465,19	R\$ 488.744,25
2017	R\$ 12.621,91	R\$ 410.493,12	R\$ 46.977,08	R\$ 177.573,57	R\$ 647.665,67
2018	R\$ 7.151,57	R\$ 582.323,94	R\$ 50.141,27	R\$ 219.240,50	R\$ 858.857,28
2019	R\$ 6.867,36	R\$ 714.348,43	R\$ 54.585,61	R\$ 273.274,07	R\$ 1.049.075,47
2020	R\$ 9.027,00	R\$ 735.263,03	R\$ 60.427,48	R\$ 259.217,18	R\$ 1.063.934,69
2021	R\$ 10.476,50	R\$ 1.315.069,65	R\$ 60.202,36	R\$ 293.714,20	R\$ 1.679.462,71

Fonte: IBGE Cidade (2010 a 2021).



**Figura 220 Participação em percentual dos setores no VAB.**

Fonte: IBGE Cidade (2010 a 2021).

#### 6.3.1.7.2. Receitas públicas

De acordo como o demonstrativo anual de receitas de Jeceaba em 2022, o município somou uma receita



total de R\$ 98.088.109,09 e teve um total de deduções de R\$ 8.505.798,29. Desse modo, a receita líquida disponível para o município em 2022 foi de R\$ 89.582.310,80.

Segundo os dados disponibilizados, a maior fonte de receita do município foram as transferências correntes, que somaram um montante de R\$ 61.142.305,76. Em seguida, a segunda receita mais representativa foi a de Impostos, taxas e contribuições de melhoria, que atingiu o valor de R\$ 17.982.459,27. As Outras receitas correntes, com R\$ 15.741.176,11, também se destacam como uma importante fonte de recursos.

Em relação às deduções, o maior volume de valores subtraídos da receita total foi destinado às transferências correntes para o FUNDEB, que somaram R\$ 7.956.499,47. Outras deduções importantes incluíram transferências correntes para o SUS, no valor de R\$ 549.298,82. Essa estrutura financeira demonstra uma forte dependência de transferências externas e impostos locais, e uma parcela significativa da receita bruta é destinada a compromissos de repasse obrigatórios, como o FUNDEB e o SUS. O detalhamento da receita municipal está apresentado na Tabela 105.

**Tabela 105 Demonstrativo anual de receitas realizadas no período e deduções de Jeceaba – MG (2022)**

Descrição	Receita
Transferências correntes	R\$ 61.142.305,76
Impostos, taxas e contribuições de melhoria	R\$ 17.982.459,27
Receita patrimonial	R\$ 1.654.733,96
Transferências de capital	R\$ 295.055,70
Contribuições	R\$ 0,00
Outras receitas correntes	R\$ 15.741.176,11
Receita de serviços	R\$ 529.678,29
Alienação de bens	R\$ 742.700,00
Total de receita	R\$ 98.088.109,09
Descrição	Deduções
Transferências correntes - FUNDEB	R\$ 7.956.499,47
Outras receitas correntes - SUS	R\$ 549.298,82
Total de deduções	R\$ 8.505.798,29

Fonte: TCE/MG, 2022.

#### 6.3.1.8. Estrutura Ocupacional

A análise da estrutura ocupacional no município de Jeceaba constitui uma etapa fundamental no diagnóstico socioeconômico, tendo em vista que os empreendimentos minerários, como do Projeto Planalto, 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.

#### **6.3.1.8.1. 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).

Em 2000, o grupo etário de 16 a 29 anos representava 39,5% da população economicamente ativa de Jeceaba, percentual que caiu para 33,4% em 2010. Em contrapartida, a faixa de 30 a 49 anos, que já detinha o maior peso relativo, ampliou sua participação de 46,6% para 49,5%, consolidando-se como o segmento mais expressivo da força de trabalho local (concentrando quase metade da população).

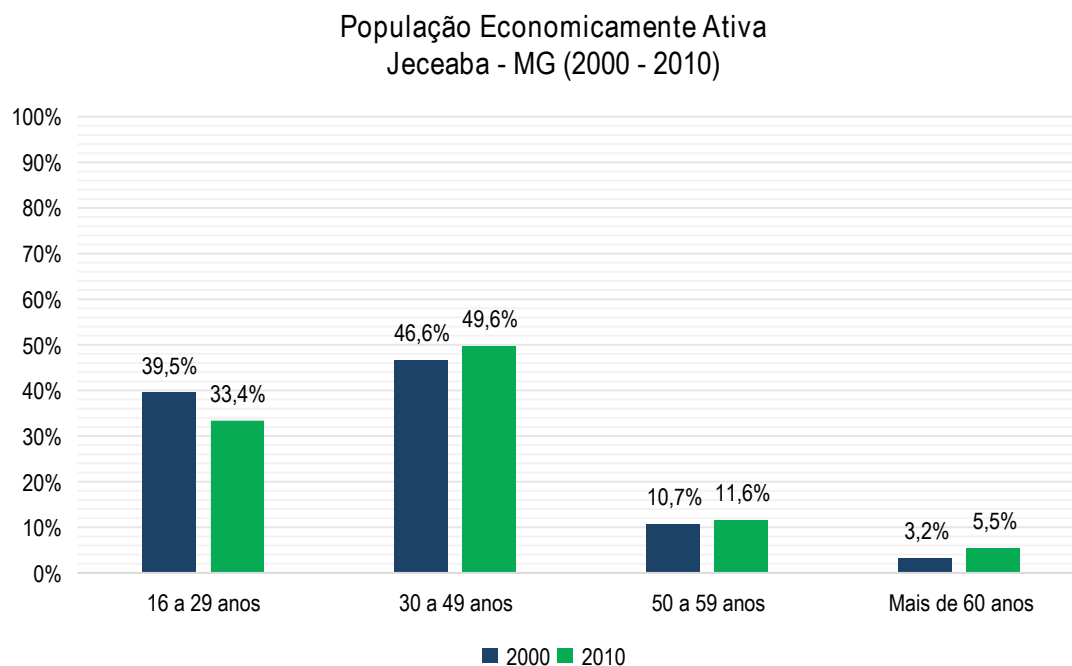
Os grupos etários de maior idade também apresentaram crescimento. A proporção de pessoas entre 50 e 59 anos aumentou de 10,7% para 11,6% no período, enquanto a participação da população de 60 anos ou mais quase dobrou, passando de 3,2% para 5,5%. Esses dados indicam um processo de envelhecimento da PEA em Jeceaba, caracterizado pela redução relativa dos jovens na força de trabalho e pelo aumento da presença de indivíduos de meia-idade e idosos. Conforme, mostra-se na Figura 221.

Esse fenômeno pode ser explicado por múltiplos fatores. A queda da participação de jovens de 16 a 29 anos pode estar associada ao maior tempo de permanência na escola e à redução da fecundidade nas últimas décadas, que impacta a base de entrada da população no mercado de trabalho. Paralelamente, o crescimento dos grupos de 50 anos ou mais reflete tanto a ampliação da expectativa de vida quanto mudanças na dinâmica ocupacional, que incluem a postergação da aposentadoria e a permanência de trabalhadores mais velhos em atividades produtivas.

Embora o envelhecimento da PEA possa trazer desafios, como a redução da base jovem para reposição



da força de trabalho e possíveis pressões sobre a produtividade a longo prazo, há também aspectos positivos. A maior participação de trabalhadores mais velhos tende a agregar experiência e qualificação ao mercado, além de indicar potenciais ganhos de renda, uma vez que esses grupos geralmente apresentam maior estabilidade ocupacional (ALVES; VASCONCELOS; ALVES DE CARVALHO, 2010).



**Figura 221 População economicamente ativa de Jeceaba – 2000 e 2010**

Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

Os dados disponibilizados pelo IBGE também permitem avaliar o arranjo da população economicamente ativa segundo sexo na AER. Segundo a Figura 222, o município de Jeceaba apresentou um crescimento da participação feminina entre 2000 e 2010 em todas as faixas etárias, embora ainda exista uma clara predominância masculina.

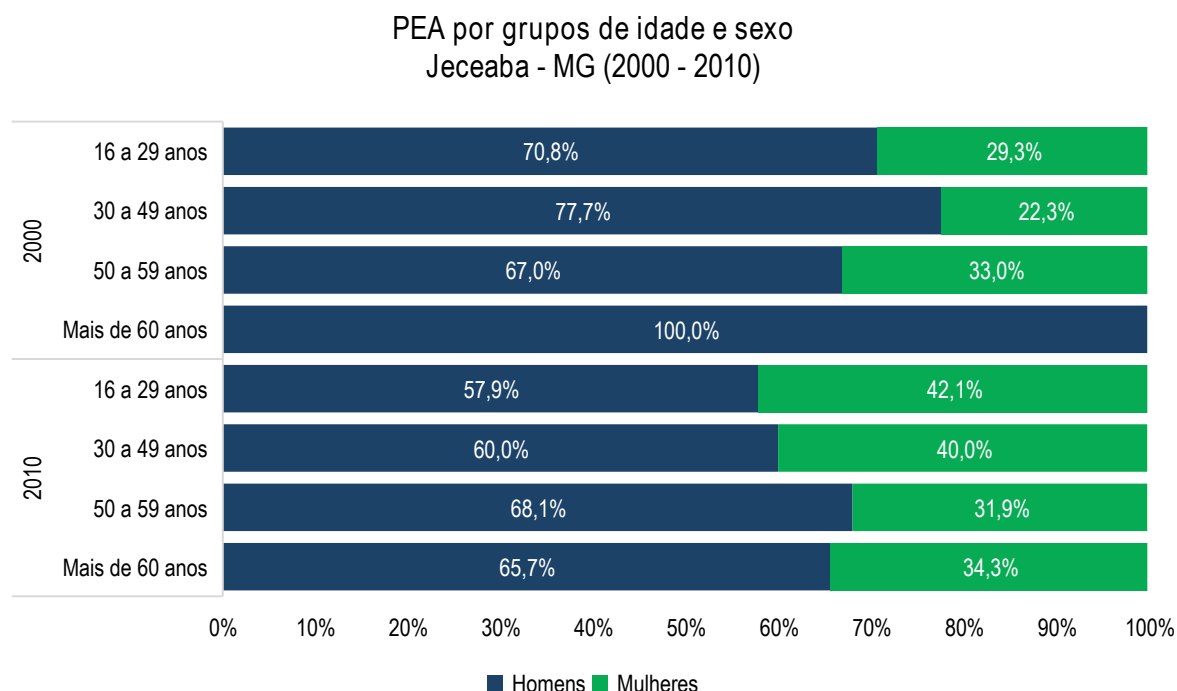
Em 2000, a participação feminina na PEA era menor em todos os grupos, com a maior diferença notada nos grupos mais avançados. Na faixa etária de 50 a 59 anos, a participação feminina era de apenas 33,0% (frente a 67,0% de homens), e no grupo de 60 anos ou mais, a participação masculina era de 100%.

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 29,3% para 42,1%. A participação feminina também aumentou de 22,3% para 40,0% 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 31,9% da PEA desse grupo em 2010 e as de 60 anos ou mais atingindo 34,3%.

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. Em 2010, a disparidade na faixa de 50 a 59 anos (68,1% homens vs. 31,9% mulheres) e em 60 anos ou mais (65,7%



homens vs. 34,3% mulheres) é maior do que nas faixas mais jovens.



**Figura 222** População economicamente ativa de Jeceaba, por grupos e idade e sexo – 2000 e 2010  
Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

Levando em consideração a PEA mencionada anteriormente, foi avaliada a quantidade de pessoas desocupadas em Jeceaba no ano de 2010, dados mais recentes divulgados 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.

Em Jeceaba, a população acima de 16 anos era de 4.748 pessoas. Desse total, 1.710 estavam ocupadas, enquanto 119 estavam desocupadas. O número de pessoas consideradas não economicamente ativas era de 2.919, um valor que representa a maioria da população no município. Essa característica de uma alta população não economicamente ativa é um ponto de destaque na comparação com o estado e o país, onde a população não ativa era de 34,33% em Minas Gerais e 35,18% no Brasil.

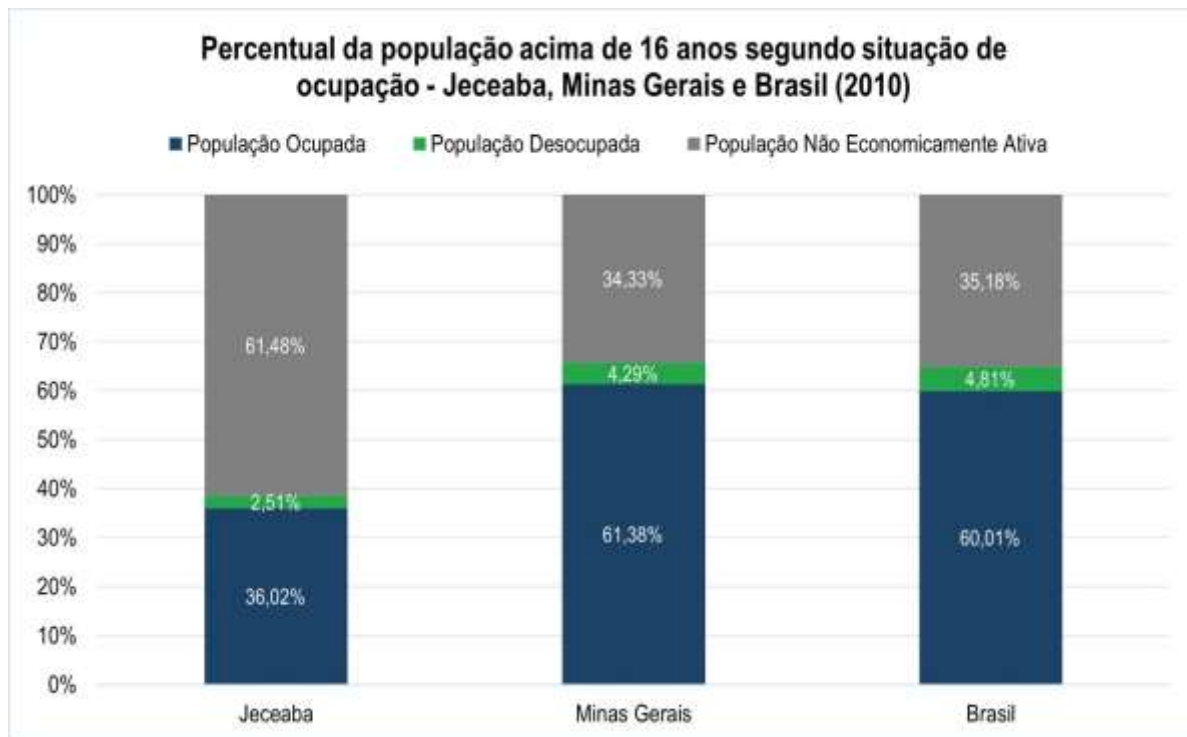
O percentual da população economicamente ativa ocupada em Jeceaba, de 36,02%, foi significativamente inferior ao observado em Minas Gerais, que registrou 61,38%, e no Brasil, com 60,01%. Essa discrepância sugere uma menor inserção da população no mercado de trabalho em nível municipal. A taxa de desemprego de Jeceaba, calculada com base na PEA, foi de 2,51% (119 desocupados em relação a todas as pessoas acima de 16 anos). Embora esse valor seja menor do que as taxas observadas no estado e no país em 2010 (Minas Gerais com 4,29% e Brasil com 4,81%), o principal indicador da sua dinâmica socioeconômica é a grande proporção de pessoas fora da força de trabalho. Essa característica, que se distingue de forma acentuada dos padrões estaduais e nacionais, sugere uma economia local que, à época, não possuía a capacidade de absorver toda a população em idade ativa. O detalhamento segundo a condição de ocupação pode ser observado na Tabela 106 e na Figura 223.



**Tabela 106 Situação de ocupação da população de Jeceaba 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
Jeceaba	1710	119	2919	4.748

Fonte: IBGE, 2010.



**Figura 223 Percentual da situação de ocupação da população de Jeceaba acima de 16 anos – 2010**

Fonte: IBGE, 2010.

O mercado de trabalho formal constitui um dos principais indicadores socioeconômicos, permitindo avaliar tanto o nível de ocupação quanto as condições de inserção produtiva da população. A análise desse aspecto, a partir de dados oficiais do Censo Demográfico de 2022 e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), possibilita compreender a dinâmica recente do emprego no município de Jeceaba, bem como identificar tendências de formalização, remuneração e variação setorial.

Segundo dados preliminares do Censo Demográfico de 2022, ainda que os resultados municipais completos não tenham sido divulgados, já é possível observar que o município apresenta 4.322 pessoas ocupadas em postos de trabalho formais. Considerando a população total de 6.197 habitantes, esse número corresponde a uma taxa de formalização de aproximadamente 69,75%. O mesmo levantamento indica que 40,6% da população possui rendimento nominal mensal per capita de até  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo. Ainda assim, o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 5,9 salários-mínimos, evidenciando a presença de setores com elevada remuneração.

Esse contexto sugere um alto nível de formalização do trabalho no município. Contudo, é importante destacar que a taxa apresentada pode estar superestimada, uma vez que foi calculada com base na





população total e não exclusivamente na população em idade economicamente ativa. Além disso, a média salarial relativamente elevada pode refletir desigualdades na distribuição de renda, em que um número reduzido de trabalhadores com salários mais altos eleva o indicador geral.

No que se refere especificamente à RAIS, o município de Jeceaba apresentou desempenho positivo entre 2022 e 2023, com a criação líquida de 110 empregos formais, o que representa um crescimento de 2,7% na força de trabalho total, que passou de 4.141 para 4.251 postos. Esse resultado foi impulsionado por um desempenho setorial diversificado. O setor que mais contribuiu para a expansão do mercado de trabalho foi a Indústria, que criou 153 novas vagas, um aumento de 6,8%. Em seguida, o setor de Construção Civil teve um crescimento percentual expressivo, gerando 44 novos postos e um aumento de 18,8% em sua força de trabalho. O Comércio também expandiu, com 12 novas vagas, representando um crescimento de 9,8%. Por outro lado, o mercado de trabalho em Jeceaba registrou retração em dois setores: a Agropecuária teve uma pequena queda de 1 vaga, o que representa uma diminuição de 3,2%. O setor de Serviços foi o que mais perdeu postos, com a extinção de 98 vagas, uma redução de 6,5% no período.

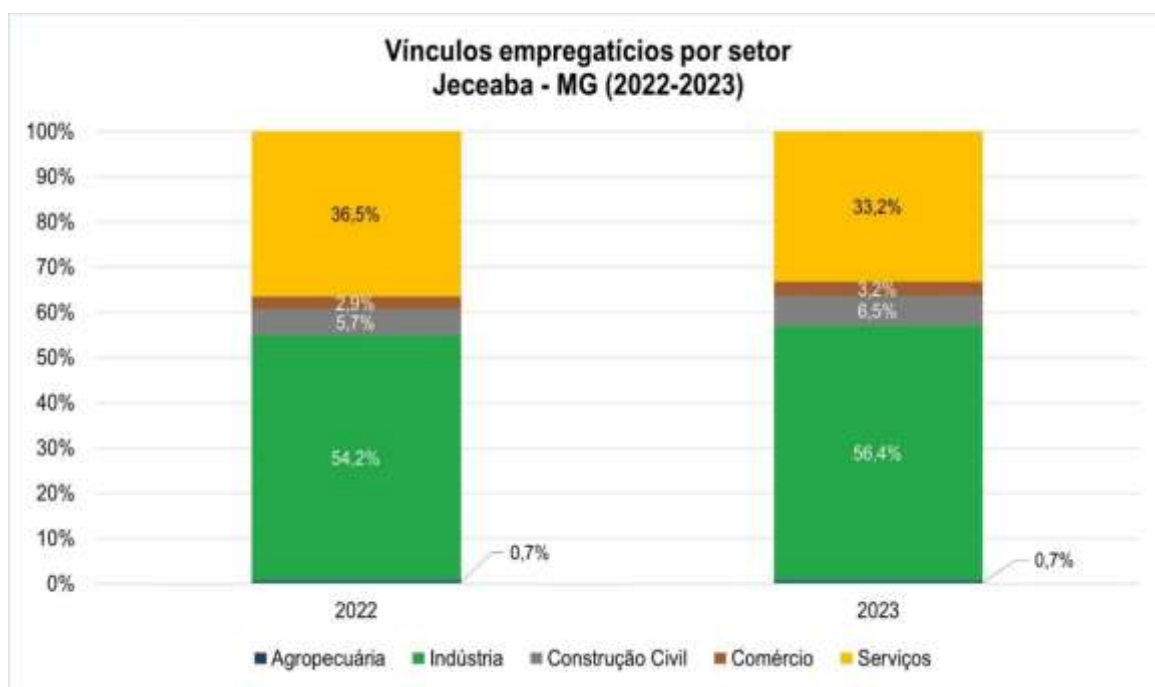
A Tabela 107 apresenta de forma detalhada a dinâmica recente do mercado de trabalho do município, considerando a geração de empregos por setor econômico.

**Tabela 107 Evolução do mercado de trabalho formal em Jeceaba – 2022/2023**

Local	Atividade econômica	Nº de Empregos Formais (2022)	Nº de Empregos Formais (2023)	Variação (Absoluto)	Variação (%)
Jeceaba	Agropecuária	31	30	-1	-3,2%
	Indústria	2.244	2.397	153	6,8%
	Construção Civil	234	278	44	18,8%
	Comércio	122	134	12	9,8%
	Serviços	1.510	1.412	-98	-6,5%
	Total	4.141	4.251	110	2,7%

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia, 2022 e 2023.

No que concerne à participação dos setores da economia no mercado de trabalho de Jeceaba, observa-se que a Indústria foi responsável por 54,2% dos empregos formais em 2022, e cresceu para 56,4% no ano seguinte. O segundo setor com maior participação na disponibilidade de empregos no município foi o Serviços, entretanto teve retração nas vagas, indo de 36,5%, em 2022, para 33,2% em 2023. A Figura 224 apresenta as participações percentuais de cada setor na oferta de empregos formais na AER.



**Figura 224** Vínculos empregatícios por setor

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS; Ministério da Economia, 2022.

Outro importante aspecto a ser analisado é relacionado a informalidade econômica de determinado local, a existência de pessoas desempregadas e com interesse em trabalhar faz com que busquem alternativas de obtenção de renda. Neste meio existe ainda, o desenvolvimento de empresas com características de economia informal dentre elas a falta de registro. A economia informal se refere ao modo de organização e funcionamento da unidade econômica, que propiciam a entrada de atividades econômicas informais resultante da falta de oportunidades na formalidade ou ausência de outros meios de subsistência. (Organização Internacional do Trabalho, s.d.).

Dados sobre empregabilidade informal estão dispostos na Tabela 108, por meio de indicadores da situação de ocupação da população, disponibilizados pelo IBGE no Censo de 2000 e de 2010, como os profissionais sem registro de carteira assinada ou outro modo de formalização trabalhista. Em Jeceaba, os dados mostram uma transformação significativa na estrutura de empregabilidade. A população total ocupada no município diminuiu de 1.941 para 1.711 pessoas entre os dois anos. No entanto, o perfil da ocupação se alterou substancialmente, com uma migração da informalidade para o emprego formal.

Em 2000, o grupo de maior representatividade era o de trabalhadores "Sem carteira assinada", com 705 pessoas, o que correspondia a 36,32% da população ocupada. Outro grupo de grande peso era o de "Conta Própria", com 475 pessoas (24,47% do total). Já a categoria "Com carteira assinada" empregava 497 pessoas, representando 25,61%.

A década seguinte, de 2000 a 2010, inverteu essa tendência. O número de trabalhadores "Com carteira assinada" teve um salto, passando para 786 pessoas, ou 45,94% da população ocupada, tornando-se a categoria mais expressiva. Em contrapartida, os empregos informais tiveram uma queda brusca, com o número de pessoas "Sem carteira assinada" reduzindo para 346 (20,22%). A categoria de "Conta Própria" também encolheu, passando para 224 pessoas (13,09%). Outro ponto de destaque é o aumento



expressivo de "Trabalhadores na produção para o próprio consumo", que passou de 11 para 163 pessoas, um reflexo de mudanças nas dinâmicas de subsistência local.

Dessa forma, o cenário de Jeceaba 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 o peso da informalidade, transparece as mudanças estruturais na economia do município.

**Tabela 108 Categoria de emprego da população ocupada de 10 anos de idade ou mais de Jeceaba- 2010**

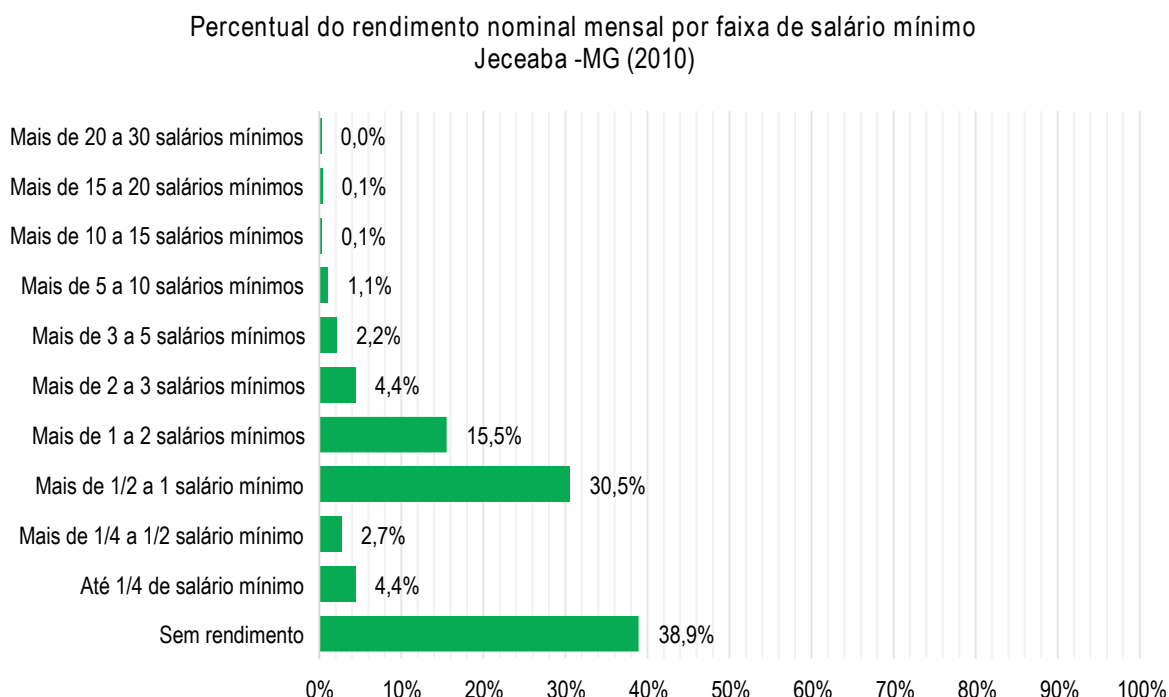
Categoria de Emprego	Quantidade (2000)	Percentual (2000)	Quantidade (2010)	Percentual (2010)
Com carteira assinada	497	25,61%	786	45,94%
Sem carteira assinada	705	36,32%	346	20,22%
Militares e funcionários públicos estatutários	211	10,87%	177	10,34%
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	11	0,57%	163	9,53%
Não remunerados	31	1,60%	7	0,41%
Empregador	11	0,57%	8	0,47%
Conta Própria	475	24,47%	224	13,09%
Total	1.941	100,00%	1711	100,00%

Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.3.1.8.2. Renda Mensal

A análise da distribuição de rendimentos é essencial para compreender a estrutura produtiva e de serviços de um município. Em localidades de pequeno porte, como Jeceaba, esse dado permite avaliar a inserção da população no mercado de trabalho, os níveis de desigualdade e a dependência de setores específicos, em especial a industrial, principal atividade econômica local.

Conforme representado na Figura 225, em 2010, a maior parte da população de Jeceaba declarou não possuir rendimento, totalizando 38,9% dos indivíduos. Esse percentual elevado aponta para a relevância do desemprego, do trabalho informal e de atividades de subsistência, indicando fragilidade na absorção da mão de obra local. Entre aqueles com rendimento, predominam os salários mais baixos. Aproximadamente 30,5% da população recebia entre  $\frac{1}{2}$  e 1 salário-mínimo, e 15,5% entre 1 e 2 salários-mínimos. Já os rendimentos inferiores a meio salário-mínimo correspondiam a 7,1% do total, enquanto apenas 2,2% da população se encontrava na faixa entre 3 e 5 salários-mínimos. Os rendimentos superiores a esse patamar apresentaram proporções residuais, praticamente nulas acima de 10 salários-mínimos. Esse perfil evidencia a concentração da renda, como também o reduzido acesso da população de Jeceaba a empregos de maior qualificação e remuneração.



**Figura 225** Percentual do rendimento nominal mensal em Jeceaba - MG (2010)  
Fonte: IBGE, 2010.

### 6.3.1.9. Infraestrutura Municipal

O presente item apresenta uma caracterização das condições de serviços e infraestrutura disponíveis em Jeceaba com dados referentes a: saúde, educação, segurança, transporte, energia elétrica, comunicação, habitação e saneamento básico. Essas informações têm como base a coleta de dados secundários por diferentes fontes que serão descritas em cada item.

#### 6.3.1.9.1. Saúde

Para caracterizar o sistema de saúde em Jeceaba, 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 Jeceaba são detalhadas nos itens a seguir.

De acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), o município de Jeceaba 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). Nesse período, o total de médicos foi de 8 profissionais em 2023 e em 2024, e atingiu 10 em 2025, evidenciando um leve crescimento no quadro geral.

Entre as especialidades, o Clínico Geral apresentou maior representatividade em todos os anos, totalizando 6 médicos em 2023, reduzindo para 4 em 2024 e voltando para 7 em 2025. Esse grupo inclui tanto médicos vinculados ao SUS quanto não vinculados. A segunda especialidade em maior presença foi a de Médicos da Estratégia de Saúde da Família, que se manteve estável entre 2023 e 2025, com 1 profissional em 2023 e 2 profissionais em 2024 e 2025, todos atendendo exclusivamente via SUS.





Outras especialidades apresentaram menor participação. O município contou com 1 psiquiatra ao longo de todo o período analisado, também vinculado ao SUS, sem variações. Já a área de Dermatologia registrou 1 médico em 2024, exclusivamente pelo SUS, mas em 2023 e 2025 não houve registro de profissionais nessa especialidade.

A Tabela 109 apresenta o detalhamento do quantitativo de médicos por especialidade, discriminando o atendimento via SUS e fora dele.

**Tabela 109 Corpo médico segundo especialidades em Jeceaba – 2023 a 2025**

Especialidade Médica	Julho / 2023			Julho / 2024			Julho / 2025		
	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Total
Médico Clínico	5	1	6	2	2	4	5	2	7
Médico da estratégia de Saúde da Família	1	-	1	2	-	2	2	-	2
Psiquiatra	1	-	1	1	-	1	1	-	1
Dermatologista	-	-	0	1	-	1	-	-	0
Total	7	1	8	6	2	8	8	2	10

Fonte: MS/DATASUS, 2023, 2024 e 2025.

Em Jeceaba, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e do Censo Demográfico, o município contava, em dezembro de 2022, com 6 médicos em atividade, número que aumentou para 10 médicos em dezembro de 2024. Esses valores resultaram em taxas de 4,36 médicos por 1.000 habitantes em 2022.

No que se refere à disponibilidade de leitos hospitalares, o município manteve-se estável no período analisado, com 27 leitos de internação registrados em 2022 e 2024. A taxa de cobertura foi de 4,20 leitos por 1.000 habitantes em 2022, conforme cálculo da Tabela 110.

**Tabela 110 Médicos e leitos em Jeceaba - 2023 e 2024**

Hospitais gerais (dez./2024)	Médicos		Número de leitos de internação		Taxa de médicos /1.000 hab.(Dez/2022)	Taxa de leitos /1.000 hab. (Dez/2022)
	Dez/2022	Dez/2024	Dez/2022	Dez/2024		
1	6	10	27	27	4,36	4,20

Fonte: MS/DATASUS, 2022 e 2024.

Na busca por tratar de modo quantitativo a disponibilidade de estabelecimentos e equipamentos de saúde na AE, apresenta-se a Tabela 111, que detalha a quantidade de estabelecimentos de saúde em Jeceaba nos meses de dezembro de 2022, 2023 e 2024.

Os dados mostram estabilidade na oferta de serviços ao longo do período, sem variações nos três anos analisados. Em 2022, o município possuía 13 estabelecimentos de saúde, número que se manteve inalterado em 2023 e 2024.

No que se refere à composição desses estabelecimentos, observa-se a presença de: 2 postos de saúde, 1 centro de saúde/unidade básica, 1 hospital geral, 4 consultórios isolados, 1 clínica ou centro de especialidade, 2 unidades de apoio em diagnose e terapia (SADT isolados), 1 central de gestão em saúde



e 1 pronto atendimento.

Embora o quantitativo total seja reduzido, há uma diversidade de tipos de estabelecimentos que abrangem desde a atenção primária, como postos e unidade básica de saúde, até serviços de maior complexidade, como hospital geral e pronto atendimento. Além disso, a presença de unidades voltadas para diagnóstico e terapia, bem como de uma central de gestão, complementa a estrutura disponível no município.

**Tabela 111 Estabelecimentos de saúde em Jeceaba (2022, 2023 e 2024)**

Tipo de Estabelecimento	2022/Dez	2023/Dez	2024/Dez
Posto de Saúde	2	2	2
Centro de Saúde/Unidade Básica	1	1	1
Hospital Geral	1	1	1
Consultório Isolado	4	4	4
Clínica/Centro de Especialidade	1	1	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (Sadtt Isolado)	2	2	2
Central de Gestão em Saúde	1	1	1
Pronto Atendimento	1	1	1
Total	13	13	13

Fonte: DATASUS, 2022, 2023 e 2024.

O município possui equipamentos para várias especialidades definidas no DATASUS. Ao se observar a disponibilidade dos equipamentos para a manutenção da vida, essenciais para o atendimento dos casos de urgência, constata-se que o sistema público dos municípios assume a maior parte dessas demandas.

De acordo com Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES, do Ministério da Saúde, em Jeceaba, 14,08% dos equipamentos para a manutenção da vida estão disponibilizados à população por meio do SUS em dezembro de 2024.

Nota-se que, dentre os equipamentos disponibilizados na rede de saúde municipal, apenas Equipamentos de aférese, Retinoscópio e Densímetro não são disponibilizados para uso via convênio SUS. Tal realidade corrobora os dados do Ministério da Saúde, de que, em 2024, 14,08% dos equipamentos para a manutenção da vida estão disponibilizados à população de Jeceaba por meio do SUS.

A Tabela 112 apresenta os quantitativos de equipamentos existentes no município, para os anos de 2022, 2023 e 2024.

**Tabela 112 Equipamentos do Sistema de Saúde em Jeceaba (2022, 2023 e 2024)**

Equipamento	2022/Dez			2023/Dez			2024/Dez		
	Existente	Em uso	SUS	Existente	Em uso	SUS	Existente	Em uso	SUS
Raio x até 100 ma	1	1	-	1	1	-	1	1	-
Raio x de 100 a 500 ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raio x mais de 500ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raio x dentário	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raio x para hemodinâmica	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Tomógrafo computadorizado	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Ultrassom doppler colorido	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ultrassom ecógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controle ambiental/ar-condicionado central	5	5	1	5	5	1	5	5	1
Grupo gerador	1	1	-	1	1	-	1	1	-



Equipamento	2022/Dez			2023/Dez			2024/Dez		
	Existente	Em uso	SUS	Existente	Em uso	SUS	Existente	Em uso	SUS
Laparoscópio/vídeo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cadeira oftalmológica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coluna oftalmológica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Refrator	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lensometro	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Projektor ou tabela de optotipos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Retinoscópio	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Oftalmoscópio	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratometro	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tonômetro de aplanção	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Biomicroscópio (lâmpada de fenda)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Campímetro	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eletrocardiógrafo	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Desfibrilador	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Incubadora	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Monitor de ECG	2	2	1	2	2	1	2	2	1
Reanimador pulmonar/ambu	7	7	4	7	7	4	7	7	4
Respirador/ventilador	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Aparelho de diatermia por ultrassom/ondas curtas	2	2	1	2	2	1	2	2	1
Aparelho de eletroestimulação	2	2	1	2	2	1	2	2	1
Equipo odontológico	8	8	3	8	8	3	8	8	3
Compressor odontológico	6	6	3	6	6	3	6	6	3
Fotopolimerizador	8	6	3	8	6	3	8	6	3
Caneta de alta rotação	10	7	3	10	7	3	10	7	3
Caneta de baixa rotação	6	5	3	6	5	3	6	5	3
Amalgamador	4	4	3	4	4	3	4	4	3
Aparelho de profilaxia c/ jato de bicarbonato	5	5	2	5	5	2	5	5	2
Dermatoscópio	-	-	-	1	1	-	1	1	-
Detector fetal portátil	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Kit dermatoscopia	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Kit médico de diagnóstico audiológico tab.	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Retinógrafo portátil	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Ultrassom portátil	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Total	95	88	52	99	92	55	102	95	58

Fonte: Ministério da Saúde – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), 2022, 2023 e 2024.

Também foi analisada a morbidade hospitalar do município de Jeceaba. 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 Jeceaba, 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 113 apresenta o quantitativo de internações hospitalares, distribuídas em números absolutos e percentuais, para cada grupo de doenças.

Em 2022, o município registrou 28 internações, distribuídas principalmente entre doenças do aparelho digestivo (28,6%), doenças do aparelho circulatório (14,3%) e causas relacionadas à gravidez, parto e puerpério (14,3%). Outros registros significativos foram observados em doenças do aparelho



geniturinário (10,7%), doenças do sistema nervoso (7,1%), neoplasias (7,1%) e lesões ou envenenamentos (7,1%). As demais categorias tiveram ocorrência reduzida ou inexistente.

O cenário muda expressivamente em 2023, quando o número de internações cresce para 493 casos. Nesse ano, destacam-se as doenças do aparelho respiratório (13,6%), seguidas por neoplasias (11,2%), doenças do aparelho geniturinário (11,0%) e gravidez, parto e puerpério (9,1%). Outras categorias relevantes foram doenças do aparelho circulatório (8,9%), doenças do aparelho digestivo (8,7%) e lesões e envenenamentos (8,9%). Além disso, observa-se o surgimento de casos em categorias antes inexistentes, como doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (3,7%), doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (3,2%), transtornos mentais e comportamentais (3,2%) e doenças da pele e do tecido subcutâneo (2,0%).

Em 2024, o número de internações apresentou uma redução para **427 registros**, mas a distribuição dos casos manteve certa diversidade. As doenças do aparelho respiratório continuaram em destaque, representando 16,2% do total, seguidas por lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas (11,5%), doenças do aparelho circulatório (9,8%) e doenças do aparelho digestivo (9,8%). Outros grupos com participação relevante foram o de gravidez, parto e puerpério (8,4%) e doenças do aparelho geniturinário (8,0%). Nesse ano, também se observaram registros em categorias menos expressivas, como doenças do sangue e transtornos imunitários (2,1%), doenças da pele (2,6%) e afecções originadas no período perinatal (2,3%). Além disso, apareceram, ainda que em pequena proporção, casos de malformações congênitas (0,7%).

De forma geral, os dados mostram que, embora o total de internações varie consideravelmente entre os anos analisados, há constância na presença de grupos de doenças de maior impacto, como as do aparelho respiratório, circulatório, digestivo, geniturinário e causas externas. Tais informações permitem compreender a distribuição da morbidade hospitalar no município, evidenciando a diversidade de demandas enfrentadas pelo sistema de saúde local.

**Tabela 113 Morbidade Hospitalar em Jeceaba, por tipo de CID 10, 2022 a 2024**

Capítulo CID-10	Ano					
	2022		2023		2024	
	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	0	0,0%	32	6,5%	28	6,6%
Neoplasias (tumores)	2	7,1%	55	11,2%	33	7,7%
Doenças do sangue órgãos hematológicos e transtornos imunitários	0	0,0%	7	1,4%	9	2,1%
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	0	0,0%	18	3,7%	13	3,0%
Transtornos mentais e comportamentais	0	0,0%	16	3,2%	5	1,2%
Doenças do sistema nervoso	2	7,1%	23	4,7%	6	1,4%
Doenças do olho e anexos	0	0,0%	2	0,4%	4	0,9%
Doenças do aparelho circulatório	4	14,3%	44	8,9%	42	9,8%
Doenças do aparelho respiratório	1	3,6%	67	13,6%	69	16,2%
Doenças do aparelho digestivo	8	28,6%	43	8,7%	42	9,8%
Doenças da pele e do tecido	0	0,0%	10	2,0%	11	2,6%





Capítulo CID-10	Ano					
	2022		2023		2024	
	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual	Número de casos	Percentual
subcutâneo						
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	0	0,0%	16	3,2%	13	3,0%
Doenças do aparelho geniturinário	3	10,7%	54	11,0%	34	8,0%
Gravidez parto e puerpério	4	14,3%	45	9,1%	36	8,4%
Algumas afecções originadas no período perinatal	1	3,6%	5	1,0%	10	2,3%
Malformação congênita, deformidades e anomalias cromossômicas	0	0,0%	0	0,0%	3	0,7%
Sintomas, sinais e achados anormais ex. clínicos e laboratoriais	0	0,0%	6	1,2%	6	1,4%
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	2	7,1%	44	8,9%	49	11,5%
Contatos com serviços de saúde	1	3,6%	6	1,2%	14	3,3%
Total	28	100,0%	493	100,0%	427	100,0%

Fonte: MS / DATASUS (2022, 2023 e 2024)

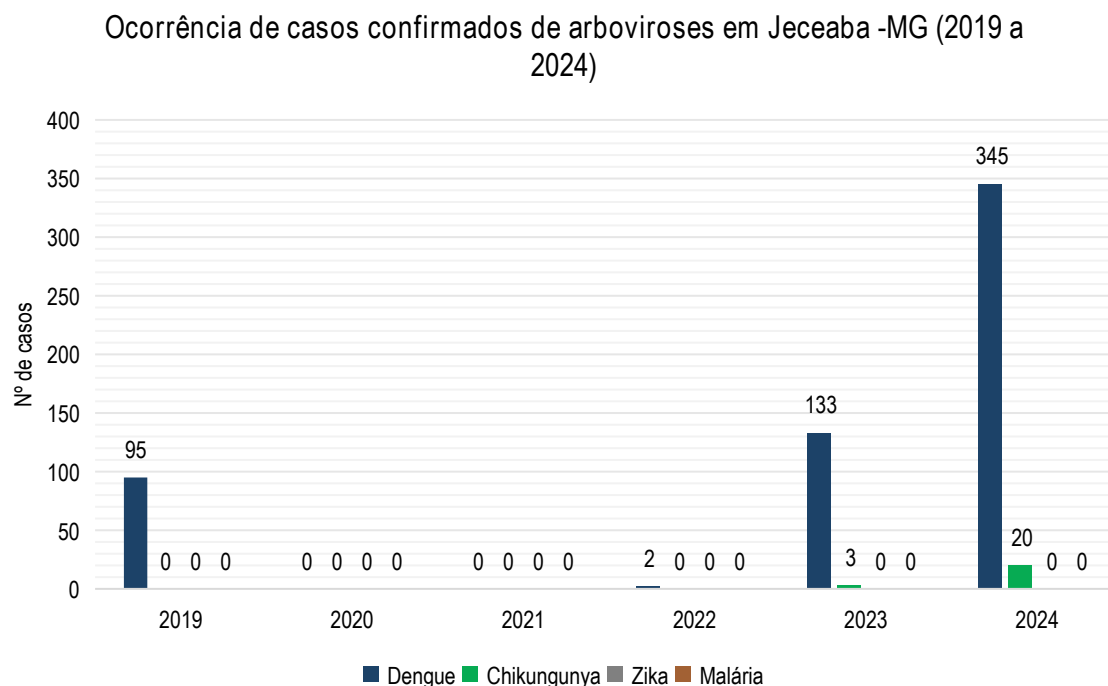
Outro aspecto que está relacionado à condição de saúde da população é sobre a presença de doenças causadas por arboviroses. As arboviroses representam um dos principais desafios para a saúde pública, especialmente em municípios de pequeno porte como Jeceaba. A análise da ocorrência de casos confirmados entre 2019 e 2024, apresentada na Figura 226, mostra variações na notificação de dengue, Chikungunya, Zika e malária.

Em 2019, foram confirmados 95 casos de dengue, sem registros das demais arboviroses. Nos anos de 2020 e 2021, não houve notificações de casos dessas doenças. Em 2022, observa-se a retomada dos registros, com 2 casos de dengue confirmados, mantendo-se zeradas as ocorrências de Chikungunya, Zika e malária.

O ano de 2023 apresentou uma nova crise de casos de dengue, com um total de 133 casos registrados, além da presença de casos de Chikungunya, sendo 3 registros. Não houve notificações de zika ou malária. Em 2024, os números voltaram a crescer de forma destacada: 345 casos de dengue e 20 de Chikungunya, enquanto Zika e malária permaneceram sem ocorrência.

A distribuição temporal evidencia a predominância da dengue como a principal arbovirose no município, com picos relevantes em 2019, 2023 e 2024. A chikungunya aparece em 2023 e 2024, com aumento no último ano. Não há registros de zika ou malária em todo o período analisado.

Esses dados reforçam a importância do acompanhamento contínuo da evolução das arboviroses, dado que, em determinados anos, o município apresentou aumento expressivo no número de casos, concentrado principalmente em dengue, mas também com registro de circulação de chikungunya.



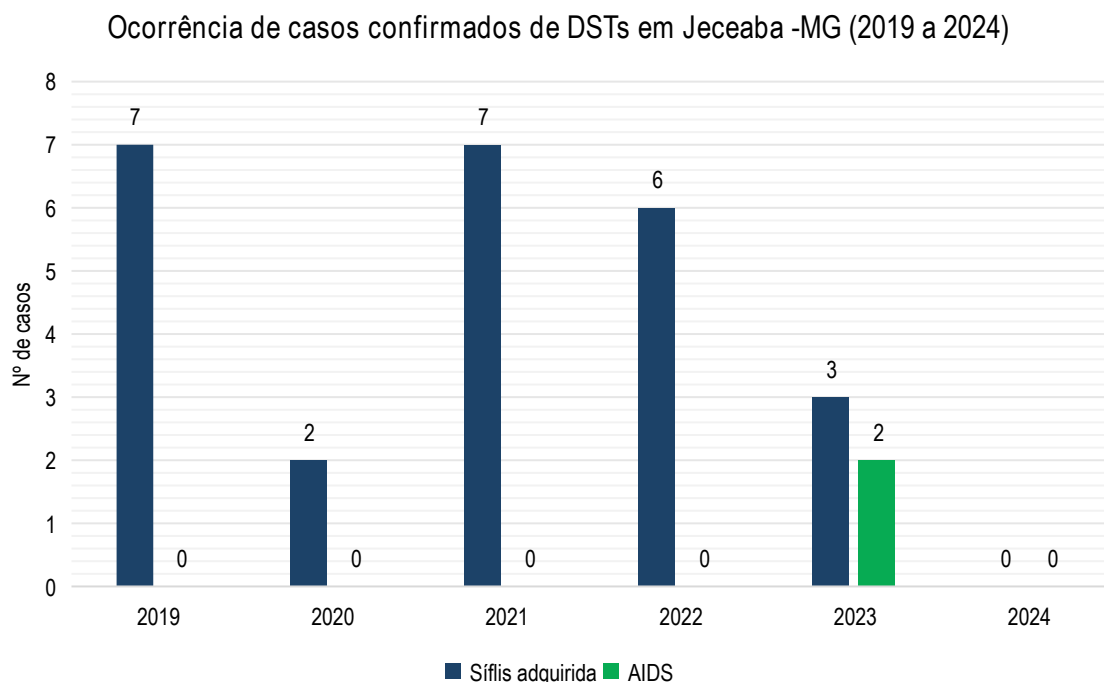
**Figura 226**Ocorrência de casos confirmados de arboviroses em Jeceaba (2019 a 2024)

Fonte: Ministério da Saúde, 2025.

Analisando os casos de doenças de veiculação hídrica – doenças que abrangem leptospirose, hepatite A, cólera, febre tifoide, doenças diarreicas agudas e esquistossomose – em Jeceaba no período de 2019 a 2024, observa-se que, segundo os dados do Ministério da Saúde, não houve registros de casos dessas doenças no município entre os anos de 2019 e 2021. A partir de 2022, entretanto, observa-se o surgimento dos primeiros registros: 1 caso de cólera e 1 caso de esquistossomose. No ano seguinte, 2023, a esquistossomose também apresentou 1 caso confirmado, assim como também houve o registro de 1 caso de doenças diarreicas agudas. Já em 2024, a presença de doenças de veiculação hídrica se restringiu novamente às doenças diarreicas agudas, com 1 caso registrado.

As Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) também são listadas como um ponto de atenção pelos gestores de saúde, existem campanhas direcionadas para a população no sentido de prevenir o aumento de doenças relacionadas com as infecções. Entre essas doenças, destacam-se a AIDS, causada pelo vírus HIV, e a sífilis adquirida, ambas de notificação compulsória e com tratamento disponibilizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

A análise da série histórica em Jeceaba, no período de 2019 a 2024, apresenta variações no número de casos confirmados dessas duas ISTs. Em relação à sífilis adquirida, observa-se a maior concentração de notificações nos anos de 2019 e 2021, ambos com 7 casos registrados. Em 2020, houve redução, com 2 casos notificados, enquanto em 2022 o total foi de 6 registros. Já em 2023, o número caiu para 3 casos, e em 2024 não houve novas ocorrências. No que se refere à AIDS, os dados apontam ausência de casos em todo o período, exceto em 2023, quando foram confirmados 2 registros, conforme demonstrado na Figura 227.



**Figura 227** Casos confirmados de doenças de veiculação hídrica em Jeceaba (2019-2024)

Fonte: Ministério da Saúde, 2024.

Por fim, foi realizada uma análise do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, que é um conjunto de indicadores que apresenta diversos dados que contribuem para análise socioeconômica dos municípios de Minas Gerais. Para a dimensão da saúde esse índice consolida o panorama da situação de saúde dos municípios, como acesso, qualidade e quantidade (Tabela 114).

O primeiro aspecto presente no índice é relacionado às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que são geradas por hábitos comportamentais da população, como o tabagismo, ingestão de álcool e outras drogas, sedentarismo, má alimentação e má qualidade de vida relacionada a saúde. De acordo com a Fundação João Pinheiro, as doenças crônicas não transmissíveis apontam a necessidade de adoção de medidas para diminuição de mortes causadas por essas doenças. Campanhas de conscientização, praças públicas com equipamentos de ginástica e disponibilização de profissionais especializados são medidas que podem ser adotadas para sanar um problema que pode evitado com mudanças de hábitos. Em Jeceaba, a taxa de mortalidade por DCNTs na faixa etária de 30 a 69 anos apresentou uma variação significativa entre 2019 e 2023. O valor inicial, em 2019, foi de 354,92 por 100 mil habitantes, mantendo-se em patamar de 353,88 em 2020. Em 2021, houve uma redução para 234,67, seguida de elevação para 387,83 em 2022. Em 2023, a taxa voltou a recuar, registrando 265,25 por 100 mil habitantes. A taxa de mortalidade por câncer de colo de útero foi zero em todos os anos da série histórica, não havendo registros desse tipo de óbito.

O percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado apresentou variação ao longo do período. Em 2019, não houve registros, mas em 2020 surgiram casos (0,32%), seguidos de 0,5% em 2021, 0,64% em 2022 e uma redução em 2023 para 0,41%.



No que se refere ao acompanhamento pré-natal, os dados mostram que o percentual de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas variou. Em 2019, o valor era de 91,04%, caindo para 88,31% em 2020, 83,64% em 2021 e chegando ao menor percentual em 2022 (74,07%). Em 2023, o percentual foi de 85,19%.

A Estratégia de Saúde da Família (ESF) manteve cobertura praticamente integral da população, com 100% entre 2019 e 2022, e uma leve redução para 99,65% em 2023. O indicador de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária variou nos quatro primeiros anos da série, de 23,89% em 2019 para 23,71% em 2020 e 23,48% em 2021. Em 2022, houve redução para 15,54%, e em 2023 não há registro disponível.

Por fim, as internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião apresentaram uma tendência de crescimento. Em 2019, o percentual foi de 18,03%, aumentando para 20,69% em 2020, 21,04% em 2021, 26,67% em 2022 e 26,9% em 2023.

**Tabela 114 Indicadores qualitativos de saúde em Jeceaba**

Indicador	Taxas e proporções				
	2019	2020	2021	2022	2023
Taxa de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis na pop. de 30 a 69 anos (por 100 mil habitantes)	354,92	353,88	234,67	387,83	265,25
Taxa de mortalidade por câncer de colo de útero (por 100 mil mulheres)	0	0	0	0	0
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	0	0,32	0,5	0,64	0,41
% de nascidos vivos cujas mães realizaram 7 ou mais consultas de pré-nata	91,04	88,31	83,64	74,07	85,19
% da pop. atendida pela estratégia de saúde da família - ESF	100	100	100	100	99,65
% de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária.	23,89	23,71	23,48	15,54	-
% das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião	18,03	20,69	21,04	26,67	26,9

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social – FJP, 2021

#### 6.3.1.9.2. Educação

A análise da infraestrutura e dos serviços educacionais na AER é relevante para compreender como o sistema educacional local está preparado para atender à população residente. O acesso à educação de qualidade é um componente fundamental para o desenvolvimento socioeconômico, sendo um importante fator na qualidade de vida da população, determinando, dentre outras coisas, o maior ou menor acesso ao emprego e renda.

Esta seção apresenta uma análise abrangente da infraestrutura educacional no município de Jeceaba, considerando tanto a oferta de escolas de ensino básico e médio quanto a capacidade de atendimento à demanda existente, com base em indicadores como número de matrículas, quantidade de docentes e sua formação. São avaliadas também os resultados do desempenho educacional, considerando os resultados Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A análise também se debruça sobre os níveis de alfabetização da população, identificando vulnerabilidades educacionais.

Em relação à infraestrutura educacional, conforme dados do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2024, Jeceaba contava com 8 estabelecimentos de ensino, sendo todos pertencentes à rede pública. A maior parte das instituições





públicas era composta por escolas municipais, totalizando 7 estabelecimentos, sendo seis (4) localizados na área rural e 3 na área urbana. Apenas uma instituição era de administração estadual, situada dentro do perímetro urbano. O município não contava com unidade de ensino pertencente à rede federal, conforme apresentado na Tabela 115.

**Tabela 115 Número de estabelecimento de ensino por dependência administrativa e localização em Jeceaba - 2024**

Dependência Administrativa	Número de Estabelecimento de Ensino	
	Urbana	Rural
Estadual	1	0
Municipal	3	4
Total	4	4

Fonte: INEP – Censo Escolar, 2024.

Com relação ao número de matrículas nessas escolas, observa-se que das 1.121 matrículas registradas, a maioria delas, 944, foi realizada em instituições da rede municipal, enquanto 177 foram na rede estadual. Em relação às modalidades de ensino, a maior parte das matrículas, 58,25%, concentra-se no ensino fundamental. A Educação Infantil (creche e pré-escola) representou 23,28% das matrículas, enquanto o Ensino Médio e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) corresponderam a 14,54% e 3,92%, respectivamente.

A análise por dependência administrativa demonstra uma segmentação de papéis. A rede municipal é a principal responsável pela Educação Infantil e pelo Ensino Fundamental, com 361 matrículas nos anos iniciais e 292 nos anos finais, além de 117 em creche e 144 em pré-escola. Por outro lado, a rede estadual assume a responsabilidade pelo Ensino Médio, com 163 matrículas, e tem uma participação no EJA, com 14 das 44 matrículas totais, conforme apresentado na Tabela 116. Além disso, destaca-se que, em Jeceaba, não há instituição de ensino superior.

No que se refere ao ensino técnico e profissionalizante, conforme dados do INEP (2010), destacam-se dois importantes equipamentos de formação. O primeiro é a unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), com oferta de cursos nas áreas de Sistema de Automação e Manutenção Mecânica. Essa unidade mantém parceria com a empresa Vallourec para a execução do Programa Jovem Aprendiz (Melo, 2025). O segundo é a Escola Técnica São José, também voltada para a qualificação profissional na região. Nesse contexto, ressalta-se que o investimento em formação técnica, especialmente voltada ao setor industrial, desempenha papel relevante ao promover a capacitação de mão de obra especializada, condição essencial tanto para a atração quanto para a manutenção de investimentos na região.

**Tabela 116 Número de alunos matriculados, por dependência de ensino da educação básica - 2024**



Dependência de ensino	Matrícula						
	Educação Infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	EJA	TOTAL
	Creche	Pré-escola	Anos iniciais	Anos Finais			
Estadual	0	0	0	0	163	14	177
Municipal	117	144	361	292	0	30	944
Total	117	144	361	292	163	44	1.121

Fonte: INEP - Censo Escolar, 2024

Com relação aos níveis de alfabetização e escolaridade, observa-se que, conforme os dados apresentados na Tabela 117, 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 Jeceaba, essa taxa caiu de 21,24% em 1991 para 6,19% em 2022. Em Minas Gerais, a taxa também diminuiu de 18,19% para 5,85% no mesmo período, uma redução de -54,32%.

O percentual de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo demonstra um avanço ainda mais notável. Em Jeceaba, esse indicador teve um aumento expressivo entre 1991 e 2010, passando de 3,97% para 58,19%, o que reflete um crescimento de 1365,74%. 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 Jeceaba, o indicador subiu de 6,36 em 1991 para 9,08 em 2010, um crescimento de 42,77%. 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 117 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)
Jeceaba	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	21,24	11,15	8,07	6,19	-62,01%
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	3,97	33,85	58,19	X	1365,74%
	Anos esperados de estudo	6,36	8,67	9,08	X	42,77%
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 e 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).

Nos Anos Iniciais do ensino fundamental, o município demonstrou um bom desempenho, mas com



algumas oscilações. Em 2013, o IDEB alcançado foi de 5,9, superando a meta de 5,4. O mesmo ocorreu em 2017, com um índice de 6,0, acima da meta de 5,9, e em 2019, quando o resultado de 6,9 superou a meta de 6,2. No entanto, o município não conseguiu atingir as metas em 2015, com um IDEB de 4,9 frente a uma meta de 5,7, nem em 2021, com 6,1 contra uma meta de 6,4. Apesar dessas falhas, o índice de 6,6 alcançado em 2023 sugere uma recuperação.

A performance nos Anos Finais do ensino fundamental foi menos positiva. A partir de 2017, o IDEB foi de 4,7. Em 2019, o município obteve um IDEB de 4,8, mas ficou abaixo da meta de 5,0. Essa tendência de não atingir a meta se repetiu em 2021, quando o índice de 5,0 ficou aquém da meta de 5,2. No último ano avaliado, 2023, o município alcançou um IDEB de 5,8. Como mostra a Tabela 118.

**Tabela 118 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da Rede Municipal – 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	5,2	-	5,9	5,4	4,9	5,7	6	5,9	6,9	6,2	6,1	6,4	6,6	-
Anos Finais	-	-	-	-	-	-	4,7	-	4,8	5	-	5,2	5,8	-
Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: INEP - Censo Escolar, 2023

Por sua vez, no Ensino Fundamental (9º ano), a rede estadual demonstrou uma performance inconsistente. O IDEB observado em 2011 foi de 4,0, não alcançando a meta projetada de 4,3. Em 2013, houve uma melhora, com o IDEB atingindo 4,9, superando a meta de 4,7. No entanto, em 2015, o índice caiu para 4,3, ficando novamente abaixo da meta de 5,1. De 2017 em diante o município não possui mais ensino fundamental na rede estadual, por isso a ausência de dados nesses anos.

Já no Ensino Médio, o desempenho foi mais consistente. Com um IDEB de 4,2 em 2019, a rede estadual superou a meta de 3,9. O mesmo ocorreu em 2021, quando o IDEB de 4,3 também ultrapassou a meta de 4,1. Não há metas projetadas para os anos de 2017 e 2023, conforme apresentado na Tabela 119.

**Tabela 119 IDEB da rede de Ensino Estadual de Jeceaba 2011-2023**

Período	IDEB observado							Metas projetadas						
	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Ensino Fundamental – Anos Finais	4	4,9	4,3	-	-	-	-	4,3	4,7	5,1	5,4	5,6	5,8	-
Ensino Médio	-	-	-	3,7	4,2	4,3	4,2	-	-	-	-	3,9	4,1	-

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, no município de Jeceaba, a análise da qualificação docente aponta para um desempenho misto. Nos anos de 2023 e 2024, a totalidade dos professores do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio possuía diploma de curso superior, atingindo um índice de 100%. No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a taxa de



professores com curso superior foi de 91,1% em 2023, subindo para 94% em 2024. Por outro lado, na Educação Infantil, o percentual foi significativamente menor, com 75,9% em 2023 e uma queda para 72,4% em 2024, o que representa uma redução de 4,61% no período.

Em comparação com o estado e o país, o desempenho de Jeceaba se destaca. Em 2023, o município superou Minas Gerais e o Brasil na taxa de docentes com curso superior no Ensino Fundamental - Anos Finais e no Ensino Médio, com 100% em ambos, frente aos 97,1% e 96,5% de Minas Gerais e 92,8% e 96,3% do Brasil, respectivamente. Já em 2024, o cenário se manteve para o Ensino Médio (100% vs 97,3% e 96,4%), mas a taxa do Ensino Fundamental Anos Finais do município se igualou à de Minas Gerais, ambas com 100%. No entanto, o município ficou abaixo das médias estadual e nacional na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em 2023. Essas informações analisadas estão apresentadas na Tabela 120.

**Tabela 120 Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino em 2023 e 2024**

Tabela 120 - 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
Jeceaba	75,9	72,4	91,1	94	100	100	94,4	96,2	100	100
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.

A taxa de distorção idade-série é um indicador que mede a proporção de alunos que estão com pelo menos dois anos de atraso escolar em relação à idade esperada para a série que frequentam. A análise desses dados para Jeceaba, Minas Gerais e Brasil entre os anos de 2023 e 2024 oferece um panorama detalhado da qualidade do fluxo escolar.

Em Jeceaba, a taxa de distorção idade-série no ensino fundamental total foi de 5,1% em 2023, aumentando para 6,35% em 2024. No ensino fundamental, a taxa de distorção foi de 2,0% nos anos iniciais em 2023, diminuindo para 1,4% em 2024. Já nos anos finais, a taxa foi de 8,2% em 2023 e subiu para 11,3% em 2024. A maior taxa de distorção do município foi registrada no ensino médio, com 25,0% em 2023 e 20,2% em 2024.

Em comparação com a média estadual e nacional, a performance de Jeceaba 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. No entanto, a taxa de distorção no ensino médio foi de 25,0%, superior tanto à de Minas Gerais (15,8%) quanto à do Brasil (19,5%) no mesmo ano. Em 2024, a taxa de distorção total no Ensino Fundamental (6,35%) foi inferior à do estado (6,9%) e à do país (11,4%), embora nos anos finais do fundamental e no ensino médio a taxa de Jeceaba tenha sido superior. Os dados detalhados sobre essa taxa estão apresentados na Tabela 121

**Tabela 121 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
Jeceaba	2	1,4	8,2	11,3	5,1	6,35	25	20,2
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

Por fim, foi levantado o Índice Mineiro de Responsabilidade Social no item de Educação, que engloba nove parâmetros, com vistas a avaliar a situação educacional do município por meio do grau de escolaridade da população, do acesso ao sistema educacional, do fluxo dos alunos (distorção-série) e da qualidade da educação básica.

De acordo com a Figura 228, o IRMS de educação de Jeceaba apresentou um crescimento significativo entre 2014 e 2020. O índice, que era de 0,394 em 2014, subiu para 0,542 em 2016 e continuou a crescer, atingindo 0,585 em 2018. Em 2020, o IRMS chegou a 0,654, o que reflete uma melhoria contínua e expressiva na educação do município.

IRMS da Educação de Jeceaba - MG (2014 a 2020)

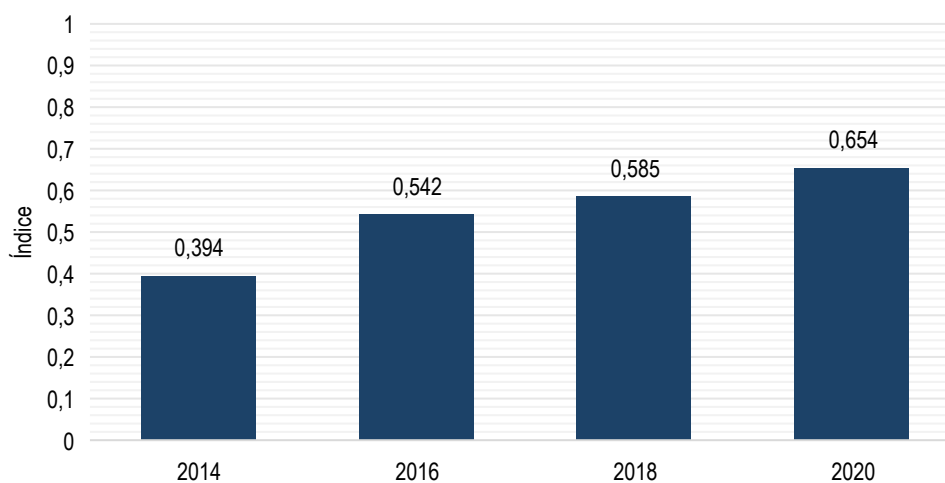


Figura 228 IRMS da Educação de Jeceaba – 2014 e 2020.

Fonte: FJP, 2023.

#### 6.3.1.9.3. Segurança

Minas Gerais possui um Observatório de Segurança Pública, pertencente à Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (Sejusp), responsável pela organização dos dados sobre a criminalidade e a violência no estado, como também por pesquisas e análises. Ele tem como objetivo principal gerar informações e indicadores confiáveis para auxiliar na formulação de políticas públicas de segurança, além de promover a transparência. Segundo o seu levantamento, apresentou um panorama de segurança pública que se distingue significativamente da média estadual.

Como crimes violentos são considerados: homicídio consumado e tentado, roubo consumado e tentado, extorsão mediante sequestro, sequestro e cárcere privado consumado e tentado, estupro consumado e



tentado, estupro de vulnerável consumado e tentado. Essa taxa, por 100 mil habitantes, foi igual a 93,3 em Jeceaba no ano de 2024. Comparando com Minas Gerais, cuja mesma taxa foi de 151,6, Jeceaba apresenta um número menor de ocorrências de violência.

A taxa de crimes violentos contra a pessoa (homicídio, estupro e estupro de vulnerável) é de 46,7 em Jeceaba, um valor abaixo da média estadual de 50,5. Um dado particularmente relevante é a ausência de registros de ocorrência de homicídios dolosos no período analisado. No entanto, o registro de uma vítima de morte por agressão, com uma taxa de 15,6 por 100 mil habitantes, aponta a necessidade de distinção entre os tipos de violência, pois, embora não tenha havido homicídios dolosos, a violência letal ainda se manifesta no território.

Em contraste com a situação de Minas Gerais, que registra 2.637 homicídios dolosos e 2.772 mortes por agressão, a realidade de Jeceaba é de baixa incidência de crimes contra a vida. Essa tendência se repete em crimes violentos contra o patrimônio (roubo e extorsão mediante sequestro), com uma taxa de 15,6 em Jeceaba contra 85,8 no estado. Houve também uma baixa taxa de crimes de menor potencial ofensivo, considerando aqui penas furtos, 388,9 (25 casos) em Jeceaba contra 1002,3 (217.879 casos) no estado, reforça a ideia de uma comunidade com um perfil de criminalidade menos complexo. A Tabela 122 apresenta os indicadores de segurança pública municipal em 2024.

**Tabela 122 Indicadores de Segurança Pública, 2024.**

Indicador	Jeceaba		Minas Gerais	
	Quantidade	Taxa por 100 mil hab.	Quantidade	Taxa por 100 mil hab.
Crimes violentos	6	93,3	32322	151,6
Crimes violentos contra o patrimônio	1	15,6	18653	85,8
Crimes violentos contra pessoa	3	46,7	10970	50,5
Ocorrência de homicídios dolosos	0	0,0	2637	12,1
Vítimas de morte por agressão	1	15,6	2.772	12,8
Crimes de menor potencial ofensivo	25	388,9	217879	1002,3

Fonte: Sejusp, 2024.

Para desempenhar o papel de segurança pública, o município de Jeceaba conta com uma Delegacia de Polícia Civil, que oferece os seguintes serviços: solicitar a segunda via da CNH, PPD ou ACC; blindar veículo; registrar impedimento de furto e roubo de veículo; registrar ocorrência policial.

Em relação à Polícia Militar, a 73ª Companhia de Polícia do 31º Batalhão é a Fração, sediada no município de Congonhas, responsável por ações de Segurança Pública em Jeceaba, onde está localizado um destacamento específico.

A Tabela 123 demonstra a quantidade de policiais militares presentes no município de Jeceaba em 2021, último ano com divulgação dos dados para este indicador, além da existência das instâncias possíveis no âmbito da política de segurança pública. O panorama da segurança pública no município, de acordo com o levantamento de 2021, revela um modelo bastante enxuto e com desafios estruturais notáveis. Com um efetivo de apenas 10 policiais militares, a carga de trabalho sobre esses profissionais é alta, atendendo a uma média de 479,5 habitantes por policial.

A análise da existência de instâncias de gestão da segurança pública aponta para uma lacuna significativa. A ausência de uma Guarda Municipal, por exemplo, indica que o município não dispõe de



uma força de segurança própria, o que poderia auxiliar no patrulhamento local, principalmente voltado para desordem urbana.

Ademais, a falta de um Conselho Municipal de Segurança Pública e de um Conselho Comunitário de Segurança Pública demonstra a inexistência de canais formais de diálogo e participação entre a sociedade civil e o poder público para a formulação de estratégias. Complementarmente, a não existência de um Fundo Municipal e de um Plano Municipal de Segurança Pública sugere a ausência de recursos dedicados e de uma política de segurança preventiva de longo prazo.

Apesar do município contar com uma Delegacia de Polícia Civil, o que garante a investigação de crimes, a ausência de uma Delegacia especializada no Atendimento à Mulher é um dado sensível. Essa falta pode representar uma barreira para o acolhimento e a proteção de vítimas de violência de gênero, que, em um município pequeno, podem ter dificuldade em encontrar o suporte especializado necessário.

**Tabela 123 Infraestrutura da Segurança Pública de Jeceaba - MG**

Indicador	Dado
Número de policiais militares (2021)	10
Habitantes por policial militar (2021)	479,5
Existência de Guarda Municipal	Não
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	Não

Fonte: MUNIC, 2023; FJP, 2021

Sobre os investimentos nesse setor, são apresentados dados a respeito do gasto *per capita*. O valor corresponde à quantia gasta, em reais, pelos setores públicos e privados com bens e serviços referentes a segurança, por habitante e por ano considerado (IBGE). Em relação ao gasto per capita em segurança pública, tem-se a Figura 229, a qual apresenta a evolução no período de 2013 a 2023.

A partir dos resultados, verifica-se que durante o período analisado Jeceaba apresentou um padrão de investimento altamente volátil, longe de uma trajetória linear. Em 2013, o valor estava em um patamar elevado de R\$ 13,84 por habitante, mas experimentou uma queda acentuada nos anos seguintes, chegando ao ponto mais baixo da série em 2017, com apenas R\$ 4,69 por habitante, ou seja, de desinvestimento ou de repriorização orçamentária.

A partir de 2018 o gasto per capita entrou em uma fase de recuperação, atingindo R\$ 9,51 em 2018 e R\$ 10,6 em 2019. O auge desse ciclo de investimento ocorreu em 2022, quando o gasto per capita atingiu o pico de R\$ 14,46, o valor mais alto de toda a série histórica. No entanto, essa tendência ascendente não se manteve, e o ano de 2023 registrou uma nova queda para R\$ 11,64 por habitante.

Os dados, portanto, não ilustram uma política de investimento contínua e estratégica, mas sim momentos de aumento repentino no gasto seguidos por quedas significativas. Esse padrão sugere que os



investimentos em segurança foram mais reativos a situações pontuais do que parte de uma ação preventiva e planejada. Um exemplo disso é o aumento expressivo dos gastos em 2022, que foi seguido por uma nova redução no período seguinte.

Comparativo de gasto per capita com segurança pública em Jeceaba - MG  
(2013 a 2023)

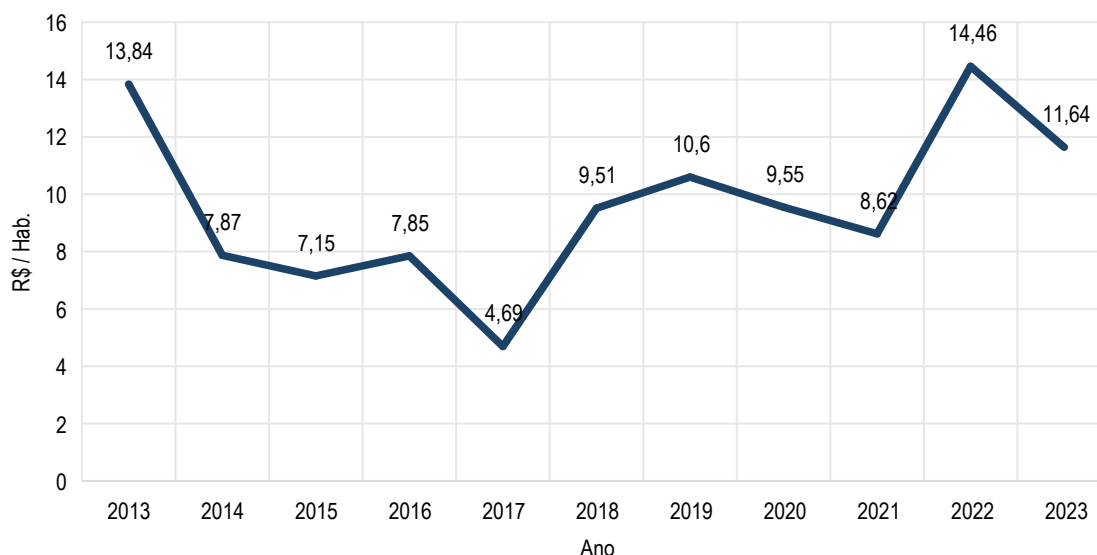


Figura 229 Comparativo de gasto per capita com segurança pública entre 2013 e 2023

Fonte: FJP, 2023

#### 6.3.1.9.4. Transporte

A análise da dinâmica viária de um município exige a avaliação do número de veículos registrados, pois essa informação reflete o volume de tráfego e os desafios enfrentados pela infraestrutura de transporte.

De acordo com dados da Secretaria Nacional de Trânsito, o levantamento de 2024 indica que a frota de Jeceaba é composta por 3.662 veículos, um aumento de 220 veículos em relação a 2022. Desses, 50,5% são automóveis, 28,8% motocicletas e 8,85% caminhonetes, que representam uma parte significativa da frota municipal, conforme dados apresentados na Tabela 124

Tabela 124 Frota de veículos em Jeceaba em dezembro de 2022, 2023 e 2024

Tipo de veículo	Quantidade (2022)	Quantidade (2023)	Quantidade (2024)
Automóvel	1.530	1.634	1.833
Bonde	0	0	0
Caminhão	115	129	131
Caminhão trator	21	19	17
Caminhonete	239	274	324
Camioneta	65	73	89
Chassi plataforma	0	0	0
Ciclomotor	34	36	36
Microônibus	28	28	26
Motocicleta	967	1.016	1.056
Motoneta	36	41	43
Ônibus	16	17	18





Tipo de veículo	Quantidade (2022)	Quantidade (2023)	Quantidade (2024)
Quadriciclo	0	0	0
Reboque	36	37	42
Semirreboque	22	20	18
Sidecar	0	0	0
Trator esteira	0	0	0
Trator rodas	1	1	1
Triciclo	2	2	2
Utilitário	10	15	25
Outros	1	0	1
Total	3123	3.343	3.662

Fonte: Ministério da Infraestrutura – SENATRAN, 2022, 2023 e 2024.

Já o serviço de transporte público responsável pela mobilidade urbana em Jeceaba é o transporte coletivo municipal, gerido pela prefeitura através do Departamento de Transporte. A prefeitura é a principal responsável pela gestão e fiscalização do transporte público no município.

#### 6.3.1.9.5. Energia Elétrica

A energia elétrica é um dos serviços que está próximo de alcançar a universalização de atendimento aos domicílios brasileiros. Em Jeceaba, o serviço de distribuição de energia elétrica é realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), que é responsável pelo abastecimento das áreas urbanas e rurais do município. O local de atendimento da CEMIG no município está localizado na Rua João Marciano da Rocha, 112, centro.

Para a análise do acesso à energia elétrica, foram utilizados os dados mais recentes disponíveis, provenientes do Censo Demográfico de 2010, divulgado pelo IBGE. . Para o ano citado, Jeceaba registrou cobertura em 98,93% dos domicílios analisados, nível muito próximo à média estadual (99,29%). Os dados de energia podem ser observados na Tabela 125.

**Tabela 125 Forma de Fornecimento de Energia Elétrica em Jeceaba e no estado de Minas Gerais - 2010**

Existência de Energia Elétrica		Jeceaba	Minas Gerais
Total	Absoluto	1683	6.028.223
	%	100,00%	100
Tinham	Absoluto	1665	5.985.392
	%	98,93%	99,29
Tinham - de companhia distribuidora	Absoluto	1662	5.968.280
	%	98,75%	99,01
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor	Absoluto	1653	5.863.230
	%	98,22%	97,26
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - de uso exclusivo	Absoluto	1588	5.468.987
	%	94,36%	90,72
Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - comum a mais de um	Absoluto	65	39.4243
	%	3,86%	6,54



Existência de Energia Elétrica		Jeceaba	Minas Gerais
domicílio			
Tinham - de companhia distribuidora - sem medidor	Absoluto	9	105.050
	%	0,53%	1,74
Tinham - de outra fonte	Absoluto	3	17.112
	%	0,18%	0,28
Não tinham	Absoluto	18	42.831
	%	1,07%	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 das moradias em Jeceaba, nota-se que, um pouco mais da metade dos domicílios (777 - 83,46%) possuam iluminação pública, um número baixo não possui este serviço (30 - 3,22%). 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 126).

**Tabela 126 Situação da Iluminação Pública do entorno dos domicílios em área urbana de Jeceaba, Minas Gerais e Brasil.**

Localidade	Existe	Não existe	Sem declaração	Total
Jeceaba	777	30	124	931
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.

#### 6.3.1.9.6. Comunicação

De acordo com a Agência Nacional de Telecomunicação (Anatel), em dezembro de 2024 em Jeceaba, a densidade de acessos à banda larga fixa foi de 20,3 acessos por 100 hab., a telefonia móvel registrou 134,1/100 hab., a TV por assinatura foi de 6,5/100 e telefonia fixa 3,4 acessos por 100 hab. Em relação a porcentagem de cobertura por operadora são 82,7% de moradores com cobertura da Vivo, 66,95% com a Claro e 52,22% da Tim. Já a cobertura total do município independente da operadora é de 87,7% dos moradores com tecnologia 4G.

#### 6.3.1.9.7. Habitação

Dados do último Censo Demográfico (2022) indicam que Jeceaba possui uma média de 2,7 moradores por domicílio e 2262 domicílios particulares permanentes ocupados, apresentando um crescimento de 34,40% 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 3,2 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 127 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 127 Domicílios Permanentemente Ocupados e Média de Moradores em Jeceaba e Minas Gerais – 2010 e 2022**

Localidade	2010		2022	
	Total de Domicílio	Média de Moradores	Total de Domicílio	Média de Moradores
Jeceaba	1.683	3,2	2262	2,7
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 Jeceaba, 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 praticamente a totalidade dos domicílios, com 1.682 unidades, o que correspondia a 99,94% do total. Não havia registro de apartamentos, e apenas uma moradia era classificada como cômodo.

No entanto, a situação se alterou até 2022, com o município registrando um aumento na diversificação de moradias. Embora as casas continuassem a ser a maioria, com 2.176 unidades, sua representatividade percentual reduziu para 96,20%. O dado mais notável foi o surgimento de 85 apartamentos, que passaram a compor 3,76% dos domicílios, evidenciando o início de um processo de adensamento e verticalização na paisagem urbana. O número de moradias classificadas como cômodo permaneceu o mesmo.

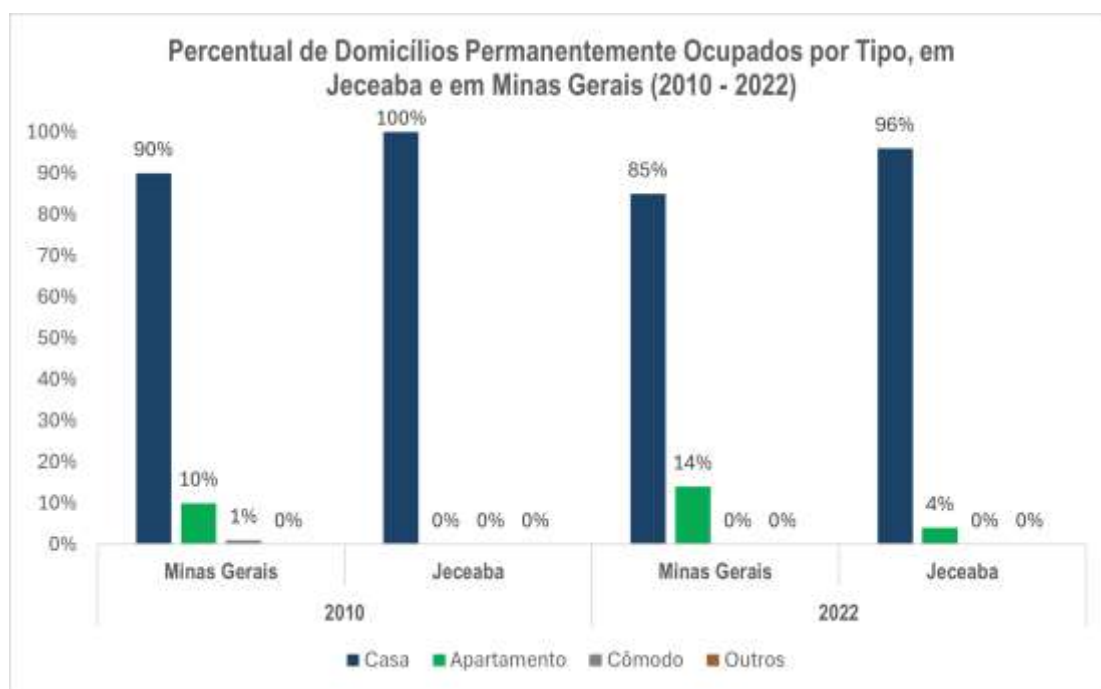
Essa transformação no perfil habitacional de Jeceaba vai em direção a uma nova fase do processo de urbanização. O surgimento de apartamentos, mesmo em pequena escala, aponta para um crescimento populacional que demanda soluções habitacionais distintas, impactando o ordenamento territorial do município.

A Tabela 128 e a Figura 230 apresentam os dados sobre o tipo de domicílio em 2010 e 2022 em Jeceaba e no estado de Minas Gerais.

**Tabela 128 Domicílios Permanentemente Ocupados por Tipo, em Jeceaba e em Minas Gerais - 2010 e 2022**

Localidade	Casa		Apartamento		Cômodo		Outros	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Jeceaba	1682	2176	0	85	1	1	0	0
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 230** Percentual do Tipo de Domicílios Permanentemente Ocupados por Tipo, em Jeceaba e em Minas Gerais  
Fonte: IBGE, 2010 e 2022.

#### 6.3.1.9.8. 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 Jeceaba. 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 existente.

#### *Abastecimento de água*

Em Jeceaba, o serviço de abastecimento de água e esgoto é gerido diretamente pela Prefeitura Municipal, por meio da Administração Pública Direta. O Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) é o órgão responsável pela prestação do serviço, abrangendo todas as etapas, desde a captação e tratamento até a adução e distribuição da água, além da manutenção de toda a infraestrutura (SNIS, 2022).

A regulamentação desses serviços no município foi consolidada pela Lei Complementar nº 30, de 28 de fevereiro de 2014. No ano seguinte, em 2015, o Plano Municipal de Saneamento Básico foi instituído pela Lei Complementar nº 36. Este plano, em seu artigo 4º, determinou a necessidade de o município designar uma entidade para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento (CISAB ZM, 2020).

Para atender a essa exigência, o município ingressou no Consórcio Intermunicipal de Saneamento





Básico da Zona da Mata (CISAB ZM), conforme autorizado pela Lei Municipal nº 1.295, de 06 de maio de 2018. Com essa adesão, as responsabilidades administrativas de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico de Jeceaba foram transferidas para o consórcio (CISAB ZM, 2020).

Além disso, conforme dados do IBGE (2022), a rede geral de abastecimento de água atendeu, nesse ano, 75,99% dos domicílios particulares permanentes do município, enquanto apenas 24,01% das residências utilizavam poços ou nascentes como fonte de abastecimento, conforme apresentado na Tabela 129.

**Tabela 129 Domicílios Particulares Permanentes, segundo a Forma de Abastecimento de Água – 2022**

Forma de abastecimento principal	Domicílios particulares permanentes	
	Total	(%)
Rede geral	1719	75,99%
Poço ou nascente	99	4,38%
Poço raso, freático ou cacimba	43	1,90%
Nascente ou mina	369	16,31%
Carro-pipa	3	0,13%
Água da chuva armazenada	0	0,00%
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	21	0,93%
Outra forma	8	0,35%
Total	2.262	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), percebe-se que o município em estudo registrou avanço na cobertura da Rede Geral de Abastecimento, conforme apresentado na Tabela 130, o que demonstra uma melhora na qualidade de vida dos moradores dessas localidades, sendo que esse quantitativo subiu 80,9%.

**Tabela 130 Abastecimento de água em Jeceaba, por Rede Geral – 2010 e 2022**

Ano	2010	2022
Abastecimento por Rede Geral	950	1719

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 2020 (Tabela 131), o município de Jeceaba não possui vulnerabilidade nos mananciais, necessidade satisfatória do sistema produtor, Máxima eficiência da produção de água e alta segurança de abastecimento.

**Tabela 131 Indicadores de Segurança Hídrica de Jeceaba 2020.**



Vulnerabilidade do manancial	Sistema Produtor	Eficiência da produção de água	Segurança de abastecimento
Não Vulnerável	Satisfatório	Máxima	Alta

Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA, 2020.

### *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. Com informado anteriormente, a Prefeitura Municipal é responsável pelo abastecimento de água e pelo esgotamento sanitário de Jeceaba.

Apesar de a Lei Federal 11.445/2017 definir o esgotamento sanitário de forma integral, incluindo as etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos efluentes, o município não cumpre todas as fases do processo (BRASIL, 2017). Atualmente, a Prefeitura, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços, limita sua atuação às etapas de coleta e transporte. Como resultado, os efluentes gerados nas residências são despejados in natura diretamente nos mananciais próximos à área urbana, sem passar por qualquer tipo de tratamento (CISAB ZM, 2020).

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Jeceaba foi estabelecido em 2015 por meio da Lei Complementar nº 36, de 28 de dezembro daquele ano. O planejamento, com um horizonte de 20 anos, dividiu as ações em quatro prazos distintos: imediatos, curtos, médios e longos. Com o término do prazo para as ações imediatas em 2017, um diagnóstico posterior revelou que a elaboração de um projeto básico e executivo para a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) não foi realizada, entre outras medidas pendentes de melhoria, ampliação e modernização (Lei Complementar nº 36/2015).

Com base nos dados da Tabela 132, a análise sobre o destino do esgotamento sanitário em Jeceaba encontra um estado de grande deficiência na infraestrutura de saneamento, que contrasta acentuadamente com a média do estado de Minas Gerais. A maior parte dos domicílios em Jeceaba destina seus dejetos a métodos considerados inadequados. A forma de destinação mais comum é a fossa rudimentar ou buraco, utilizada por 36,03% da população. Em seguida, a destinação para rio, lago, córrego ou mar representa a prática de 24,71% dos domicílios. Em contraste, a conexão com a rede geral ou pluvial, que seria a forma ideal de descarte, abrange apenas 34,66% dos domicílios, enquanto a fossa séptica ligada à rede é utilizada por uma parcela mínima da população (0,18%).

A comparação com Minas Gerais evidencia a gravidade do problema. Enquanto o estado tem uma cobertura de 80,69% para a rede geral de esgoto, Jeceaba não alcança sequer 35%. Da mesma forma, os métodos inadequados de destinação, como a fossa rudimentar e o descarte direto em corpos d'água, são práticas minoritárias no estado (10,21% e 4,07%, respectivamente), mas se tornam majoritárias em Jeceaba, somando mais de 60% dos domicílios. O cenário de saneamento em Jeceaba atualmente, portanto, representa um desafio significativo para a saúde pública e ambiental do município.

**Tabela 132** Forma de Esgotamento Sanitário em Jeceaba e Minas Gerais – 2022



Forma de Destinação		Jeceaba	Minas Gerais
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	Absoluto	788	6.078.765
	%	34,84	80,69
Rede geral ou pluvial	Absoluto	784	6.011.028
	%	34,66	79,79
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	Absoluto	4	67.737
	%	0,18	0,90
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	Absoluto	92	306.727
	%	4,07	4,07
Fossa rudimentar ou buraco	Absoluto	815	768.877
	%	36,03	10,21
Vala	Absoluto	3	27.111
	%	0,13	0,36
Rio, lago, córrego ou mar	Absoluto	559	306.261
	%	24,71	4,07
Outra forma	Absoluto	4	16.216
	%	0,18	0,22
Não tinham banheiro nem sanitário	Absoluto	1	---
	%	0,04	---

Fonte: IBGE, 2022

### *Coleta de resíduos sólidos*

Em Jeceaba, a responsabilidade pela coleta de resíduos é de âmbito municipal (administração pública direta), gestada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. Além da coleta seletiva e orgânica, a secretaria também executa serviços como capina, varrição, limpeza de bocas de lobo, coleta de resíduos de construção civil.

Dados dos Censos de 2000 a 2022 mostram um aumento consistente no número de domicílios atendidos pela coleta de lixo, seguido de estabilidade entre 2010 e 2022. Em 2000, apenas 35,61% da população urbana de Jeceaba tinha acesso à coleta de lixo, uma cobertura muito inferior às médias estadual e nacional, que eram de 92,01% e 91,12%, respectivamente. Na década seguinte, a cobertura de Jeceaba aumentou significativamente, atingindo 56,15% em 2010, mas ainda se mantendo bem abaixo dos índices de Minas Gerais (97,85%) e do Brasil (97,02%), conforme mostra a Tabela 133.

Conforme dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Minas Gerais (2018), o município de Jeceaba conta com um empreendimento licenciado denominado Usina de Triagem e Compostagem e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), indicando a existência de infraestrutura municipal planejada ou em operação para a triagem e compostagem, bem como para a destinação formal dos resíduos sólidos comuns.

O avanço mais expressivo ocorreu entre 2010 e 2022, quando o município fez um progresso substancial para reduzir a disparidade. A cobertura de coleta de lixo em Jeceaba saltou para 89,17%, o que representa um crescimento de 58,8% no período. Esse aumento permitiu que o município se aproximasse dos



patamares estadual (92,68%) e nacional (91,71%), demonstrando um esforço significativo na universalização do serviço.

**Tabela 133 Percentual da população urbana residente em domicílios com coleta de lixo – 2000, 2010 e 2022**

Ano	Jeceaba	Minas Gerais	Brasil
2000	35,61%	92,01%	91,12%
2010	56,15%	97,85%	97,02%
2022	89,17%	92,68%	91,71%

Fonte: IBGE, 2000, 2010 e 2022

Conforme dados do Censo IBGE (2010), a realidade de Jeceaba era marcada por uma grande disparidade entre as zonas urbana e rural. Enquanto 92,91% dos domicílios urbanos tinham seus resíduos coletados, esse serviço alcançava apenas 10,64% dos domicílios rurais. Nesse mesmo ano, a prática de queima de lixo na propriedade era a forma de descarte predominante na zona rural, utilizada por 81,65% dos domicílios, enquanto 40,11% do total de domicílios do município adotava essa prática.

O período de 2010 a 2022 foi de um avanço significativo na cobertura de coleta de lixo. A porcentagem total de domicílios com o serviço de coleta subiu de 56,15% em 2010 para 89,17% em 2022. Paralelamente, houve uma redução substancial no percentual de domicílios que queimavam lixo em suas propriedades, que caiu para 10,30% em 2022. A prática de enterrar o lixo também diminuiu de 0,59% para 0,22%, e o descarte em rios, lagos ou córregos foi totalmente eliminado. (Tabela 134)

**Tabela 134 Situação dos domicílios e destino do lixo em Jeceaba – 2010 e 2022**

Destino do Lixo	2010	2010	2010	2010	2010	2022	2010	2022
	Urbanos	Taxa %	Rurais	Taxa %	Total		Taxa %	
Coletado	865	92,91%	80	10,64%	945	2017	56,15%	89,17%
Coletado por serviço de limpeza	854	91,73%	74	9,84%	928	1928	55,14%	85,23%
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	11	1,18%	6	0,80%	17	89	1,01%	3,93%
Queimado (na propriedade)	61	6,55%	614	81,65%	675	233	40,11%	10,30%
Enterrado (na propriedade)	0	0,00%	10	1,33%	10	5	0,59%	0,22%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	5	0,54%	40	5,32%	45	2	2,67%	0,09%
Jogado em rio, lago ou mar	0	0,00%	1	0,13%	1	0	0,06%	0,00%
Outro destino	0	0,00%	7	0,93%	7	5	0,42%	0,22%
TOTAL	931	100,00%	752	100,00%	1683	2262	100,00%	100,00%

Fonte: IBGE, 2010 e 2022

#### 6.3.1.10. 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.

#### 6.3.1.10.1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Desde 1993, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) utiliza o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para medir e comparar o nível de desenvolvimento dos países. Em 2013, a metodologia foi reformulada para representar com maior precisão o desenvolvimento humano nos municípios. O índice varia entre 0 e 1, sendo que valores mais altos indicam melhores condições de desenvolvimento humano.

No caso de Jeceaba, o IDH-M era de 0,345 em 1991, sendo classificado como baixo (Tabela 135). Com crescimento contínuo ao longo dos censos, atingiu 0,661 em 2010, permanecendo, contudo, abaixo da média nacional. Essa melhoria foi impulsionada, principalmente, pelos avanços na educação, seguida pelo aumento da longevidade e, em menor escala, pela elevação da renda. Ressalta-se que estes são os dados mais recentes disponíveis para o município.

**Tabela 135 IDH-M Brasil e Jeceaba – 1991 a 2010**

Ano	IDH-M Brasil	Indicador municipal			IDH-M Jeceaba
		Educação	Longevidade	Renda	
1991	0,493	0,126	0,673	0,485	0,345
2000	0,612	0,343	0,765	0,579	0,534
2010	0,727	0,544	0,844	0,629	0,661

Fonte: PNUD, Atlas Brasil, 1991 e 2010

#### 6.3.1.10.2. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) avalia o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros com base em três áreas: Emprego & 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 desenvolvimento. A classificação segue quatro categorias: alto desenvolvimento (acima de 0,8), desenvolvimento moderado (entre 0,6 e 0,8), desenvolvimento regular (entre 0,4 e 0,6) e baixo desenvolvimento (abaixo de 0,4). Em 2023, último ano com dados disponíveis, Jeceaba foi classificado como município de desenvolvimento moderado, apresentando a mesma classificação em todos os indicadores (Tabela 136).

**Tabela 136 IFDM e seus componentes – Jeceaba 2023**



IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	Ranking estadual	Ranking nacional
0,7097	0,7776	0,6333	0,7181	152º	1232º

Fonte: FIRJAN, 2023

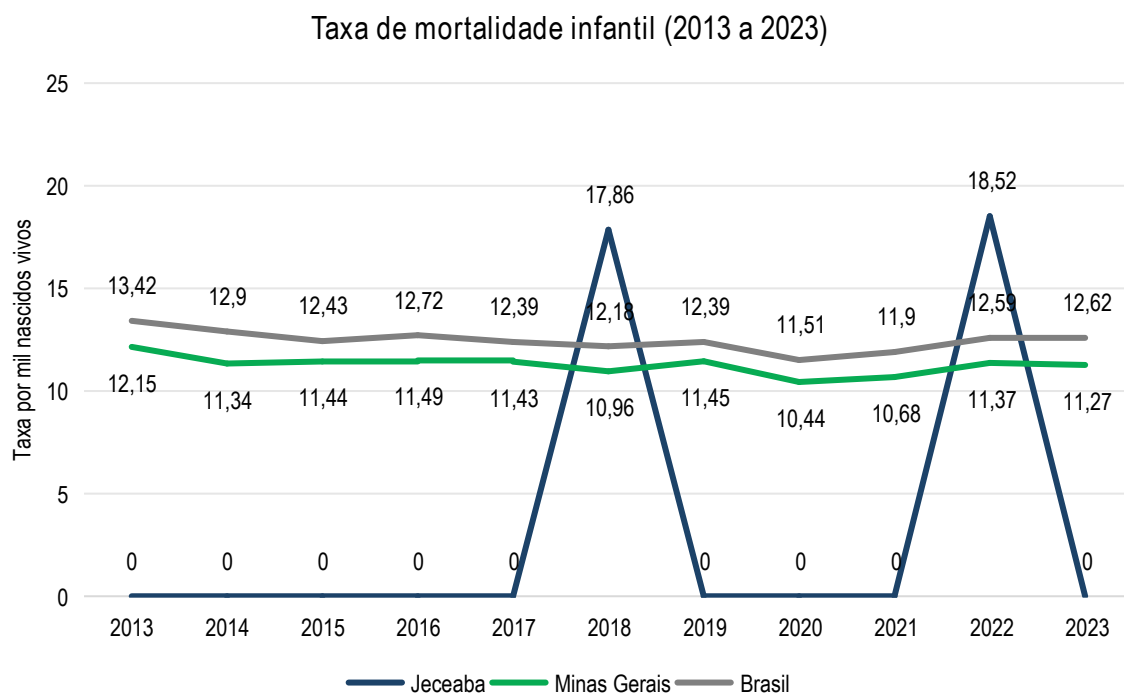
#### 6.3.1.11. Vulnerabilidade Social

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 Jeceaba, foram analisados três indicadores: mortalidade infantil até 1 ano de idade, dados de desigualdade social e percentual de pessoas inscritas no CadÚnico. 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

##### 6.3.1.11.1. Mortalidade infantil até um ano de idade

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 volátil na taxa de mortalidade infantil (Figura 231). Foram registrados casos de mortalidade infantil em Jeceaba apenas em 2018 e 2022, com taxas iguais a 17, 86 e 18, 52, respectivamente. Entretanto, nos dois momentos, a quantidades de óbitos foi igual a um.



**Figura 231** Taxa de mortalidade infantil na AER, Minas Gerais e Brasil  
Fonte: IBGE, 2022

#### 6.3.1.11.2. Desigualdade Social

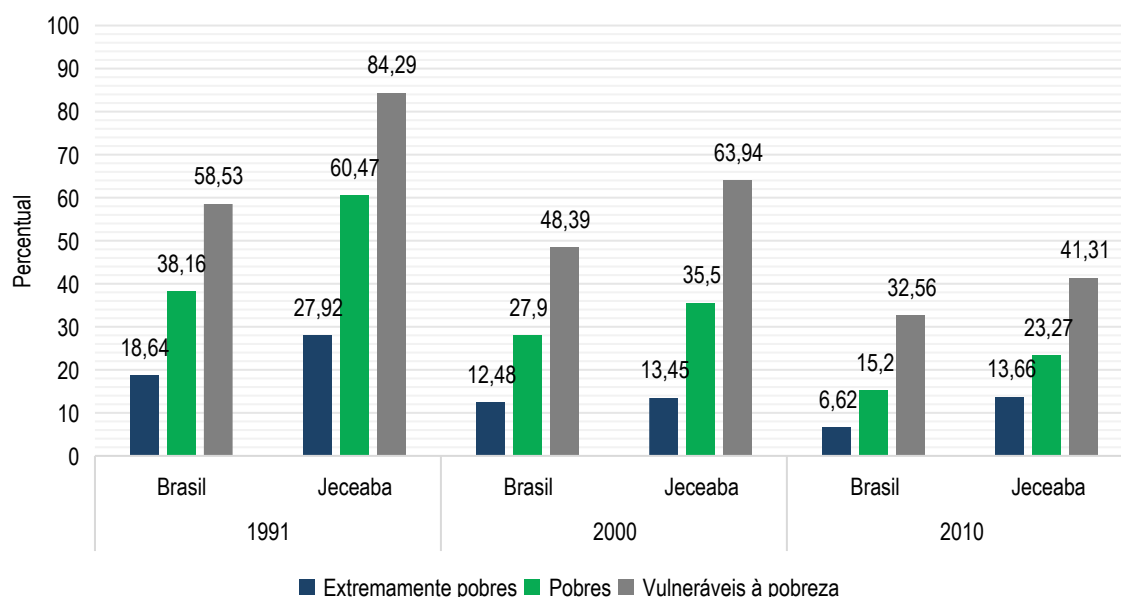
Entre os anos de 1991 e 2010, os indicadores de pobreza em Jeceaba revelam uma trajetória de redução significativa das privações mais severas, embora ainda persista uma parcela expressiva da população em situação de vulnerabilidade (Figura 232). Em 1991, o município apresentava um quadro bastante crítico, com 27,92% da população vivendo em condição de extrema pobreza, ou seja, com renda insuficiente até mesmo para garantir as necessidades alimentares básicas. Nesse mesmo ano, 60,47% eram considerados pobres, com rendimentos abaixo do necessário para suprir despesas fundamentais como alimentação, habitação, saúde, educação e transporte. Além disso, 84,29% da população encontrava-se vulnerável à pobreza, grupo que, embora não estivesse abaixo da linha de pobreza naquele momento, possuía rendimentos muito próximos dela, estando sujeito a cair na pobreza diante de instabilidades econômicas ou sociais.

No ano de 2000, observa-se uma melhora significativa nos indicadores. A proporção de pessoas em extrema pobreza caiu para 13,45%, enquanto a de pobres foi reduzida para 35,50%. Ainda assim, a vulnerabilidade à pobreza permanecia elevada, alcançando 63,94% da população, o que indica que, apesar dos avanços, a maioria dos moradores de Jeceaba ainda vivia em condições socioeconômicas instáveis.

Em 2010, os resultados mostram um avanço ainda mais expressivo. A extrema pobreza atingia apenas 6,52% da população, e a pobreza havia sido reduzida para 15,20%. No entanto, a vulnerabilidade à pobreza ainda representava 41,31% dos habitantes, revelando que, embora as condições de vida tenham melhorado de forma consistente ao longo das duas décadas, uma parcela significativa continuava em situação de risco social.



### Relação de pessoas extremamente pobres, pobres e vulneráveis a pobreza, por localidade (1991, 2000 e 2010)



**Figura 232 Relação de Pobreza em Jeceaba**

Fonte: IBGE, Atlas, 1991, 2000 e 2010

O rendimento nominal mensal da população de Jeceaba, 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 233. 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, 63% eram pessoas negras, contra 36% de pessoas brancas. Essa diferença se repete nas faixas mais baixas de rendimento: na categoria de até 1/4 de salário-mínimo, 63% eram pessoas negras e 33% brancas; entre os que recebiam de 1/4 a 1/2 salário-mínimo, 62% eram negros e 36% brancos; e no grupo com renda de 1/2 a 1 salário-mínimo, 60% eram negros contra 39% brancos. Esses percentuais evidenciam que a população negra estava concentrada de forma significativa nas camadas de menor rendimento.

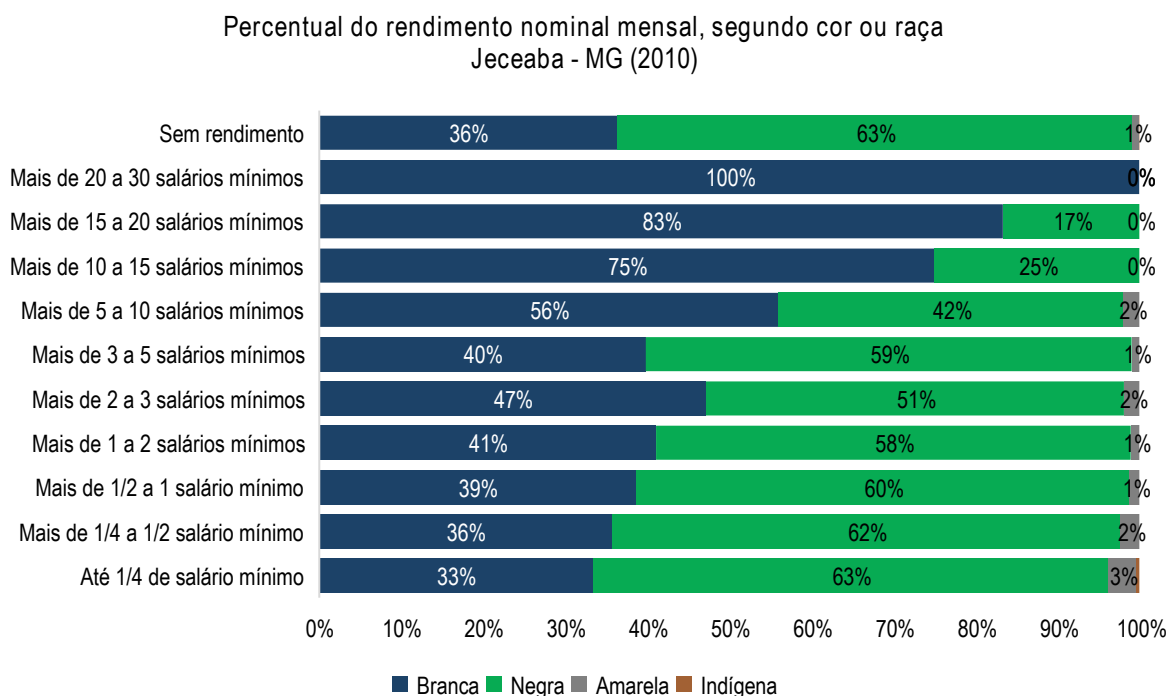
Nos níveis intermediários de renda, observa-se ainda predominância da população negra, embora com diferenças menos acentuadas. Na faixa de 1 a 2 salários-mínimos, 58% eram pessoas negras e 41% brancas; já entre aqueles com rendimento de 2 a 3 salários-mínimos, 51% eram negros e 47% brancos.

A presença da população branca torna-se mais expressiva a partir das faixas de renda mais altas. Entre os que recebiam de 3 a 5 salários-mínimos, 40% eram brancos contra 59% negros, mostrando ainda prevalência negra, mas em proporções mais próximas. Já nas categorias de rendimentos superiores a 5 salários-mínimos, a participação da população branca se amplia: 56% contra 42% de negros no grupo de 5 a 10 salários; 75% de brancos e 25% de negros entre 10 e 15 salários; e 83% de brancos e 17% de negros na faixa de 15 a 20 salários-mínimos. Nas rendas mais elevadas, de 20 a 30 salários-mínimos, 100% das pessoas eram brancas.





De maneira geral, as desigualdades raciais no acesso à renda eram bastante marcantes em Jeceaba no período analisado. A população negra estava concentrada nas faixas de menor rendimento e apresentava maior proporção entre aqueles sem qualquer rendimento, enquanto a população branca se destacava entre as rendas médias e altas. Esse padrão reproduz uma realidade estrutural observada em diversas regiões do país, em que as desigualdades de cor ou raça se expressam de forma direta nas condições de acesso a recursos econômicos, reforçando vulnerabilidades sociais e limitando as oportunidades de mobilidade socioeconômica.



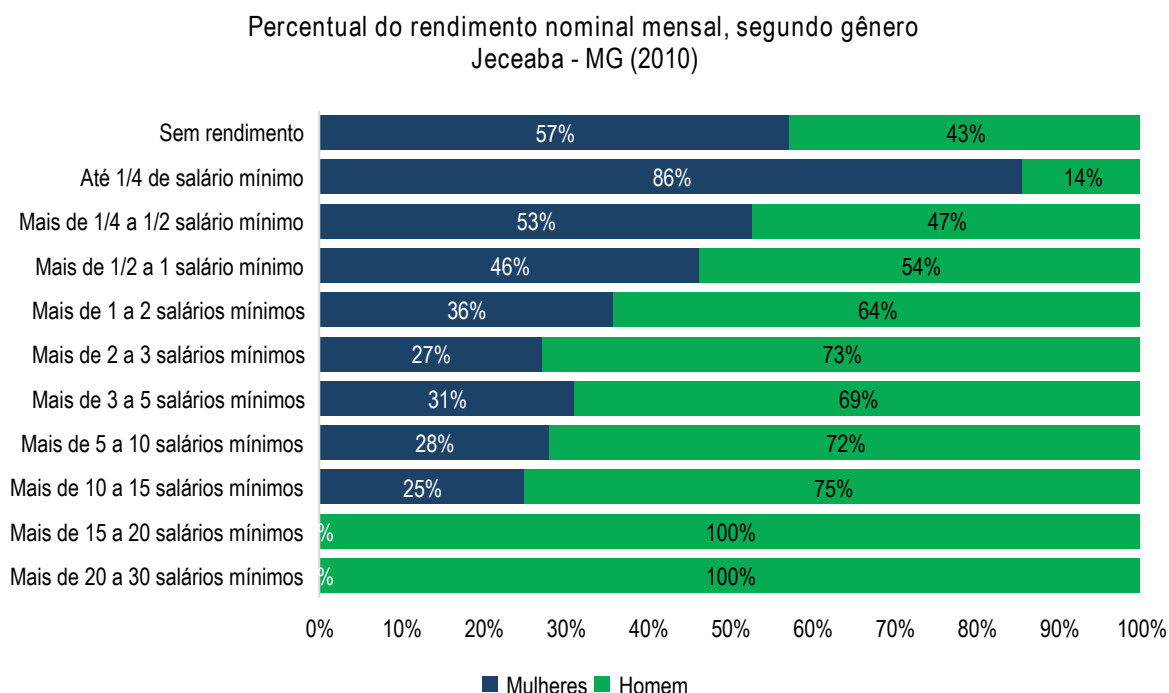
**Figura 233** Relação do Rendimento Nominal Mensal por Cor/Raça  
Fonte: IBGE, 2010

Quando comparada a distribuição do rendimento nominal pelo Gênero (Figura 234), 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, a presença feminina é desproporcional. Na faixa de pessoas "Sem rendimento", as mulheres representam 57% do total, enquanto os homens correspondem a 43%. A desigualdade se acentua ainda mais na faixa de até 1/4 de salário-mínimo, onde as mulheres chegam a 86% da população, em contraste com os 14% de homens. Essa tendência de maior participação feminina nos grupos de menor renda continua na faixa Mais de 1/4 a 1/2 salário-mínimo, com 53% de mulheres. A partir da faixa Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo, o cenário se inverte, e a predominância masculina se torna evidente. O percentual de homens aumenta progressivamente, chegando a 75% na faixa de Mais de 10 a 15 salários-mínimos. Nas faixas de renda mais altas, Mais de 15 a 20 salários-mínimos e Mais de 20 a 30 salários-mínimos a participação feminina é de 0%.



Portanto, os dados do Censo de 2010 para Jeceaba 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 234** 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.

Em Jeceaba, o Índice de Gini não apresentou uma redução contínua. Entre 1991 e 2000, o índice de desigualdade aumentou de 0,46 para 0,50. No entanto, na década seguinte, de 2000 a 2010, houve uma reversão da tendência, com o índice caindo para 0,47. Em comparação, Minas Gerais e Brasil 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 Jeceaba foi consistentemente inferior à do estado e do país, o que indica uma distribuição de renda local mais equitativa (Tabela 137).

**Tabela 137** Evolução do Índice de Gini na AE, Minas Gerais e Brasil

Indicador	Jeceaba			Minas Gerais			Brasil		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Índice de GINI	0,46	0,50	0,47	0,61	0,61	0,56	0,63	0,64	0,60

Fonte: Atlas, 1991, 2000 e 2010



### 6.3.1.11.3. Número de famílias no Cadastro Único (CadÚnico)

O CadÚnico é uma ferramenta essencial do Governo Federal para registro de famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Ele reúne informações sobre famílias de baixa renda, cuja renda mensal per capita não ultrapassa meio salário-mínimo, e subsidia a implementação de políticas públicas e a concessão de benefícios sociais em diferentes níveis governamentais.

Conforme o gráfico representado na Figura 235, o número de famílias inscritas no CadÚnico apresentou uma queda contínua entre dezembro de 2014, quando o total era de 1.153, até o ponto mais baixo, em dezembro de 2019, com 757 famílias. Essa tendência, no entanto, foi revertida na segunda metade do período analisado.

A partir de 2020, o número de famílias começou a crescer novamente, atingindo 900 em dezembro de 2021 e alcançando um pico de 1.154 em dezembro de 2023. Em dezembro de 2024, o registro foi de 1.076 famílias, indicando uma leve redução em relação ao pico do ano anterior, mas ainda em um patamar muito superior ao de 2019. Ainda assim, é importante observar que o número de famílias inscritas no CadÚnico permanece superior ao menor número registrado em 2019, confirmando a manutenção de uma demanda elevada por políticas de assistência, especialmente quando comparada à realidade anterior à pandemia.

Figura 30 Famílias cadastradas no CadÚnico de Jeceaba - MG (2014 a 2024)

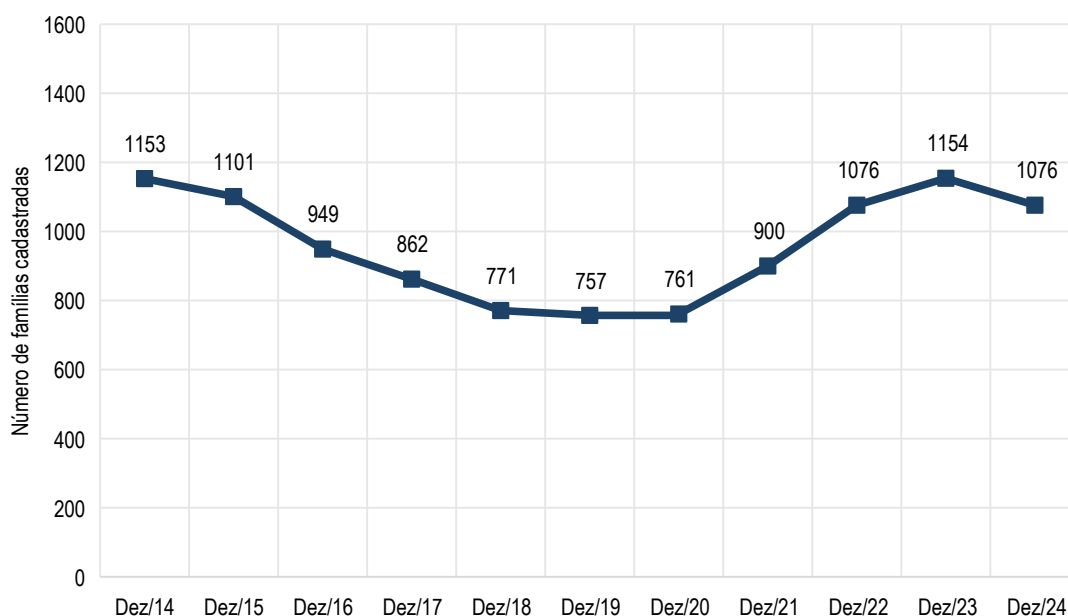


Figura 235 Famílias cadastradas no CadÚnico de Jeceaba

Fonte: SAGICAD, 2025

### 6.3.1.12. Patrimônio cultural e natural

O conceito de patrimônio cultural não se restringe a monumentos excepcionais, mas inclui elementos da vida cotidiana em áreas urbanas e rurais, desempenhando um papel essencial na construção da memória coletiva. Em Jeceaba, não há registro de patrimônio cultural ou natural que envolva coleta,



extração ou produção artesanal de recursos naturais ou paisagísticos relacionados ao empreendimento em análise.

#### 6.3.1.12.1. Patrimônio cultural de Jeceaba

Em caso de Jeceaba, a pontuação atingida no ICMS Patrimônio Cultural para o ano de exercício de 2025 (dado mais atualizado) foi de 11,46, enquanto em 2024 foi de 11,23 e em 2023 foi de 12,66. Sendo assim, tem-se houve uma queda na política de proteção e preservação dos bens culturais presentes no município entre 2025 e 2023.

Em relação à preservação e ao fomento do patrimônio cultural na esfera municipal, desde 2015 Jeceaba dispõe de legislação de proteção do seu patrimônio cultural, pela publicação da Lei nº 1.222/2015 (JECEABA, 2015). A lei que cria a política municipal de proteção do patrimônio cultural define os bens de natureza material e imaterial que podem ser protegidos por meio do tombamento ou do registro. É instituído o Conselho Municipal do Patrimônio Cultural (COMPAC), um órgão colegiado com caráter deliberativo e fiscalizador. A lei também cria o Fundo de Proteção do Patrimônio Cultural do Município de Jeceaba (FUMPAC), um fundo de natureza contábil com o objetivo de financiar as ações de preservação e conservação (JECEABA, 2015).

A Tabela 138 abaixo apresentam a relação do patrimônio cultural material e imaterial acautelado em Jeceaba. Ressalta-se que o município não possui sítios arqueológicos cadastrados nas bases do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Dentre eles estão a Estação Ferroviária de Jeceaba, inaugurada em 1914 que, além de seu destaque arquitetônico, tem uma grande importância histórica. A Estação se transformou em um centro cultural, onde a memória do município é preservada e compartilhada. Por meio de exposições fotográficas e um acervo de objetos antigos, doados pela comunidade, os visitantes podem mergulhar na história de Jeceaba.

A Corporação Musical Nossa Senhora da Conceição, registrada também como um patrimônio cultural de Jeceaba, possui 88 anos de história. Por fim, tem-se o Tombamento da Imagem do Senhor Morto de Bituri, bem cultural situado na Igreja de Nossa Senhora das Dores de Bituri, por seu valor cultural, histórico artístico.

**Tabela 138 Bens Culturais em Jeceaba Tombados e Registrados**

Nome	Localização	Nível de proteção
Estação Ferroviária de Jeceaba	Praça Sebastião Augusto, s/n	Tombamento Municipal Decreto nº 200/2018
Corporação Musical Nossa Senhora da Conceição	Rua Agostinho Ribeiro, 20	Registro Municipal Decreto nº 203/2018
Imagem do Senhor Morto de Bituri	Praça Francisca Mendes, s/n	Tombamento Municipal Decreto nº 278/2020

Fonte: Jeceaba, 2023

Além desses bens culturais tombados, o Conselho Municipal do Patrimônio Cultural do Município de Jeceaba tem o mapeamento atualizado de outros bens materiais e imateriais tanto de propriedade pública quanto particular, que possuem valor cultural, histórico, estético e científico, para o município, justificando o interesse público em sua preservação. Esses objetos, estruturas e manifestações são registrados de acordo com a sua tipologia - estrutura arquitetônica e urbanística, Bens móveis e integrados, arquivos e patrimônio imaterial - e área de localização - Distrito Sede, Distritos de Bituri e Caetano Lopes e Área Rural (JECEABA, 2023). A Tabela 139, Tabela 140 e Tabela 141 trazem a lista





dos registros já feitos pelo Conselho Municipal do Patrimônio Cultural do Município de Jeceaba.

**Tabela 139 Bens Culturais Inventariados - Distrito Sede**

Tipo de patrimônio	Nome	Localização
Estrutura arquitetônica e urbanística	Estação Ferroviária de Jeceaba	Praça Sebastião Augusto, s/n
	Casa do Chefe da Ferrovia	Praça Sebastião Augusto, s/n
	Caixa D'água de alvenaria da Estação	Praça Sebastião Augusto, s/n
	Edificação residencial	Rua Armando Dias Leite, 13
	Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição	Rua Antônio Dias Leite, s/n
	Edificação residencial	Rua Antônio Dias Leite, 129
	Agropecuária Jeceaba	Rua Armando Dias Leite, 78
	Edificação Residencial	Pátio da Estação, s/n
	Edificação Residencial	Pátio da Estação, s/n
	Plataforma anexa da Estação	Praça Sebastião Augusto, s/n
	Caixa D'água de ferro da Estação	Pátio da Estação, s/n
	Praça Tancredo Neves	Praça Tancredo Neves
	Edificação residencial	Rua Lucas Evangelista de Carvalho, 167
Arquivos	Arquivo do Cartório de Registro Civil com Contribuição Notorial de Jeceaba	Travessa Professora Meire de Matosinhos Soares, 18
Patrimônio imaterial	Corporação Musical Nossa Sra. da Conceição	Rua Agostinho Ribeiro, 20

Fonte: Jeceaba, 2023

**Tabela 140 Bens Culturais Inventariados - Distritos de Bituri e Caetano Lopes**

Tipo de patrimônio	Nome	Localização
Estrutura arquitetônica e urbanística	Igreja de Nossa Senhora das Dores	Distrito de Bituri
	Capela de Santa Isabel	Distrito de Caetano Lopes
	Estação Ferroviária de Caetano Lopes	Distrito de Caetano Lopes
	Capela São Vicente de Paula	Distrito de Bituri
Bens móveis e integrados	Retábulo-mor de Nossa Senhora das Dores	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Retábulo colateral lado epístola	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Retábulo colateral lado evangelho	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem do Senhor Morto	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem de Nossa Sra. do Rosário	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem do Sr. dos Passos	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Cruz processional	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Conjunto de 4 castiçais	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Conjunto de 2 castiçais	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Campainha litúrgica	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Turíbulo	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Pia batismal	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Sino maior	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Sino menor	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Oratório	Capela São Vicente de Paula – Distrito de Bituri
Patrimônio imaterial	Caetano Lopes Esporte Clube	Distrito de Caetano Lopes
	Festa "Homens vestem de mulheres"	Distrito de Caetano Lopes

Fonte: Jeceaba, 2023

**Tabela 141 Bens Culturais Inventariados - Área Rural**



Tipo de patrimônio	Nome	Localização
Estrutura arquitetônica e urbanística	Igreja de Nossa Senhora das Dores	Distrito de Bituri
	Capela de Santa Isabel	Distrito de Caetano Lopes
	Estação Ferroviária de Caetano Lopes	Distrito de Caetano Lopes
	Capela São Vicente de Paula	Distrito de Bituri
Bens móveis e integrados	Retábulo-mor de Nossa Senhora das Dores	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Retábulo colateral lado epístola	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Retábulo colateral lado evangelho	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem do Senhor Morto	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem de Nossa Sra. do Rosário	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Imagem do Sr. dos Passos	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Cruz processional	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Conjunto de 4 castiçais	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Conjunto de 2 castiçais	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Campainha litúrgica	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Turíbulo	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Pia batismal	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Sino maior	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Sino menor	Igreja de Nossa Senhora das Dores Distrito de Bituri
	Oratório	Capela São Vicente de Paula – Distrito de Bituri
Patrimônio imaterial	Caetano Lopes Esporte Clube	Distrito de Caetano Lopes
	Festa "Homens vestem de mulheres"	Distrito de Caetano Lopes

Fonte: Jeceaba, 2023

#### 6.3.1.12.2. Patrimônio natural de Jeceaba

Jeceaba possui uma Unidade de Conservação Registrada: o Monumento Natural Serra do Gambá. Criado pelo Decreto nº 45.471, de 21 de setembro de 2010, o monumento integra uma área total de 442,2214 ha, com um perímetro de 15.946,12m, estabelecido com o propósito de proteger aspectos essenciais do meio ambiente e de promover o desenvolvimento sustentável na região. Ele faz parte do Sistema de Áreas Protegidas do Vetor Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte, tendo sido os terrenos e benfeitorias declarados de utilidade pública e de interesse social, passíveis de desapropriação. Seus objetivos incluem a garantia da conectividade biológica e hidrológica, a proteção das nascentes e ressurgências, o estímulo ao desenvolvimento do turismo sustentável e a promoção da educação ambiental (MINAS GERAIS, 2010).

#### 6.3.1.13. Organizações da Sociedade Civil

Com base nos dados do Mapa das Organizações da Sociedade Civil, em 2025, o município de Jeceaba contava com 30 Organizações da Sociedade Civil (OSCs) ativas. A maioria delas era composta por Associações Privadas, totalizando 25, além de 3 Organizações Religiosas, 1 Fundação Privada e 1 Organização Social.

A diversidade e a expressividade dessas entidades no município de aproximadamente 6.000 habitantes são indicativos de uma sociedade civil organizada e engajada. Em relação às suas áreas de atuação, 10 organizações se dedicavam ao desenvolvimento e à defesa de direitos sociais, enquanto 8 atuavam no campo da cultura e recreação. As áreas de religião e assistência social contavam com 3 organizações



cada, e o setor de saúde, com 2, representava o menor número.

A significativa presença de OSCs, especialmente as voltadas para a cultura e a defesa de direitos sociais, sugere um alto nível de mobilização comunitária em temas como justiça social e o acesso a bens culturais. A atuação dessas entidades pode desempenhar um papel relevante na promoção do bem-estar e na assistência a grupos vulneráveis, complementando, por vezes, as ações do poder público (Tabela 142).

**Tabela 142 Número de OSCs em Jeceaba, por classe de atividade econômica - 2025**

Classe de atividade econômica (área de atuação)	Quantidade
Desenvolvimento e defesa de direitos	10
Outras atividades associativas	8
Religião	3
Assistência social	3
Saúde	2
Cultura e recreação	8

Fonte: Mapa das OSCs, 2025

#### 6.3.1.14. Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais

De acordo com o Decreto 6040/2007, os povos e comunidades tradicionais são “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”.

O Conselho Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT), criado em 2004 e atualmente vinculado ao Ministério da Cidadania, reúne representantes de 28 grupos étnicos, incluindo indígenas, quilombolas, povos de terreiro, pantaneiros, extrativistas, ribeirinhos, pomeranos, caiçaras, geraizeiros, ciganos, entre outros. Em âmbito estadual, a Política Estadual para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais de Minas Gerais (Lei Estadual nº 21.147/2014) reconhece categorias como quilombolas, indígenas, ciganas, geraizeiras e vazanteiras, visando promover o desenvolvimento integral e sustentável desses grupos, fortalecendo suas identidades e direitos territoriais, sociais, ambientais e econômicos (MINAS GERAIS, 2014).

A compreensão e o levantamento detalhado das comunidades tradicionais são essenciais para um diagnóstico socioambiental completo, pois permitem identificar e documentar práticas culturais e tradições que constituem a base da identidade local, fornecendo subsídios para a valorização e proteção do patrimônio cultural, bem como para o planejamento e gestão sustentável do território.

No estado de Minas Gerais, a emissão da Certidão de Autodefinição, formalizando o reconhecimento de povos e comunidades tradicionais, é responsabilidade da Comissão Estadual para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CEPCT-MG), exceto para povos indígenas e comunidades remanescentes de quilombos, que possuem mecanismos próprios de reconhecimento formal.

Para a análise do município de Jeceaba, foram consultadas diversas fontes oficiais. a Comissão Estadual



para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais de Minas Gerais (CEPCT-MG) não registrou nenhuma comunidade tradicional formalmente reconhecida ou com processos em aberto em Jeceaba. Da mesma forma, a verificação junto à Fundação Nacional do Índio (Funai) não apontou registros de povos indígenas, aldeias ou terras indígenas no município.

Por sua vez, no portal da Fundação Cultural Palmares, com dados atualizados até 14 de abril de 2025<sup>2</sup>, foram identificadas seis comunidades quilombolas: Bacanal, Mato Félix, Casinhas, Machados, Sesmaria e Tartaria (Tabela 143). Entretanto, não foi possível localizar as portarias de certificação, nem informações sobre número de processo ou data de reconhecimento, o que indica que a certificação pode ter sido concluída recentemente ou que a publicação oficial ainda esteja em trâmite. Além disso, não foram encontradas outras comunidades quilombolas em processos de análise, visita técnica ou complementação documental no município.

Com base nessas consultas, conclui-se que, até a data de atualização das fontes oficiais, Jeceaba não apresenta comunidades tradicionais formalmente certificadas ou reconhecidas, excetuando-se as seis comunidades quilombolas mencionadas, cuja certificação oficial ainda não foi formalmente publicada. Destaca-se ainda que, pela mesma razão, não é possível identificar a localização precisa das comunidades.

**Tabela 143 Comunidades Quilombolas identificadas pela Fundação Cultural Palmares**

Comunidade Quilombola	Código IBGE	Localização
Bacanal	3135407	Jeceaba - MG
Mato Félix		
Casinhas		
Machados		
Sesmaria		
Tartaria		

Fonte: Fundação Cultural Palmares, 2025.

### 6.3.2. Caracterização da Área de Estudo Local

A área de estudo local foi delimitada com base no setor censitário de código 313540715000001 definido segundo critérios oficiais do IBGE. Essa delimitação permite uma análise detalhada e precisa das características demográficas, socioeconômicas e ambientais da região, garantindo que o levantamento

<sup>2</sup> FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Certificação Quilombola. Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2025. Disponível em: [https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/cadastro\\_unico/levantamento-de-comunidades-quilombolas.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/cadastro_unico/levantamento-de-comunidades-quilombolas.pdf). Acesso em: 16 ago. 2025





de dados e as avaliações estejam alinhados com as informações confiáveis e atualizados. O recorte abrange a localidade de Caetano Lopes e propriedades situadas nesse perímetro, fundamentais para a análise dos impactos decorrentes das obras e do transporte de materiais.

A localidade de Caetano Lopes destaca-se pela proximidade direta à barragem a ser descomissionada, cuja edificação mais próxima situa-se a aproximadamente 120 metros da crista da estrutura, limite que conforma a ADA. A escolha desse recorte territorial justifica-se pela sua inserção imediata na área de influência do empreendimento, abrangendo fatores críticos como a proximidade geográfica, a disponibilidade de infraestrutura e a oferta de serviços públicos essenciais, entre os quais saneamento, mobilidade, saúde e educação.

A delimitação da AEL permite compreender de forma aprofundada os efeitos sociais mais imediatos, associados a alterações no cotidiano comunitário, nas rotinas produtivas, nos vínculos sociais e na dinâmica de uso e ocupação do solo. Essa abordagem possibilita identificar riscos percebidos pela população, avaliar a efetividade dos mecanismos de proteção social existentes e mapear oportunidades de fortalecimento local frente ao processo de transformação em curso.

O distrito de Caetano Lopes, situado ao norte do empreendimento e nas imediações da rodovia MG-353, apresenta relação territorial direta com a área de intervenção. Essa posição geográfica demanda a consideração integrada dos impactos ambientais e socioeconômicos, evidenciando a necessidade de análise articulada entre os fatores físicos e sociais que configuram o espaço local.

A Tabela 144, a seguir, apresenta os dados do setor censitário correspondente à AEL, que abrange o distrito de Caetano Lopes, incluindo a área em quilômetros quadrados, a população residente e o número de domicílios, conforme informações do IBGE de 2022. O setor possui uma área de aproximadamente 0,89 km<sup>2</sup> e uma população total de 207 habitantes distribuídos em 72 domicílios.

**Tabela 144 Setor Censitário da Área de Estudo Local**

Código do Setor	Município	Área (km <sup>2</sup> )	População Total	Domicílios
313540715000001	Jeceaba	0,8893037	207	72

Fonte: IBGE, 2022.

#### **6.3.2.1. Uso e ocupação do solo**

O distrito de Caetano Lopes, um dos três distritos do município de Jeceaba, foi criado pela Lei Estadual nº 2.764, de 30 de dezembro de 1962, que estabeleceu a Divisão Administrativa do Estado de Minas Gerais, sendo seu delineamento definido pela Lei Municipal nº 160, de 6 de julho de 1964. A localidade apresenta uma ocupação predominantemente rural, composta por pequenas e médias propriedades voltadas, em sua maioria, para a criação de animais. O uso do solo é caracterizado por uma combinação de vegetação nativa, pastagens e lavouras em pequena escala, distribuídas de forma dispersa pelo território. As propriedades são espaçadas, com baixa densidade construtiva, refletindo um padrão de assentamento típico de áreas rurais. Não foram identificadas edificações destinadas ao lazer permanente, tampouco equipamentos públicos estruturados, o que evidencia a ausência de urbanização formal e de infraestrutura coletiva consolidada.



Conforme o mapa de uso e ocupação do solo (Figura 236), o distrito de Caetano Lopes está inserido em uma área classificada como urbanizada o que aponta para a existência de núcleos edificados que conferem certa continuidade ao tecido urbano, ainda que de forma pouco estruturada. Além disso, o Plano Diretor Participativo do Município de Jeceaba (2009) estabelece a delimitação da “Macrozona do Distrito de Caetano Lopes e Expansões Urbanas de seu Entorno”, reconhecendo, em termos de planejamento territorial, o potencial de urbanização da região. Isso reforça a importância de se considerar as dinâmicas locais no ordenamento do território, articulando as características rurais existentes com as diretrizes de desenvolvimento urbano previstas para a área.

Conforme a Figura 236, que apresenta o uso e ocupação do solo na AEL, elaborada a partir de imagens de satélite, a área totaliza 88,89 hectares, distribuídos em diferentes classes de uso e cobertura. A pastagem é a categoria predominante, abrangendo 29,49 ha (33,18%), caracterizada por vegetação rasteira e árvores esparsas, o que evidencia a presença da pecuária como atividade produtiva no território. Em seguida, destaca-se a área urbana, com 27,6 ha (31,05%), que concentra as estruturas da comunidade de Caetano Lopes, reunindo usos residenciais e de infraestrutura. O terceiro uso mais expressivo corresponde à formação florestal, representada por fragmentos de vegetação mais preservados, essenciais para a manutenção da biodiversidade e para a proteção dos recursos hídricos, sobretudo nas proximidades do curso d'água.

De modo geral, o diagnóstico de uso do solo revela um território marcado pela diversidade de ocupações, com predominância de pastagens e áreas urbanas, mas também com presença de áreas verdes preservadas e corpos hídricos. Essa configuração compõe uma paisagem de múltiplos interesses, caracterizada pelo equilíbrio entre usos produtivos, urbanos e ambientais.

Ressalta-se que a localização do distrito e sua inclusão em macrozona urbana evidenciam um território em transição, que pode vir a desempenhar papel mais relevante no processo de expansão e ordenamento do município.

Destaca-se ainda que em relação as titularidades onde serão feitas as intervenções e ao uso de terras como áreas de preservação, tem-se que toda a intervenção ocorrerá dentro da área da Vale e não corresponde a área de preservação ambiental.

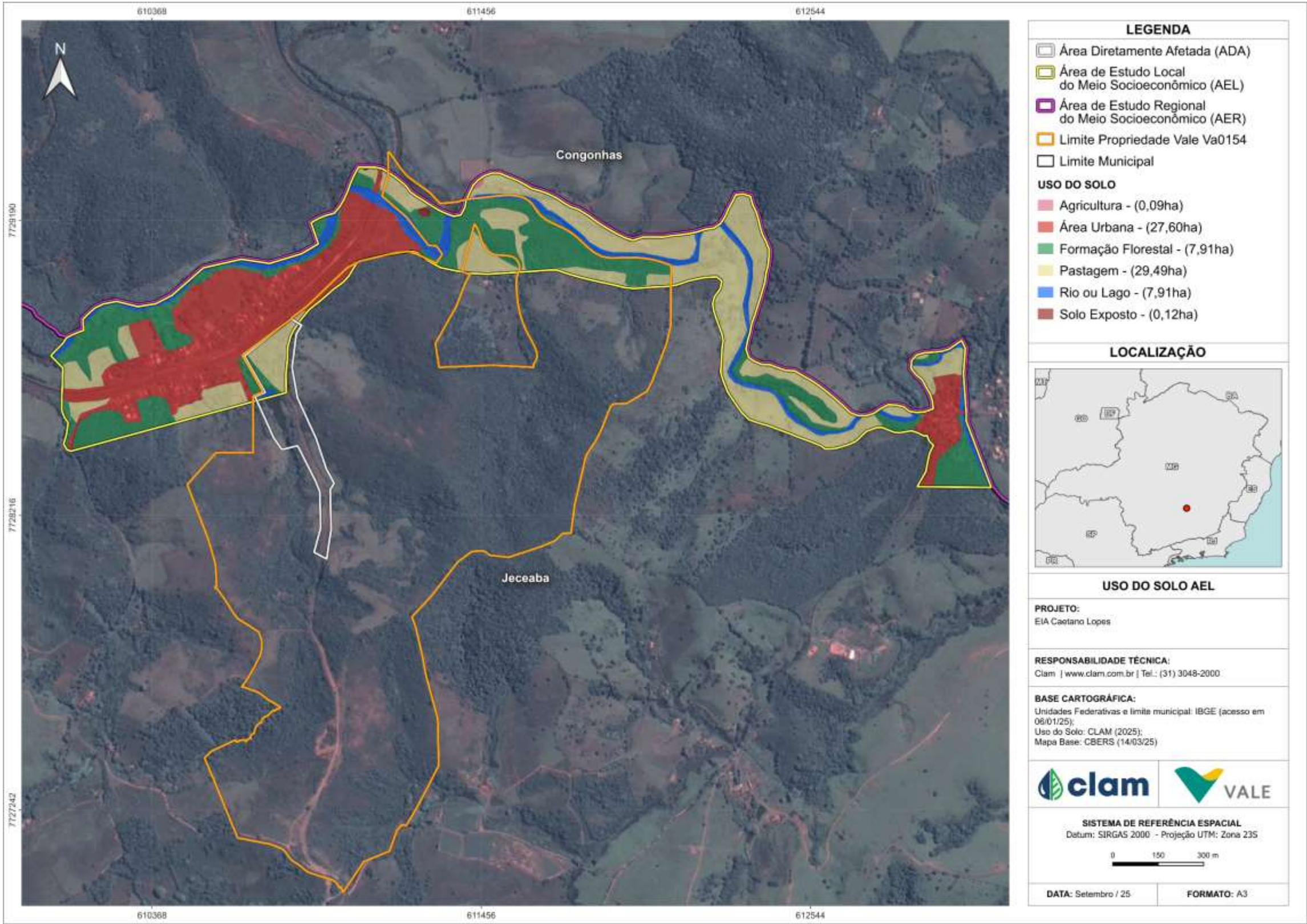


Figura 236 Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AEL.





### 6.3.2.2. Estrutura produtiva

A partir da análise de imagens de satélite, observa-se que a economia local possui um caráter predominantemente rural, marcada por pequenas propriedades voltadas à agricultura de subsistência e à criação de animais. O uso do solo é composto por vegetação nativa, pastagens e lavouras em pequena escala, distribuídas de forma dispersa, refletindo o padrão de assentamento típico de áreas rurais. Essa estrutura produtiva indica que a população local depende principalmente de atividades agropecuárias para sua subsistência, não havendo registros de grandes empreendimentos agrícolas ou agroindustriais no distrito.

Apesar de suas características rurais, o distrito não abriga indústrias de grande porte. As principais atividades industriais, especialmente ligadas ao setor de mineração e metalurgia, estão concentradas na sede do município de Jeceaba. No entanto, o distrito é indiretamente beneficiado por esse cenário industrial, uma vez que muitos moradores se deslocam diariamente para trabalhar nas empresas situadas na sede ou em localidades próximas, ampliando as oportunidades de emprego para a população local.

Essa dualidade evidencia uma integração parcial do distrito à economia municipal: enquanto a sede de Jeceaba apresenta elevado nível de industrialização e renda formal, **Caetano Lopes** permanece essencialmente ligado a atividades de subsistência, com infraestrutura produtiva limitada e com disposição de parte da mão de obra para atuar junto aos setores industriais.

### 6.3.2.3. Organização sociocultural

Atualmente, não há registros de entidades sem fins lucrativos, como associações, OSCs ou fundações, com atuação formalizada no distrito de Caetano Lopes. Conforme consulta aos dados secundários consolidados no Mapa da Organizações da Sociedade Civil, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2025), a principal organização registrada na localidade é a Associação dos Moradores e Amigos de Caetano Lopes (AMACL), fundada em 1º de fevereiro de 2010, com sede na Rua Coronel Pedro Lobo, nº SN, Caetano Lopes. A AMACL está registrada sob o CNPJ 11.736.831/0001-42 e possui como principal atividade econômica as Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais, conforme o CNAE 9430-8/00.

A AMACL tem como finalidade institucional a promoção, representação e defesa de direitos sociais, com ênfase no fortalecimento da organização comunitária e no acesso a políticas públicas. Em 2021, integrou o Projeto de Aceleração de OSCs, executado em parceria com a organização com a Cooperação para o Desenvolvimento e Morada Humana (CDM). A associação também atua como parceira no Projeto Encontro de Saberes, promovido pelo Teatro da Pedra, além de colaborar com as ações de Educação Ambiental conduzidas no âmbito do Programa de Educação Ambiental (PEA) da empresa Vale S.A.

O referido PEA contempla, entre outras ações, a realização de curso sobre associativismo, a revitalização da Praça MRS e o apoio a iniciativas nas áreas de esporte, lazer e cultura, desenvolvidas em conjunto com o Teatro da Pedra. No âmbito do PEA, destaca-se ainda ações como a visita técnica à Barragem 7, realizada em 26 de junho de 2024, em atendimento à demanda da AMACL.





A AMACL configura-se como uma instituição representativa da sociedade civil com atuação direta na promoção de ações comunitárias. Entre suas iniciativas, destaca-se a organização do Campeonato Amador de Caetano Lopes, realizado no campinho do distrito (Figura 237) apoiado pela Prefeitura Municipal. Em sua terceira edição, o evento reafirma o papel da associação na dinamização da vida social local e na valorização do esporte como instrumento de integração e coesão comunitária (PREFEITURA DE JECEABA, 2025).



**Figura 237** Campo de Futebol em Caetano Lopes

Fonte: VALE. 2025.

A última edição do campeonato, realizada em 30 de março de 2025, contou com a realização de três partidas e significativa presença de público. A mobilização popular em torno do evento evidencia a presença de um vínculo entre os moradores e as atividades promovidas pela associação, além de destacar o potencial do esporte como prática estruturante das sociabilidades e da identidade comunitária.

A realização do campeonato contou com apoio logístico da Prefeitura Municipal, que disponibilizou materiais esportivos, equipe de arbitragem, serviços de manutenção do campo e suporte médico. Essa parceria entre poder público e organização da sociedade civil reforça a importância da AMACL como interlocutora nas ações institucionais voltadas ao desenvolvimento sociocultural do território.

Cabe ressaltar que em 13 de setembro de 2021, foi implantada a Sala Digital na sede da AMACL, resultado de uma seleção pública promovida pela empresa Vale S.A., cujo objetivo foi destinar equipamentos de informática e recursos audiovisuais a uma instituição da comunidade local. A iniciativa contemplou a doação de computadores, retroprojetor e demais periféricos, consolidando-se como infraestrutura estratégica de inclusão digital, sendo o único espaço coletivo do distrito com acesso a tais tecnologias.



A inauguração da Sala Digital foi acompanhada pela oferta de um curso de Informática Básica, com carga horária de 20 horas, voltado a adolescentes, adultos e idosos. A capacitação foi estruturada com base em diagnóstico prévio dos perfis dos participantes. Para os adolescentes, o conteúdo teve ênfase em competências técnicas relacionadas à elaboração de currículos, manuseio de hardware, formatação de documentos, salvamento em diferentes extensões e envio de arquivos por e-mail. Para o público adulto e idoso, foram abordadas noções fundamentais de informática, como navegação por mecanismos de busca, uso de redes sociais, operação de dispositivos móveis e familiarização com os equipamentos.



**Figura 238** Curso de inclusão digital na Sala Digital da AMACL

Fonte: Vale, 2025.

Outra organização da sociedade civil com atuação relevante no território de Caetano Lopes é a Associação Cultural Teatro da Pedra, instituída em 2015 e sediada em São João del-Rei (MG). A partir de 2023, a associação expandiu suas atividades para o distrito, iniciando sua inserção com a realização de um estudo histórico-etnográfico voltado à documentação e valorização das tradições culturais locais. Esse levantamento resultou na publicação colaborativa do livro *Histórias de Caetano Lopes*, consolidando o vínculo entre a instituição e a comunidade. Na sequência, o Teatro da Pedra passou a desenvolver ações educativas e culturais, incluindo sessões de contação de histórias em instituições de ensino e apresentações de esquetes teatrais, com foco na valorização e difusão do patrimônio imaterial da localidade.

Por fim, destaca-se a atuação da Fundação Vale no apoio institucional ao Projeto “Esporte por um Mundo Melhor”, executado pelo Instituto Brasileiro de Excelência em Esporte e Cultura (IBEEC). A iniciativa é viabilizada por meio de incentivos fiscais previstos na Lei Federal de Incentivo ao Esporte (Lei nº 11.438/2006) e tem como foco a promoção do desenvolvimento integral de crianças e



adolescentes em situação de vulnerabilidade social. No distrito de Caetano Lopes, aproximadamente 150 crianças são beneficiadas pelo projeto, que articula práticas esportivas com estratégias pedagógicas voltadas à inclusão social, ao fortalecimento de vínculos comunitários e à ampliação de oportunidades formativas no contraturno escolar. A ação integra o conjunto de programas de responsabilidade social corporativa da Vale, conforme diretrizes do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

#### **6.3.2.4. Infraestrutura local**

Outro aspecto que compõe a análise desse diagnóstico é relativo à infraestrutura local. Para esse diagnóstico foram levantadas as condições de serviços e infraestrutura disponíveis na localidade de Caetano Lopes, abordando os eixos de Saúde, Educação, Assistência Social, Acessos e Transportes, Saneamento Básico, Energia Elétrica, Segurança e Comunicação, com o objetivo de compreender a realidade local e identificar possíveis vulnerabilidades. Para isso foram levantados dados secundários, notícias de fontes confiáveis e informações das secretarias municipais e prefeitura.

##### **6.3.2.4.1. Saúde**

De acordo com a consulta a dados secundários, na localidade de Caetano Lopes não há registro de unidades de saúde próprias. O atendimento médico mais próximo é oferecido pela Unidade Básica de Saúde (UBS) localizada na área urbana de Jeceaba, que fica a aproximadamente 10 km de distância.

A Secretaria Municipal de Saúde de Jeceaba é responsável pela gestão dos serviços de saúde no município. O município participa do programa estadual "Transporta SUS", que visa garantir o transporte seguro e gratuito para pacientes que necessitam de atendimento médico especializado fora do município. Esse programa é fundamental para assegurar que os moradores de Caetano Lopes tenham acesso a tratamentos que não estão disponíveis localmente.

##### **6.3.2.4.2. Educação**

Atualmente não há nenhuma escola localizada no distrito de Caetano Lopes, sendo a escola pública mais próxima a Escola Estadual Santos Reis, localizada na Rua João Marciano da Rocha, no centro da cidade de Jeceaba. Os estudantes residentes na localidade de Caetano Lopes utilizam o transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura, que opera em diferentes rotas e horários para atender a comunidade e localidades vizinhas. A ausência de unidades escolares na própria comunidade exige deslocamento diário até a sede municipal ou até a APAE de Congonhas.

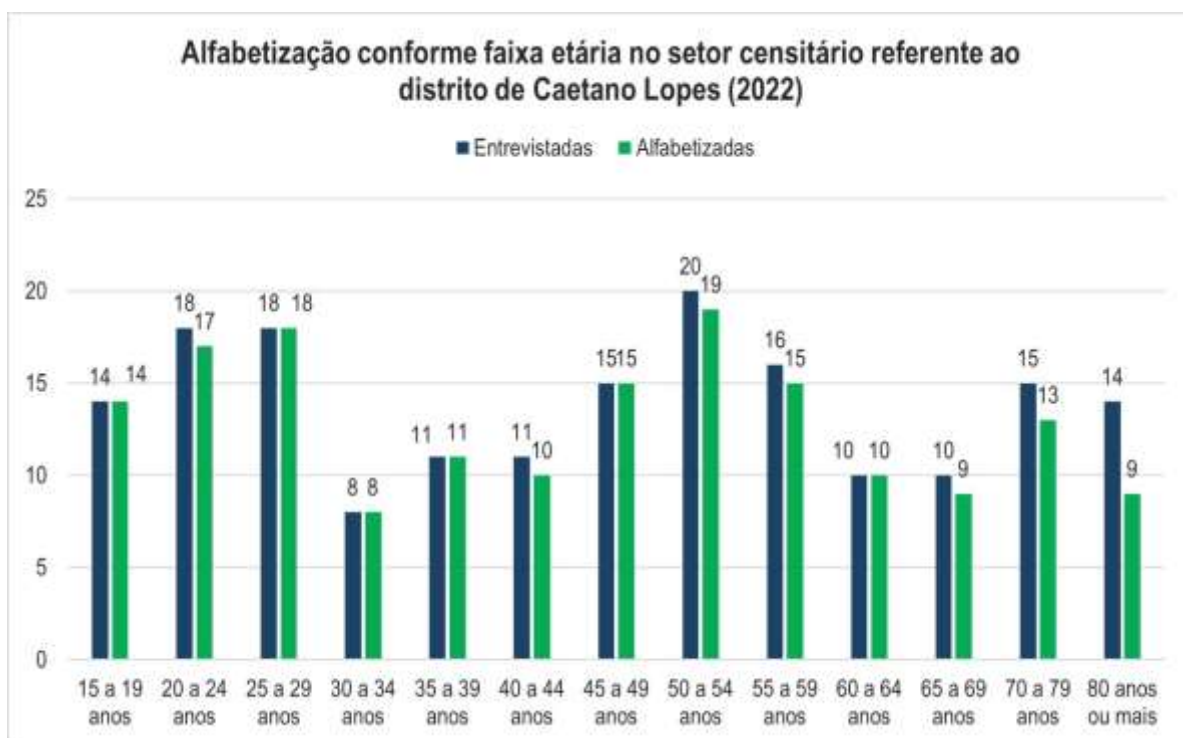
Os dados do setor censitário de Caetano Lopes (Figura 239) revelam diferenças significativas na taxa de alfabetização de acordo com a faixa etária. Entre os mais jovens, observa-se praticamente a universalização da alfabetização: de 15 a 19 anos, 100% das entrevistadas sabem ler e escrever; entre 20 e 24 anos, o índice é de 94,4%; já dos 25 aos 39 anos, a taxa volta a ser de 100%. Esse cenário demonstra que, para as gerações mais novas, a alfabetização já se consolidou como uma realidade garantida.

A partir dos 40 anos, entretanto, começa a surgir uma discreta redução. Na faixa de 40 a 44 anos, a taxa cai para 90,9%, mantendo-se elevada até os 49 anos. Entre 50 e 59 anos, ainda há um percentual alto de



alfabetização (variando de 93,8% a 95%), mas a queda se torna mais acentuada nas idades mais avançadas. Na faixa de 60 a 64 anos, todas as entrevistadas eram alfabetizadas, mas a partir dos 65 anos o índice volta a cair: 90% entre 65 e 69 anos, 86,7% entre 70 e 79 anos e apenas 64,3% entre as pessoas com 80 anos ou mais.

Assim, a análise da alfabetização em Caetano Lopes revela tanto o êxito das políticas educacionais mais recentes quanto a herança de exclusão escolar que ainda marca parte significativa da população idosa.



**Figura 239** Alfabetização conforme faixa etária no setor censitário referente ao distrito de Caetano Lopes (2022)

Fonte: IBGE, 2022

#### 6.3.2.4.3. Assistência Social

Com relação aos serviços de Assistência Social em Caetano Lopes, observa-se que o equipamento mais próximo é o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Jeceaba, que é o único equipamento de assistência social do território, situado na área urbana do município, a aproximadamente 10 km de distância conforme informações apresentadas pelo Relatório de Programas e Ações, do Ministério de Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (2025). Ressalta-se que, por se tratar de uma área rural, o acesso da população a esses serviços é limitado, sobretudo em função da distância, das condições das vias e da ausência de transporte público específico para a localidade. Além das atividades regulares de proteção social básica, o CRAS também desempenha papel estratégico por abrigar um posto de cadastramento do Cadastro Único (CadÚnico), instrumento fundamental para a inclusão das famílias em políticas afirmativas, programas e benefícios sociais.





#### 6.3.2.4.4. Segurança

Analisando as informações sobre segurança pública em Caetano Lopes, em Jeceaba (MG), observa-se que a localidade enfrenta desafios típicos de regiões rurais afastadas dos centros urbanos, que está relacionado à ausência de infraestrutura de segurança e a presença de efetivo policial. Esses fatores podem resultar em tempo de resposta mais longo por parte das autoridades competentes. Embora a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) atue na região, a presença ostensiva é limitada, especialmente em áreas mais distantes.

Recentemente, a segurança na zona rural tem sido reforçada com a implementação de iniciativas como a "Rede de Propriedades Rurais Protegidas, que visa integrar a comunidade local à PMMG para ações de prevenção e repressão a crimes (CORREIO DA CIDADE, 2023). No entanto, a eficácia dessas ações depende do engajamento contínuo da população e da disponibilidade de recursos.

#### 6.3.2.4.5. Acesso e Transporte

A infraestrutura viária da localidade de Caetano Lopes é composta predominantemente por vias não pavimentadas, com acesso principal pela rodovia estadual MG 155. Na comunidade, o acesso interno se dá principalmente pela Estrada do Carmo e pela Estrada da Linha Férrea, sendo ambas não pavimentadas, o que evidencia a precariedade da infraestrutura local. A presença da Ferrovia do Aço na região (Figura 240 e Figura 241), utilizada para transporte de cargas, acrescenta complexidade à circulação, exigindo atenção redobrada nas travessias e aumentando o risco de acidentes.

No distrito, foi identificada a presença de sinalização viária do tipo "pare e siga" nas imediações da faixa de domínio ferroviária, atuando como mecanismo de controle de tráfego em áreas de interferência entre modais ou em pontos críticos de travessia. Verificou-se também a implantação de sinalização indicativa de rotas de fuga, posicionadas estrategicamente para orientar procedimentos de evacuação em situações de emergência envolvendo a operação ferroviária (Figura 242), bem como eventuais riscos de inundação (Figura 243)



**Figura 240** Trecho da Ferrovia do Aço na AEL

Autor: VALE, 2025



**Figura 241** Edificações próximas à linha ferroviária na AEL

Autor: VALE, 2025



**Figura 242**Sinalização do sistema de controle de tráfego ferroviário na AEL  
Autor: VALE, 2025



**Figura 243**Rota de fuga nas proximidades da linha ferroviária na AEL  
Autor: VALE, 2025

Devido à ausência de pavimentação em parte da via, durante períodos de chuvas intensas ou em caso de acidentes, o acesso pode ser comprometido, tornando tanto a comunidade quanto os usuários da região suscetíveis a interrupções. Além disso, a proximidade do Rio Paraopeba, conforme elucidado pela Figura 244 pode agravar os impactos de enchentes e erosões, especialmente nas áreas de travessia e nas margens das vias, comprometendo ainda mais a mobilidade e a segurança da população.



**Figura 244**Margens do Rio Paraopeba na AEL  
Fonte: VALE, 2025.

O mapa da Figura 245, com as principais vias e pontos de infraestrutura de Caetano Lopes, apresenta a configuração territorial do distrito em relação ao município de Jeceaba e às áreas de influência de empreendimentos minerários. Observa-se que a comunidade está organizada de forma linear ao longo da Estrada Municipal José Anselmo Andrade, principal via de acesso local, que conecta o núcleo urbano



às áreas vizinhas e ao centro municipal. A presença da ferrovia, situada próxima ao distrito e à sede de Jeceaba, evidencia a importância da logística ferroviária para o transporte de minério, ao mesmo tempo em que reforça a condição de vulnerabilidade da comunidade diante da intensa circulação vinculada às atividades minerárias.

Ademais, a área mapeada destaca ainda os limites administrativos, bem como a ADA e os acessos, evidenciando que o distrito de Caetano Lopes está inserido em um espaço de interesse econômico e ambiental. O núcleo urbano concentra-se em torno da estrada principal, onde se localizam equipamentos comunitários, como cemitério, igreja, campo de futebol e pontos de encontro da população. Essa configuração indica uma infraestrutura simples e restrita, voltada para atender às necessidades básicas da comunidade, enquanto serviços mais especializados de saúde, educação e assistência social estão concentrados em Jeceaba.



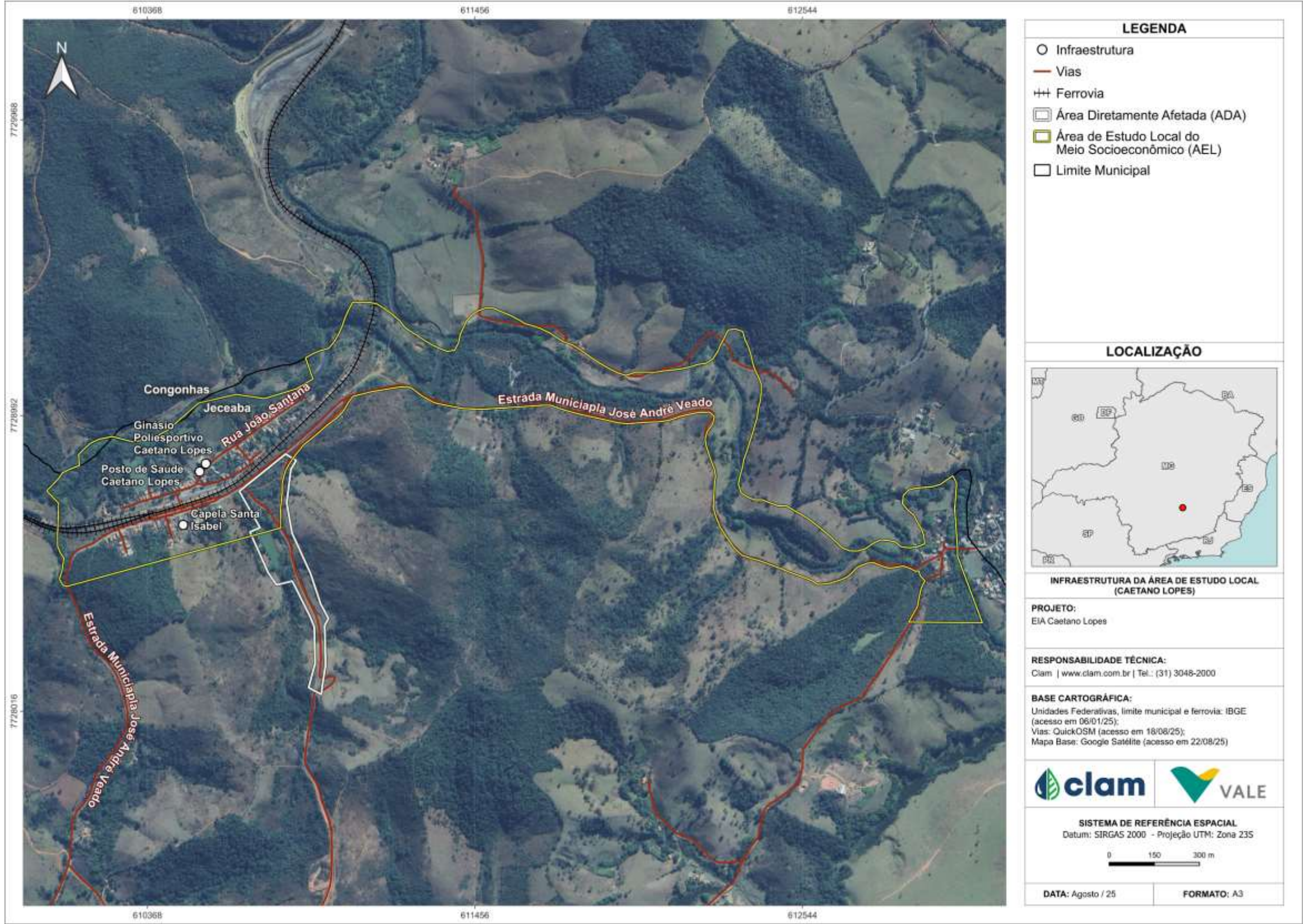


Figura 245 Infraestrutura da Área de Estudo Local  
Elaboração: CLAM, 2025.





No que tange o transporte público, observa-se que nas linhas intermunicipais, conforme apresentado na Tabela 145, a localidade de Caetano Lopes é atendida pela linha intermunicipal de ônibus SANDRA 1090.2, que realiza o trajeto entre Congonhas e Jeceaba, passando pela comunidade. Essa linha opera diariamente e conta com 53 paradas ao longo do percurso, com tempo estimado de 40 minutos entre o terminal rodoviário de Congonhas e o ponto final na Praça Padre José Bosco de Resende, em Jeceaba. A presença dessa linha representa uma alternativa de deslocamento para os moradores de Caetano Lopes, embora a frequência e a adequação dos horários às necessidades da população local possam ser fatores limitantes ao pleno acesso ao transporte público.

**Tabela 145 Transporte Público Intermunicipal no distrito de Caetano Lopes (MG)**

Rota	Operadora	Frequência	Duração Estimada	Número de Paradas	Capacidade do Veículo	Observações
Congonhas / Caetano Lopes / Jeceaba	Viação Sandra (1090.2)	Diária	Aproximadamente 40 minutos (sentido Congonhas-Jeceaba)	53 (sentido Congonhas-Jeceaba)	32 passageiros	Linha intermunicipal que inicia no Terminal Rodoviário de Congonhas e tem ponto final na Praça Padre José Bosco de Resende, em Jeceaba.
Jeceaba / Caetano Lopes / Lafaiete	Comércio (3734A)	Diária	Aproximadamente 127 minutos (sentido Jeceaba-Lafaiete)	95 paradas	Não informado	Opera todos os dias, com horários entre 05:45 e 16:30 (Jeceaba para Lafaiete) e entre 07:00 e 17:50 (Lafaiete para Jeceaba) Passa pela Mg-155 e possui parada próxima a Caetano Lopes, no Km 4,2, com o primeiro ônibus por volta das 05:57 e o último às 19:53

Fonte: Prefeitura Municipal de Jeceaba, 2025.

Com relação ao transporte escolar, segundo informações da prefeitura de Jeceaba, existem linhas para atender a comunidade de Caetano Lopes para levar às escolas no centro de Jeceaba e na APAE de Congonhas, conforme apresentado na Tabela 146.

**Tabela 146 Transporte Escolar Público no distrito de Caetano Lopes (MG)**

Rota	Horário	Capacidade do veículo
Santa Quitéria/Caetano Lopes/ casinhas/ Jeceaba	Tarde: Saída de Santa Quitéria às 12h15min retorna às 17h30min. Saída de Santa Quitéria às 18h15min retorna às 22h30min. Rota pavimentada 70 km diários	32 passageiros
Bituri / Jeceaba Caetano Lopes até APAE de Congonhas	Tarde: Saída de Bituri às 11h30min retorna às 17h00min. Rota pavimentada 88 km diários	15 passageiros
Mata Mata /Jeceaba /Caetano Lopes/APAE Congonhas	Manhã: Saída do Mata Mata às 05h40min retorna às 11h15min Rota pavimentada e não pavimentada 90 km diários	15 passageiros

Fonte: Prefeitura de Jeceaba, 2025.

O distrito de Caetano Lopes dispõe de pontos de ônibus cobertos (Figura 246), instalados pela prefeitura municipal, como parte da infraestrutura básica de suporte ao transporte público. Essas estruturas oferecem abrigo e melhores condições de conforto aos usuários, especialmente em situações climáticas adversas, como exposição solar intensa ou períodos de chuva, contribuindo para a segurança e a acessibilidade nos deslocamentos diários. A presença desses abrigos evidencia a integração do distrito à malha de transporte coletivo do município, configurando-se como um dos investimentos voltados à



melhoria da mobilidade urbana e à qualificação das das condições de transporte da população da AEL.



**Figura 246**Ponto de ônibus coberto na AEL

Fonte: Vale, 2025.

#### 6.3.2.4.6. Saneamento Básico

O abastecimento de água em Caetano Lopes é responsabilidade da Prefeitura Municipal de Jeceaba, que gerencia os serviços de água e esgoto no município. Recentemente, a administração municipal tem investido em melhorias no sistema de abastecimento, incluindo a aquisição de equipamentos para monitoramento da qualidade da água, como destiladores, turbidímetros e colorímetros (PREFEITURA DE JECEABA, 2025).

Com base nos dados coletados pelo Censo Demográfico do IBGE (2022), o abastecimento de água em Caetano Lopes apresenta características predominantemente descentralizadas e baseadas em fontes naturais. De um total de 72 domicílios particulares permanentes ocupados, 80,6% (58 domicílios) utilizam fontes, nascentes ou minas como principal forma de acesso à água, o que evidencia uma forte dependência de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos não tratados. Apenas 19,4% (14 domicílios) estão conectados à rede geral de distribuição, o que indica uma cobertura limitada de infraestrutura pública de abastecimento.

Além disso, não foram registrados domicílios utilizando outras formas alternativas como poços, carro-pipa, água de chuva armazenada ou captação em rios e açudes. Esses dados sugerem um padrão específico de uso de recurso hídrico natural (nascentes e minas), em um contexto de ausência de diversidade de fontes de abastecimento. Esses dados revelam uma vulnerabilidade no sistema de abastecimento de água na localidade, que pode ser agravado, especialmente, em situações de estiagem



prolongada ou contaminação dos recursos hídricos naturais. Essa situação pode impactar diretamente a saúde pública e a segurança hídrica da localidade em estudo.

Quanto ao acesso à água encanada, todos os 72 domicílios (100%) informaram que a água chega encanada até o interior da residência, o que demonstra uma condição positiva de infraestrutura intraurbana, mesmo em um cenário de baixa integração à rede pública de distribuição.

No que se refere ao esgotamento sanitário, 46 domicílios possuem um banheiro de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário, 22 possuem dois, e 3 domicílios possuem três banheiros. Nenhuma residência foi registrada com uso compartilhado de sanitários, banheiros externos ou ausência completa de instalações sanitárias. Contudo, observa-se uma carência de conexão com rede pública de esgoto: 69 dos domicílios possuem o esgoto destinado de forma alternativa, como lançamento em rios, córregos ou lagos, o que representa um risco ambiental significativo. Apenas três domicílios têm o esgotamento direcionado à rede geral ou pluvial.

No aspecto da gestão de resíduos sólidos, o cenário apresenta maior organização. Todos os 72 domicílios têm o lixo coletado diretamente no domicílio por serviço regular de limpeza, não havendo registro de práticas como queima, enterro ou descarte em áreas públicas, o que representa um avanço importante em relação à destinação correta dos resíduos e à manutenção da limpeza urbana no distrito.

Esse panorama evidencia uma infraestrutura de saneamento com avanços parciais e importantes lacunas, especialmente no tocante ao esgotamento sanitário e ao abastecimento público de água. A dependência de soluções individuais para acesso à água e a destinação inadequada dos efluentes sanitários indicam a necessidade de políticas públicas voltadas à ampliação da cobertura da rede de água e à implantação de sistemas seguros e sustentáveis de tratamento de esgoto, de modo a garantir condições sanitárias adequadas à população de Caetano Lopes.

#### **6.3.2.4.7. Energia elétrica**

O acesso à energia elétrica no distrito de Caetano Lopes é garantido por meio da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), conforme informações disponíveis no portal do Governo de Minas Gerais. A CEMIG é responsável pela distribuição de energia elétrica em diversas localidades do estado, incluindo Jeceaba.

Além disso, o município de Jeceaba é signatário do Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos, conforme dados disponíveis no portal de Dados Abertos do Ministério de Minas e Energia. Esse programa visa fornecer atendimento com energia elétrica à população do meio rural e a residentes em regiões remotas, contribuindo para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida.

A infraestrutura elétrica da comunidade de Caetano Lopes é do tipo aérea (Figura 247), seguindo o padrão predominante na maior parte do território nacional. Os cabos de energia são instalados em postes ao longo das vias da comunidade, configurando uma rede de distribuição convencional em baixa tensão. Esse modelo, embora mais suscetível a interferências climáticas e eventuais interrupções no fornecimento, apresenta menor custo de implantação e manutenção, o que justifica sua ampla adoção em áreas urbanas e rurais do Brasil, especialmente em localidades com menor densidade populacional



ou recursos limitados para infraestrutura subterrânea.



**Figura 247** Estrutura de distribuição de energia elétrica em unidades habitacionais na AEL

Fonte: Vale, 2025.

#### 6.3.2.4.8. Comunicação e Conectividade

A conectividade de internet na localidade de Caetano Lopes apresenta desafios típicos de áreas rurais, devido à ausência de infraestrutura de antenas para garantir melhor sinal, mas também conta com avanços pontuais na infraestrutura de internet. Segundo informações das operadoras, a oferta de banda larga fixa é limitada e concentrada em algumas áreas do distrito, com provedores como a Fibra Minas, e operadoras de abrangência nacional como TIM e Oi. Apesar dessas opções, a cobertura não é homogênea, e muitos moradores, especialmente em zonas periféricas ou rurais mais afastadas, ainda enfrentam dificuldades para acessar conexões estáveis e rápidas.

No âmbito da telefonia móvel, a situação apresenta limitações semelhantes. A cobertura 4G está presente em algumas áreas, mas a qualidade do sinal é variável, sendo influenciada pela localização e pela topografia local. Para contornar essas restrições, soluções de internet via satélite têm sido disponibilizadas, especialmente pela TIM, garantindo conectividade em regiões onde a infraestrutura terrestre não chega. Essas soluções são essenciais para atividades que dependem de acesso à informação, como educação a distância, telemedicina, comunicação comunitária e gestão de propriedades rurais.

O acesso à internet em Caetano Lopes ainda está fortemente ligado às condições econômicas e à proximidade dos pontos de distribuição dos provedores. Embora haja iniciativas para ampliar a infraestrutura, a inclusão digital permanece limitada, afetando a comunicação comunitária, o acesso a serviços públicos digitais e a participação plena dos moradores em processos informativos e decisórios.





### 6.3.2.5. Atrativos histórico-culturais e atrativos naturais

Devido a presença de paisagens naturais na região próxima à Caetano Lopes, há a atração de pessoas para realização de trilhas pelas vias de acesso. Além das trilhas, Caetano Lopes sedia anualmente a Festa do Cavalo, evento tradicional que celebra a cultura rural da região (CORREIO DA CIDADE, 2022). A festa inclui atividades como cavalgadas, apresentações musicais e exposições, atraindo moradores e visitantes interessados em vivenciar as tradições locais. Em 2023, a 8ª edição do evento foi promovida pela Prefeitura Municipal de Jeceaba, destacando-se como uma das principais manifestações culturais da comunidade.

Há também a presença de patrimônios históricos materiais relevantes para o município, como é o caso da Estação Ferroviária de Caetano Lopes (Figura 248), inaugurada entre 1910 e 1914 pela Rede Ferroviária Federal. Construída em homenagem ao engenheiro Caetano Lopes, a estação desempenhou um papel crucial no escoamento de mercadorias e no transporte de passageiros, conectando a localidade a outras regiões do estado. Embora atualmente não esteja em operação, a estação permanece como um símbolo da história ferroviária de Minas Gerais.



**Figura 248** Estação Ferroviária de Caetano Lopes

Fonte: VALE, 2025.

A Igreja de Caetano Lopes constitui outro ponto relevante, servindo como centro de manifestações religiosas e socioculturais, sendo um espaço de encontro para moradores e visitantes. Apesar de não possuir reconhecimento formal em nível estadual ou federal, a igreja desempenha papel importante na preservação da identidade cultural local.



**Figura 249 Igreja de Caetano Lopes**

Fonte: VALE, 2025.

A região apresenta ainda grande potencial para o ecoturismo, caracterizada por sua paisagem montanhosa e vegetação típica do cerrado. A proximidade com o Monumento Natural Estadual Serra do Gambá, situado no município de Jeceaba, ressalta a importância da preservação ambiental e do desenvolvimento de práticas sustentáveis no turismo local.

Conforme informações disponibilizadas pelo empreendedor, a barragem inserida na AEL apresenta, além de sua função operacional principal, utilização secundária para fins recreativos e de lazer por parte da população local. Essa apropriação socioespacial do espelho d'água e de seu entorno ocorre de forma espontânea e não estruturada, sendo observadas atividades como banho, e encontros comunitários em períodos de estiagem ou datas festivas. Tais práticas indicam um valor simbólico e utilitário atribuído ao recurso hídrico, o que configura um uso múltiplo da estrutura, demandando a consideração desses aspectos no planejamento de medidas de controle e segurança.

**Tabela 147 Principais atrativos turísticos de Caetano Lopes**

Atrativo	Tipo	Características	Reconhecimento	Observações
Trilha Circular Jeceaba–Caetano Lopes–Jeceaba	Natureza/Ecoturismo	14,29 km, dificuldade moderada, percurso por áreas rurais e pontes históricas	Não formal	-
Festa do Cavalo de Caetano Lopes	Cultural	Cavalgadas, apresentações musicais, exposições	Não formal	Evento anual promovido pela Prefeitura
Estação Ferroviária de Caetano Lopes	Histórico	Construída entre 1910 e 1914, patrimônio ferroviário	Tombado/ Municipal – Livro de Tombo - Ano 209	Símbolo da história local, não está mais em operação
Igreja de Caetano Lopes	Religioso/Cultural	Espaço de encontros e manifestações religiosas	Não formal	Importante para a identidade comunitária



Atrativo	Tipo	Características	Reconhecimento	Observações
Festa de Santa Isabel	Religioso/Cultural	Acontece tradicionalmente na Igreja de Caetano Lopes	Não formal	Padroeira da comunidade de Caetano Lopes. Festejo acontece tradicionalmente em julho
Monumento Natural Estadual Serra do Gambá	Natureza	Área preservada, vegetação típica do cerrado	Unidade de Conservação sob a esfera estadual	Gestão e regulamentação estão sob responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG), vinculado à Secretaria de Meio Ambiente do estado
Time de Futebol Caetano Esporte Clube	Cultural e Patrimônio Imaterial do Município	Fundado em 10 de julho de 1910. Trata-se de um clube de futebol amador da região.	Formal – Patrimônio Imaterial do Município – Livro de Tombo	Participam do 3º Campeonato Amador de Caetano Lopes

Fonte: Prefeitura Municipal de Jeceaba – Conselho Cultural do Município de Jeceaba, 2020;

Uso dos recursos naturais O distrito de Caetano Lopes está inserido na região hidrográfica do Alto Paraopeba, sendo cortado pelos rios Camapuã e Paraopeba, este último um dos principais afluentes do Rio São Francisco, conforme dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2025). Os principais usos da água na localidade estão relacionados ao consumo humano, à pecuária e à agricultura de subsistência, em um contexto de abastecimento predominantemente autônomo, com uso de nascentes, minas e poços rasos (IBGE, 2022).

A região enfrenta pressões crescentes sobre os recursos hídricos, especialmente em função da presença de atividades minerárias no entorno, que representam riscos à qualidade e à disponibilidade da água, conforme alertado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2024) e pelo próprio IGAM. Diante disso, destaca-se a necessidade de fortalecer a gestão hídrica local, visando à segurança hídrica da população e à sustentabilidade dos mananciais.

Com base nos dados disponíveis no Censo Demográfico do IBGE (2022), observa-se que a comunidade de Caetano Lopes apresenta uma relação estreita com os recursos hídricos, fundamentais para a vida cotidiana e para as atividades produtivas da população local. Dos domicílios particulares permanentes ocupados, 14 utilizam a rede geral de distribuição de água, 58 dependem de fontes naturais como nascente ou mina, e 72 recebem água encanada diretamente dentro da casa, apartamento ou habitação. As demais formas de captação, como poços profundos ou rasos, carro-pipa, água da chuva ou rios e córregos, não foram registradas como forma predominante de abastecimento na localidade.

A água é essencial para atividades domésticas, bem como para a manutenção da agricultura familiar e da criação de animais, que constituem as principais fontes de subsistência e geração de renda. Essa dependência dos recursos hídricos reforça a importância de estratégias voltadas para o uso sustentável da água, garantindo a preservação das fontes naturais e o abastecimento contínuo da população.

Mesmo com a predominância de água encanada e de fontes naturais, a comunidade tem demonstrado práticas adaptativas para maximizar o uso dos recursos disponíveis, mantendo a produção rural e as atividades diárias de forma sustentável. Conforme levantamento realizado pelo empreendedor, foi verificado que os moradores da região de Caetano Lopes apresentam resistência à descaracterização do barramento, pois o utilizam como espaço de lazer e convivência comunitária.

### 6.3.3. Considerações Finais

O uso e ocupação do município de Jeceaba apresenta predominância rural, com pastagens ocupando



53% da área, seguidas por mosaicos de usos e formações florestais. A estrutura fundiária é marcada por pequenas propriedades: mais de 94% dos estabelecimentos agropecuários possuem menos de 50 ha, indicando uma base fundiária pulverizada e forte presença de agricultores familiares.

Do ponto de vista da infraestrutura, a malha viária é restrita, mas funcional, sendo a MG-155 o principal eixo de ligação com centros regionais, especialmente São Brás do Suaçuí e Conselheiro Lafaiete. A presença da linha férrea, ainda que operando exclusivamente para cargas, também contribui para a logística de escoamento de produtos industriais. Essa configuração reforça o papel de Jeceaba como um ponto estratégico no circuito produtivo regional.

O município possui baixo grau de urbanização (0,61%), o que evidencia fragilidades na infraestrutura urbana, especialmente em saneamento, transporte, gestão de resíduos e serviços ambientais. A economia local é fortemente industrializada, com a indústria representando 78% do Valor Adicionado Bruto (VAB) em 2021, centralizando as transformações territoriais recentes. Embora a região conte com atividades minerárias, o distrito de Caetano Lopes não apresenta empreendimentos industriais de grande porte.

A estrutura demográfica revela envelhecimento da população economicamente ativa, com aumento expressivo da faixa etária acima de 50 anos entre 2000 e 2010. Apesar da baixa taxa de desemprego (2,51%), 61,5% da população acima de 16 anos não está economicamente ativa, indicando limitada capacidade de absorção do mercado de trabalho. Observa-se ainda um crescimento do trabalho voltado à produção para o próprio consumo, refletindo estratégias de sobrevivência familiar.

Na área de saúde, a cobertura básica é satisfatória, com incremento recente de profissionais de atenção primária, mas há limitação de especialidades médicas e ausência de leitos de alta complexidade, gerando dependência da rede regional para atendimentos especializados.

Quanto à educação, a oferta de Ensino Médio está concentrada em uma única unidade estadual na área urbana, enquanto escolas rurais atendem à educação básica. A ausência de instituições de ensino superior limita a permanência de jovens no município e reforça a importância da qualificação técnica vinculada ao setor industrial.

O distrito de Caetano Lopes, no município de Jeceaba/MG, evidencia um território predominantemente rural, caracterizado por baixa densidade demográfica, estrutura fundiária composta majoritariamente por pequenas propriedades e reduzida oferta de infraestrutura pública. A localidade apresenta vulnerabilidades sociais relevantes, sobretudo no que se refere ao acesso a serviços básicos de saúde, educação, saneamento e segurança pública, os quais são centralizados na sede do município, localizada a aproximadamente 10 km. Diante deste cenário, a execução do Plano de Relacionamento com a Comunidade torna-se fundamental para garantir a comunicação transparente, o engajamento ativo dos moradores e o atendimento às suas demandas e expectativas durante a implantação e operação do empreendimento.

## 6.4. 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 nos anos de 2020 e 2022, especialmente nos períodos 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 1 e Classe 2 apresentaram não conformidades para ferro dissolvido e 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 ao rio Paraopeba, 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 *Cedrela fissilis* (Cedro), *Ocotea odorífera* (canela-sassafrás) e *Handroanthus ochraceus* (Ipê Amarelo do Cerrado), 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, observa-se predominância de atividades agropecuárias em pequenas propriedades, com pastagens ocupando mais da metade da área do município. Essa estrutura fundiária pulverizada revela forte dependência da população local dos recursos naturais e aumenta a pressão sobre os sistemas hídricos superficiais e subterrâneos. Ao mesmo tempo, o município apresenta fragilidades sociais e de infraestrutura, como baixa cobertura de saneamento, ausência de serviços de saúde de alta complexidade e limitada oferta educacional, o que intensifica a vulnerabilidade das comunidades diante da implantação de empreendimentos de maior porte. Esse quadro reforça a necessidade de medidas de mitigação que incluam o fortalecimento do relacionamento com a comunidade e estratégias de compensação e engajamento social, de modo a reduzir riscos de conflito e ampliar a aceitação local.

De forma integrada, verifica-se que os principais pontos críticos de fragilidade ambiental correspondem às desconformidades de qualidade do ar em períodos secos, à vulnerabilidade do aquífero granular e dos cursos d'água sujeitos a alterações de qualidade, à suscetibilidade erosiva de solos e encostas com cobertura vegetal descontínua, à presença de espécies ameaçadas de flora e fauna e às vulnerabilidades socioeconômicas associadas à baixa infraestrutura e dependência dos recursos naturais. A compreensão conjunta desses elementos demonstra a alta relevância ecológica da área e a necessidade de medidas de conservação, recuperação e monitoramento, assegurando o equilíbrio ambiental e a compatibilidade do empreendimento com as condições locais.



## 7 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO

O conceito de serviços ecossistêmicos é fundamental para uma gama de aplicações tanto no sentido de conservação, de apropriação, de gestão e de transformações decorrentes do reconhecimento da sua importância para atividades humanas.

A valoração destes serviços influencia direta e positivamente a sustentabilidade destas atividades (SLOOTWEG & VAN BEUKERING, 2008). Isto, porque em um contexto de informações bem documentadas sobre os serviços ecossistêmicos, a elucidação de seus valores facilita a representação dos três pilares básicos da sustentabilidade: o financeiro, o social e o ambiental (ANDRADE et al., 2010).

Conforme o Art. 2º da Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 considera-se serviços ecossistêmicos os benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

- a) serviços de provisão: os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
- b) serviços de suporte: os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;
- c) serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
- d) serviços culturais: os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros.

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM), publicada em 2005, também utiliza a mesma classificação citada acima. Entretanto, atualmente, com a iniciativa da Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e da Classificação Internacional Comum dos



Serviços Ecossistêmicos (CICES), são consideradas apenas as categorias de provisão, regulação e culturais.

Considerando-se as fitofisionomias representadas pela Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio e/ou avançado de regeneração natural, que serão alvo da supressão vegetal da intervenção ambiental objeto do presente estudo, os principais serviços ambientais potencialmente impactados pelas intervenções sob a Mata Atlântica, são os serviços de regulação em função da manutenção da biodiversidade local, climática e dos recursos hídricos diagnosticados.

Considerando os serviços como proteção contra processos erosivos, manutenção da dinâmica e da qualidade hídrica superficial, a retirada da vegetação pode incidir em prejuízo direto, uma vez que a exposição dos solos, associada a outros fatores como compactação dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial alteram as propriedades físicas do solo, influenciam negativamente na capacidade de infiltração e retenção dessas águas, tornando a área mais susceptível ao carreamento de sedimentos e vazões de picos elevadas, no período chuvoso, podendo incidir sobre as drenagens locais, inseridas dentro da área de influência demarcada.

É importante salientar que todos estes serviços ambientais impactados pela intervenção sobre a vegetação nativa são reversíveis, desde que devidamente executadas as ações de mitigação de impactos propostas neste mesmo documento e detalhadas no Programa de Controle Ambiental (PCA).



## 8 PASSIVOS AMBIENTAIS

De acordo com Sanchez (2001), o termo passivo ambiental se refere ao “acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados a fim de que seja mantida a qualidade ambiental de determinado local”. Considerando o contexto de uma barragem de acumulação de água, o passivo ambiental abrange os impactos associados à implantação, operação e eventual desativação do empreendimento, incluindo áreas alteradas, supressão de vegetação, interferências em corpos hídricos e demais efeitos socioambientais decorrentes de sua existência e funcionamento (SECOM TCU, 2021).

Na área do projeto não existem fontes potenciais de contaminação mapeada. Sendo assim, não há trabalho de investigação confirmatória na área.

No que se refere ao meio biótico e físico, no âmbito das obras de descaracterização da barragem de Caetano Lopes, não foram identificados passivos ambientais, visto que não houve danos relacionados as obras.





## 9 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais assegura que as considerações ambientais sejam tratadas e incorporadas no processo decisório, e é a partir da definição dos impactos que é possível antever, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos no meio socioeconômico, ambiental e físico, bem como potencializar os impactos positivos.

Cabe lembrar o que é considerado impacto ambiental com base na Resolução CONAMA 001/86, a seguir parcialmente transcrita:

“...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais...”

Sendo assim, a avaliação dos impactos das intervenções ambientais consideradas para o presente estudo baseou-se na elaboração de matriz de impactos de correlação de causa e efeito. Na matriz, para cada fase a ser considerada, as ações foram identificadas e avaliadas quanto a sua influência no meio físico, biótico e socioeconômico, a partir desta avaliação descreveu-se os possíveis impactos gerados.

As interações com o ambiente produzidas pelas etapas da intervenção em questão foram analisadas por meio da categorização e valoração em classes e em diferentes critérios determinados pela equipe técnica da CLAM Meio Ambiente.

### 9.1. METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos ambientais desenvolvida para o presente estudo considerou as principais ações humana (atividades, produtos ou serviços provenientes) que implicam nos aspectos ambientais que, por sua vez, tem o potencial de resultar em impactos ambientais.

Desta forma, antes de apresentar o método de avaliação dos impactos proposto faz-se necessário uma breve conceituação sobre aspecto ambiental.

De acordo com a NBR ISO 14001:2015, aspecto ambiental é um elemento das atividades, produtos ou serviços que pode interagir com meio ambiente. O aspecto ambiental pode resultar em impactos ambientais significativos.

O termo aspecto ambiental está associado a elementos, atividades (ou parte delas), produtos ou serviços que podem interagir com ambiente. Não são propriamente o objetivo dessas atividades, mas, resultam do processo decorrente delas. Um exemplo disso é a atividade de tráfego de veículos por vias não pavimentadas, que apresenta como aspecto ambiental indissociável a emissão de particulados.



Conforme apresentado, um aspecto ambiental pode resultar em um impacto ambiental. No caso do exemplo acima, o impacto ambiental associado ao aspecto “emissão de particulados” seria a alteração da qualidade do ar, conforme ilustrado na Figura 250.



**Figura 250 Fluxograma da relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais.**

Fonte: CLAM, 2023.

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) do Projeto de descaracterização da Barragem Caetano Lopes foi elaborada uma matriz para levantamento das atividades envolvidas na caracterização das intervenções, aspectos e impactos ambientais associados que será apresentada para cada item.

Seguindo as diretrizes do Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA, os impactos foram caracterizados de acordo com os seguintes critérios (Tabela 148).

**Tabela 148 Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais**

ID	Crítérios	Classificação
A	Natureza	Positivo/ Negativo
B	Abrangência	Pontual/Local/Regional
C	Fase de ocorrência	Planejamento/Implantação/Operação/Desativação
D	Incidência	Direto/Indireto
E	Duração	Temporário/Permanente/Cíclico
F	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
G	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
H	Ocorrência	Certa/Provável/Improvável
I	Importância	Baixa/Média/Alta
J	Magnitude	Baixa/Média/Alta
K	Cumulatividade	Cumulativo/Não cumulativo

A seguir são apresentadas as descrições dos critérios utilizados na AIA.

### 9.1.1. Natureza (A)

Avalia-se se o impacto tem reflexos positivos (P) ou negativos (N) sobre o ambiente. Exprime o caráter da alteração causada por determinada ação.



- **Positivo:** impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados;
- **Negativo:** impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.
- **Duplo-efeito:** impacto que pode assumir características positivas e/ou negativas ao mesmo tempo.

### 9.1.2. Abrangência (B)

Avalia-se o parâmetro como pontual, local ou regional. Esta definição depende principalmente da característica do aspecto e impacto analisado tomando-se como referencial a capacidade de propagação daquele impacto em relação à área geográfica a partir da área diretamente afetada (ADA). Desta forma a abrangência foi definida nos seguintes termos:

- **Pontual:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na Área Diretamente Afetada pela intervenção (ADA);
- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam extrapolando os limites da ADA, mas onde os impactos diretos ainda podem ser percebidos;
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam a ADA, mas, são percebidos de forma indireta.

### 9.1.3. Fase de Ocorrência (C)

As fases de ocorrência são as etapas sucessivas pelas quais a atividade, intervenção ou empreendimento estão relacionadas.

- **Planejamento:** a fase de planejamento do projeto/intervenção está associada à definição de escopo, criação de requisitos, levantamento de dados e informações (que podem envolver campo), estabelecimento de cronogramas, reconhecimentos de área, monitoramentos, dentre outros.
- **Instalação:** é a etapa na qual o projeto/intervenção será efetivamente implantado, nesta fase normalmente entram as atividades de preparação do terreno, abertura de acessos, mobilização de mão de obra, aquisição de insumos e equipamentos.
- **Operação:** a fase de operação representa o funcionamento da atividade propriamente dita, considerando sua rota de processo industrial. Nesta fase estão associadas as infraestruturas necessárias (fontes energéticas, abastecimento de água), insumos, mão de obra.
- **Desativação:** é a fase na qual a atividade encerra seu funcionamento e desmobiliza suas estruturas, promovendo a retirada delas ou encontrando uso alternativo. Normalmente nesta fase processos de recuperação ambiental de áreas são iniciados, bem como a desmobilização de mão de obra contratada.



#### 9.1.4. Incidência (D)

Avalia se o impacto resulta diretamente de uma ação ou intervenção da implantação.

- **Direto:** impacto resulta diretamente da ação;
- **Indireto:** impacto resulta de uma ação indiretamente ou se o efeito é indireto.

#### 9.1.5. Duração (E)

Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Está relacionado à duração de impacto.

- **Temporário:** impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez, eliminada a causa da ação impactante;
- **Permanente:** impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante;
- **Cíclico:** impacto cujos efeitos se estendem em um horizonte temporal cíclico mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.

Um impacto temporário indica que o ambiente tem capacidade de retornar a seu estado diagnosticado anteriormente às influências da atividade minerária considerando o atributo “Prazo” previamente definido. Um impacto permanente indica que o ambiente não retornará às suas características originais em um intervalo de tempo conhecido.

#### 9.1.6. Temporalidade (F)

Este caráter está relacionado ao momento em o que impacto ocorre, tendo como referência o início da fase a que este se refere - execução/implantação ou operação/utilização e encerramento.

- **Imediato:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante.

#### 9.1.7. Reversibilidade (G)

Refere-se à possibilidade de o impacto ser revertido/reduzido ou não, mediante a adoção de medidas preventivas/ mitigadoras ou pela conclusão de etapas.

- **Reversível:** quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;
- **Irreversível:** quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência e, quando não há medida com capacidade de restauração.





### 9.1.8. Ocorrência (H)

Parâmetro que indica a probabilidade de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases do empreendimento / atividade.

- **Certa:** Indica que independente de qualquer situação o impacto ocorrerá.
- **Provável:** Dependendo de uma situação anormal há chance de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improvável:** Mesmo em condições anormais de atividades a chance de o impacto ocorrer é praticamente nula.

### 9.1.9. Importância (I)

A relevância ou importância traduz o significado do aspecto ambiental a ser potencialmente atingido considerando o grau de comprometimento que um possível impacto possa resultar.

- **Baixa:** Nos casos do aspecto ambiental e impacto não apresentarem características de possibilidade de perda permanente ou de irreversibilidade e, ainda, considerando uma ocorrência restrita da atividade/empreendimento perante o entorno.
- **Média:** Quando o aspecto e impacto ambiental já apresentarem características de perda da qualidade ambiental com certo grau de irreversibilidade ou sobre um meio com maior grau de conservação e, ainda, tiver possibilidade de reflexo para as adjacências da atividade/empreendimento.
- **Alta:** Quando o aspecto e impacto ambiental são considerados com característica de interferência com perda de espécies protegidas, grau de irreversibilidade e abrangência regional.

### 9.1.10. Magnitude (J)

A magnitude é atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação. No caso da metodologia que será apresentada, a magnitude será vinculada a outros 4 parâmetros (Abrangência, Reversibilidade, Ocorrência e Importância). Como resultado serão atribuídos os seguintes níveis:

- **Alta:** impacto que altera significativamente as características de um determinado aspecto ambiental, podendo comprometer a qualidade do ambiente;
- **Média:** impacto que altera medianamente um determinado aspecto ambiental podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente;
- **Baixa:** impacto que pouco altera um determinado aspecto ambiental, sendo seus efeitos sobre a qualidade do ambiente, considerados desprezíveis.



### 9.1.11. Cumulatividade (K)

A cumulatividade é um parâmetro que:

- **Cumulativo:** Quando os efeitos de impactos de outras atividades pré-existentes podem ser acumulados aos impactos gerados na atividade/empreendimento em análise;
- **Não cumulativo:** Quando os impactos de outras atividades/empreendimentos não possibilitam o efeito cumulativo, quando ocorre de forma isolada.

## 9.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia de AIA adotada para este Estudo de Impacto Ambiental levou em consideração a matriz apresentada para cada impacto identificado.

Para a avaliação de impactos ambientais do projeto de descaracterização da Barragem Caetano Lopes foi desenvolvida uma planilha de AIA, na qual foi classificada a relevância dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades para todas as fases e meios considerados.

Para cada uma das atividades/ações previstas foram elencados os aspectos e impactos ambientais correlacionados. Em seguida, os impactos considerados foram classificados conforme os 11 parâmetros descritos anteriormente (“A” até “K”) e elencados pelo Termo de Referência.

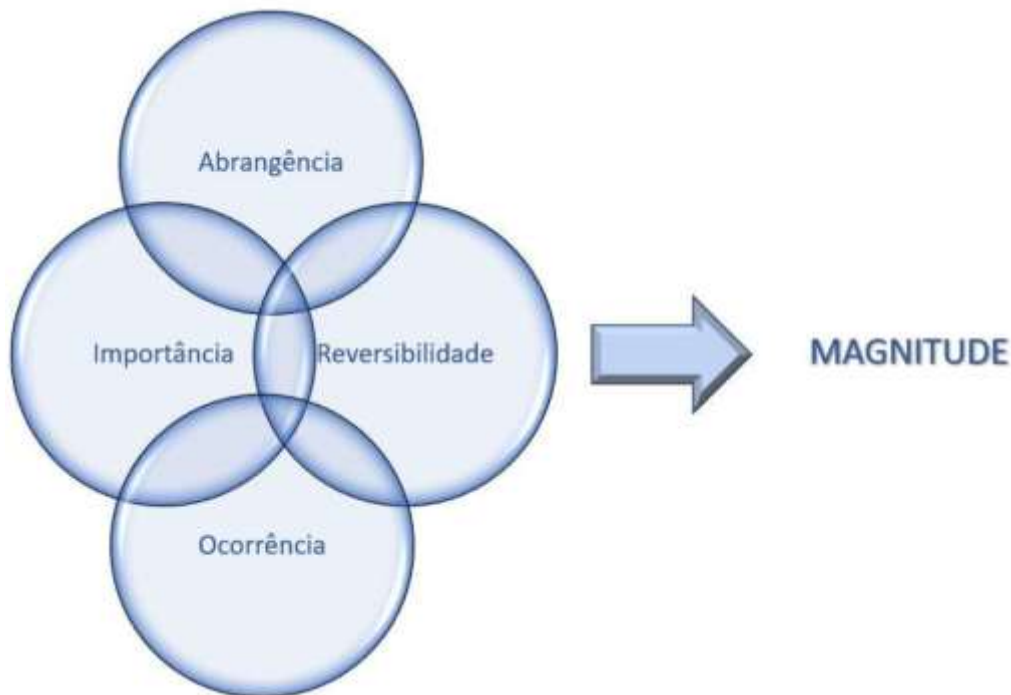
Com base nos indicadores anteriormente apresentados e suas classificações, foram preenchidos os itens da matriz de impactos.

Os parâmetros Abrangência (B), Incidência (D), Duração (E), Reversibilidade (G), Ocorrência (H) e Importância (I) tiveram atribuição de pesos (Tabela 149) que foram utilizados para a definição da Magnitude e, em seguida, para o resultado de cada um dos impactos avaliados em relação a Relevância.

**Tabela 149 Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA**

ID	Critérios	Classificação (peso atribuído)
B	Abrangência	Pontual (1) /Local (3) /Regional (5)
D	Incidência	Direto (5) /Indireto (3)
E	Duração	Temporário (1) /Permanente (3) /Cíclico (2)
G	Reversibilidade	Reversível (2) / Irreversível (5)
H	Ocorrência	Certa (1 – 100%) /Provável (0,5 – 50%) / Improvável (0,2 – 20%)
I	Importância	Baixa (1) /Média (3) /Alta (5)

O parâmetro Magnitude também recebeu peso, entretanto, este foi atribuído de forma indireta com referência em 4 parâmetros (Abrangência “B”, Reversibilidade “G”, Ocorrência “H” e Importância “I”) considerados significativos, retirando um pouco a subjetividade deste parâmetro no contexto da avaliação. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta em um valor que servirá de base para enquadrar a magnitude.



**Figura 251** Composição referência para magnitude

Dentro de intervalos pré-determinados do cálculo anterior, a Magnitude pode resultar nas seguintes classificações e pesos “Alta” (5), “Média” (3) ou “Baixa” (1).

Uma vez definido o peso do parâmetro Magnitude “J”, este foi utilizado como fator de ponderação para os parâmetros Incidência “D” e Duração “E”, resultando na relevância final do impacto - Irrelevante, Relevante ou Muito Relevante.

$$\text{Relevância Final do Impacto} = \text{Peso Magnitude} \times \text{Peso Incidência} \times \text{Peso Duração}$$

A relevância final do impacto classifica o grau de atenção do empreendedor na proposição de medidas mitigadoras (no caso de impactos negativos) ou potencializadoras (no caso de impactos positivos).

O norteammento da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais também poderão ser definidos com base no resultado da avaliação de impacto

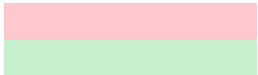
## 9.3. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 9.3.1. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO

Os impactos no meio físico relativos ao projeto Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes estão apresentados na Tabela 150, juntamente com os respectivos aspectos e atividades. Esses impactos são detalhados nos itens subsequentes.



**Tabela 150 Atividades, aspectos e impactos do Meio Físico**

Impacto	Aspectos - Fase de Implantação								
	Geração de área com remoção de solo	Geração de áreas com solo exposto	Geração de efluentes líquidos	Geração de gases de combustão	Geração de material particulado	Geração de material solto	Geração de resíduos sólidos	Geração de ruído	Atividades
Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea		B   I							Obras de descaracterização de barragem
Alteração da qualidade das águas superficiais							B   I		Supressão vegetal
			B   I				B   I		Funcionamento do canteiro de obras
									Reabilitação de áreas
						B   I			Obras de descaracterização de barragem
Alteração da qualidade do ar				B   I	B   I				Movimentação veículos e equipamentos pesados
					M   R				Obras de descaracterização de barragem
Alteração da qualidade do solo			B   I				B   I		Funcionamento do canteiro de obras
	B   I								Obras de descaracterização de barragem
									Reabilitação de áreas
Alteração dos níveis de pressão sonora								M   R	Movimentação de máquinas e veículos pesados
Legenda:				Natureza			Magnitude		Relevância
				Negativo			A: Alta		R: Relevante
				Positivo			M: Média		I: Irrelevante
							B: Baixa		MR: Muito Relevante





Com o objetivo de tornar a leitura mais fluida e a avaliação de impacto ambiental mais eficiente, foram agrupadas, dentro de uma mesma atividade, ações de menor porte, porém correlacionadas. Essa estratégia visa evitar a duplicidade na aplicação ou avaliação dos impactos ambientais. Assim, as atividades apresentadas na matriz são descritas a seguir, juntamente com suas respectivas subatividades, a fase em que ocorrem e os aspectos ambientais associados.

A atividade de supressão vegetal compreende todas as ações associadas à limpeza do local para viabilizar a execução da atividade de descaracterização de barragem. Dessa forma, inclui a remoção de 0,43 ha de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio, 0,74 ha em estágio inicial, e 0,17 ha de área antropizada com indivíduos isolados. Esta etapa abrange apenas derrubada, traçamento e desgalhamento, ocorrendo exclusivamente na fase de implantação e gerando resíduos sólidos, que compreende o resíduo vegetal proveniente das folhagens e material lenhoso, destinados à comercialização.

A movimentação de máquinas e veículos pesados dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) para as atividades de supressão vegetal, abertura de acessos, obras de descaracterização de barragem, movimentação de insumos. Serão utilizados 3 caminhões basculantes, 1 caminhão comboio, 1 caminhão Munck, 3 escavadeiras hidráulicas, 1 motoniveladora, 1 rolo compactador, 1 trator de esteira e 1 retroescavadeira. Os principais aspectos ambientais associados são: emissão de gases de combustão, geração de material particulado e ruído.

A atividade de descaracterização da barragem abrange as ações de movimentação de terra, incluindo a implantação de vias de acesso para entrada de máquinas, equipamentos e transporte de materiais, a escavação do maciço visando restabelecer o curso natural do rio e a definição de áreas para depósito de material excedente. Também contempla a construção de canais de drenagem e *sumps* para direcionamento das águas pluviais, além da execução de cortes, aterros e terraplanagem descrita na CE. Essa atividade ocorre exclusivamente na fase de implantação e está associada à geração de material particulado e material solto.

A atividade de funcionamento do canteiro de obras envolve as estruturas de apoio necessárias à execução das demais etapas, incluindo almoxarifado, área administrativa, refeitório, banheiros hidráulicos e área de convivência, bem como a utilização de geradores elétricos. Os principais aspectos ambientais estão associados à presença humana, como a geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

#### **9.3.1.1. Alteração da qualidade das águas superficiais**

O impacto analisado refere-se à possível alteração na qualidade das águas superficiais, com variações que extrapolem os limites estabelecidos pelas legislações ambientais vigentes e pertinentes. Essa alteração pode decorrer de mudanças nos parâmetros físicos, químicos ou biológicos da água, levando à melhora ou degradação da sua qualidade.



No projeto esse impacto está susceptível a ocorrer na fase de implantação, devido à geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, material solto e áreas reabilitadas proveniente das atividades de supressão vegetal, obras de descaracterização de barragem, funcionamento do canteiro de obras e reabilitação de áreas. Essas atividades são detalhadas no item 9.3.1 e na Caracterização do Empreendimento (Volume I).

Durante a **fase de implantação**, a alteração da qualidade da água pode estar associada às atividades de supressão vegetal, obras de descaracterização de barragem e funcionamento do canteiro de obras. A avaliação foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros:

1. **Natureza:** Negativa, pois as atividades têm potencial de degradação da qualidade da água;
2. **Abrangência:** Local, considerando que os cursos d'água interceptam a ADA e podem carrear os efeitos até a sua confluência com o rio Paraopeba, curso com vazão significativa que limita os efeitos.
3. **Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado;
4. **Duração:** Temporária, uma vez que, cessadas as atividades, os cursos d'água tendem a restabelecer gradualmente suas condições de qualidade por meio do processo de autodepuração;
5. **Temporalidade:** Médio prazo, visto que os efeitos tendem a ocorrer de forma gradual;
6. **Reversibilidade:** Reversível, pois com suspensão da atividade ou adoção de medidas reparadoras, os efeitos do impacto podem ser revertidos;
7. **Ocorrência:** Provável, uma vez que os cursos d'água interceptam a ADA, estando próximos ou inseridos nas áreas de desenvolvimento das atividades, especialmente na descaracterização da barragem. Entretanto, o impacto ocorrerá apenas em caso de falha nos sistemas de controle;
8. **Importância:**
  - Média, para os impactos associados às atividades de supressão vegetal e descaracterização da barragem, bem como para o aspecto de geração de efluentes líquidos associado ao funcionamento do canteiro de obras, considerando que os cursos d'água de pequeno porte interceptam a ADA e as áreas de desenvolvimento dessas atividades. Soma-se a isso o volume considerável de resíduos sólidos e material solto gerados, o que aumenta a possibilidade de arraste para o interior dos corpos hídricos;
  - Baixa, para o impacto referente ao aspecto de geração de resíduos sólidos associado a atividade de funcionamento do canteiro de obras, uma vez que a quantidade de colaboradores é baixa, sendo de 25 funcionários, além disso, há sistemas de controle aplicados, sendo a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.
9. **Cumulatividade:** Cumulativo, pois o impacto pode se somar a outros já existentes na circunvizinhança, especialmente em função da proximidade dos receptores à ADA do projeto (130 metros).

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto **irrelevante** de alteração da qualidade das águas superficiais na fase de implantação do Projeto, conforme demonstrado na Tabela 151.



No projeto, como medida de controle para os resíduos, está sendo executado o Programa de Gerenciamento de Resíduos, onde tem-se o foco na diminuição da geração e execução adequada de cada etapa do gerenciamento para que não ocorra contaminação dos tipos de resíduos gerados e nem descarte inadequado.

Já para o controle de material solto, está sendo aplicado o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, que visa identificar e monitorar potenciais processos erosivos e de assoreamento dos corpos d'água, além de propor ações para mitigar e controlar a erosão, bem como a construção de sistemas de drenagem, compostos por canal de drenagem e *sumps*.

**Tabela 151 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade das águas superficiais**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Obras de descaracterização de barragem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

### 9.3.1.2. Alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea

O impacto de alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea refere-se à alteração na dinâmica hídrica local, decorrente da remoção da cobertura vegetal, abertura de acessos e escavação, que deixarão o solo exposto, reduzindo o atrito superficial e facilitando o escoamento da água. Essa condição aumenta a vulnerabilidade do solo aos agentes de intemperismo e à ação direta da precipitação, podendo provocar compactação, surgimento de processos erosivos e aumento da velocidade do escoamento superficial. Como consequência, há redução nas taxas de infiltração e evapotranspiração, com incremento do escoamento superficial, o que pode gerar alterações no regime de vazão dos corpos hídricos a jusante, carregamento de materiais soltos e flutuações no nível do lençol freático.

No projeto, esse impacto está susceptível a ocorrer na fase de implantação, devido à geração de áreas com solo exposto em virtude da atividade de obras de descaracterização de barragem. Essa atividade é detalhada no item 9.3.1 e na Caracterização do Empreendimento (4.2). A avaliação desse impacto foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros:



1. **Natureza:** Negativa, uma vez que as atividades do empreendimento interferem desfavoravelmente na dinâmica hídrica local, promovendo alterações nos processos naturais de infiltração e escoamento;
2. **Abrangência:** Local, pois os efeitos serão sentidos de forma direta, além dos limites da ADA;
3. **Incidência:** Direta, pois o impacto decorre em razão da exposição do solo provocada pelas intervenções necessárias para o desenvolvimento do projeto;
4. **Duração:** Temporária, à medida que as atividades cessarem os meios começarão a se recuperar;
5. **Temporalidade:** Média, pois os efeitos serão sentidos gradativamente após a exposição, além de serem intensificados pela ação dos agentes climáticos;
6. **Reversibilidade:** Reversível, uma vez que, com o fim das atividades da fase de implantação, as medidas de recuperação reduzirão a velocidade de escoamento e poderão aumentar a permeabilidade do solo;
7. **Ocorrência:** Certa, dada a necessidade de abertura de acessos e escavação para adequação da estrutura existente, ações que inevitavelmente irão expor o solo e interferir no escoamento superficial;
8. **Importância:** Baixa, pois interferem no escoamento superficial na fase de implantação tendo a aplicação de ações de reabilitação e revegetação na fase de operação.
9. **Cumulatividade:** Cumulativo, considerando as atividades executadas no entorno.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e a **Relevância** como **irrelevante**, conforme demonstrado na Tabela 152.

Como medidas de controle e mitigação do impacto de alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea, devem ser executadas ações voltadas à melhoria da infiltração de água, em detrimento do escoamento superficial. Destacam-se os sistemas de drenagem já previstos no Volume I do EIA, o controle da supressão vegetal e a recuperação gradual das áreas onde não haverá novas intervenções, os quais serão abordados no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.

**Tabela 152 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Obras de descaracterização de barragem	Geração de áreas com solo exposto	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporário	Médio	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante





### 9.3.1.3. Alteração dos níveis de pressão sonora

O impacto analisado refere-se à possível alteração dos níveis de pressão sonora, com variações que extrapolem os limites estabelecidos pelas legislações ambientais vigentes e pertinentes.

No Projeto esse impacto está susceptível a ocorrer na **fase de implantação**, devido à geração de ruído proveniente da atividade de movimentação de máquinas e veículos pesados. Essa atividade é detalhada no item 9.3.1 e na Caracterização do Empreendimento (Volume I).

A avaliação deste impacto foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros:

1. **Natureza:** Negativa, pois a atividade tem potencial de aumentar os níveis de pressão sonora local, ocasionando incomodo aos receptores e a superação dos limites estabelecidos pela legislação;
2. **Abrangência:** Local, dado que há receptores nas intermediações da ADA;
3. **Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado;
4. **Duração:** Temporária, pois assim que cessar a utilização dos veículos e maquinário os ruídos cessam;
5. **Temporalidade:** Imediato, dado que a emissão sonora ocorre simultaneamente à atividade geradora;
6. **Reversibilidade:** Reversível, pois com suspensão da atividade ou adoção de medidas controle, os efeitos do impacto podem ser revertidos e/ou evitados;
7. **Ocorrência:** Provável, pois só ocorrerá o impacto em caso de falha das medidas de controle implementadas;
8. **Importância:** Alta, uma vez que há receptores a menos de 200 metros do empreendimento;
9. **Cumulatividade:** Cumulativo, pois o impacto pode se somar a outros já existentes na circunvizinhança, principalmente ao ruído proveniente da rodovia e ferrovia adjacentes ao projeto.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **média** e o impacto como **relevante**, conforme demonstrado na Tabela 153.

Considerando a classificação do impacto gerado pelo projeto, torna-se fundamental a adoção de medidas voltadas à prevenção e ao controle da emissão de ruídos. Para isso, é fundamental a implementação de rotinas de manutenção e controle dos equipamentos e veículos utilizados. Essas ações serão conduzidas no âmbito do Plano de Controle Ambiental, visando garantir a conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente e minimizar os efeitos sobre a comunidade e o meio ambiente.



**Tabela 153 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração dos níveis de pressão sonora**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Movimentação de máquinas e veículos pesados	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

#### 9.3.1.4. Alteração da qualidade do ar

O impacto analisado refere-se à possível alteração da qualidade do ar, com variações que possam exceder as concentrações estabelecidas pelas legislações pertinentes. No projeto esse impacto está associado a geração de material particulado, resultante das atividades de obras de descaracterização de barragem e movimentação de máquinas e veículos pesados, assim como a geração de gases de combustão pela movimentação de máquinas e veículos pesados. Essas atividades são detalhadas no item 9.3.1 e na Caracterização do Empreendimento (4.1).

A avaliação da alteração da qualidade do ar na **fase de implantação** foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros:

1. **Natureza:** Negativa, pois as atividades têm potencial de elevar as concentrações de poluente na atmosfera;
2. **Abrangência:** Regional, considerando que o ar é um meio com alta capacidade de dispersão, podendo levar os poluentes além da AID com o auxílio dos ventos;
3. **Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado;
4. **Duração:** Temporária, pois com a finalização das atividades não haverá mais emissão de material particulado e os gases presentes na atmosfera tendem a se transformar e/ou se dissolver com a ajuda de eventos naturais como a precipitação;
5. **Temporalidade:**
  - Imediata, para o impacto relacionado ao aspecto de material particulado, cujos efeitos são perceptíveis assim que gerado; e
  - Médio, para o impacto relacionado ao aspecto de gases de combustão, cujos efeitos ocorrem após interação com a atmosfera;
6. **Reversibilidade:** Reversível, pois com suspensão da atividade ou adoção de medidas controle, os efeitos do impacto podem ser revertidos e/ou evitados;
7. **Ocorrência:** Provável, pois estão sendo implementadas medidas de controle no empreendimento a fim de evitar o impacto, no entanto, em condições anormais de funcionamento ou falha das medidas e/ou condições meteorológicas adversas, pode ocorrer a alteração da qualidade do ar causando a superação dos limites estabelecidos pelas legislações vigentes e pertinentes;



## 8. Importância:

- Alta, para o impacto associado à geração de material particulado durante as obras de descaracterização da barragem, considerando a presença de receptores a menos de 200 metros do projeto. Essa atividade produz volume de partículas, o que eleva a probabilidade de alcance aos receptores, sobretudo pela predominância dos ventos em direção ao bairro Caetano Lopes, localizada a oeste da ADA;
- Média, para o impacto relacionado ao aspecto de geração de gases de combustão e material particulado da atividade de movimentação de máquinas e veículos pesados, uma vez que a frota a ser utilizada de equipamentos e veículos é pequena;

9. **Cumulatividade:** Cumulativo, pois na região há vias de acesso sem pavimentação, que podem contribuir com a suspensão de material particulado, além disso, há rodovia e ferrovia adjacentes ao projeto.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto como **irrelevante** para a atividade de movimentação de máquinas e veículos pesados, conforme demonstrado na Tabela 154. Já para o impacto relacionado a atividade de execução de obras de descaracterização de barragem a **Magnitude** foi **média** e a **Relevância** classificada como **relevante**.

Para mitigar o impacto relacionados à alteração da qualidade do ar, é essencial a implementação de medidas de controle de emissões atmosféricas em cada área e fonte específica, garantindo que as concentrações dos parâmetros permaneçam abaixo dos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

Para o controle de fontes móveis está sendo realizada a manutenção preventiva dos equipamentos e veículos visando a minimização de emissão de particulados e gases de combustão. E para a mitigação das emissões ocasionadas em razão das vias não pavimentadas e áreas de solo exposto está sendo aplicada a umectação, conforme determinado no Plano de Controle Ambiental.

**Tabela 154 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do ar**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Obras de descaracterização de barragem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Movimentação veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
	Geração de material particulado		Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



#### 9.3.1.5. Alteração da qualidade do solo

O impacto analisado refere-se à possível alteração da qualidade do solo, devido as alterações das concentrações de compostos químicos ou biológicos do solo. No projeto esse impacto está associado a geração de efluentes líquidos, geração de resíduos sólidos e de área reabilitadas resultante das atividades de funcionamento do canteiro de obras e reabilitação de áreas. Essas atividades são detalhadas no item 9.3.1 e na Caracterização do Empreendimento (Volume I).

Na **fase de implantação** a qualidade do solo pode ser impactada pelas atividades de funcionamento do canteiro de obras e obras de descaracterização de barragem. A avaliação da alteração da qualidade do solo foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros:

1. **Natureza:** Negativa, pois as atividades têm potencial de elevar as concentrações de substâncias químicas ou empobrecimento do solo;
2. **Abrangência:** Pontual, pois o solo é um meio com baixa taxa de dispersão, sendo a contaminação manifestada no ponto de ocorrência;
3. **Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado;
4. **Duração:** Permanente, uma vez que o solo não possui capacidade natural de regeneração em curto ou médio prazo após a finalização da atividade impactante. A remediação da qualidade do solo geralmente depende de intervenções antrópicas específicas, como técnicas de tratamento físico, químico ou biológico, além da eventual necessidade de remoção do material contaminado. Dessa forma, os efeitos persistem mesmo após o fim da ação geradora;
5. **Temporalidade:** Médio prazo, pois os efeitos do impacto serão sentidos à medida que aumenta a concentração das substâncias no solo ou a exposição aos agentes erosivos, sendo um mecanismo gradativo;
6. **Reversibilidade:** Reversível, pois com aplicação de medidas reparadoras de tratamento do solo os efeitos do impacto podem ser revertidos;
7. **Ocorrência:** Provável, pois estão sendo implementadas medidas de controle no projeto a fim de evitar o impacto, no entanto, em condições anormais de funcionamento ou falha das medidas, pode ocorrer a alteração da qualidade do solo;
8. **Importância:**
  - Média, para o impacto associado ao aspecto de geração de áreas com solo exposto relacionados as atividades de funcionamento do canteiro de obras e obras de descaracterização de barragem, considerando que a área com solo exposto é significativa;
  - Baixa, para o impacto associado à geração de resíduos e efluentes líquidos do funcionamento do canteiro de obras, uma vez que o volume gerado será reduzido, em função do número de colaboradores, além da adoção de medidas de controle para ambos os aspectos.
9. **Cumulatividade:** Cumulativo, pois na região há presença de outras atividades que podem





impactar na qualidade do solo.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto como **irrelevante** para a alteração da qualidade do solo na fase de implantação, conforme demonstrado na Tabela 155.

A fim de evitar o impacto negativo, estão sendo desenvolvidos no empreendimento as medidas de controle como destinação correta de efluentes, gerenciamento de resíduos sólidos e implantação de sistemas de drenagem.

Os mecanismos de controle do impacto de alteração da qualidade do solo estão apresentados no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.

**Tabela 155 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do solo**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Obras de descaracterização de barragem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de Geradores Elétricos	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
	Geração de efluentes líquidos													

### 9.3.2. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO - FLORA


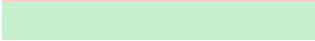
O Meio Biótico faz referência ao conjunto de seres vivos e suas interações com o ambiente (SÁNCHEZ, 2020), o que engloba as formações vegetais, a composição das espécies da fauna, bem como a influência da cobertura vegetal sobre a fauna de modo geral (SÁNCHEZ, 2020). Nesse contexto, as atividades relativas as intervenções na Barragem Caetano Lopes, no município de Congonhas no Estado de Minas Gerais, são aqui destacadas em relação as áreas de estudo local (AEL) e regional (AER), em menção à área diretamente afetada (ADA) do referido projeto, no contexto do Meio Biótico (Fauna e Flora).

Os impactos relacionados às fases de implantação das obras e fechamento (finalização das intervenções), bem como a avaliação de cada uma delas frente às características dos parâmetros solicitados no Termo de Referência para os estudos ambientais do Meio Biótico, estão resumidos e detalhados na Tabela 70.

Desta maneira, o presente documento tem como objetivo principal, identificar e qualificar os impactos ambientais gerados a partir da implementação das atividades, além de propor medidas de mitigação e/ou compensação para estas, a fim de reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos quando possível.



**Tabela 156 Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento – Meio Biótico Flora.**

Impacto	Aspectos - Fase de Fechamento	Aspectos - Fase de Implantação			Atividade
	Geração de áreas reabilitadas	Geração de área antropizada	Geração de áreas sem vegetação	Geração de resíduos sólidos	
Aumento da incidência de Incêndios Florestais				B   I	Obras de descaracterização de barragem
Aumento de áreas verdes	M   R				Recomposição vegetal
Compactação do Solo		M   R			Movimento de máquinas e veículos pesados
Intervenção em Área de Preservação Permanente			M   R		Supressão de vegetação nativa
Perda de indivíduos da flora			A   MR		Supressão de vegetação nativa
Redução da Cobertura Vegetal			M   R		Supressão de vegetação nativa
Redução do fluxo gênico em espécies vegetais			M   R		Supressão de vegetação nativa
Legenda:	Natureza		Magnitude		Relevância
			Negativo		R: Relevante
			Positivo		I: Irrelevante
			A: Alta		MR: Muito Relevante
			M: Média		
			B: Baixa		

Fonte: CLAM, 2025.



### 9.3.2.1. Perda de Indivíduos da Flora

Este impacto, consequência direta da **Supressão de vegetação nativa**, é definido como o de maior criticidade para o componente flora. Sua severidade é determinada pela confirmação da presença de espécies com status especial de conservação na Área Diretamente Afetada (ADA). Os levantamentos de campo registraram indivíduos de *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), classificada como "Vulnerável" (VU), e de *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), classificada como "Em Perigo" (EN), ambas constantes na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148/2022). Adicionalmente, foi identificada a presença de *Handroanthus ochraceus* (ipê-amarelo), espécie protegida pela Lei Estadual nº 20.308/2012.

A supressão de indivíduos dessas espécies representa não apenas uma perda de biodiversidade local, mas uma contribuição negativa para o status de conservação de suas populações em escala **Regional**. A eliminação de um espécime de uma espécie ameaçada é um evento de **Duração Permanente** e **Irreversível**, pois acarreta uma perda de patrimônio genético que não pode ser recuperada. Estes fatos fundamentam a classificação da **Importância** como **Alta**. A combinação desses fatores resulta em uma **Magnitude Alta** e, consequentemente, **Muito Relevante** para o impacto, o que exige a priorização de medidas mitigatórias, de resgate e de compensação ambiental.

Tabela 157 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Perda de Indivíduos da Flora.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da flora	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Permanente	Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Não cumulativo	Muito Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.2.2. Redução da Cobertura Vegetal

Este impacto refere-se à remoção quantitativa da vegetação nativa em suas diversas formas (herbácea, arbustiva, arbórea), decorrente da atividade de **Supressão de vegetação nativa**. Trata-se de uma consequência direta e inevitável para a implantação de acessos, canteiros de obras e demais estruturas de apoio ao projeto. O impacto se manifesta pela diminuição da área total coberta por vegetação, resultando na perda de biomassa e na alteração da estrutura do habitat.

Diferentemente da perda de indivíduos ameaçados, este impacto é avaliado sob a ótica da funcionalidade do ecossistema. A **Duração** é considerada **Temporária** e a **Reversibilidade** é classificada como **Reversível**, pois é possível recompor a cobertura vegetal e a funcionalidade do ecossistema.

A **Natureza** do impacto é **Negativa**, pois representa uma perda direta de biodiversidade, biomassa e estrutura do ecossistema. A **Abrangência** é classificada como **Local**, concentrando-se na Área



Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto. A **Fase** de ocorrência é a de **Implantação**, quando ocorrem as atividades de terraplenagem e construção. **Incidência** é caracterizada como **Direta**, pois age diretamente sobre a vegetação. A **Ocorrência** é **Certa**, pois a supressão de vegetação é uma atividade planejada e essencial para a execução do projeto. A **Temporalidade** é caracterizada como de **Longo Prazo**, pois essa perda de vegetação, diversidade e funções ecossistêmicas demorarão para serem totalmente restauradas. A **Importância** é considerada **Alta**, dada a relevância ecológica da flora nativa, que serve de habitat, fonte de recursos e desempenha funções ecossistêmicas vitais. A **Cumulatividade** foi classificada como **Não Cumulativo** por serem ações pontuais e definitivas sobre a vegetação. Com base nestes critérios, o impacto foi avaliado como **Relevante** e magnitude **Média**, por ser reversível e passível de mitigações e recomposição.

**Tabela 158 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Redução da Cobertura Vegetal.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Redução da Cobertura Vegetal	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Não cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.2.3. Intervenção em Área de Preservação Permanente

A intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) é um dos impactos mais sensíveis do projeto, decorrente da **Supressão de vegetação nativa** em áreas legalmente protegidas. Conforme a Lei n.º 12.651/2012 (Código Florestal), as APPs são áreas com a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Qualquer supressão de vegetação nativa em APP é tratada como uma exceção pela legislação e só pode ser autorizada em casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, mediante autorização do órgão ambiental competente. Como a obra visa descaracterizar uma barragem que apresenta instabilidade e risco de rompimento, ela entra nas categorias de utilidade pública e interesse social.

Sua **Abrangência** é **Local** e a **Incidência** **Direta**, por ser uma ação direta sobre a vegetação dentro da ADA. A **Duração** é classificada como **Temporária** pela possibilidade de recomposição da vegetação e das funções ambientais e sociais da APP. A **Temporalidade** é caracterizada como **Longo Prazo** devido à demora para recompor estas mesmas funções. **Ocorrência** é **Certa** pois é imprescindível para realização das obras. A **Reversibilidade**, classificada como **Reversível**, está condicionada à obrigação legal de promover a recuperação completa da área de APP afetada com critérios técnicos mais exigentes do que os aplicados a outras áreas. A **Importância** deste impacto é classificada como **Alta** decorrente





do seu status legal de proteção e suas funções socioambientais. Com base nestes critérios, o impacto foi avaliado como **Relevante** e magnitude **Média**, por ser reversível, passível de mitigações e compensações.

**Tabela 159 Avaliação e classificação de impacto ambiental – Intervenção em Área de Preservação Permanente.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Intervenção em Área de Preservação Permanente	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Não cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.2.4. Redução do Fluxo Gênico em Espécies Vegetais

Este impacto, também associado à **Supressão de vegetação nativa**, refere-se a uma consequência ecológica mais sutil e de longo prazo da fragmentação de habitats. A remoção de trechos de vegetação pode criar barreiras ou aumentar a distância entre populações remanescentes de uma mesma espécie. Para a flora, isso pode dificultar ou impedir processos ecológicos essenciais como a polinização (realizada por vento ou animais) e a dispersão de sementes, que são os mecanismos primários de troca de material genético (fluxo gênico) entre populações.

A redução do fluxo gênico pode levar ao isolamento reprodutivo, ao aumento da endogamia (cruzamento entre indivíduos com proximidade genética), à perda de variabilidade genética e, consequentemente, à diminuição da capacidade de adaptação das populações a mudanças ambientais futuras. A classificação da **Abrangência** como **Regional** é particularmente importante, pois, ao contrário da perda direta de indivíduos (um efeito local), as consequências genéticas podem se propagar por toda a população de uma espécie na paisagem. A **Importância** é classificada como **Média**, refletindo o tamanho reduzido do fragmento e a falta de conectividade com outros fragmentos florestais. Com base nestes critérios, o impacto foi avaliado como **Relevante** e magnitude **Média**, por ser reversível.

**Tabela 160 Avaliação de Classificação de Impacto Ambiental – Redução do Fluxo Gênico em Espécies Vegetais**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Redução do fluxo gênico em espécies vegetais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Não cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.



### 9.3.2.5. Compactação do Solo

O **Movimento de máquinas e veículos pesados** durante a fase de implantação leva à geração de áreas antropizadas cujo solo sofre compactação. Este processo consiste na compressão das partículas do solo, resultando na redução do espaço poroso. As consequências diretas para a flora são: diminuição da aeração, redução da capacidade de infiltração e armazenamento de água, e aumento da resistência mecânica à penetração das raízes. Um solo compactado dificulta o desenvolvimento da vegetação existente em suas bordas e compromete o sucesso da regeneração natural e dos projetos de recuperação.

Possui ação **Local**, pois a movimentação de veículos estará concentrada na ADA. **Duração Temporária**, pois ocorrerá somente durante a **Implantação** e é **Reversível** através de medidas de manejo de solo. **Ocorrência é Certa** pois é imprescindível para realização das obras. A **Temporalidade** é de **Longo Prazo**, pois os efeitos persistem até que medidas corretivas sejam aplicadas. A **Importância** é considerada **Alta**, pois afeta diretamente a capacidade de regeneração da área. A classificação da **Cumulatividade** como **Cumulativo** é um ponto-chave. A área do projeto, inserida em um contexto de mineração, pode já apresentar níveis de degradação do solo. A compactação gerada por este projeto específico se somará aos efeitos preexistentes, agravando a condição geral do solo no local, tornando os esforços de recuperação mais desafiadores e onerosos. Com base nestes critérios, o impacto foi avaliado como **Relevante** e magnitude **Média**, por ser reversível.

Tabela 161 Avaliação de Classificação de Impacto Ambiental – Compactação do Solo.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de área antropizada	Compactação do Solo	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.2.6. Aumento da Incidência de Incêndios Florestais

Este impacto está associado às **Obras de descaracterização de barragem**, especificamente pela **Geração de resíduos sólidos** (material vegetal seco) e pela própria operação de máquinas, que podem gerar faíscas. A acumulação de biomassa vegetal seca aumenta a carga de material combustível, enquanto as atividades operacionais podem funcionar como fontes de ignição, elevando o risco de ocorrência de incêndios florestais, especialmente durante os períodos de estiagem, que é o período de ocorrência da atividade.

A avaliação deste impacto apresenta uma dinâmica diferente dos outros. A **Ocorrência** é classificada como **Improvável**, indicando que a chance de um incêndio ocorrer é baixa se as medidas preventivas forem adotadas. Contudo, a **Importância** é **Alta**, pois as consequências de um incêndio florestal de grandes proporções são devastadoras para a flora, a fauna, o solo e a qualidade do ar. A Abrangência



seria Local, pois, desconsiderando eventos extremos, o incêndio não teria tanta abrangência, sendo controlado localmente. A aplicação da metodologia de cálculo resulta em uma **Relevância** final **Irrelevante** e **Baixa Magnitude** devido à improbabilidade de ocorrência do impacto.

Entretanto, considerando uma análise que transcende a aplicação da fórmula, em gestão de riscos ambientais, eventos de baixa probabilidade e alta consequência exigem atenção e medidas preventivas robustas. Desconsiderar o risco de incêndio com base em uma classificação de "Irrelevante" seria uma falha. Portanto, apesar da classificação formal, a implementação de um Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais é considerada uma medida prudencial e essencial para a gestão ambiental responsável do projeto, conforme será detalhado na Seção 1.4.

**Tabela 162 Avaliação de Classificação de Impacto Ambiental – Aumento da Incidência de Incêndios Florestais.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Obras de descaracterização de barragem	Geração de resíduos sólidos	Aumento da incidência de Incêndios Florestais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Improvável	Alta	Baixa	Não cumulativo	Irrelevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.2.7. Aumento de Áreas Verdes

Este é o único impacto positivo identificado para o componente flora, previsto para ocorrer na fase de **Fechamento** do projeto. Ele resulta diretamente da atividade de "Recomposição vegetal", materializada por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Este impacto representa o resultado final esperado de todas as medidas de mitigação e recuperação: a reabilitação das áreas utilizadas temporariamente pelo projeto (canteiros, acessos, áreas de apoio) e sua conversão em áreas com cobertura de vegetação nativa.

A **Natureza** é **Positiva**, pois contribui para o aumento da biodiversidade local, a melhoria da qualidade do solo e da água, e o sequestro de carbono. A **Duração** é **Permanente** e a **Temporalidade** é de **Longo Prazo**, reconhecendo que o processo de desenvolvimento de um ecossistema restaurado é um processo que leva décadas, mas cujos benefícios são duradouros e **Cumulativos**. A **Reversibilidade** é classificada como **Reversível**, no sentido de que o processo pode ser interrompido, embora não seja o esperado. A **Ocorrência** é **Certa**, pois está no planejamento do projeto. A **Importância** é **Alta**, contribuindo para a biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Este impacto positivo é a principal contrapartida ambiental do projeto no que tange à flora e foi considerado de **Média Magnitude**, devido à sua ação ser local, e **Relevante**.



**Tabela 163 Avaliação de Classificação de Impacto Ambiental – Aumento de Áreas Verdes.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes	Positiva	Local	Fechamento	Direta	Permanente	Longo Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO - FAUNA

O Meio Biótico faz referência ao conjunto de seres vivos e suas interações com o ambiente (SÁNCHEZ, 2020), o que engloba as formações vegetais, a composição das espécies da fauna, bem como a influência da cobertura vegetal sobre a fauna de modo geral (SÁNCHEZ, 2020). Nesse contexto, as atividades relativas as intervenções na Barragem Caetano Lopes, no município de Congonhas no Estado de Minas Gerais, são aqui destacadas em relação as áreas de estudo local (AEL) e regional (AER), em menção à área diretamente afetada (ADA) do referido projeto, no contexto do Meio Biótico (Fauna e Flora).

Os impactos relacionados às fases de implantação das obras e fechamento (finalização das intervenções), bem como a avaliação de cada uma delas frente às características dos parâmetros solicitados no Termo de Referência para os estudos ambientais do Meio Biótico, estão resumidos e detalhados na Tabela 70.

Desta maneira, o presente documento tem como objetivo principal, identificar e qualificar os impactos ambientais gerados a partir da implementação das atividades, além de propor medidas de mitigação e/ou compensação para estas, a fim de reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos quando possível.





**Tabela 164 Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento – Meio Biótico Fauna.**

Impacto	Aspectos - Fase de Fechamento	Aspectos – Fase de Implantação		Atividade
	Geração de paisagem antropizada	Geração de áreas sem vegetação	Geração de pressão sobre a fauna	
Afugentamento da Fauna			M   R	Movimento de máquinas e veículos pesados
Perda de habitat		A   MR		Supressão vegetal
Perda de indivíduos da fauna				Descaracterização de barragem
		A   R		Supressão vegetal
Retorno de espécies da Fauna	M   R			Recomposição vegetal
Legenda:	<b>Natureza</b>		<b>Magnitude</b>	<b>Relevância</b>
			A: Alta	R: Relevante
			M: Média	I: Irrelevante
			B: Baixa	MR: Muito Relevante

Fonte: CLAM, 2025.



### 9.3.3.1. Afugentamento de Fauna

As atividades de supressão da vegetação, corte, aterro e terraplanagem, que ocorrerão durante a fase de implantação das obras do referido processo, terão como consequência o aumento da atividade de tráfego de veículos pequenos e caminhões, além da geração de ruídos. Tais atividades, tendem a provocar um deslocamento mais intenso da fauna, além disso, a retirada da cobertura vegetal implica na diminuição de áreas com recursos alimentares, abrigos e reprodução, gerando aumento do deslocamento dos organismos com ocorrência na área de estudo e adjacências.

Visto isso, a atividade **de movimentação de máquinas e equipamentos pesados**, na fase de **Implantação das obras**, sob o aspecto de **geração de áreas sem vegetação e Pressão sobre a Fauna**, gerando o impacto de **Afugentamento da Fauna**, possui natureza **negativa**, pois tende a trazer prejuízo a qualidade ambiental. A abrangência é **local**, assim como a incidência é **direta**, pois os efeitos são observados na Área Diretamente Afetada (ADA) e áreas adjacentes imediatas, onde os impactos são sentidos em maior intensidade e resultam diretamente das atividades. A duração e temporalidade são classificadas em **temporária e imediata**, respectivamente, pois o impacto acontece de forma imediata e cessam com o final das atividades. Apesar do impacto ser classificado como **reversível**, a ocorrência do impacto é **provável**, pois a pressão sobre a fauna ocorre devido a movimentação de máquinas e equipamentos, principalmente.

No entanto, o local apresenta características já estabelecidas de ações antrópicas anteriores, o que pode ter influenciado no comportamento/relação da fauna local com tais atividades, estando essas mais adaptadas. A importância do impacto é **alta**, pois o afugentamento da fauna gera outras consequências, como o atropelamento e a perda de indivíduos. O afugentamento da fauna é um impacto considerado **cumulativo**, considerando as características associadas a Barragem, pois os efeitos do impacto são acumulados devido a presença de atividades pré-existentes (*i.e.*, atividade mineraria da Mina de Viga).

Visto essas características, a matriz de AIA (Tabela 165), apontou que o impacto de afugentamento da fauna, é classificado como **relevante** e sua magnitude é **média**, pois interfere diretamente nos aspectos ecológicos relacionados a biota local. No entanto, os Programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna é fundamental como forma de mitigação do impacto referenciado e deve ser aplicado na fase de implantação do referido empreendimento.

**Tabela 165 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Afugentamento da Fauna.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.



### 9.3.3.2. Perda de Habitat

A **perda de habitat** é um impacto previsto para a fase de **implantação** das intervenções da Barragem de Caetano Lopes, por diferentes atividades, que podem levar diretamente à redução da qualidade ambiental. A perda de habitat pode ser relacionada a redução da qualidade do solo, o aumento dos processos erosivos, além da diminuição de nichos (*i.e.*, recursos alimentares e abrigos) disponíveis para a fauna terrestre e aquática. Dessa forma, na fase de implantação, a **supressão da vegetação, gera áreas sem vegetação** e consequentemente a **perda de habitats**.

Ao ser analisado, de acordo com a metodologia de avaliação de impacto, sua natureza é **negativa**, uma vez que alterações na composição vegetal, geram perda de habitats e/ou da qualidade destes, aos quais são utilizados pelas espécies da fauna localmente. A abrangência é **local**, pois os impactos tendem a ser localizados na ADA e áreas adjacentes imediatas. A incidência é **direta**, dado que a execução da atividade provoca efeitos direcionados a perda de habitats, utilizados pela fauna local, principalmente, dos grupos que possuem baixa mobilidade, como anfíbios, répteis, aves terrestres e pequenos mamíferos não voadores.

Além disso, o impacto possui duração **temporária**, pois com o final da atividade, haverá recomposição vegetal devido a implementação do Programa de Recuperação de áreas degradadas (PRAD), assim, diminuindo a pressão sobre a fauna, ocasionada pela perda de habitat. A temporalidade é classificada como **imediata**, pois a pressão sobre a fauna é verificada imediatamente com o início da atividade causadora do impacto. Desse modo, a perda de habitat é **irreversível** pois, uma vez suprimida a vegetação nativa e alteradas as condições ecológicas originais, a recomposição integral da biodiversidade local tende a ser dificilmente reestabelecida. A ocorrência é **certa**, visto que este impacto está intrinsicamente relacionado a atividade apontada nesta avaliação.

O impacto é de importância **alta**, uma vez que pode afetar diretamente espécies endêmicas e/ou ameaçadas, altera ciclos ecológicos essenciais e reduz significativamente os serviços ecossistêmicos associados. A perda de habitat é **cumulativa**, pois tende a impactar diretamente as comunidades da fauna, que possuem relações estreitas com outras atividades relacionadas regionalmente, como as associadas a Mina de Viga.

Sendo assim, o impacto da perda de habitat, pela execução da atividade de supressão vegetal, é classificado como **muito relevante** (Tabela 166), dado os efeitos sobre a fauna local. Neste contexto, como medida mitigadora do impacto, serão implementados os Programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, bem como o Programa de Monitoramento de Fauna, como forma de acompanhar o aspecto de Geração de áreas sem vegetação, e assim, obter subsídios para proposição de medidas de conservação das espécies da fauna local, caso necessário.



**Tabela 166 Avaliação e classificação de impacto ambiental – Perda de Habitat.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.3.3. Perda de Indivíduos da Fauna

A redução da diversidade de fauna local, não implica necessariamente na redução regional das espécies, uma vez que indivíduos com aptidão de deslocamento alta, podem se deslocar com eficiência maior, migrando localmente para outros ambientes com nichos disponíveis, como áreas de proteção próximas (a saber, Parque Estadual Serra de Ouro Branco). Por outro lado, a redução da riqueza encontrada, pode afetar diretamente o ecossistema, uma vez que os impactos ambientais tendem a afetar principalmente espécies de pequeno porte, que possuem áreas de vida reduzidas e capacidade de locomoção baixa (*e.g.*, pequenos mamíferos não voadores, anfíbios e répteis), uma vez que representam grupos com espécies, diretamente dependentes de fragmentos florestais de modo geral.

Como dito, a Supressão da vegetação tende a gerar pressão na fauna local, provocando a perda direta de espécies da fauna, e/ou a dispersão de indivíduos para áreas adjacentes, que podem não apresentar as condições favoráveis à sua sobrevivência, além de causar estresse.

Desse modo, a atividade de **Supressão da vegetação**, na fase de **implantação** da intervenção, sobe o aspecto de **áreas sem vegetação**, gerando a **perda de indivíduos da fauna**, apontou uma matriz na avaliação de impacto, que indica natureza **negativa**, pois o impacto tem efeitos adversos, causando perdas significativas para a fauna local, principalmente sobre as espécies que possuem pouca capacidade de deslocamento (*e.g.*, pequenos mamíferos não voadores, anfíbios e répteis), o que pode comprometer a dinâmica ecológica local. A abrangência é **local**, uma vez que os efeitos estão limitados à área diretamente afetada pela supressão da vegetação. A incidência é **direta**, dado que o impacto resulta diretamente das atividades de supressão, afetando de forma passiva os organismos que habitam as áreas impactadas. A duração é classificada como **temporária**, pois o impacto tende a ser observado enquanto a atividade for executada. A temporalidade é apontada como **imediata**, pois tende a ser observado imediatamente após o início das atividades de supressão. A reversibilidade é classificada como **irreversível**, visto a perda de indivíduos e as alterações no habitat causadas pela supressão, podem apresentar resistência para serem revertidas, mesmo com medidas de mitigação. A ocorrência é **provável**, pois trata-se de uma área com grau considerável de alteração antrópica já consolidado. Considerando a magnitude, essa foi caracterizada como **cumulativa**, pois se soma as demais alterações locais pré-existentis ou potenciais, aumentando a pressão sobre os ecossistemas afetados. A importância desse impacto foi classificada como **alta**, pois se trata da perda de espécies da fauna. A relevância e a magnitude, a partir dos cálculos da matriz de AIA, apontaram o impacto como **relevante** e de **alta**





magnitude (Tabela 73), visto as ações de supressão da vegetação estabelecidas na área, tende a impactar na perda de indivíduos da biota.

No entanto, ressalta-se a importância de um planejamento rigoroso, com a adoção de medidas mitigadoras que busquem reduzir suas consequências e atender às obrigações ambientais e éticas aplicáveis. Para isso, deve ser aplicado o Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal, afugentamento e eventual resgate de fauna, como forma de mitigar os efeitos das atividades de supressão sobre a fauna local.

A atividade de descaracterização da Barragem de Caetano Lopes, na fase de **implantação**, sob o aspecto de **Geração de Pressão sobre a Fauna**, gerando o impacto de **Perda de Indivíduos da Biota**, e apontada na matriz de avaliação de impacto, como de natureza **negativa**, pois o impacto apresenta efeitos adversos, levando a perdas da fauna local, principalmente sobre a ictiofauna, a qual são necessárias atividades de despesca. A abrangência é **local**, dado que os efeitos são restritos à área diretamente afetada pela implantação das atividades propostas e seus arredores imediatos. A incidência é **direta**, dado que o impacto resulta diretamente das atividades, afetando de forma direta os organismos presentes nas áreas impactadas. A duração é classificada como **permanente**, pois o impacto se caracteriza como duradouro, não sendo possível sua cessação ou reversão com o tempo, dado o caráter definitivo da atividade. A temporalidade é apontada como **imediata**, uma vez que o impacto está relacionado de forma imediata as ações previstas. A reversibilidade é classificada como **irreversível**, pois as perdas de indivíduos causadas pela atividade, não pode ser revertida. A ocorrência é **provável**, pois o impacto é intrinsecamente relacionado a atividade, considerando a magnitude e a natureza das atividades a serem implementadas, como a abertura de canais de drenagem e despesca. Devido à natureza do impacto e os aspectos relacionados, sua importância foi avaliada como **alta**. Quanto a cumulatividade, esta é apontada como **não cumulativa**, uma vez que os efeitos da atividade não tendem a se somar a outros impactos ambientais já existentes e que apresentem as mesmas características relacionadas ao impacto em questão.

A relevância e a magnitude, a partir dos cálculos da matriz de AIA, apontaram o impacto como **muito relevante** e **alta** respectivamente (Tabela 167), visto a implantação das atividades de descaracterização da estrutura em questão, e as características que tende a impactar de forma considerável a biota local.

Desse modo, ressalta-se a relevância da adoção de medidas mitigadoras, que busquem reduzir suas consequências e atender às obrigações ambientais e éticas aplicáveis. Para isso, devem ser aplicados os Programas de Monitoramentos de Fauna, visto que, diversas espécies podem utilizar o ambiente como área de vida.



**Tabela 167 Avaliação e Classificação de Impacto Ambiental – Perda de Indivíduos da Fauna.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Descaracterização de Barragem	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Não cumulativo	Muito Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.3.4. Retorno das Espécies da Fauna

Após as ações voltadas as obras na Barragem de Caetano Lopes, devem ser observadas uma recomposição da paisagem nas áreas alteradas, de forma a reintegrá-las à paisagem local, promovendo a reabilitação paisagística e topográfica da região. Sendo assim, a recuperação da área, por sua vez, terá como consequência o aumento da disponibilidade de habitats e recursos disponíveis, tornando o ambiente mais heterogêneo, o que contribui para o retorno da fauna e aumento da biodiversidade, e de suas funções ecológicas.

De modo geral, os grupos faunísticos com ocorrência na área de estudo do meio biótico, se beneficiarão do aumento das áreas verdes, sendo este aspecto, avaliado em diferentes grupos da fauna (*i.e.*, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre e voadora). O aumento das áreas verdes, contribui para a recolonização, especialmente de espécies generalistas, *a priori*, uma vez que a implantação dessas áreas não acarretará necessariamente em habitats complexos o suficiente para abrigar espécies especialistas, em um curto período. Além disso, outros benefícios são esperados, com o aumento das áreas verdes, como a regulação térmica, o escoamento superficial, a modulação de doenças infecciosas transmitidas por vetores, a melhoria na qualidade do ar, a redução de ruídos, além dos benefícios associados à saúde humana.

A atividade de Recomposição Vegetal na fase de **Fechamento (Finalização das obras)** (Tabela 168), sob o aspecto de Geração de áreas reabilitadas, gerando um impacto de **Retorno de Espécies da Fauna**, a matriz indicou o impacto como de natureza **positiva**, pois o retorno das espécies da fauna, e reflexo de ambientes mais estruturados e complexos. A abrangência é classificada como **local**, pois os efeitos poderão ser sentidos nas áreas de ADA e adjacentes imediatas, onde os efeitos diretos do impacto podem ser sentidos em maior intensidade. Quanto a incidência, esta é pontuada como **direta**, pois os resultados dos impactos tendem a ser diretamente das ações da atividade. A duração é pontuada como **permanente**, pois os efeitos do impacto tendem a ultrapassar os limites temporais prospectados. A temporalidade é de **longo prazo**, pois os efeitos do impacto tendem a ser sentidos ao longo do tempo. No entanto, o impacto é considerado **reversível**, caso as atividades de geração de áreas reabilitadas não



tenham continuidade. A ocorrência é **provável**, uma vez que o impacto está intrinsecamente relacionado a atividade. São pontuadas a importância como **alta** e magnitude como **média**, respectivamente, pois o impacto tende a influenciar na presença/conservação de espécies tidas como raras, ameaçadas e/ou de interesse científico, bem como, a reabilitação das áreas, influencia medianamente a recomposição da biodiversidade local. Os aspectos relacionados ao meio biótico, em relação ao referido impacto é pontuado como **não cumulativo**, pois os processos relacionados não possuem influência de outros impactos e atividades locais. Visto isso, o impacto supracitado, foi avaliado através da matriz de AIA, como **relevante**, dado que a atividade de recomposição vegetal e primordial no reestabelecimento das espécies da fauna.

**Tabela 168 Avaliação de Classificação de Impacto Ambiental – Retorno das espécies da fauna.**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Retorno de espécies da Fauna	Positiva	Local	Fechamento	Direta	Permanente	Longo Prazo	Reversível	Provável	Alta	Média	Não cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

### 9.3.4. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONOMICO

Este item apresenta a classificação dos impactos associados ao meio socioeconômico, considerando-se as etapas de implantação e fechamento. Os impactos previstos para o Projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes estão sistematizados na Tabela 169, que os relaciona às atividades potencialmente geradoras, bem como aos respectivos aspectos e fases de ocorrência no empreendimento. Cabe destacar que, no caso do meio socioeconômico, foram consideradas as fases de implantação e operação, uma vez que a fase de planejamento se restringe às atividades de caráter projetual vinculadas às obras de descaracterização. A caracterização detalhada desses impactos é apresentada nos itens subsequentes.

**Tabela 169 Identificação do Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico**

Fase	Atividade	Aspecto	Impacto
Implantação/Operação	Obras de Descaracterização de Barragem	Divulgação e execução das obras	Geração de expectativas e incertezas na população
	Mobilização/Contratação de mão de Obra	Circulação de pessoas e trabalhadores	Alteração na dinâmica econômica local
		Demanda por insumos e serviços	Alteração na dinâmica econômica local
	Supressão Vegetal	Incômodos ambientais perceptíveis pela comunidade (ruído, poeira, vibração)	Interferência no cotidiano da população
		Alteração visual do entorno (paisagem)	Alteração da paisagem



Fase	Atividade	Aspecto	Impacto
	Movimento de máquinas e veículos pesados	Incômodos ambientais perceptíveis pela comunidade (ruído, poeira, vibração)	Interferência no cotidiano da população
		Tráfego de veículos e caminhões	Interferência no cotidiano da população

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.4.1. Geração de expectativas e incertezas na população

O impacto de geração de expectativas e incertezas na população se manifesta nas fases de implantação e operação das obras de descaracterização da Barragem Caetano Lopes. A localidade de Caetano Lopes, núcleo mais próximo da estrutura, é onde se concentram as percepções sociais mais sensíveis diante da execução do projeto. Nesse contexto, a comunidade vivencia um conjunto de expectativas que se distribuem entre perspectivas positivas de segurança e estabilidade e apreensões relacionadas às transformações cotidianas decorrentes da presença de trabalhadores, veículos e equipamentos durante as obras.

Durante a fase de implantação, prevalecem expectativas positivas vinculadas à melhoria estrutural da barragem, representando um avanço na proteção das propriedades vizinhas e na redução dos riscos associados à presença de um barramento de pequeno porte cuja estrutura fica próxima ao distrito. O anúncio das intervenções, nesse sentido, pode levar a percepção de que a descaracterização contribuiria para fortalecer a segurança hídrica e territorial da região. Contudo, esse mesmo processo desencadear preocupações, especialmente ligadas ao incremento do tráfego de veículos pesados, à circulação de trabalhadores externos e à instalação de canteiros de apoio, fatores percebidos como potenciais fontes de incômodo e de insegurança.

Na etapa de operação, essas expectativas e incertezas se tornam ainda mais evidentes em função da maior visibilidade que as obras associadas ao empreendimento passam a ter. Isto é, o aumento da circulação de pessoas e a intensificação do tráfego de veículos em vias de acesso reforçam a percepção de pressão sobre a mobilidade local, ainda que as rotas adotadas tenham sido previamente planejadas para reduzir interferências sobre áreas urbanas. A proximidade da área diretamente afetada em relação ao distrito, entretanto, expõe a comunidade de Caetano Lopes a um fluxo constante de trabalhadores e equipamentos, alimentando tanto a expectativa de benefícios quanto a apreensão com os efeitos imediatos sobre o cotidiano local.

Outro elemento relevante é a circulação de informações incompletas, contraditórias ou extraoficiais, que tende a potencializar sentimentos de incerteza. Em contextos de forte sensibilidade social, como aqueles associados à segurança de barragens em Minas Gerais, a ausência de canais de comunicação estruturados favorece especulações, difusão de boatos e a amplificação de percepções negativas, podendo gerar tensões comunitárias e fragilizar a relação de confiança entre população e empreendimento. Essa dinâmica evidencia a necessidade de medidas consistentes de comunicação social, voltadas tanto à difusão de informações técnicas de forma acessível quanto ao acolhimento das manifestações da comunidade.





### Justificativa dos parâmetros

1. **Natureza:** classificada como **positiva e negativa**, dado o caráter ambivalente das percepções comunitárias. Os ganhos em termos de segurança contrastam com os receios sobre mobilidade, riscos e falta de informação clara.
2. **Abrangência:** **local**, restrita ao distrito de Caetano Lopes e propriedades adjacentes, diretamente expostos ao tráfego de veículos e à convivência com a obra.
3. **Fase:** **implantação e operação**, em função da continuidade da presença de trabalhadores e atividades de descaracterização.
4. **Incidência:** **direta**, pois resulta da interação imediata entre o empreendimento e a comunidade.
5. **Duração:** **temporária**, limitada ao período de realização das obras e intervenções associadas.
6. **Temporalidade:** **imediata**, uma vez que a percepção da população ocorre desde o início das mobilizações.
7. **Reversibilidade:** **reversível**, pois ações de comunicação social e relacionamento comunitário podem reduzir incertezas e alinhar expectativas.
8. **Ocorrência:** **provável**, dada a experiência de outras localidades afetadas por obras similares e a evidência de apreensões já relatadas no diagnóstico.
9. **Importância:** **baixa**, pois embora relevante do ponto de vista perceptivo, não compromete de forma estrutural a dinâmica socioeconômica local.
10. **Magnitude:** **baixa**, dado que se trata de efeito predominantemente subjetivo, sem consequências permanentes.
11. **Cumulatividade:** **cumulativo**, ao se somar a percepções históricas da população em relação a empreendimentos minerários e à preocupação recorrente com barragens na região.
12. **Relevância:** **irrelevante**, conforme o cruzamento de magnitude e importância, ainda que demande medidas de mitigação para manter a confiança da população.

### Medidas de mitigação propostas:

- Plano de Relacionamento com Comunidades: realização de ações informativas sobre objetivos, riscos e benefícios das obras. Além disso, serão divulgados os canais permanentes de comunicação e as ações de escuta ativa e respostas à população.

Tabela 170 Avaliação e classificação do Impacto de Geração de Expectativa e Incertezas na população



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Obras de descaracterização de barragem	Divulgação e execução das obras e informações sobre o processo	Geração de expectativas e incertezas na população	Positiva	Local	Operação / Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Obras de descaracterização de barragem	Divulgação e execução das obras e informações sobre o processo	Geração de expectativas e incertezas na população	Negativa	Local	Operação / Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.4.2. Interferências no cotidiano da população

O impacto de interferências no cotidiano da população decorre, principalmente, das atividades de implantação e operação associadas ao Projeto de Regularização de Obras Emergenciais da Barragem Caetano Lopes. A realização de serviços de supressão vegetal, movimentação de solo, transporte de equipamentos e circulação de trabalhadores introduziu alterações na rotina do distrito de Caetano Lopes, núcleo populacional mais próximo à área diretamente afetada. A dinâmica cotidiana da comunidade, caracterizada por relativa tranquilidade e baixo fluxo de veículos, passou a conviver com o incremento do tráfego de caminhões, a movimentação de maquinário pesado e a presença constante de equipes externas, fatores que impactaram diretamente a percepção de conforto e segurança dos moradores.

A essas preocupações se somam os efeitos ambientais diretos, perceptíveis em forma de ruídos, vibrações, poeira e material particulado decorrentes da supressão vegetal e do tráfego de veículos de grande porte. Esses incômodos, além de interferirem na qualidade ambiental do entorno imediato, podem interferir no convívio doméstico e na realização de atividades diárias. O desgaste progressivo das vias de acesso e a intensificação do risco de acidentes viários reforçaram a percepção de que a presença das obras não se limita ao espaço da barragem, mas repercutia de maneira concreta sobre a vida da população local.

O caráter cumulativo desse impacto é acentuado pelo fato de Caetano Lopes constituir um núcleo de infraestrutura limitada, com menor capacidade de absorver pressões adicionais sobre mobilidade, segurança e qualidade ambiental. Nesse cenário, as interferências no cotidiano se tornam ainda mais expressivas, pois se somam às dificuldades preexistentes de acesso, transporte e disponibilidade de serviços públicos. Trata-se, portanto, de um impacto de natureza negativa, de ocorrência certa e de abrangência local, classificado como relevante por comprometer diretamente as condições de vida e o bem-estar da comunidade, ainda que seus efeitos sejam temporários e reversíveis, cessando com a finalização das obras.

#### Justificativa dos parâmetros

1. **Natureza: negativa**, por comprometer o bem-estar cotidiano da população e elevar a percepção



de risco.

2. **Abrangência: local**, uma vez que atinge diretamente o distrito de Caetano Lopes e propriedades adjacentes à área da barragem.
3. **Fase:** ocorre nas fases de **implantação e operação**, quando se concentram os serviços de supressão e movimentação de maquinário.
4. **Incidência: direta**, por derivar de forma imediata das atividades das frentes de serviço.
5. **Duração: temporária**, limitada ao período das obras.
6. **Temporalidade: imediata**, já que os efeitos são percebidos desde o início das atividades.
7. **Reversibilidade: reversível**, pois os incômodos cessam após a conclusão das intervenções.
8. **Ocorrência: certa**, considerando a inevitabilidade da geração de poeira, ruídos e vibrações em atividades desse porte.
9. **Importância: média**, visto que compromete a qualidade de vida durante a obra, mas não gera efeitos permanentes.
10. **Magnitude: média**, pelo potencial de alterar de forma sensível a rotina da comunidade.
11. **Cumulatividade: cumulativo**, ao se somar a pressões já existentes sobre a infraestrutura local e à memória social de riscos vinculados a atividades minerárias.
12. **Relevância:** classificado como **relevante**, pois afeta diretamente a vida cotidiana da comunidade e requer medidas de mitigação.

#### Medidas de Mitigação Propostas:

- Plano de Relacionamento com Comunidades: realização de ações informativas sobre o cronograma e execução das atividades, assim como divulgação dos canais permanentes de comunicação.
- Programa de Gestão de Obras: adoção de horários controlados para atividades mais ruidosas, manutenção preventiva de veículos e maquinários para reduzir emissões de poluentes e vibrações.

**Tabela 171 Avaliação e classificação do Impacto de Interferência no cotidiano da população**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Incômodos ambientais perceptíveis pela comunidade (ruído, poeira, vibração)	Interferência no cotidiano da população	Negativa	Local	Operação / Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Movimento de máquinas e veículos pesados	Incômodos ambientais perceptíveis pela comunidade (ruído, poeira, vibração)	Interferência no cotidiano da população	Negativa	Local	Operação / Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.4.3. Alteração da paisagem

O impacto de alteração da paisagem decorre diretamente das intervenções associadas à descaracterização da Barragem Caetano Lopes, em especial da supressão vegetal, da movimentação de solo e da presença de equipamentos e estruturas de apoio no entorno da área diretamente afetada. Embora a barragem possua porte reduzido em comparação a outras estruturas de mesma natureza, sua localização em proximidade imediata ao distrito de Caetano Lopes confere visibilidade elevada às mudanças físicas decorrentes das obras. A população, que convive com a barragem e suas imediações, acompanha de forma direta o processo de transformação do ambiente, o que intensifica a percepção do impacto.

As alterações visuais mais marcantes estão associadas à remoção de cobertura arbórea e de indivíduos arbóreos isolados, ainda que restrita a uma área previamente antropizada. A modificação do relevo e a instalação temporária de frentes de serviço e maquinário alteraram a configuração do terreno, modificando referências visuais consolidadas pela comunidade. Para os moradores do distrito, que mantêm vínculo cotidiano e afetivo com o entorno da barragem, a perda de elementos da paisagem pode representar desconforto e sensação de ruptura na relação estabelecida com o espaço.

É importante ressaltar que, embora perceptível em escala local, a alteração da paisagem não compromete a integridade visual da região em sentido mais amplo, uma vez que os efeitos se concentram em pontos específicos de observação próximos à área de intervenção. A magnitude do impacto, portanto, é limitada em termos de abrangência territorial. No entanto, em contextos marcados por histórico de desconfiança em relação à segurança de barragens em Minas Gerais, a percepção comunitária tende a ampliar o significado dessas transformações, relacionando-as não apenas à estética, mas também à memória de riscos e à sensação de vulnerabilidade.

#### Justificativa dos parâmetros

1. **Natureza:** classificada como **negativa**, por comprometer a qualidade estética do entorno e a percepção comunitária de continuidade paisagística.
2. **Abrangência:** **local**, restrita à área diretamente afetada e às propriedades vizinhas.
3. **Fase:** ocorre na **operação**, em virtude da permanência das modificações mesmo após a conclusão das atividades emergenciais.
4. **Incidência:** **direta**, por derivar imediatamente da supressão vegetal e da movimentação de terra.





5. **Duração: temporária**, desde que as alterações visuais sejam revertidas ao estado original por meio da implantação de ações de recuperação ambiental.
6. **Temporalidade: imediata**, uma vez que o efeito se manifestou desde o início da supressão.
7. **Reversibilidade: reversível**, desde que se restitua integralmente a vegetação e a configuração original do relevo.
8. **Ocorrência: certa**, considerando que a intervenção já ocorreu e suas marcas permanecem visíveis.
9. **Importância: baixa**, pois, embora perceptível, a intervenção não compromete a paisagem em escala regional.
10. **Magnitude: média**, devido ao efeito localmente relevante sobre a percepção da comunidade.
11. **Cumulatividade: cumulativo**, ao se somar a outros elementos de transformação do território associados à mineração.
12. **Relevância: classificado como relevante**, dado que afeta a percepção cotidiana dos moradores e demanda ações compensatórias.

#### Medidas de mitigação e compensação propostas

- Plano de Relacionamento com Comunidades: divulgação de canal aberto para registro de queixas e demandas. Ações de comunicação clara sobre o caráter emergencial das obras e os benefícios de segurança resultantes.

**Tabela 172 Avaliação e classificação do Impacto de Alteração da Paisagem**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Alteração visual do entorno (paisagem)	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Fonte: CLAM, 2025.

#### 9.3.4.4. Alteração na dinâmica da econômica local

O impacto de alteração na dinâmica da economia local está associado às contratações pontuais de trabalhadores e à aquisição de insumos e serviços necessários à execução das obras emergenciais de descaracterização da Barragem Caetano Lopes. Durante o pico da mobilização, foram contratados aproximadamente 25 profissionais, número reduzido, mas suficiente para acionar de forma limitada o mercado de trabalho da região. Essa absorção, ainda que temporária, representou oportunidade de ocupação em curto prazo para parte da mão de obra local, reforçando o caráter positivo do impacto.

Paralelamente às contratações, registrou-se a demanda por serviços de apoio como transporte,



alimentação e fornecimento de materiais, em função do funcionamento do canteiro de obras. Esses efeitos, de pequena escala, contribuíram para movimentar de forma transitória alguns segmentos do comércio e de prestadores locais, sem, contudo, alterar de modo estrutural o dinamismo econômico do município.

Ainda assim, sua classificação como impacto cumulativo é pertinente, na medida em que se soma a outras dinâmicas econômicas em curso na região. Assim, mesmo não alterando significativamente os indicadores estruturais do município, a alteração temporária da dinâmica econômica local reforça a importância de compreender como projetos podem interagir com economias locais de pequena escala, produzindo ganhos pontuais, mas socialmente relevantes para determinados grupos e setores.

### Justificativa dos parâmetros

1. **Natureza: positiva**, por gerar empregos temporários e estimular setores locais de comércio e serviços.
2. **Abrangência: regional**, já que os efeitos econômicos repercutem em todo o município de Jeceaba e, em menor medida, em localidades vizinhas.
3. **Fase: restrito à implantação**, período de maior mobilização de mão de obra e aquisição de insumos.
4. **Incidência: direta**, derivada da contratação de trabalhadores e do consumo de insumos e serviços locais.
5. **Duração: temporária**, limitada ao período de execução das obras.
6. **Temporalidade: imediata**, uma vez que a geração de renda e a indução ao consumo ocorreram simultaneamente à mobilização das frentes de trabalho.
7. **Reversibilidade: reversível**, dado que os efeitos se dissipam após a conclusão das atividades.
8. **Ocorrência: certa**, em função da execução comprovada das obras.
9. **Importância: baixa**, pois os efeitos foram restritos e não alteraram estruturalmente a economia local.
10. **Magnitude: baixa**, considerando o número reduzido de trabalhadores mobilizados (aprox. 25 no pico das atividades) e a curta duração da intervenção.
11. **Cumulatividade: cumulativo**, ao se somar a outras dinâmicas econômicas já existentes no território, como a presença de atividades minerárias.
12. **Relevância: irrelevante**, em razão da baixa magnitude e importância, ainda que registre efeitos positivos pontuais.

### Medidas de potencialização propostas

- Plano de Relacionamento com Comunidades: divulgação dos benefícios gerados pela atividade.

**Tabela 173 Avaliação e classificação do Impacto de Alteração na Dinâmica Econômica local**



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Circulação de pessoas e trabalhadores	Alteração na dinâmica econômica local	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Demanda por insumos e serviços	Alteração na dinâmica econômica local	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Fonte: CLAM, 2025.



## 10 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

### 10.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, os estudos de impacto ambiental devem incluir a delimitação dos limites de área geográfica afetada pelos impactos, direta e indiretamente, denominadas por áreas de influência do Projeto. Posto isto, são estabelecidas duas áreas de acordo com a extensão dos impactos: Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

#### 10.1.1. Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta (AID) foi delimitada considerando o espaço geográfico diretamente suscetível aos efeitos da implantação e operação do projeto. Essa delimitação levou em conta, prioritariamente, os potenciais impactos sobre a qualidade do ar, ruído e qualidade das águas superficiais e o receptor mais próximo da ADA: Vila Caetano Lopes.

A delimitação da AID seguiu critérios topográficos e hidrográficos, considerando os divisores de água naturais e a elevação do terreno com altitudes próximas a 900 m, que atuam como barreiras físicas naturais à dispersão de poluentes, especialmente aqueles relacionados à qualidade do ar. Nessas porções, adotou-se como referência sub-bacias afluentes diretas do rio Paraopeba, tendo em vista que os possíveis impactos diretos na qualidade das águas associados ao projeto terão seus efeitos diluídos devido à maior vazão do curso principal da bacia.

#### 10.1.2. Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) foi definida com base nos impactos ambientais de maior abrangência e relevância, especialmente aqueles relacionados à qualidade das águas superficiais, qualidade do ar e ruído. A delimitação considerou elementos naturais que atuam como barreiras físicas à dispersão de poluentes, bem como a dinâmica dos corpos hídricos da região.

Nas porções leste e norte da ADA, a AII foi delimitada a partir dos divisores de água que se encontram em elevações de, aproximadamente, 950 metros, englobando as sub-bacias afluentes diretas do rio Paraopeba. Na porção oeste a área se estende até a confluência entre o córrego do Caetano com o curso principal da bacia, considerando a topografia local, que atua como barreiras naturais à propagação de poluentes, especialmente os atmosféricos.

O mapa da Figura 252 apresenta a delimitação da AID e da AII, em relação à ADA.



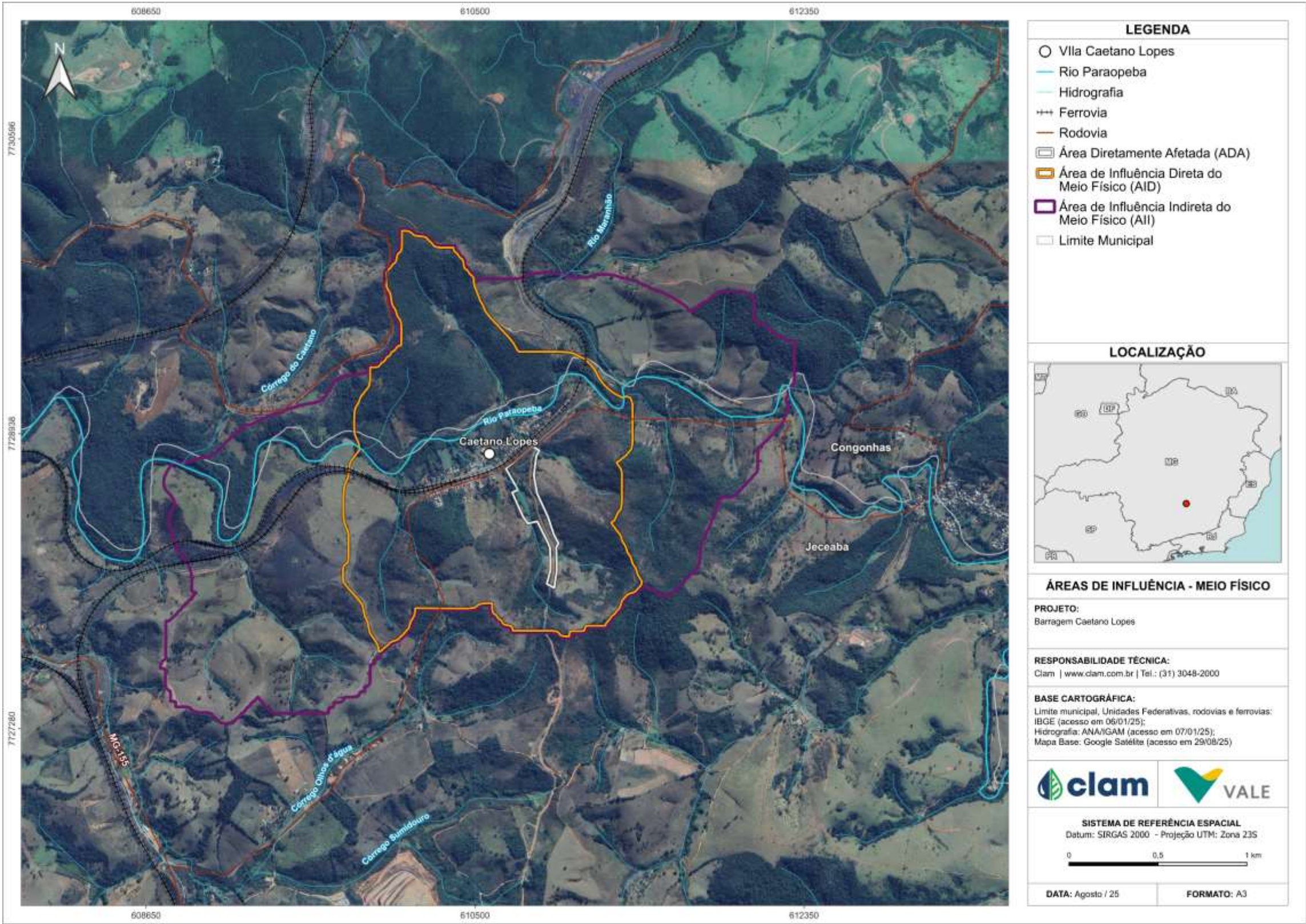


Figura 252 Áreas de Influência do Meio Físico





## 10.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA – MEIO BIÓTICO

### 10.2.1. Área de Influência Direta (AID)

A delimitação da Área de Influência Direta (AID) da Barragem de Caetano Lopes, está diretamente relacionada às ações de supressão vegetal previstas para a execução das obras de descaracterização. Essa definição foi realizada com base na avaliação dos impactos diretos e indiretos decorrentes das intervenções planejadas. No contexto dos ecossistemas terrestres, a delimitação considerou os remanescentes florestais no entorno da Área Diretamente Afetada (ADA), os aspectos geomorfológicos locais e as áreas limítrofes a perímetros urbanos e vias de acesso, que funcionam como barreiras físicas relevantes para o deslocamento das comunidades faunísticas.

Essa abordagem se justifica pelo fato de que, diante da movimentação intensa de veículos e da operação de maquinários, a fauna tende a se deslocar em busca de abrigo e recursos em áreas mais propícias, como fragmentos florestais remanescentes. Assim, a AID foi delimitada ao norte pela Rua Padre Pedro Machado e pelo segmento ferroviário; a leste, pelas características do relevo, e a oeste e sul, por vias vicinais e fragmentos florestais (Figura 253).

### 10.2.2. Área de Influência Indireta (AII)

A delimitação da Área de Influência Indireta (AII), foi vinculada às ações de supressão vegetal previstas para as obras do empreendimento, e definida com base em uma avaliação integrada dos impactos ambientais sobre o Meio Biótico. Essa definição considerou, de forma conjunta, as informações obtidas nas diagnoses ecológicas e a análise georreferenciada no contexto da localização da Barragem. Ao se analisar a área de inserção da ADA e da AID, foi identificada, ao longo da ADA, a presença de fragmentos de vegetação com diferentes graus de conservação e densidade, os quais foram considerados relevantes para a conservação da fauna regional. Esses fragmentos também foram avaliados como potenciais áreas de abrigo para a fauna em eventuais situações de deslocamento, em resposta às perturbações decorrentes da instalação e operação do empreendimento. Além disso, foram considerados aspectos locais como a disposição das vias de tráfego e a presença de áreas urbanas no entorno. O delineamento da AII contempla, portanto, não apenas a ADA e a AID, mas também áreas adjacentes que apresentam potencial para sofrer impactos indiretos sobre o meio biótico, ainda que de forma secundária, atenuada ou difusa.

Nesse contexto, os limites da AII foram definidos da seguinte forma: ao norte, o Rio Paraopeba; a oeste, a rodovia MG-155; e a leste e sul, fragmentos florestais e estradas vicinais.

Conclui-se, portanto, que os limites estabelecidos para a AII abarcam de forma adequada os impactos previstos e representam, de maneira geograficamente referenciada, a abrangência espacial desses efeitos. Ressalta-se, contudo, que, por se tratar de impactos relacionados ao meio biótico, a delimitação apresentada deve ser compreendida como referência técnica para a proposição de medidas mitigadoras, podendo ser ajustada conforme o aprofundamento dos estudos ambientais e o monitoramento dos efeitos ao longo do tempo.



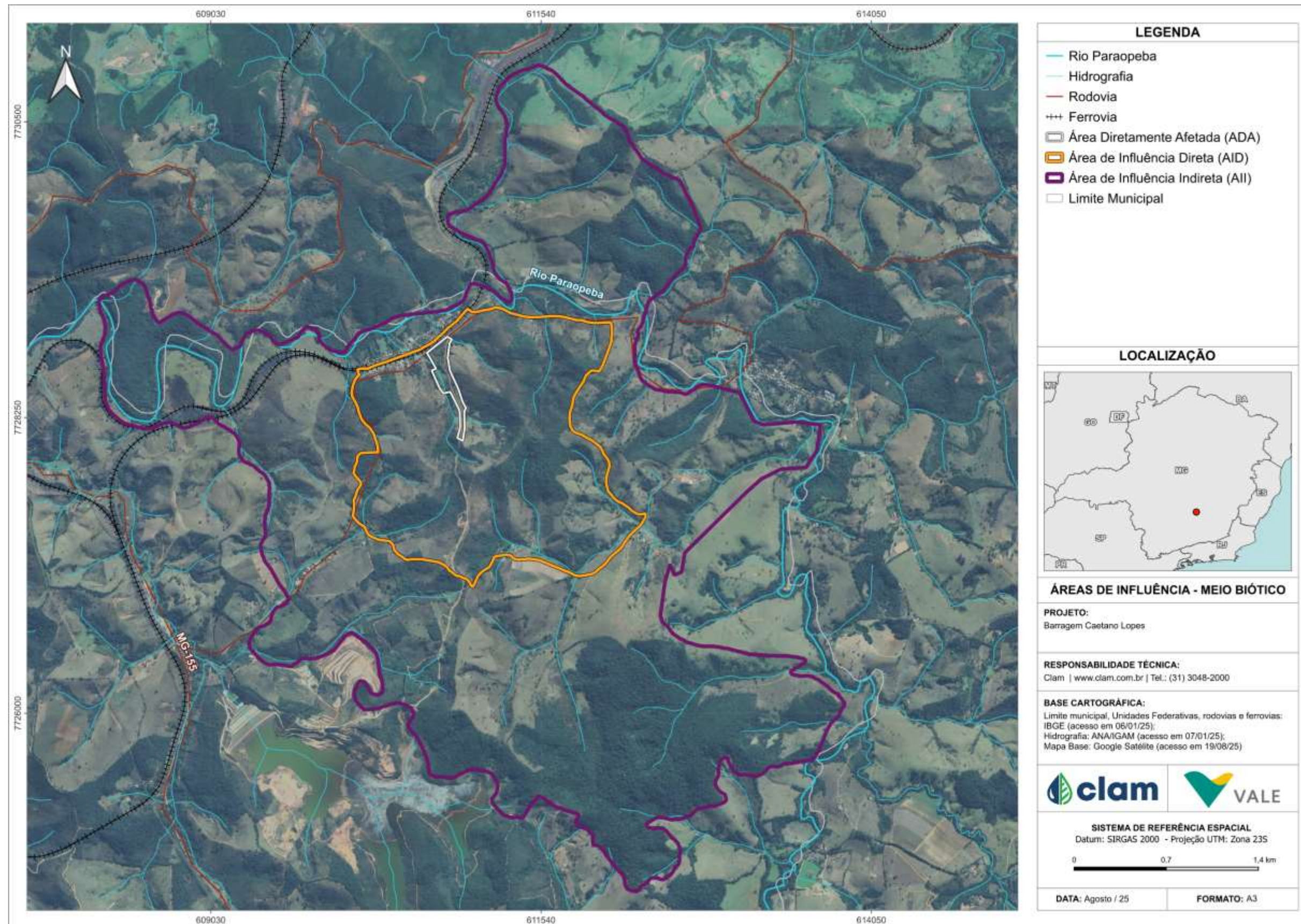


Figura 253 Áreas de Influência para o Meio Biótico – Barragem Caetano Lopes, Mina de Viga – Congonhas/MG.





## 10.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico foi estabelecida a partir das informações obtidas no diagnóstico socioeconômico, considerando os territórios que compõem a Área de Estudo Local (AEL) e a Área de Estudo Regional (AER), bem como as discussões acerca dos impactos ambientais decorrentes da obra de descaracterização da Barragem Caetano Lopes, no município de Jeceaba/MG. Dessa forma, foi possível identificar as interações entre a dinâmica apresentada na Caracterização do Empreendimento e o projeto em análise, definindo as áreas de influência do Meio Socioeconômico. Ressalta-se que a área de intervenção corresponde à própria Barragem Caetano Lopes e as estruturas de apoio temporário para execução das obras.

### 10.3.1. Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta (AID) para o meio socioeconômico foi delimitada a partir da identificação dos potenciais impactos locais decorrentes da execução das obras de descaracterização da Barragem Caetano Lopes. Além das áreas sob domínio da Vale, a AID abrange o distrito de Caetano Lopes, núcleo populacional situado no entorno imediato da estrutura, cuja proximidade física e a utilização compartilhada das vias de acesso o tornam suscetível às interferências do empreendimento.

Durante a fase de obras, a circulação intensificada de veículos pesados, o transporte de equipamentos e insumos e a presença contínua de trabalhadores puderam ocasionar efeitos perceptíveis à comunidade, tais como o aumento de ruídos, a emissão de poeira e modificações na rotina cotidiana. A inserção espacial do distrito em relação à barragem reforça sua vulnerabilidade a esses impactos.

Embora o território seja predominantemente rural, caracterizado por propriedades dispersas e sítios isolados, o distrito de Caetano Lopes constitui o núcleo social mais próximo e diretamente afetado pelas intervenções. Soma-se a isso a alteração da paisagem local, que modificou a configuração natural do entorno da barragem e pode repercutir na percepção dos moradores, para os quais a paisagem integra a experiência cotidiana e a relação simbólica com o espaço.

Assim, a delimitação da AID se fundamenta na interação efetiva entre o distrito e as atividades de descaracterização, configurando-a como a área de maior vulnerabilidade e de exposição direta aos efeitos socioeconômicos do empreendimento.

### 10.3.2. Área de Influência Indireta – AII

Os efeitos indiretos associados à descaracterização da Barragem Caetano Lopes extrapolam os limites imediatos da ADA, alcançando dimensões mais amplas no território municipal. Por essa razão, definiu-se como Área de Influência Indireta (AII) para o meio socioeconômico a totalidade do município de Jeceaba, em Minas Gerais, considerando o potencial de repercussão das intervenções sobre a dinâmica social e econômica local.

A delimitação do município como AII se justifica pela abrangência dos impactos indiretos, que, embora não decorram de forma imediata das frentes de serviço, refletem na organização socioespacial e na atividade econômica. Durante a fase de implantação, a mobilização de trabalhadores e o aumento da





demanda por insumos e serviços geraram efeitos que se estenderam além do distrito de Caetano Lopes, estimulando setores comerciais e de prestação de serviços em outras áreas do município.

Adicionalmente, a supressão da vegetação e as modificações no entorno natural da barragem produziram alterações visuais que, ainda que de menor intensidade, podem ser percebidas por moradores de localidades mais distantes. Esses efeitos repercutem na percepção estética do território e integram a experiência cotidiana da população municipal em sua relação com a paisagem.

Assim, a definição do município de Jeceaba como AII permite uma abordagem mais abrangente dos efeitos indiretos, assegurando que sejam contempladas tanto as repercussões econômicas quanto aquelas vinculadas à percepção social. Essa perspectiva amplia as condições para identificar medidas de comunicação e manejo adequadas, de modo a mitigar impactos negativos, valorizar os efeitos positivos e fortalecer a aceitação social das intervenções realizadas.



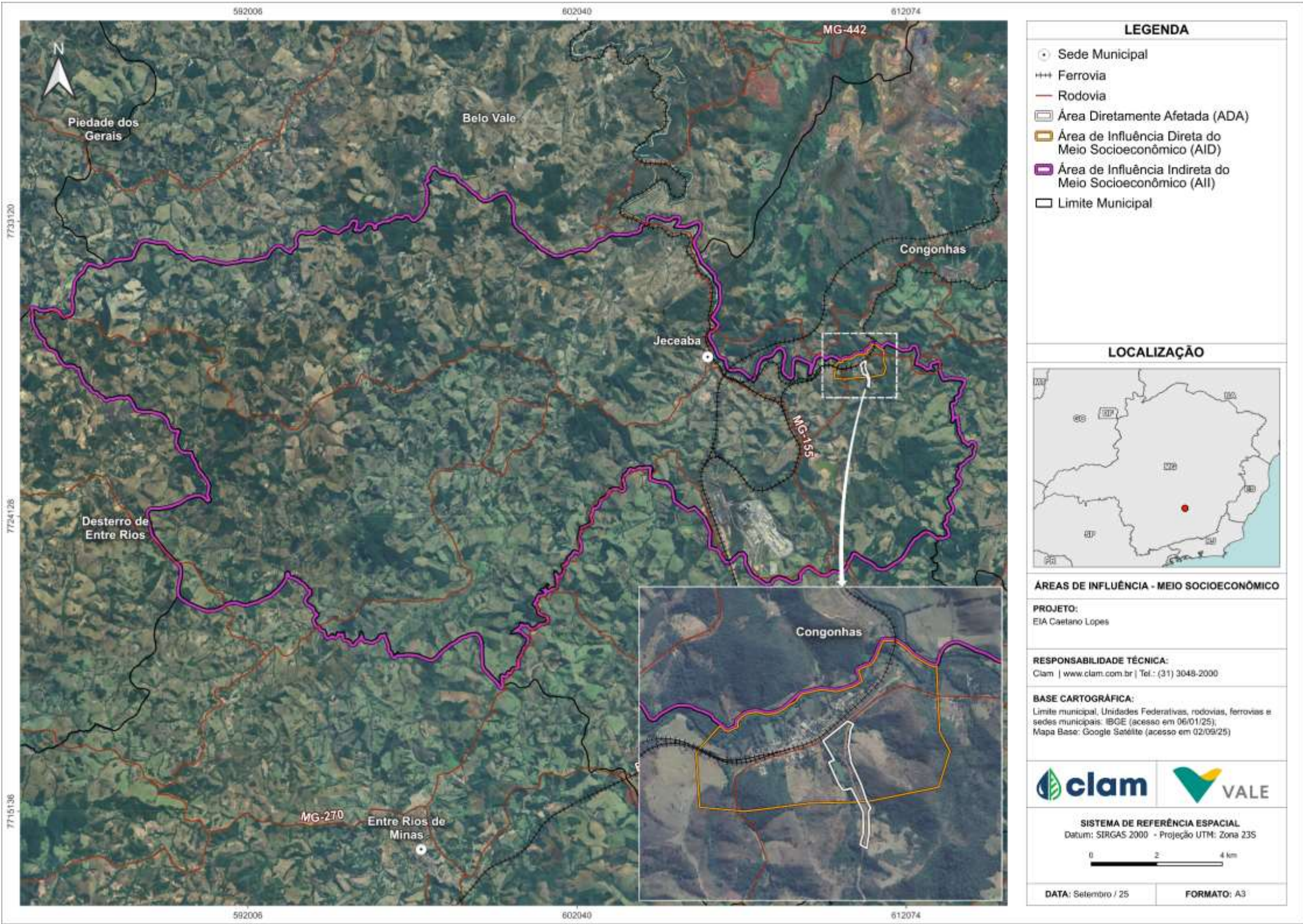


Figura 254 Áreas de Influência Meio Socioeconômico





## 11 PROGRAMAS, PLANOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item será apresentado a proposição dos Programas, Planos e Medidas de Mitigação dos impactos ambientais, levantados no capítulo de Avaliação de Impactos, considerados negativos e/ou medidas potencializadoras dos impactos positivos ao longo da fase de implantação do Projeto. As medidas propostas visam tornar os impactos esperados assimiláveis pelo meio ambiente e socialmente aceitáveis. Conforme USAID (2005) as medidas aqui indicadas podem ser classificadas como:

- **Mitigadora:** quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo;
- **Controle:** quando a ação tem como objetivo acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;
- **Compensatória:** quando a ação objetiva compensar um impacto ambiental negativo significativo e não mitigável através de melhorias em outro local ou por novo recurso, dentro ou fora da área de influência do empreendimento;
- **Potencializadora:** quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Além disso, as medidas mitigadoras podem ser avaliadas quanto ao caráter, podendo ser: I) preventiva: quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo e, II) corretiva: quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

O conteúdo em questão, é parte integrante dos estudos ambientais, que possuem como finalidade subsidiar os processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos ambientais responsáveis. Destaca-se, que as atividades de manejo de fauna e flora a serem executadas pelas equipes em campo visam a conservação das espécies nativas, sobretudo buscando mitigar e/ou anular os impactos diretos e indiretos provenientes das atividades de implantação e operação do referido projeto, prevenindo a exposição aos riscos ou danos em função das atividades.

A Tabela 174 apresenta os planos e os programas propostos e executados para a mitigação e minimização dos impactos do Projeto.

**Tabela 174 Planos, Programas e Medidas para a mitigação e minimização de impactos**

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Gestão de Obras	Físico
Alteração da qualidade do ar		
Alteração da qualidade das águas superficiais		



Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração da qualidade do solo		
Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea		
Geração de áreas sem vegetação	Programa de Resgate de Germoplasma Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Flora
Geração de área antropizada	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Geração de resíduos sólidos	Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Programa de Gestão de Obras	
Geração de áreas reabilitadas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Geração de áreas sem vegetação	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna	
Geração de pressão sobre a fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna	
Geração de Paisagem Antropizada		
Geração de áreas reabilitadas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Geração de expectativas e incertezas na população	Plano de Relacionamento com Comunidades	Socioeconômico
Interferência no cotidiano da população	Plano de Relacionamento com Comunidades e Programa de Gestão de Obras	
Alteração da paisagem	Plano de Relacionamento com Comunidades	
Alteração na dinâmica da Economia Local	Plano de Relacionamento com Comunidades	
Ocorrência de acidentes nas frentes de obra	Plano de Relacionamento com Comunidades e Programa de Gestão de Obras	

## 11.1. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO FÍSICO

### 11.1.1. Programa de Gestão de Obras

#### 11.1.1.1. Ações de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas

A qualidade do ar é influenciada por diversos fatores, especialmente pela magnitude dos impactos gerados pelas emissões de poluentes, que podem ter origem natural, como processos biológicos, ou antrópica, como atividades industriais, minerárias, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Aspectos como topografia, uso e ocupação do solo, além das condições climáticas e meteorológicas, também exercem papel relevante (MMA, 2020).

As emissões atmosféricas e seus efeitos sobre a qualidade do ar resultam de um sistema complexo, envolvendo fontes móveis e condições físicas e meteorológicas locais, que influenciam a dispersão e na





concentração de poluentes.

As atividades executadas no Projeto, como a descaracterização de barragem e movimentação de máquinas e veículos, geram material particulado e gases de combustão, podendo causar influências na qualidade do ar.

Os receptores mais próximos do empreendimento encontram-se a cerca de 130 metros a oeste e norte da ADA, na Vila Caetano Lopes, tendendo a receber a dispersão dos ventos do projeto, uma vez que a direção predominante dos ventos na região é de leste (sede de Congonhas) para oeste.

Assim, durante toda a fase de implantação do empreendimento foram identificadas as fontes emissoras que necessitam de controle das emissões atmosféricas para minimizar ou evitar os impactos.

O objetivo do programa é identificar e controlar as emissões atmosféricas geradas pelas atividades do Projeto, assegurando o atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação vigente relacionados à qualidade do ar e às emissões atmosféricas.

Durante a fase de implantação, foram identificadas as fontes de emissão de material particulado na ADA. Considerando as características de cada fonte, implementaram-se métodos específicos de controle, incluindo:

- Umectação de vias e áreas de obras: Essa foi realizada por meio de aspersão com caminhões-pipa, para reduzir a dispersão de material particulado.
- Manutenções preventivas: As manutenções foram realizadas periodicamente em equipamentos e veículos, visando garantir o bom funcionamento e minimizar a geração de gases de combustão e partículas.
- Monitoramento de fumaça preta: O monitoramento foi executado em veículos e equipamentos com frequência semestral, utilizando-se o método de *Ringelmann*.

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas é executado na fase de implantação do Projeto e está inter-relacionado com o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa; e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

#### **11.1.1.2. Ações de Controle e Monitoramento de Ruído**

As de Controle e Monitoramento de Ruído é essencial, pois, durante a fase de implantação do Projeto, a movimentação de máquinas e veículos pesados gera emissões sonoras que podem elevar a pressão sonora local. Nesse plano são apresentadas as ações implementadas no controle e monitoramento desses ruídos, que possuem potencial para causar impactos ambientais, visando ao atendimento dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

A emissão de ruídos ocorre na fase de implantação, durante a movimentação de máquinas e veículos pesados que apoiam o desenvolvimento das demais atividades.

O monitoramento de ruído se faz necessário, uma vez que há receptores nas proximidades da ADA, a cerca de 130 metros a oeste e norte da ADA, na Vila Caetano Lopes. Dessa forma, foi executado as Ações de Controle e Monitoramento de Ruído no Projeto durante a fase de implantação, possibilitando o acompanhamento dos níveis sonoros e a tomada de decisão, caso sejam necessárias medidas corretivas.



O objetivo destas ações é controlar e monitorar o ruído emitido por veículos e equipamentos utilizados no Projeto, prevenindo ou minimizando impactos sonoros e garantindo o cumprimento dos padrões estabelecidos pela legislação aplicável.

Considerando que a movimentação de máquinas e equipamentos é uma das principais fontes de geração de ruído, podendo alterar os níveis de pressão sonora, definiu-se como medida de controle a realização de manutenções preventivas periódicas, garantindo o bom funcionamento dos equipamentos e reduzindo ruídos decorrentes de falhas ou mau uso. Também serão adotados o controle de velocidade e o uso consciente da buzina.

Além disso, será realizada uma campanha única de monitoramento dos níveis de pressão sonora durante a fase de implantação, a fim de verificar os índices da região no período de obras e subsidiar eventuais decisões e controle adicionais, caso necessário.

As Ações de Controle e Monitoramento de Ruído foi executado na fase de implantação do Projeto e está inter-relacionado com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

#### **11.1.1.3. Ações de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

As Ações de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) se aplica às atividades em execução no Projeto, relacionadas à geração de resíduos sólidos domésticos e orgânicos. O Gerenciamento de Resíduos Sólidos assegura que todas as etapas do gerenciamento de resíduos sejam realizadas de forma adequada, prevenindo a contaminação do solo e das águas superficiais. Neste tópico, detalham-se todas as etapas do gerenciamento de resíduos.

O Projeto irá gerar resíduos sólidos de diversas tipologias e classificações que, se não forem devidamente acondicionados, armazenados ou dispostos, podem contaminar o solo e as águas superficiais, alterando suas características e qualidade. O PGRS se justifica pela necessidade de ações voltadas para a Teoria dos 5 Rs (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) visando a redução dos impactos gerados.

A presença de colaboradores na execução das atividades gera resíduos sólidos domésticos, como embalagens e resíduos de higiene pessoal que, mesmo em pequenos volumes, considerando a quantidade de trabalhadores envolvidos, podem contaminar os solos e as águas superficiais caso não seja aplicado o programa de gerenciamento de resíduos do empreendimento.

O programa tem como objetivo orientar as ações e assegurar o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos, em conformidade com a legislação vigente. Abrange as etapas de geração, classificação, segregação, manuseio, armazenamento, transporte e destinação final, buscando minimizar a geração e os impactos, reduzir o consumo de recursos naturais e assegurar uma disposição final adequada e sustentável.

O PGRS está sendo executado considerando as etapas de geração (origem e quantidade), segregação, coleta, armazenamento, transporte interno e externo, e destinação final ambientalmente adequada e sustentável dos resíduos.

Os procedimentos de gerenciamento foram definidos de acordo com as características dos resíduos gerados em cada processo do Projeto, contemplando as seguintes etapas:



- Prevenção, Minimização e não geração;
- Geração e classificação dos resíduos;
- Segregação;
- Manuseio, acondicionamento e armazenamento;
- Transporte interno; e
- Destinação final.

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos será executado na fase de implantação do Projeto. Essas ações estão relacionadas com as Ações de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimento de Massa, uma vez que ambos serão desenvolvidos para evitar a alteração da qualidade do solo e das águas superficiais.

#### **11.1.1.4. Ações de Gestão dos Efluentes Líquidos**

A Gestão dos Efluentes Líquidos visa assegurar a gestão adequada dos efluentes sanitários gerados durante a fase de implantação, evitando assim quaisquer interferências nos corpos hídricos e solo da região compreendida pelo projeto.

No Projeto haverá geração de efluentes sanitários que, sem uma gestão adequada, podem comprometer a qualidade das águas e do solo. Dessa forma, justifica-se a adoção das Ações de Gestão de Efluentes Líquidos, considerando o potencial impacto associado aos efluentes gerados pelo projeto.

O objetivo geral do programa é assegurar a gestão adequada dos efluentes líquidos na fase de implantação do projeto.

No projeto ocorre a geração de efluentes sanitários em função da presença de colaboradores envolvidos na execução das atividades previstas na fase de implantação do projeto. Para atender a essa demanda, são utilizados banheiros hidráulicos devidamente estruturados para garantir condições adequadas de higiene e saúde aos trabalhadores.

Os efluentes são coletados periodicamente para destinação final adequada, por empresa terceira licenciada. São realizadas inspeções periódicas e sistemáticas nas áreas para assegurar a gestão adequada dos efluentes, bem como garantir que todas as etapas sejam executadas corretamente e reforçar o compromisso de evitar os possíveis impactos associados a geração de efluentes.

As Ações de Gestão de Efluentes Líquidos será executado na fase de implantação do Projeto.

Essas Ações estão relacionadas as Ações de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimento de Massa e Ações de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, uma vez que ambos serão desenvolvidos para evitar a alteração da qualidade do solo e das águas superficiais.

#### **11.1.1.5. Ações de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa**

Os processos erosivos são agentes modificadores da paisagem, resultantes de fatores naturais e antrópicos, como tipo de solo, clima, cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e atividades humanas. Suas consequências podem gerar impactos significativos, especialmente sobre os recursos hídricos, dependendo da intensidade, do tipo de interferência e da eficácia dos mecanismos de controle.



As Ações de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa tem como finalidade observar o comportamento de potenciais feições erosivas, implementar ações preventivas e corretivas e reduzir riscos associados à erosão.

Durante o Projeto estão sendo realizadas atividades que resultaram na exposição do solo e apresentam potencial de provocar processos erosivos e movimentos de massa, como as obras de descaracterização da barragem.

Essas atividades alteram a estrutura do solo, podendo favorecer o surgimento de processos erosivos e o transporte de sedimentos para cursos d'água a jusante. Isso pode comprometer a qualidade das águas superficiais, provocar assoreamento e prejudicar a qualidade do solo. O programa se justifica pela necessidade de mitigar esses efeitos por meio de ações preventivas, de monitoramento e de controle de processos erosivos e instabilidades.

O objetivo do programa é identificar e monitorar potenciais processos erosivos, além de aplicar medidas de controle nos processos já existentes na ADA. Com isso, busca-se conservar os solos, reduzir o transporte de sedimentos e prevenir impactos sobre a qualidade das águas superficiais.

O controle e monitoramento partiram do mapeamento da ADA, com a identificação de todos os processos erosivos em desenvolvimento e a aplicação de ações de controle, utilizando metodologias de recuperação adequadas.

Para evitar o carreamento de material solto e a alteração da estrutura dos solos, estão sendo implementadas estruturas de drenagem para direcionar adequadamente o escoamento superficial, prevenindo o desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, sempre que necessário são realizadas manutenções e limpezas nos sistemas de drenagem, garantindo o funcionamento adequado das estruturas.

As Ações de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa foi executado na fase de implantação do Projeto e está relacionado com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e com as Ações de Gerenciamento de Resíduos Sólidos





## 11.2. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO - FAUNA

O objetivo dos programas propostos é estabelecer os devidos parâmetros a serem aplicados para a proteção da fauna silvestre local. Tais especificidades, se encontram descritas abaixo:

- Minimizar os impactos diretos sobre a fauna local;
- Indicar a direção e acompanhar as ações de supressão vegetal e intervenção ambiental;
- Realizar o afugentamento da fauna nas áreas foco, previamente ao início das atividades, priorizando o deslocamento das espécies em direção às regiões definidas;
- Resgatar os animais feridos e/ou impossibilitados de se locomoverem;
- Averiguar e garantir a destinação adequada para cada indivíduo resgatado durante a supressão;
- Localizar ninhos de aves na área foco da supressão e isolá-los ou realocá-los, quando necessário e viável;
- Todos os Programas associados à Fauna possuem inter-relação com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

### 11.2.1. Programa de Acompanhamento de supressão vegetal, afugentamento e eventual resgate de fauna

As equipes de fauna, compostas por biólogos, médicos veterinários e auxiliares de campo responsáveis pelo acompanhamento das atividades, realizarão os trabalhos em conjunto com as frentes de supressão. Elas atuarão efetuando o afugentamento dos animais e quando for necessário, serão realizados resgates para as áreas de soltura estabelecidas previamente. Caso sejam capturados indivíduos feridos, debilitados ou que os responsáveis julguem necessitar de atendimento especializado, estes serão encaminhados para as clínicas/hospitais veterinários conveniados.

Para o acompanhamento junto às atividades de supressão da vegetação, estabelecem-se as seguintes ações:

- Planejamento dos trabalhos com a equipe da empresa responsável pelas ações de supressão vegetal, de acordo com o cronograma de execução;
- Treinamentos e orientações aos trabalhadores que realizarão as atividades de supressão vegetal, no sentido de esclarecer a importância em favorecer o deslocamento passivo da fauna para as áreas seguras de entorno, minimizando o risco de possíveis acidentes com os animais e a necessidade do resgate, quando necessário;
- Acompanhamento pleno das ações de supressão vegetal desde o início das atividades até a sua finalização, conduzindo e/ou realocando os exemplares da fauna incapazes de se deslocar sozinhos ou prestando atendimento aos que se encontrarem feridos ou debilitados.

Os trabalhos efetivamente realizados em campo, serão padronizados a partir dos seguintes procedimentos: (I) Inicialmente se avaliará o *layout* da área a ser suprimida, visando a realização da vistoria *in loco* para reconhecimento das áreas e das atividades de afugentamento; (II) Conhecimento



prévio da área e definição da programação para atuação das equipes que percorrerão previamente a região delimitada, identificando os locais com potencial ocorrência da fauna, as possíveis situações de risco e o adequado direcionamento das atividades. Esse procedimento, possibilitará o afugentamento e o deslocamento passivo da fauna local; (III) As equipes percorrerão a área destinada à supressão vegetal concomitantemente à busca de espécies de hábitos crípticos ou com menor capacidade de deslocamento, tais como as serpentes, os anfíbios e pequenos mamíferos roedores. Com isso, serão identificadas situações de risco para a fauna e para as equipes na frente de trabalho. Além disso, os profissionais buscarão por ninhos de aves, tocas, além de outros abrigos, revirando troncos e pequenas rochas, visando certificar-se da presença ou ausência dos animais.

Por fim, ressalta-se que as equipes de manejo de fauna realizarão os trabalhos em conjunto com as equipes de supressão, desde o início até a conclusão. Dessa maneira, as atividades ocorrerão de forma otimizada, segura e priorizando o bem-estar dos animais.

## **11.3. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO**

### **11.3.1. Programa de Educação Ambiental**

Em atendimento à DN COPAM nº 214/2017, a Vale S.A. executa o Programa de Educação Ambiental da Mina de Viga, no âmbito do processo de licenciamento ambiental SEI nº 1370.01.0053107/2020-44. O referido programa contempla, entre suas diretrizes, ações voltadas ao público interno, relacionadas à educação ambiental e patrimonial do Corredor Sul, abrangendo os Complexos Paraopeba e Vargem Grande. Dessa forma, as atividades destinadas a este público serão objeto de acompanhamento no referido processo administrativo.

Em relação ao público externo a empresa aguarda a manifestação da solicitação de dispensa junto ao SEI, conforme número de recibo de protocolo 123662005, Processo 2090.01.0010532/2025-05, apresentado no Anexo 4.

### **11.3.2. Plano de Relacionamento com comunidades**

O Plano de Relacionamento com Comunidades está inserido no Programa de Comunicação Social da Vale e tem como objetivo assegurar a transparência e a efetividade do diálogo entre a empresa e as comunidades potencialmente afetadas pelas obras de descaracterização da Barragem Caetano Lopes. Ao considerar que parte significativa dos impactos socioeconômicos identificados decorre da percepção da população local sobre as intervenções, o plano constitui instrumento fundamental para a construção de confiança, a disseminação de informações claras e o fortalecimento dos canais de escuta e resposta.

A estratégia do plano contempla a disponibilização de meios acessíveis de comunicação, por meio dos quais a comunidade pode obter informações atualizadas sobre as atividades do empreendimento, seus objetivos e cronogramas. Essa aproximação visa reduzir incertezas, mitigar a circulação de informações fragmentadas ou extraoficiais e permitir que moradores de Caetano Lopes e do município de Jeceaba tenham segurança quanto às medidas adotadas para sua proteção e bem-estar.

Outro eixo do programa refere-se ao acolhimento das manifestações comunitárias. O plano estabelece



canais permanentes para o registro de demandas, reclamações, elogios e sugestões, que são tratados de forma sistemática e com retorno assegurado à população. Essa dinâmica fortalece o relacionamento institucional e possibilita ajustes em tempo oportuno nas rotinas do empreendimento, sempre que identificados efeitos adversos não previstos ou percepções sociais críticas.

Por fim, o plano integra-se a outros programas ambientais, especialmente ao Programa de Gestão de Obras, de modo a garantir coerência entre comunicação, execução e monitoramento. Assim, o programa não se limita à divulgação de informações, mas atua como eixo transversal de gestão socioambiental, sustentando práticas de diálogo contínuo e contribuindo para a aceitação social das medidas implementadas no território.



## 12 PROGNÓSTICO

O prognóstico ambiental foi elaborado com o objetivo de avaliar os aspectos ambientais e os impactos associados às diferentes etapas do projeto, considerando dois cenários: um sem a realização das intervenções previstas e outro com a execução das obras e atividades de operação. Trata-se de uma análise hipotética, fundamentada em probabilidades decorrentes das circunstâncias observadas, a fim de indicar possíveis evoluções da qualidade ambiental diante da implantação ou não do empreendimento. Os cenários contemplam tanto a situação do meio físico e biótico sem intervenções, quanto as condições projetadas com a implementação das ações previstas. Nesse contexto, destacam-se os atributos ligados à biodiversidade local, incluindo flora, herpetofauna, avifauna, mastofauna não voadora, mastofauna voadora e ictiofauna, que representam os componentes mais relevantes para o meio biótico. Da mesma forma, foi considerada a dimensão socioeconômica, avaliando a potencial alteração de atributos relacionados à execução das obras, os quais podem apresentar efeitos positivos ou negativos, ao passo que, na ausência de intervenções, tenderiam a permanecer inalterados. A Tabela 175 sintetiza o prognóstico ambiental nos dois cenários avaliados, indicando seus possíveis desdobramentos e justificativas.





**Tabela 175 Prognóstico Ambiental para a Barragem Caetano Lopes – Congonhas/MG**

Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
Físico	Solos	<p>Na ausência do projeto as áreas de influência apresentam cobertura vegetal descontínua, com usos antrópicos, como pastagem, e a suscetibilidade erosiva varia de baixa a moderada na maior parte da ADA, com risco alto nos setores com solos rasos e declividades elevadas.</p> <p>Na área de estudo do projeto foram identificados três tipos de solo: Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos (LVAd1), Cambissolos Háplicos Tb distróficos (CXbd21) e Neossolos Litólicos distróficos (RLd4). O primeiro é caracterizado por elevada porosidade, boa drenagem e espessura considerável. Esse solo apresenta resiliência à degradação e capacidade de recuperação após distúrbios físicos, como os causados por movimentação de terras. O segundo apresenta menor desenvolvimento pedogenético e maior risco de saturação. E o último em menor área e não inserido na ADA e All, solos rasos e pouco evoluídos, com baixa capacidade de retenção de água e alta vulnerabilidade à erosão laminar em sulcos.</p>	<p>Com a execução do projeto as áreas com remoção de solo devido às obras de descaracterização de barragem ficam suscetíveis a processos erosivos e há potencial de ocorrência de contaminação por resíduos sólidos e efluentes líquidos sanitários e oleosos na área do canteiro de obras. O contato desses materiais com o solo pode ocasionar a introdução de compostos químicos indesejáveis, alterando a composição natural dos horizontes do solo.</p> <p>Ao longo das etapas do projeto, estão sendo implementadas medidas mitigadoras e de controle, com ênfase no gerenciamento adequado de resíduos sólidos e efluentes líquidos. A recomposição vegetal, associada à formação de áreas reabilitadas, irá se configurar como medida positiva para a redução da exposição e instabilidade do solo frente às intervenções de movimentação de terra.</p> <p>Dessa forma, considerando a extensão da ADA e a efetividade das medidas de controle ambiental aplicadas, os impactos decorrentes das atividades de implantação foram classificados como irrelevantes. Todas as ações necessárias estão previstas no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.</p>
	Recursos Hídricos	<p>Na ausência da implantação e operação do projeto de descaracterização da barragem, os recursos hídricos da região estão sujeitos a alterações, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, em decorrência das atividades antrópicas já consolidadas, principalmente existentes na sede municipal de Congonhas/MG, além das atividades minerárias, que podem comprometer os parâmetros físicos e químicos e à qualidade ecológica do curso d'água.</p> <p>A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto se insere em uma sub-bacia sem nome afluente direta da margem esquerda do rio Paraopeba, a jusante da confluência do rio Maranhão com o curso principal da bacia e a montante do município de Jeceaba/MG. O trecho do rio Paraopeba localizado no interior das áreas de influência do projeto é enquadrado como Classe 2 e apresenta desvios em parâmetros físicos e metais.</p>	<p>Durante a fase de implantação e operação do empreendimento, a qualidade das águas superficiais pode ser temporariamente alterada em função da geração de material solto, geração de resíduos sólidos e efluentes. Esses impactos, no entanto, são considerados temporários e reversíveis, desde que sejam adotadas medidas eficazes de controle ambiental e mitigação. Nesse sentido, foram implementadas ações voltadas ao tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, bem como ações vinculadas ao Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, que visa identificar e monitorar potenciais processos erosivos e de assoreamento dos corpos d'água, além de propor ações para mitigar e controlar a erosão, bem como a construção de sistemas de drenagem, compostos por canal de drenagem e <i>sumps</i>.</p> <p>Complementarmente, a recomposição vegetal das áreas afetadas irá promover melhorias na estrutura física do solo, aumentando sua permeabilidade e favorecendo a recarga dos aquíferos subterrâneos. Essa medida contribui não apenas para a estabilização do solo, mas também para a conservação dos recursos hídricos, reforçando a resiliência ambiental da área de influência direta.</p>
	Qualidade do Ar	<p>Em um cenário sem a implantação do projeto, observa-se que, de maneira geral, a região apresenta qualidade do ar em conformidade com a resolução CONAMA n° 491/18 e n° 506/24 e Deliberação Normativa COPAM n° 248/2023. Os dados de monitoramentos da qualidade do ar de dois pontos foram analisados: QAR-63, que se localiza a cerca de 0,3 km da ADA e QAR-64, se insere a cerca de 3,0 km da ADA. Ambos os pontos de monitoramento apresentaram comportamento semelhante, sendo que os dados de qualidade do ar apresentaram aumento das concentrações médias diárias nos meses característicos do período de estiagem, entre abril e setembro, uma vez que a precipitação atua como medida de controle natural.</p> <p>A análise da direção dos ventos mostrou que a região das áreas de influência recebe ventos provenientes de nordeste e norte, sendo que os resultados de qualidade do ar podem ser influenciados por atividades de mineração e demais atividades antrópicas executadas na sede municipal de Congonhas/MG.</p>	<p>Na fase de implantação, as obras de descaracterização bem como a movimentação veículos e equipamentos pesados podem gerar a emissão de material particulado. Adicionalmente, há a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis utilizados nesses equipamentos.</p> <p>O impacto associado à geração de material particulado durante as obras de descaracterização da barragem foi classificado como relevante devido à proximidade com os receptores da Vila Caetano Lopes, que se inserem a menos de 200 metros do projeto.</p> <p>Dessa forma, em relação à emissão de gases, estão sendo realizadas manutenções periódicas e monitoramento por meio de inspeção e avaliação colorimétrica com base na escala <i>Ringelmann</i>. Para a mitigação das emissões de particulados foi aplicada a umectação em razão das vias não pavimentadas e áreas de solo exposto, conforme determinado no Programa de Controle das Emissões Atmosféricas. Vale ressaltar que a duração desse impacto é temporária e cessará juntamente com o fim das obras do projeto.</p>



Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
	Ruído	Na ausência da implantação do projeto, os níveis de ruído na área são influenciados por fontes externas, como pela presença da ferrovia, rodovia e demais atividades antrópicas executadas na Vila Caetano Lopes. Esses elementos constituem fontes contínuas de emissão sonora capaz de interferir na paisagem acústica local, independentemente da execução do projeto.	Em função da movimentação veículos e equipamentos pesados durante a fase de implantação, os níveis de pressão sonora nas áreas de influência podem ser alterados. O impacto foi classificado como relevante devido à proximidade com os receptores da Vila Caetano Lopes, que se inserem a menos de 200 metros do projeto.  No entanto, estão sendo adotadas medidas voltadas à prevenção e ao controle da emissão de ruídos, vinculadas ao Programa de Controle e Monitoramento de Ruído, que envolve o monitoramento em um ponto localizado na Vila Caetano Lopes, durante a fase de implantação.
Flora	Biodiversidade	A tendência seria a manutenção das condições atuais da vegetação, com a perpetuação dos fragmentos existentes e seus atuais níveis de conectividade e resiliência. A dinâmica ecológica local seguiria seu curso natural, sem a introdução de novos vetores de estresse ou de recuperação.	Curto Prazo (Fase de Implantação): Ocorrerão os impactos negativos diretos e inevitáveis, como a supressão de vegetação, perda de indivíduos ameaçados de extinção e protegidos, intervenção em APP e compactação do solo. Nesta fase, a qualidade ambiental local do componente flora será drasticamente reduzida.  Longo Prazo (Fase de Fechamento): A implementação bem-sucedida dos programas ambientais propostos reverterá o cenário negativo inicial. O PRAD, nutrido pelo germoplasma resgatado, promoverá a reabilitação das áreas degradadas. O monitoramento garantirá a eficácia da restauração, levando ao estabelecimento de uma nova cobertura vegetal nativa. O resultado final esperado é a concretização do impacto positivo "Aumento de Áreas Verdes", com potencial para melhorar a conectividade ecológica e a resiliência da paisagem em relação ao cenário pré-projeto.
Fauna		Com o cenário se mantendo sem as atividades propostas para a Barragem de Caetano Lopes - Congonhas, tende-se a manter a distribuição e as características da fauna local, sem a incorporação dos impactos previstos e sem o aumento da pressão sobre tais comunidades presentes na área	Durante o período de implantação das obras de descaracterização da Barragem de Caetano Lopes, os principais impactos previstos sobre a fauna local são: Afugentamento, pressão, perda de indivíduos da fauna, geração de áreas sem vegetação e consequentemente presença de paisagem antropizada.  Após a conclusão das obras, localmente ainda são incidentes os impactos de perda da fauna e/ou alteração das populações, bem como fragmentação de habitats. Contudo, pelo fato do empreendimento se tratar de algo estrutural e pontual, indivíduos da fauna afugentados tendem a retornar à utilização dos locais de origem, ocupando novamente as áreas adjacentes à estrutura, principalmente a partir da recuperação da vegetação a longo prazo.
Socioeconômico	Expectativa da população	A expectativa da população tende a permanecer estável, uma vez que não se anteveem alterações na dinâmica socioeconômica local. Sem a obra, as atividades econômicas e a infraestrutura seguirão de acordo com os padrões habituais, sem modificações substanciais na qualidade de vida dos moradores. No entanto, é relevante destacar que a não realização da obra, pode gerar receios quanto à estabilidade do empreendimento.	Com a implantação do projeto, as expectativas da população local tendem a ser influenciadas tanto por percepções positivas quanto por incertezas. Por um lado, as melhorias estruturais podem gerar otimismo, especialmente pela possibilidade de segurança da barragem. No entanto, a ausência de informações claras e detalhadas sobre os impactos e benefícios pode gerar incertezas e preocupações, especialmente no que diz respeito às mudanças na rotina da localidade dos moradores e ao aumento do tráfego de trabalhadores externos. A percepção dos impactos estará relacionada ao grau de comunicação e envolvimento com a população, sendo importante adotar uma abordagem para minimizar especulações e desinformação.
	Interferência no cotidiano	Sem a obra, a qualidade de vida dos moradores próximos ao entorno da barragem, no que diz respeito à vibração, ruído, emissão de material particulado e tráfego de veículos e caminhões, permaneceria inalterada, mantendo-se conforme as condições socioeconômicas e ambientais atuais. A circulação de veículos na região continuará conforme o padrão atual, sem aumento no tráfego de carga ou no transporte de trabalhadores. A inexistência das obras implica a ausência de pressão adicional sobre as estradas e vias locais, contribuindo para a mitigação de impactos	A implantação do projeto resultará em um aumento temporário no tráfego local, com a intensificação na movimentação de trabalhadores, assim como uma maior exposição dos moradores locais a ruídos, vibrações e materiais particulados, podendo gerar transtornos temporários à rotina dos residentes de Caetano Lopes. No entanto, a expectativa de uma melhoria estrutural na barragem, que trará mais segurança, pode favorecer uma percepção geral de bem-estar entre os habitantes. Com a conclusão das atividades, os impactos negativos



Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
		negativos, como o aumento do fluxo de veículos pesados, o risco de acidentes e o desgaste acelerado das rodovias.	tendem a se dissipar, restando apenas os benefícios estruturais do projeto.
	Geração de renda e dinamização econômica	Na ausência do projeto, a economia local permaneceria baseada nas atividades tradicionais do município, com geração limitada de empregos e circulação restrita de renda. A oferta de postos de trabalho dependeria exclusivamente de iniciativas já existentes, sem acréscimo significativo no poder aquisitivo das famílias ou no consumo de bens e serviços. Consequentemente, o aquecimento do comércio e dos serviços locais permaneceria baixo, e a dinamização econômica seria modesta, com pouca capacidade de impulsionar novos investimentos ou fortalecer a economia do município.	Com a implantação do projeto, prevê-se a geração de empregos diretos e indiretos temporários, incluindo até 25 colaboradores no pico das atividades de descaracterização da barragem de Caetano Lopes, priorizando mão de obra local, como trabalhadores de Jeceaba-MG. Essa contratação promove aumento temporário da renda familiar, elevação do poder aquisitivo e incremento da circulação de massa salarial no município. Além disso, a movimentação de trabalhadores e a compra de insumos e serviços geram efeitos positivos sobre o comércio local e setores de serviços, aquecendo a economia e fortalecendo a atividade econômica de forma temporária, mas relevante para a região.



## 13 CONCLUSÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentou de forma clara o objetivo da realização das obras de descaracterização da barragem de Caetano Lopes localizado no município de Jeceaba, Minas Gerais.

Considerando a documentação de projeto recebida, o EIA retrata em seu capítulo de caracterização os aspectos e atividades a serem desenvolvidas nas diversas fases da intervenção necessária (implantação/fechamento), bem como suas relevâncias e justificativa.

Nos diagnósticos ambientais as condições socioambientais foram devidamente caracterizadas, de forma detalhada, possibilitando o conhecimento da área no âmbito regional e local. Foi realizada análise dos possíveis impactos ambientais em todas as fases da execução da Obra, com foco na supressão vegetal da área de FESD-M, considerando as características e atividades que vão ocorrer e a interrelação com as condições ambientais conhecidas nos diagnósticos temáticos (meios físico, biótico e socioeconômico).

Diante da avaliação de impactos foram propostas medidas de mitigação de impactos negativos, bem como de potencialização de impactos positivos, de forma a possibilitar que a execução da obra de descaracterização da Barragem de Caetano não perturbe a qualidade ambiental de forma permanente e irreversível.

O prognóstico ambiental demonstrou que é muito provável, que apenas na fase de implantação/operação, de forma temporária, os impactos associados às atividades necessárias poderão ser perceptíveis e, que com a finalização os aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico tendem a não sofrerem impactos negativos.

Ressalta-se que a área selecionada para a implantação das obras de descaracterização da Barragem de Caetano Lopes se encontra em ambiente integrado às áreas já antropizadas, apresentando, entretanto, algumas parcelas inseridas em fragmentos florestais. Considerando a avaliação realizada neste Estudo de Impacto Ambiental, conclui-se que a execução do Projeto de Descaracterização se mostra necessária em função da barragem não possuir capacidade para suportar eventos de chuvas decamilenares, representando risco à segurança da estrutura. Desde que sejam cumpridos os planos de controle ambiental, bem como os programas de mitigação e monitoramento propostos, a intervenção apresenta-se como uma solução ambientalmente viável.





## 14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. ABNT NBR 10.151:2019 Errata 1:2020 - Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2020.

ABREU, E. F., et al. (2022). Lista de mamíferos do Brasil (Versão 2022-1). Zenodo.. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767>. Acesso em: ago. 2025.

ABREU, T. L. O., GARBINO, G. S.T., LOURENÇO, E. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. & PAGLIA, A. P. Updated checklist of Brazilian mammals: Annotated list of species and subspecies. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 63, 2023.

AGÊNCIA DE NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. 2024. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/acessos/panorama>. Acesso: 15 de agosto de 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ANA, 2020. Atlas Águas – Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano. 2023. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDFhZDQ2YTUuOTIyZC00MDlmLWJmNGEtODdhODRjZDBlMzVmIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTUyN2ZjZDFiYWY4OCJ9>. Acesso em 15 de agosto de 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Aeródromos Públicos. 2025. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aerodromos>. Acesso em: fev. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Infraestrutura de Telefonia. 2022-2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/produtos-e-resultados-gerados>. Acesso em: fev. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Mapa da telefonia móvel no país, por tecnologia. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/qualidade-dos-servicos/cobertura-da-telefonia-movel>. Acesso em: jan. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). Disponível em: <https://aquarela.antaq.gov.br/single/?appid=5944b812-2cbd-4680-a7b6-004d0ce476dc&sheet=05d6dc11-6d7d-4bda-8142-fbd3a0ee3904&theme=classic&opt=cursel%2Cctxmenu>. Acesso em: jan. 2025.

AGOSTINHO AA, JULIO HF Jr (1996) Ameaça ecológica: peixes de outras águas. *Cienc. Hoje* 21: 36-44.

AGOSTINHO, A. A., PELICICE, F. M., & GOMES, L. C. (2008). Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian journal of biology*, 68, 1119-1132.

AGUIAR, L. M. S., RODRIGUES, F. H. G. & MENDES, P. C. Pollination ecology of *Ipomoea* species in Brazilian secondary forests. *Acta Botanica Brasilica*, v. 28, n. 3, p. 367-376, 2014.



ALBURQUERQUE, B. W. (2015). Frugivoria e ictiocoria em uma área de várzea na Amazônia Central brasileira.

ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, v. 90, p. 29-58, 1998.

ALMEIDA, F. F. M. de. O cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.

ALVES, C. B. M., & LEAL, C. G. (2010). Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais. *MG. Biota*, 2(6), 26-50.

ALVES, J. E. D.; VASCONCELOS, D. S.; ALVES DE CARVALHO, A. Estrutura etária, bônus demográfico e população economicamente ativa no Brasil: Cenários de longo prazo e suas implicações para o mercado de trabalho. Texto para Discussão, No. 1528, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/90937/1/661069036.pdf>. Acesso: 22 de maio de 2023.

ALVES, José Eustáquio Diniz; VASCONCELOS, Daniel de Santana; CARVALHO, Angelita Alves de. Estrutura etária, bônus demográfico e população economicamente ativa no Brasil: cenários de longo prazo e suas implicações para o mercado de trabalho. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2010. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 10).

ALVES, R. R. N., VIEIRA, K. S., SANTANA, G. G., VIEIRA, W. L. S., ALMEIDA, W. O., SOUTO, W. M. S., PEREIRA, P. F. G., & PEZZUTI, J. C. B. (2012). A review on human attitudes towards reptiles in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(11), 6877-6901.

AMBONI, M. R. Ecologia alimentar e comportamento do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em fragmentos do Cerrado. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, 2007.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Base hidrográfica otocodificada e dados hidrológicos. Brasília: ANA, 2022.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. Botanical Journal of the Linnean Society, Oxford, v. 181, n. 1, p. 1–20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.

ANJOS, L. (2006). Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 17(3), 257-273.

ANJOS, L., & BOÇON, R. (1999). Bird communities in natural forest fragments in southern Brazil. *Wilson Bulletin*, 111(3), 397-414.

ARAÚJO, C. D. O., & ALMEIDA-SANTOS, S. M. D. (2011). Herpetofauna de um remanescente de cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 11, 47-62.

ARIAS, M. E.; ORTIZ, J. C. & PEREZ, L.M. Uso de bioindicadores na avaliação da qualidade ambiental. *Revista de Ecología Latinoamericana*, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2007.

ATLAS BRASIL. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>. 1991, 2000, 2010 e 2022. Acesso em: 2 fev. 2025.



- BARBOSA, J. M., SOARES, E. C., CINTRA, I. H. A., HERMANN, M., & ARAÚJO, A. R. R. (2017). Perfil da ictiofauna da bacia do rio São Francisco/Profile of the fish fauna of the São Francisco river basin. *Acta of Fisheries and Aquatic resources*, 5(1), 70-90.
- BARBOSA, V. N., AMARAL, J. M. S., GUSMÃO, R. A. F., LIMA, L. F. L., SOUZA, J. V. M., AGUIAR, I. D. S., & SANTOS, E. M. (2020). Serpentes de uma área de proteção urbana da Floresta Atlântica nordestina brasileira. *Cuadernos de Herpetología*, 34.
- BARROS, M. A. Aspectos ecológicos e comportamentais do mico-estrela (*Callithrix penicillata*) em área urbana. Dissertação (Mestrado em Ecologia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- BASTOS, R. P., MARTINS, M. R., BATAUS, Y. S. L., CÔRTEZ, L. G., GUIMARÃES JR, R. V., RODRIGUES, J., BRANDÃO, R. A., FERRÃO, M., GORDO, M., HOOGMOED, M. S., KAEFER, I. L., LEITE, F. S. F., MACIEL, N. M., PRADO, V. H. M., SANTANA, D. J., SILVANO, D. L., SOUZA, M. B., & TOLEDO, L. F. (2023). *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE.. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br.https://doi.org/10.37002/salve.ficha.20356.2>. Acesso em: ago. 2025.
- BENCKE, G. A., MAURÍCIO, G. N., DEVELEY, P. F., & GOERCK, J. M. (2006). Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: Parte 1 - estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil.
- BERNARD, E. & FENTON, M. B. Bat diversity and the structure of Neotropical communities: a review. *Mammal Review*, v. 33, n. 2, p. 156-172, 2003.
- BERNARD, E.; FIGUEIREDO, L. F.; GARCIA, M. C. & DIAS, D. Bat diversity in the Neotropics: patterns and knowledge gaps. *Mammal Review*, v. 41, n. 3, p. 206-219, 2011.
- BERNARDE, P. S. (2012). Anfíbios e répteis: Introdução ao estudo da herpetofauna brasileira. Curitiba: Anolis Books.
- BERTACO, V. A., & LUCINDA, P. H. (2005). *Astyanaxelachylepis*, a new characid fish from the rio Tocantins drainage, Brazil (Teleostei: Characidae). *Neotropical Ichthyology*, 3, 389-394.
- BERTOLUCI, J., CANELAS, M. A. S., EISEMBERG, C. C., PALMUTI, C. F. D. S., & MONTINGELLI, G. G. (2009). Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 9, 147-155.
- BIANCHI, R. D. C., ROSA, A. F., GATTI, A., & MENDES, S. L. (2011). Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic rainforest, Brazil. *Zoologia* (Curitiba), 28, 127-132.
- BILLERMAN, M., KEENEY, B. K., RODEWALD, P. G., & SCHULENBERG, T. S. (Eds.). (2022). *Birds of the World*. Cornell Laboratory of Ornithology. Disponível em: <https://birdsoftheworld.org/bow/home>. Acesso em: ago. 2025.
- BIOLÓGICA-CBD, C. P. D. (1992). Convention on Biological Diversity. Nações Unidas.
- BIRINDELLI, J. L., & SIDLAUSKAS, B. L. (2018). Preface: How far has Neotropical Ichthyology progressed in twenty years?. *Neotropical Ichthyology*, 16(03), e180128.
- BOBROWIEC, P. E. D. & GRIBEL, R. Feeding behavior of Neotropical bats: a review. *Acta Chiropterologica*, v. 12, n. 2, p. 253-267, 2010.



BOBROWIEC, P. E. D.; GRISOLIA, R. & BERNARD, E. Habitat use and roosting ecology of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in disturbed landscapes. *Mammalian Biology*, v. 80, n. 3, p. 219-227, 2015.

BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A. & D' ANDREA, P. S. Mamíferos da Mata Atlântica: Guia para a identificação de espécies com base em caracteres morfológicos externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2002. 137 p.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf) Acesso em 15 de agosto de 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<https://conama.mma.gov.br>>. Acesso em: jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<https://conama.mma.gov.br>>. Acesso em: jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 01, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. *Diário Oficial da União. Seção 1*, p. 6.408, nº 63. Poder Executivo. Brasília, DF. 1990.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ano 155, n. 223, p. 155. Poder Executivo. Brasília, DF. 1990.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 506, de 05 de julho de 2024. Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ano 162, n. 130, p. 133. Poder Executivo. Brasília, DF. 1990.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Constituição Federal. Artigo 215.

BRASIL. Constituição Federal. Artigo 216.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade.

BRASIL. Lei nº 11.145, de 27 de julho de 2007. Institui o serviço de saneamento básico.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União (DOU)*,





Brasília, 11 jul. 2001. p. 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União (DOU), Brasília, 23 dez. 1996. p. 27.833. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. SENATRAN, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-senatran>. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS. Tabnet, 2023. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 14 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico HIV e AIDS 2017. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – DATASUS. 2024 e 2022. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), 2023. Disponível em: <https://cnes.datasus.gov.br/pages/downloads/arquivosBaseDados.jsp>. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de IST, AIDS e Hepatites Virais. Disponível em: <https://indicadores.aids.gov.br/>. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Coordenação Nacional de DST, HIV e Hepatites Virais. A AIDS nas fronteiras do Brasil. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA EXECUTIVA. COORDENAÇÃO NACIONAL DE DST, HIV E HEPATITES VIRAIS. A AIDS nas fronteiras do Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SINAN, Doenças de Agravos e Notificação - 2024. Nota. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME. Dados e estudos. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/dados-e-estudos>. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Sistema de Acompanhamento e Gestão de Informações do Cadastro Único (SAGICAD). Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/orgaos/SAGICAD>. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar. Brasília, DF: MMA, 2020. 136 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho>. Acesso em: fev. 2025.



BRASIL. Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGICAD), 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/orgaos/SAGICAD>.

BRASIL. TESOIRO TRANSPARENTE. SINCOFI. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/consultas/consultas-siconfi>. Acesso em: fev. 2025.

BRITSKI, H. A., & BIRINDELLI, J. L. (2013). A new species of *Leporinus* Agassiz, 1829 (Characiformes: Anostomidae) from the rio Tocantins, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 11, 25-32.

Cadastro Ambiental Rural (CAR). Disponível em: <https://www.car.gov.br/>. Acesso em: 02 fev. 2025. Carvalho, André Simplicio, «A geografia histórica da Estrada de Ferro Vitória a Minas (1904–2020): um registro», *Terra Brasilis* [Online], 16 | 2021, posto online no dia 31 dezembro 2021, consultado o 03 fevereiro 2025. URL: <http://journals.openedition.org/terrabrasilis/10282>; DOI: <https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.10282>.

CÂMARA, I. G. P., MITTERMEIER, R. A., RYLANDS, A. B. & FONSECA, G. A. B. da. Hotspots: Os hotspots mundiais de biodiversidade. Belo Horizonte: Conservação Internacional do Brasil, 1999. 430 p.

CAMPBELL, H. W., & CHRISTMAN, S. P. (1982). Field techniques for herpetofaunal community analysis. In *Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League*, August 1977 (Vol. 13, p. 193). United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service.

CAMPOS, C. B., HERNÁNDEZ, M. I. M. Mamíferos terrestres de médio e grande porte como espécies-chave em fragmentos de Mata Atlântica no interior de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 15, n. 1, e20140068, 2015.

CARNIELI, P.; MENDES, S. L.; CHIMELLO, L.; BIANCHI, R. M.; CASTRO, I.; ZICKEFOOSE, D.; VASCONCELOS, P. F. Reservatórios silvestres e transmissão da raiva em canídeos no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 9, n. 4, p. 394-404, 2006.

CARVALHO, F. A. A. V. (2017). Síntese do conhecimento e análises de padrões de distribuição geográfica, esforço de amostragem e conservação da avifauna do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASIMIRO, A. C. R., GARCIA, D. A. Z., VIDOTTO-MAGNONI, A. P., BRITTON, J. R., AGOSTINHO, Â. A., ALMEIDA, F. S. D., & ORSI, M. L. (2018). Escapes of non-native fish from flooded aquaculture facilities: the case of Paranapanema River, southern Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 35, e14638.

CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Org.). *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463p.

CBERS-4A/INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Catálogo de imagens CBERS-4A. São José dos Campos: INPE, 2023.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R. Global mammal distributions, biodiversity hotspots, and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, n. 15, p. 10484-10489, 2002.

CEDEFES - Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva. MPF ajuíza mais uma ação para obrigar Incra a regularizar terras de comunidade quilombola em MG. Cedefes - Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva, 2021. Disponível em: <https://www.cedefes.org.br/mpf-ajuiza-mais-uma-acao-para-obrigar-incra-a-regularizar-terras-de-comunidade-quilombola-em-mg/>. Acesso em: 11 jul. 2023.



CEMADEN – CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden. Disponível em: <<https://mapainterativo.cemaden.gov.br/#>>. Acesso em: ago. 2025.

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA – CEDEFES. Bananal, 2010. Disponível em: <[https://www.cedefes.org.br/projetos\\_realizados-104/](https://www.cedefes.org.br/projetos_realizados-104/)> Acessado em ago. de 2025.

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA – CEDEFES. Bananal. Projetos realizados. Belo Horizonte: CEDEFES, Publicado em 12 mar. 2010. Disponível em: [http://cedefes.org.br/projetos\\_realizados-104/](http://cedefes.org.br/projetos_realizados-104/). Acesso em: 16 set. 2025.

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA – CEDEFES. Relação das Comunidades Negras Quilombolas em Minas Gerais, 2021. Disponível em: <<https://www.cedefes.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Relacao-CNQ-em-Minas-Gerais-atualizadaem04062021.pdf>> Acessado em ago. de 2025.

CERN. (2022). Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Projeto 4M LGA Mineração e Siderurgia.

CERQUEIRA, R., FREITAS, D. S. R., LUZ, M. L. G. & FREITAS, J. A fragmentação dos ecossistemas e suas consequências para a fauna de mamíferos do Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 119-123, 2003.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Apêndice E: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas. In: Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. 57p. 2017. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: jun.2025.

CHIARELLO, A. G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. Revista Brasileira de Biologia, v. 60, n. 3, p. 415-423, 2000.

CIENFUEGOS, C., CASTRO, T. Q. & OLIVEIRA, A. (2007). Monitoramento de mamíferos de médio e grande porte com armadilhas fotográficas na Mineração Casa de Pedra - CSN.

CISNE. Disponível em: <https://www.transportescisne.com.br/horarios>. Acesso em: 11 jul. 2023.

CITES. (2025). Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.. Disponível em: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>. Acesso em: ago. 2025.

CLAM (2024). Monitoramento de Fauna Terrestre nas Áreas de Influência da Mina de Viga, Congonhas, Minas Gerais. VALE S/A.

CLAM (2025). Monitoramento de Fauna Terrestre nas Áreas de Influência da Mina de Viga, Congonhas, Minas Gerais. VALE S/A.

COELHO, L. O. S., ALVES, F. S., LIMA, T. B., NASCIMENTO, L., FERNANDES, R. T. V., & OLIVEIRA, J. F. (2020). A fauna de peixes do rio Tocantins, bacia Araguaia-Tocantins: Composição, conservação e diversidade. Acta Tecnológica, 15(1), 57-80.. Disponível em: <https://doi.org/10.35818/acta.v15i1.897>. Acesso em: ago. 2025.

COHEN, G. J., PAREDERO, R. C. B., KANASSIRO, A., & SUGIHARA, V. S. (2020). Herpetofauna da Cuesta Paulista. São Paulo: Editora Anolis Books.



COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. User's Guide and application. 2013. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: ago. 2025.. Acesso em: ago. 2025.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). CBH do Rio Paraopeba – SF3 (Minas Gerais). Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/comites-de-afluentes/cbh-do-rio-paraopeba-sf3-minas-gerais/>. Acesso em: jul. 2025.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS (CISAB ZM). Relatório Técnico de Fiscalização - Diagnóstico: Jeceaba - MG. Viçosa, 2020. Disponível em: <https://aris.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Relatorio-de-Fiscalizacao-006.2020-2020-Jeceaba-Relatorio-Diagnostico.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. (2010). Deliberação Normativa Nº 147/2010: Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em: ago. 2025.

COSTA, H. C., & BERNILS, R. S. (2018). Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, 7(1), 11-57.

COURTENAY, O., & MAFFEI, L. (2004). Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). In C. SILLERO-ZUBIRI, M. HOFFMANN, & D. W. MACDONALD (Eds.), *Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan* (pp. 32-38). IUCN.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero e áreas adjacentes. Belo Horizonte: CPRM, 2020.

CULLEN, J. L. BODMER, R. E. & VALLADARES-PÁDMUA, R. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx*, v. 39, n. 4, p. 416-424, 2005.

DATZMANN, Lars; VON HELVERSEN, Otto; NAGY, Markus; HERNANDEZ, Cesar E. DELPIETRO, H. A.; MARINKELLO, P. J.; HORVAT, H.; SANCHEZ, J. Ecology of vampire bats in Argentina. *Journal of Wildlife Diseases*, v. 28, n. 4, p. 603-608, 1992. DOI: 10.7589/0090-3558-28.4.603

DEACON, A. E., MAGURRAN, A. E. (2016) How Behaviour Contributes to the Success of an Invasive Poeciliid Fish: The Trinidadian Guppy (*Poecilia reticulata*) as a Model Species. In: Weis, J. S. and Sol, D. (eds) *Biological Invasions and Animal Behaviour*. Cambridge University Press. Pp 266-290.

DELPIETRO, H. A., MARCHEVSKY, N., & SIMONETTI, E. (1992). Relative population densities and predation of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*) in natural and cattle-raising areas in north-east Argentina. *Preventive Veterinary Medicine*, 14(1-2), 13-20.. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(92\)90035-Q](https://doi.org/10.1016/0167-5877(92)90035-Q). Acesso em: ago. 2025.

DIAS, Maria das Graças. História de Jeceaba. Câmara Municipal de Jeceaba, 2004.

DIAS, S. C. (2004). Planejando estudos de diversidade e riqueza: Uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 26(4), 373-379.





DOMINGOS, A. T. D. S. (2014). Levantamento do conhecimento etnoherpetológico e da herpetofauna na região de Pombal, Baixo Sertão da Paraíba.

DOS REIS, N.; ALBUQUERQUE, M. F.; BARROS, M. B. Os morcegos do Brasil: distribuição, conservação e pesquisas atuais. In: MORAES, M. B. (Org.). Morfologia e Ecologia dos Mamíferos Brasileiros. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. p. 45-68.

DRUMMOND, G. M. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

DRUMMOND, G. M. Biodiversidade no Quadrilátero Ferrífero. In: FERRAZ, A. S.; ROSA, C. A. (Eds.). Biodiversidade da Serra do Espinhaço. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. p. 45-67.

DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A., & ANTONIN, Y. (Orgs.). (2005). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação (2ª ed.). Belo Horizonte, Brasil: Fundação Biodiversitas.

DUELLMAN, W. E. (1999). Distribution patterns of amphibians in South America. In W. E. Duellman (Ed.), Patterns of distribution of amphibians: A global perspective (pp. 255-328). The Johns Hopkins University Press.

DUTRA, M. V.; PEREIRA, R. C.; SILVA, C. S. Uso de insetos bioindicadores para avaliar impactos ambientais. Revista Brasileira de Entomologia, v. 65, p. e202101, 2021.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. Hubbard. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Vol. 3. Chicago: University of Chicago Press, 1999. 609 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

ENDO, I. et al. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero, escala 1:100.000. Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

ENDO, I. et al. Revisão estratigráfica e tectônica do Quadrilátero Ferrífero. Revista Geonomos, v. 28, n. 2, p. 45-68, 2020.

ESTEVES, K. E., & ARANHA, J. M. R. (1999). Ecologia trófica de peixes de riachos. Oecologia Brasiliensis, 6(1), 157-182.

ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. Bat species richness in tropical rainforests and agroforestry habitats in Chiapas, Mexico. Ecological Applications, v. 12, n. 6, p. 1439-1449, 2002.

ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. MERILLON, A. Effects of forest fragmentation on the abundance and diversity of bats in tropical forest remnants of Los Tuxtlas, Mexico. Conservation Biology, v. 20, n. 4, p. 1036-1047, 2006.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.. Bats in fragmented habitats in tropical Mexico: a landscape perspective. Biological Conservation, v. 99, n. 2, p. 179-185, 2001.

FAIVOVICH, J., HADDAD, C. F. B., GARCÍA, P. C. A., FROST, D. R., CAMPBELL, J. A., et al. (2005). Systematic review on molecular relationships and taxonomic revisions of neotropical hyliid



frogs. In D. R. Frost (Ed.), *Amphibian Tree of Life*. Bulletin of the American Museum of Natural History, (294), 1-291.

FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action*. Roma: FAO.

FARIA, D. & KAIZER, M. C. Técnicas de amostragem para mamíferos terrestres não voadores. In: CULLEN JÚNIOR, Laury; RIBEIRO, Milton Cezar; RIBEIRO, Maria Cláudia Silva. (Orgs.). *Monitoramento da biodiversidade: métodos quantitativos na avaliação da biodiversidade de ecossistemas tropicais*. São Paulo: Editora Rede de Biologia da Conservação, 2020. p. 271-296.

FARIA, M. B., BIGAI, L. R., & LANES, R. O. (2019). A new record of *Pseudoryzomys simplex* (Winge, 1887) (Rodentia, Sigmodontinae) in the Mineira Forest Zone, Minas Gerais, Brazil. *Check List*, 15(4), 641-643.. Disponível em: <https://doi.org/10.15560/15.4.641>. Acesso em: ago. 2025.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Dados de Monitoramento Contínuo da Qualidade do Ar. Disponível em: < <https://feam.br/w/dados-do-monitoramento-continuo-da-qualidade-do-ar>>. Acesso em: ago.2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. 2018. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em: jan. 2025.

FEIJÓ, A.; CAMPOS, L. A.; PACHECO, V. L.; COSTA, L. M. Taxonomia e sistemática de morcegos brasileiros: avanços recentes. *Biota Neotropica*, v. 15, n. 4, e0043, 2015.

FEITOSA, F. S., & REZENDE, C. F. (2020). Trophic ecology of the fish *Leporinus piau* (Characiformes: Anostomidae) in an area influenced by a dam in the Parnaíba River. *Revista de Biología Tropical*, 68(2), 426-439.

FENTON, M. B., JONES, G. & RACEY, P. A. The influence of environmental factors on bat activity. In: FENTON, M. Brock (Ed.). *Bat Ecology*. University of Chicago Press, 1992. p. 171-189.

FERREIRA, K. M., MENEZES, N. A., & QUAGIO-GRASSIOTO, I. (2011). A new genus and two new species of Stevardiinae (Characiformes: Characidae) with a hypothesis on their relationships based on morphological and histological data. *Neotropical Ichthyology*, 9, 281-298.

FERREIRA, R. L.; SANTOS, M. F.; MOREIRA, C. A.; SILVA, J. C. Diversidade e distribuição dos morcegos em Minas Gerais. *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Mastozoologia*, 2024.

FIUZA, D. H (2014). Um “Rebanho” Africano em Águas Brasileiras: história ambiental global da dispersão da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e Rendalli (*Coptodon rendalli*) no Brasil. *Rev. Hist. UEG - Morrinhos*, v. 12, n. 2, p. 1-22.

FLACSO BRASIL. Mapa da Violência - Série de Estudos. Disponível em: <https://flacso.org.br/project/mapa-da-violencia/>. Acesso em: jan. 2025.

FLEMING, Theodore H. The short-tailed fruit bats (Carollia): a study in plant-animal interactions. Chicago: University of Chicago Press, 1988. 250 p.

FLEMING, Theodore H.; RIVERA, Juan S.; RAMÍREZ, Nicolasa; SAAVEDRA, Renata. Pollination biology of Glossophagine bats in Central America. *Biotropica*, v. 41, n. 2, p. 233-242, 2009.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 8 Ago 2025.



FRAZÃO, L., OLIVEIRA, M. E., MENIN, M., CAMPOS, J., ALMEIDA, A., KAEFER, I. L., & HRBEK, T. (2019). Species richness and composition of snake assemblages in poorly accessible areas in the Brazilian Amazonia. *Biota Neotropica*, 20(1), e20180661.

FREEMAN, Patricia W. Glossophagine bats: morphological and ecological correlates of nectar feeding. *Journal of Mammalogy*, v. 76, n. 3, p. 716-730, 1995.

FREITAS, C. E. C., & SIQUEIRA-SOUZA, F. K. (2009). O uso de peixes como bioindicador ambiental em áreas de várzea da bacia amazônica. *Revista Agrogeoambiental*.

FRICKE, R., ESCHMEYER, W. N., & VAN DER LAAN, R. (2024). Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. San Francisco: California Academy of Sciences. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: ago. 2025.

FROESE, R., & PAULY, D. (Eds.). (2024). FishBase.

FROST, D. R. (2024). Amphibian Species of the World: An online reference (Version 6.2). American Museum of Natural History.. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. <https://doi.org/10.5531/db.vz.0001>. Acesso em: ago. 2025.

FROTA, A. População, trabalho, renda e previdência na janela de oportunidade demográfica brasileira. Anais do XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Poços de Caldas, 2018. Disponível em: <http://www.abep.org.br/~abeporgb/publicacoes/index.php/anais/article/viewFile/3037/2900>. Acesso: 22 de maio de 2023.

FROTA, A., OLIVEIRA, R. C. D., BENEDITO, E., & GRAÇA, W. J. D. (2019). Ichthyofauna of headwater streams from the rio Ribeira de Iguape basin, at the boundaries of the Ponta Grossa Arch, Paraná, Brazil. *Biota Neotropica*, 19, e20180666.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Certificação Quilombola. 2025d. Disponível em: <[https://www.gov.br/palmares/pt-br/acesso-a-informacao/copy\\_of\\_Download\\_do\\_PDF\\_das\\_Comunidades\\_certificadas\\_\\_Certidoes\\_expedidas\\_\\_\\_Posicao\\_14.04.2025.pdf](https://www.gov.br/palmares/pt-br/acesso-a-informacao/copy_of_Download_do_PDF_das_Comunidades_certificadas__Certidoes_expedidas___Posicao_14.04.2025.pdf)> Acessado em ago. de 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidade ameaçada por mineradora é reconhecida como quilombo pela Fundação Palmares. 2025c. Disponível em: <<https://www.gov.br/palmares/pt-br/assuntos/noticias/comunidade-ameacada-por-mineradora-e-reconhecida-como-quilombo-pela-fundacao-palmares>>. Acessado em ago. de 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades certificadas. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/assuntos/comunidades-quilombolas/certificacao>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Quilombolas Certificadas, 2018. Disponível em <<http://dados.cultura.gov.br/dataset/comunidades-quilombolas-certificadas>> Acessado em 15 de agosto de 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Portaria FCP Nº 120, de 27 de Maio de 2025. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 27 de Maio de 2025a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-fcp-n-120-de-27-de-maio-de-2025-633814271>> Acessado em ago. de 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Portaria FCP Nº 120, de 27 de Maio de 2025. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 27 de Maio de 2025b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-fcp-n-120-de-27-de-maio-de-2025-633814271>>.Acessado em ago. de 2025.



FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Dados de segurança pública. 2020. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/estatistica-e-informacoes/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Estatísticas e informações. 2020. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/estatistica-e-informacoes/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico (IDTE) 2019, 2020. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/estatistica-e-informacoes/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Disponível em: <<https://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2014. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/estatistica-e-informacoes/>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS (FUNAI). Terras Indígenas: Dados Geoespaciais e Mapas. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: jan. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. Geoprocessamento e Mapas, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>> Acessado em 15 de agosto de 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. Terras Indígenas: Dados Geoespaciais e Mapas. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>> Acessado em ago. de 2025.

GARBINO, G. S. T.; COSTA, L. P.; LOUREIRO, L. A. Checklist dos morcegos do Brasil: atualização e perspectivas. *Arquivos de Zoologia*, v. 55, e2024001, 2024.

GARDNER, Alfred L. *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Chicago: University of Chicago Press, 2008. 669 p.

GARDNER, T. A., BURGESS, N. D., VALENTINE, L. E., DA FONSECA, G. A. B., & HILL, J. K. (2008). The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-150.

Geo Credito Rural. MapBiomass — uso e cobertura da terra. Disponível em: <https://geo-credito-rural.github.io/uso-cobertura-terra/mapbiomas.html>. Acesso em: 12 ago. 2025.

GILL, F., DONSKER, D., & RASMUSSEN, P. (Eds.). (2022). *IOC World Bird List (v12.2)*. Disponível em: <https://doi.org/10.14344/IOC.ML.12.2>. Acesso em: ago. 2025.

GIULIETTI, A. M., HARLEY, R. M., QUEIROZ, L. P., WANDERLEY, M. G. L., & PIRANI, J. R. (2000). Caracterização e endemismos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. In T. B. Cavalcanti & B. M. T. Walter (Orgs.), *Tópicos atuais em botânica* (pp. 311-318). Brasília: SBB; CENARGEN.

GONZALEZ, R. C., ABEGG, A. D., MELLO MENDES, D. M., SILVA, M. B., MACHADO-FILHO, P. R., MARIO-DA-ROSA, C., PASSO, D. C., RIBEIRO, M. V., BENÍFICIO, R. A., & OLIVEIRA, J. C. F. (2020). Lista dos nomes populares dos répteis no Brasil - Primeira versão. *Herpetologia Brasileira*, 9(2), 121-214.

GOOGLE EARTH PRO. Imagens de satélite de alta resolução da área de estudo. Acesso em: 2024.

GREENHALL, Arthur M.; SCHMIDT, U. Natural history of vampire bats. In: CRACE, J. L. (Ed.). *Biology of Bats of the New World*. Texas Tech University Press, 1983. p. 55-81.





GREGORIN, R.; PIO, D. V. & CAMPOS, L. A. Novas espécies e revisões taxonômicas de morcegos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 33, n. 1, p. 72-85, 2016.

GUEDES, T. B., ENTIAUSPE-NETO, O. M., & COSTA, H. C. (2023). Lista de répteis do Brasil: Atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira*, 12(1), 52-161.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

HADDAD, C. F. B. (1998). Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In R. M. C. Castro (Ed.), *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX* (pp. 17-26). São Paulo: Editora Fapesp.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T., & RYAN, P. D. (2001). Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. Disponível em: Disponível em: <http://past.en.lo4d.com/windows>. Acesso em: ago. 2025.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T., & RYAN, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 9 pp. Disponível em: Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>. Acesso em: ago. 2025.

HAVIXBECK, J. J., & BARREDA, D. R. (2015). Neutrophil development, migration, and function in teleost fish. *Biology*, 4(4), 715-734.

HEITHAUS, Eric R.; KALKO, Evangelos K. V.; WESTBROOK, Jack K. Foraging behavior and flower preferences of nectar-feeding bats. *Oecologia*, v. 25, n. 3, p. 205-212, 1975.

HEYER, W. R., DONNELLEY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. C., & FOSTER, M. S. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press.

HIRSCHMANN, A., MALABARBA, L. R., THOMAZ, A. T., & FAGUNDES, N. J. R. (2015). Riverine habitat specificity constrains dispersion in a Neotropical fish (Characidae) along Southern Brazilian drainages. *Zoologica Scripta*, 44(4), 374-382.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Carta topográfica (escala 1:25.000). IBGE, 1976.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa geomorfológico do Estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: ago. 2025.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2018). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume 1 (1ª ed.). Brasília, DF: ICMBio/MMA.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Cadastro de Uso Insignificante de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2025.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão



das Águas, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2025.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas Federais de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2025.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Biodiversidade em Minas: a cobertura vegetal do Estado, entre os rios São Francisco e Jequitinhonha*. Disponível em: <https://ief.mg.gov.br/w/biodiversidade-em-minas>. Acesso em: 11 ago. 2025.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Base de dados IDE-SISEMA. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: ago. 2025.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais Climatológicas do Brasil 1991 a 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília: INMET, 2022. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em: ago. 2025.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. SISDAGRO – Climatologia: Boletins Históricos Mensais. Disponível em: <<https://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/bhclimatologicomensal/index>>. Acesso em: ago. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/30> . Acesso em 15 de agosto de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário, 2017. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Jeceaba: panorama*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/jeceaba/panorama>. Acesso em: 18 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2023). Área territorial brasileira.. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>. Acesso em: ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010 e 2022. IBGE, 2010 e 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acesso em: 24 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades@: Jeceaba. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/jeceaba/historico>. Acesso em: 16 de ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Desemprego. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>. Acesso em: 07 jun. 2023.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Hierarquia urbana. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE Cidades, 2025. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/pesquisa/22/28120>> .. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Censo Demográfico 1991-2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE [ICMBio]. (2023). Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica.. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-da-mata-atlantica>. Acesso em: ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas da Violência 2024. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Ipeadata. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Mapa das Organizações da Sociedade Civil 2025. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/filtro>. Acesso em: ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/CNSA, 2009. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. Geoserver, 2020. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/geoserver/web/wicket/bookmarkable/org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage?0&filter=false>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão - SICG, 2022. Disponível em: < <https://sicg.iphan.gov.br/sicg/>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Bens cadastrados. Consulta em: 04 fev. 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF. Unidades de Conservação, 2024. Disponível em: < <https://ief.mg.gov.br/unidades-de-conservao>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS - IEPHA. Lista de Folias Cadastradas, 2020. Disponível em:



<<https://www.iepha.mg.gov.br/index.php/component/phocadownload/category/21-as-folias-de-minas#>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. Bens protegidos por TOMBAMENTO, pela União, pelo Estado e pelos Municípios (apresentados ao ICMS – Patrimônio Cultural) – até o ano de 2021 / EXERCÍCIO 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS (IEPHA/MG). Bens cadastrados. Consulta em: 04 fev. 2025.

INSTITUTO ESTRADA REAL. 2022. Disponível em: <https://institutoestradareal.com.br/>. Acesso em: 04 fev. 2025.

INSTITUTO HÓRUS. Relatório técnico sobre mamíferos invasores e introduzidos no Brasil. Instituto Hórus de Conservação da Natureza, 2023. Disponível em: <https://www.institutohorus.org.br>. Acesso em: ago. 2025.. Acesso em: ago. 2025.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Outorgas de direito de uso de recursos hídricos. 2023. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em: 14 fev. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. Quadro Atual da Política de Regularização de Territórios Quilombolas no INCRA, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/processosabertos.pdf>> Acessado em ago. de 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/incra/pt-br/acesso-a-informacao/PDA\\_Incra\\_v\\_28.09.2021.pdf](https://www.gov.br/incra/pt-br/acesso-a-informacao/PDA_Incra_v_28.09.2021.pdf). Acesso em: 04 fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Censo Educação Superior. 2023 Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>. 15 de agosto de 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar 2022, 2023. Disponível em: <https://censobasico.inep.gov.br/censobasico/#/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar de 2021. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar>. Acesso em: 24 jan. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Sinopse Estatística da Educação Básica 2024. Disponível em: <https://qedu.org.br/>. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Pesquisas Estatísticas e Indicadores Educacionais. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores>. Acesso em: 04 fev. 2025.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. Unidades de Conservação no Brasil, 2022. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br>> Acessado em ago. de 2025.





IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2025). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (Versão 2025-1). Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: ago. 2025.

JACOBI, C. M., CÂNDIDO-JR, J., PIRES, A., LEITÃO-FILHO, H. F., & SILVA, J. M. C. (2007). Plant communities on ironstone outcrops - a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, 16, 2185-2200.

JECEABA (Município). Inventário de proteção do patrimônio cultural. Jeceaba, MG, 2023. Disponível em: [http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/index.php/principal/patrimonio\\_cultural](http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/index.php/principal/patrimonio_cultural). Acesso em: 16 Ago. 2025

JECEABA (Município). Lei nº 1.222/2015, de 12 de junho de 2015. Dispõe sobre a política de proteção do patrimônio cultural do Município de Jeceaba e dá outras providências. Jeceaba, MG, 2015.

JECEABA (Prefeitura Municipal). História do Município de Jeceaba. Disponível em: <http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/index.php/principal/historia>. Acesso em: 16 de ago. 2025.

JONES, Gareth; JONES, Claire; PAVLIN, Bogomir; RACEY, Paul. Conservation biology of bats. In: KUNZ, Thomas H.; PARSONS, Stephen (Eds.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Johns Hopkins University Press, 2009. p. 527-553.

JONES, K. E.; PURVIS, A. & GITTLEMAN, J. L. Biogeography and ecology of mammals: a global perspective. *Ecography*, vol. 32, no. 5, p. 679-685, 2009.

JUNGWIRTH, M., SCHMUTZ, S., & WEISS, S. (Eds.). (1998). *Fish migration and fish bypasses* (Vol. 4). Oxford: Fishing News Books.

JUNQUEIRA, José Félix. *Cultura e Fé – Folia de Reis de Santa Quitéria e Menino de Deus*. Prefeitura de Congonhas, 2020. 1 vídeo (11:00) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JYcOXyzhEpo>. Acessado em: ago. de 2025.

KALKO, E. K. V., HANDLEY, C. O., & HANDLEY, D. (1996). Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community. In M. CODY & J. SMALLWOOD (Eds.), *Long-term studies in vertebrate communities* (pp. 503-553). Academic Press. Los Angeles.

KALKO, E. K. V.; HANDLEY, C. O. Pollination by bats. In: JONES, J. K.; CARTER, D. C. (Eds.). *Biology of Bats of the New World*. Texas: Texas Tech University Press, 2001. p. 135-151.

KREBS, C. J. (1999). *Ecological methodology* (Vol. 620). Benjamin/Cummings.

KUNZ, T. H. & FENTON, M. B. *Bat ecology*. Chicago: University of Chicago Press, 2003. 425 p.

KUNZ, T. H.; DE TORRES, F.G.; BONACCORSO, F. J. Ecology of bats in fragmented landscapes. *Bat Research News*, v. 52, n. 1, p. 34-45, 2011.

KUNZ, T. H.; PARSONS, Stephen. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. 2nd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2009. 901 p.

LABRUNA, M. B.; VENTURA, J. A.; CASTRO, M. B.; SILVA, A. B. Capivara como hospedeira primária do carrapato *Amblyomma dubitatum*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 2, p. 91-94, 2004.

LAMOUNIER, W. L., CARVALHO, V. L. M., & SALGADO, A. A. R. (2011). Serra do Gandarela: possibilidade de ampliação das unidades de conservação no Quadrilátero Ferrífero-MG. *Revista do*



Departamento de Geografia - USP, 22, 171-192.. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.2011.0022.0008>. Acesso em: ago. 2025.

LEÃO, T., DE ALMEIDA, W. R., DE SÁ DE CHOUM, M., ZILLER, S., LEÃO, T. C., & ZILLER, S. R. (2011). Espécies exóticas invasoras.

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LGA - MINERAÇÃO E SIDERÚRGICA. (2022). Projeto 4M - Estudo de Impacto Ambiental, Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco. Volume II, Tomo II. CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.

LÍDER ENGENHARIA. (2025). Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - Município de Congonhas.

LINDER, H. P. (2001). On areas of endemism, with an example from the African Restionaceae. *Systematic biology*, 50(6), 892-912.

LOUREIRO, L. A.; COSTA, L. P.; PEREIRA, T. S.; DIAS, D. Taxonomia e diversidade dos morcegos brasileiros. *Mastozoologia Neotropical*, v. 22, n. 1, p. 1-19, 2020.

LOUREIRO, L. O., & GREGORIN, R. (2015). Structure of a bat assemblage from a fragmented landscape in the state of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Mastozoología Neotropical*, 22(1), 35-42.

LOWE-MCCONNELL, R. H. (1975). Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution. (No Title)

LOWE-McCONNELL, R. H. (1987). Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge University Press.

LOWE-MCCONNELL, R. H. (1999). Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. In *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais* (pp. 534-534).

LUCENA, C. A. S. D., & MENEZES, N. A. (1993). Estudo filogenético da família Characidae com uma discussão dos grupos naturais propostos (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes).

MACSWINEY, Matthew C.; CLARK, Daniel R.; MEDELLÍN, Rodrigo A. Acoustic monitoring of bats. In: Book title: Bat Ecology and Conservation. Johns Hopkins University Press, 2008. p. 302-318.

MAGURRAN, A. E. (2004). Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Science.

MALCOLM, J. R. Habitat use by small mammals in fragmented forests in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, vol. 11, no. 3, p. 345-362, 1995.

MALTA, Ana; MATHILDE, Priscila; ROSÁRIO, Gustavo. Quilombo do Bananal: histórias da antiga Jeceaba – Projeto Arte por Toda Parte. Teatro de Pedra, 2021. 1 vídeo (6 min). Disponível em: <[https://youtu.be/1XWG3fSJyVQ?si=amzxaL\\_T\\_cqpmeQf](https://youtu.be/1XWG3fSJyVQ?si=amzxaL_T_cqpmeQf)>. Acessado em ago. de 2025.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomias – Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Metodologia de mapeamento. Disponível em: [https://brasil.mapbiomas.org/metodo\\_cobertura\\_e\\_uso/](https://brasil.mapbiomas.org/metodo_cobertura_e_uso/). Acesso em: 8 ago. 2025.

MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Métodos para captura e estudo de morcegos em áreas neotropicais. In: SAZIMA, I.; MENDES, S. L. (Orgs.). *Ecologia de morcegos no Brasil*. São Paulo: Editora UNESP, 1989. p. 23-35.



- MARINI, M. A., & GARCIA, F. I. (2005). Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1), 95-102.
- MARQUES, O. A. V., & SAZIMA, I. (1998). Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica, na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP.
- MARQUES, O. A. V., et al. (2015). Serpentes do Cerrado: Guia ilustrado. Holos.
- MARQUES, O. A. V., et al. (2019). Serpentes da Mata Atlântica: Guia ilustrado para a Serra do Mar. Holos.
- MARTENSEN, A. C., PIMENTEL, R. G., & METZGER, J. P. (2008). Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: implications for conservation. *Biological Conservation*, 141(9), 2184-2192.
- MARTINS, M., & MOLINA, F. DE B. (2008). Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção* (Vol. 2, pp. 327-373). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- MARTINS, M., & OLIVEIRA, M. E. (1998). Natural history of snakes in forests of the Manaus region Central Amazonia Brazil. *Herpetological Natural History*, 6(2), 78-150.
- MARTINS, M., NOGUEIRA, C. C., GUIDORIZZI, C. E., ANDRADE, S. P., BATAUS, Y. S. L., ABRAHÃO, C. R., ARGÔLO, A. J. S., BARBO, F. E., BÉRNILS, R. S., MARTINS, M. B., COLLI, G. R., COSTA, H. C., FRAZÃO, L., GUEDES, T., RIBEIRO, R. A. K., LOEBMANN, D., MARQUES, O. A. V., MASCHIO, G. F., OLIVEIRA, M. E. E. S., OLIVEIRA, R. B., PANTOJA, D. L., PASSOS, P. G. H., RIBEIRO, L. B., SILVEIRA, A. L., STRÜSSMANN, C., & SILVA, W. V. (2024). *Echinanthera cephalostriata* Di-Bernardo, 1996. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE.. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.28435>. Acesso em: ago. 2025.
- MATOS, F., & DIAS, R. (2012). Cooperação intermunicipal na bacia do rio Paraopeba. *Revista de Administração Pública*, 46, 1225-1250.
- MATTOS, G. D., ANDRADE, M. A., & FREITAS, M. V. (1993). Nova lista de aves do estado de Minas Gerais. Fundação Acangaú, Belo Horizonte, Brazil.
- MCCUNE, B., GRACE, J. B. Analysis of ecological communities. Gleneden Beach, Oregon: MjM Software Design, 2002. 300 p.
- MEDELLÍN, R. A.; GALETTI, M.; CACERES, N. C.; FONSECA, G. A. B. Bat diversity and conservation in fragmented landscapes. *Ecology and Society*, v. 4, n. 1, 2000. [online]
- MELLO, M. A. R.; SANTOS, F. G.; BARRETO, G. R. Quirópteros como bioindicadores ambientais. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2011.
- MELO, R. *Vallourec abre inscrições para o Programa Jovem Aprendiz 2025*. Correio Online, 15 maio 2025. Disponível em: <https://www.jornalcorreiodacidade.com.br/noticias/41643-vallourec-abre-inscricoes-para-o-programa-jovem-aprendiz-2025>. Acesso em: 18 set. 2025.
- SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS. Usina de Triagem e Compostagem e Destinação Final de RSU de Jeceaba: processo de licenciamento nº 18886/2014/002/2018. Jeceaba, MG: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, publicação de deliberação deferida em 29 maio 2019. Disponível em:



<https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/site/view-externo?id=12636>. Acesso em: [dia] de [mês] de [ano].

MENDONÇA, L. E. T., SOUTO, C. M., ANDRELINO, L. L., SOUTO, W. M. S., VIEIRA, W. L. S., & ALVES, R. R. N. (2011). Conflitos entre pessoas e animais silvestres no semiárido paraibano e suas implicações para conservação. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 11(2), 185-199.

MEYER, C. F. J. & KERTH, G. Bats as bioindicators - the role of Chiroptera in monitoring environmental change. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 14, n. 7, p. 365-372, 2016.

MEYER, C. F. J.; PONTON, S. & VON HELVERSEN, O. Patterns of bat diversity and distribution in human-modified tropical landscapes. *Biotropica*, v. 48, n. 5, p. 561-572, 2016.

MEYER, C.F. J.; KALKO, E. K. V.; VON HELVERSEN, O. Species richness, diversity, and composition of bats in forest fragments and continuous forest in the Amazon. *Conservation Biology*, v. 22, n. 1, p. 61-70, 2008.

MICHALSKI, F., & PERES, C. A. (2005). Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological conservation*, 124(3), 383-396.

MILNER-GULLAND, E. J., & BENNETT, E. L. (2003). Wild meat: The bigger picture. *Ecology and Evolution*, 18(7), 361-367.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 14, de 28 de dezembro de 1995. Estabelece critérios para o licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais: Diário do Executivo, Belo Horizonte, MG, 29 dez. 1995.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM); Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Estabelece diretrizes para o enquadramento dos corpos de água em classes, nos termos da legislação estadual e federal. *Minas Gerais: Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 22 nov. 2022. Disponível em: < <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521> >. Acesso em: jun. 2025.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.471, de 21 de setembro de 2010. Cria o Monumento Natural Estadual Serra do Gambá, no Município de Jeceaba, e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 2010. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/3000\\_20180316\\_114646.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/3000_20180316_114646.pdf)>. Acesso em: 16 Ago. 2025

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM nº248, de 27 de outubro de 2017. Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais. *Diário do Executivo - Minas Gerais*, Belo Horizonte, 01 nov. 2017. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45423>>. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº216, de 23 de novembro de 2023. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais e dá outras providências. *Diário do Executivo, Minas Gerais*, 08/12/2023. Disponível em <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=58282>>. Acessado em: 22 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Lei nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.





Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 17 jan. 1990. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/10100/1990/>>. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINAS GERAIS. SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA (SEJUSP). Portal de Dados Abertos de Minas Gerais, 2024. Disponível em: <https://www.seguranca.mg.gov.br/index.php/transparencia/dados-abertos>. Acesso em: fev. 2025.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. Visualizador ambiental – IDE-SISEMA. Disponível em: <<https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2025.

MINAS GERAIS. Sistema de Informação Ambiental – SIAM. Deliberação Normativa COPAM nº 14, de 28 de dezembro de 1995. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=112>>. Acesso em: jul. 2025.

MINAS GERAIS. Sistema de Informação Ambiental – SIAM. DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG Nº 71, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2021. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=55142>>. Acesso em: jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2024. Manual de Vigilância e Controle da Raiva. Brasília, DF: Ministério da Saúde.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME. Levantamento de Comunidades Quilombolas, 2018. Disponível em: <[https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/cadastro\\_unico/levantamento-de-comunidades-quilombolas.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/cadastro_unico/levantamento-de-comunidades-quilombolas.pdf)> Acessado em ago. de 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). (2022). Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022.

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (Brasil). Corredores ecológicos. *Gestão integrada de paisagem*, Biodiversidade e Biomas. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/gestao-integrada-de-paisagem/corredores-ecologicos>. Acesso em: 12 ago. 2025.

Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA n. 148, de 7 de junho de 2022. Altera os anexos das Portarias nº 443, 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 jun. 2022, Seção 1, p. 74. Disponível em: link. Acesso em: 22/07/2025.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J., & FONSECA, G. A. B. (2004). Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered ecoregions. Ciudad de México: Conservation International; Agrupación Sierra Madre.. Disponível em: <https://doi.org/10.2744/ccab-14-01-2-10.1>. Acesso em: ago. 2025.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., & ROBLES GIL, P. (1999). Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions (pp. 431).

MORAS, L.; PERACCHI, A. L.; RODRIGUES, F. H. G.; DIAS, D. Novas espécies de morcegos do Brasil. *Check List*, v. 12, n. 3, p. 1-14, 2016.

MORATELLI, R.; DIAS, D. Revisões taxonômicas recentes de morcegos brasileiros. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 55, e20155501, 2015.



- MORENO, Carlos E.; HALFFTER, Gilberto. Spatial and temporal patterns of bat assemblages in Mexican tropical forests. *Journal of Mammalogy*, v. 81, n. 1, p. 202-209, 2000.
- MUCHHALA, Nathan. Nectar feeding adaptations in bats. *Functional Ecology*, v. 20, n. 4, p. 567-574, 2006.
- MUSCARELLA, R., & FLEMING, T. H. (2007). The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews*, 82, 573-590.. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00038.x>. Acesso em: ago. 2025.
- MUYLAERT, R. L.; STEVENS, R. D.; RIBEIRO, M. C. Bat species richness in fragmented landscapes of southeastern Brazil. *Biotropica*, v. 48, n. 2, p. 154-164, 2016.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B., & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- NASA. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) – Global 30m Digital Elevation Model. Washington, D.C.: NASA, 2000.
- NEGRÃO, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. Introdução de *Callithrix penicillata* e impactos sobre primatas nativos no sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 1, p. 131-138, 2006.
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989. 421 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=281099&view=detalhes>>. Acesso em: ago. 2025.
- NOGUEIRA, C., RIBEIRO, S., COSTA, G. C., & COLLI, G. R. (2011). Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: Distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, 38(10), 1907-1922.
- NORRIS, D. MICHALSKI, F. & PERES, C. A. Habitat patch size modulates terrestrial mammal activity patterns in Amazonian forest fragments. *Journal of Mammalogy*, v. 92, n. 6, p. 1225-1234, 2011.
- NOWAK, R. M. (1994). *Walker's bats of the world*. Johns Hopkins University Press.
- O-FARRELL, Michael J.; GANNON, William L. A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. *Journal of Mammalogy*, v. 80, n. 1, p. 24-30, 1999.
- OLIVEIRA, T. G. *Leopardus guttulus* (Onça-pequena). In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Orgs.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: ICMBio/MMA, 2009. v. 2, p. 768-770.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Economia Informal*. Disponível em: [https://www.ilo.org/lisbon/temas/WCMS\\_650801/lang--pt/index.htm](https://www.ilo.org/lisbon/temas/WCMS_650801/lang--pt/index.htm) . Acesso em 27 de abril de 2023.
- PACHECO, J. F., et al. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee - second edition. *Ornithology Research*, 29.
- PAGLIA, Adriano P.; FONSECA, Gustavo A. B. da; RYLANDS, Anthony B.; HERRMANN, Giordano; AGUIAR, Ludmilla M. de Souza; CHIARELLO, Adriano Gil; LEITE, Yatiyo Kakuno; COSTA, Luiz Paulo; SICILIANO, Simone; et al. PARDINI, R.; DE SOUZA, S. M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J. P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, v. 124, p. 253-266, 2005.



Paraopeba – SF3 (Minas Gerais). Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/comites-de-afluentes/cbh-do-rio-paraopeba-sf3-minas-gerais/>>. Acesso em: jul. 2025.

PARDINI, R., SOUZA, S. M., BRAGA-NETTO, R., & METZGER, J. P. (2005). The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. *Biological Conservation*, 124(2), 253-266.. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.033>. Acesso em: ago. 2025.

PARKER, T. A., III, STOTZ, D. F., & FITZPATRICK, J. W. (1996). Ecological and distributional databases. In D. F. STOTZ, J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER, III, & D. K. MOSKOVITS (Eds.), *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.

PATTON, James L.; PARDIÑAS, Ulyses F. J.; D' ELÍA, Guillermo. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. Chicago: University of Chicago Press, 2015.

PENIDO, I. S., PESSALI, T. C., & ZAWADZKI, C. H. (2021). When destruction comes first: Two new species of *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Loricariidae) from a deeply?impacted river in the Rio São Francisco basin in Brazil. *Journal of Fish Biology*, 98(5), 1371-1384.

PERACCHI, Adriano L.; BERNARD, Eduardo; VIEIRA, Eduardo M.; MARINHO-FILHO, Joaquim; COSTA, Lílian P. Diversidade e conservação de morcegos no Brasil. In: LIMA, I. P. (Ed.). *Morcegos: diversidade e conservação*. São Paulo: EDUSP, 2011. p. 123-156.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, v. 13, p. 131-144, 1966.

PIMENTA, B. V. S., COSTA, D., MURTA-FONSECA, R., & PEZUTTI, T. (2014). *Anfíbios: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim: Minas Gerais*. Belo Horizonte, MG: Bicho do Mato.

PINTO, L. P. Conservação da fauna silvestre: o papel da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Anais do VIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2003.

PINTO, Maria Eduarda Campos. Os testes de sirenes de barragem da mineração e o controle social: reflexões sobre o contexto de Caetano Lopes - MG. Monografia (Bacharelado em Serviço Social) - Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2025.

PINTO, N., COSTA, L. P. & FONSECA, G. A. B. da. Mammals of the Cerrado and Caatinga: distribution patterns of the South American savannas and dry forests. In: DE LA SANCHÁ, N. (Ed.). *South American Mammals*. New York: Springer, 2009. p. 125-146.

PLATNICK, N. (1991). On the areas of endemism. *Australian Systematic Botany*.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2013. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil>.

POUGH, F. H. (2008). *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles* (4ª ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates (imprint of Oxford University Press).

POUSO E PROSA. Roteiro do artesanato: Jeceaba. Disponível em: <https://www.pousoeprosa.com.br/publico/cidade/visualiza/881>. Acesso em: 16 de ago. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JECEABA. Ata da XXXVIII (trigésima oitava) reunião ordinária do Conselho Municipal do Patrimônio Cultural do Município de Jeceaba. Disponível em: [http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/arq\\_pcultural/ata38.pdf](http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/arq_pcultural/ata38.pdf). Acesso em: 21 ago. 2025.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JECEABA. Listagem completa do Patrimônio protegido. 2023. Disponível em: < [http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/arq\\_pultural/bens\\_tombados.pdf](http://jeceaba.mg.gov.br/jeceaba/arq_pultural/bens_tombados.pdf)> Acessado em: ago. de 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JECEABA. Plano Diretor Participativo do Município de Jeceaba. Jeceaba, 2009. Disponível em: <http://www.jeceaba.mg.gov.br/planodiretor.pdf> . Acesso em: 18 ago. 2025.

PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP. *A community-derived classification for extant lycophytes and ferns*. Journal of Systematics and Evolution, Beijing, v. 54, n. 6, p. 563–603, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12229>.

RACEY, Paul A.; ENTWISTLE, Andrew C. Life-history and reproductive strategies of bats. In: KUNZ, Thomas H.; PARSONS, Stephen (Eds.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Johns Hopkins University Press, 2003. p. 363-414.

REBOITA, M. S. *et al.* Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, 22 Maio 2015. 226.

REDFORD, K. H. & FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado' s nonvolant mammal fauna. Biotropica, vol. 18, no. 2, p. 126-135, 1986.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., BATISTA, C. B., LIMA, I. P., & PEREIRA, A. D. (Orgs.). (2017). *História natural dos morcegos brasileiros - Chave de identificação de espécies*. Technical Books. Rio de Janeiro.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., & LIMA, I. P. (Eds.). (2007). *Morcegos do Brasil* (pp. 1-253). Londrina.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PÉRES, L. A.; PONTES, J. A. L. Mammalia, Chiroptera. In: MORATELLI, R.; DIAS, D. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Technical Books, 2011. p. 65-120.

REIS, R. E. (2003). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs.

REIS, R. E., PEREIRA, E. H., & LEHMANN A, P. (2012). A new genus and species of Hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper Rio São Francisco basin, Brazil. *Copeia*, 2012(1), 6-11.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – RAIS. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. (1998). *Fitofisionomias do bioma Cerrado*.

RIEDE, K. (2004). Global register of migratory species: from global to regional scales: final report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation.

RIPPLE, W. J.; ESTES, James A.; BESCHTA, Robert L.; WILMERS, Christopher C.; RITCHIE, Euan G.; HEBBLEWHITE, Mark; BERGER, Joel; ELMHAGEN, Bodil; LETNIC, Mike; NELSON, Mark P.; SCHMITZ, Oswald J.; SMITH, Douglas W.; WALLACH, Arian D.; WIRSING, Aaron J. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, v. 343, n. 6167, p. 1241484, 2014.

RIPPLE, W.J.; BESCHTA, R.L. Trophic cascades in Yellowstone: The first 15 years after wolf reintroduction. *Biological Conservation*, v. 145, n. 1, p. 205-213, 2012.





- ROCHA, C. F. D., & BERGALLO, H. G. (2011). Occurrence and distribution of the exotic lizard *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnès, 1818 in Ilha Grande, RJ, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 71(2), 447-450.
- ROCHA, M. S., & RIBEIRO, F. R. V. (2010). A new species of *Pimelodus* LaCépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) from rio Itacaiunas, rio Tocantins basin, Brazil. *Zootaxa*, 2343(1), 57-65.
- ROCHA-MENDES, F., BIANCONI, G. V., DE MENDONÇA, R.; DOS SANTOS, C. F. Use of camera traps for surveying wildlife in Brazilian Atlantic Forest. *Natureza & Conservação*, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2010.
- RODRIGUES, M. T. (2005). Conservação dos répteis brasileiros: Os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, 1(1), 87-94.
- ROSSA-FERES, D. C., et al. (2018). Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: Conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, 18(1).
- ROWCLIFFE, J. M., COWLISHAW, G., & OLIVER, W. L. R. (2003). Human hunting impact on wildlife populations: A global perspective. *Wildlife Conservation*, 11(2), 141-150.
- ROXO, F. F., SILVA, G. S., & OLIVEIRA, C. (2015). A new species of *Hisonotus* (Siluriformes, Loricariidae) from rio São Francisco basin, Brazil. *ZooKeys*, (498), 127.
- SAINT-HILAIRE, Auguste. Segunda viagem a Minas Gerais e São Paulo. São Paulo: Nacional, 1938.
- SANTOS, A. J. (2003). Estimativas de riqueza em espécies. In CULLEN JR., L., RUDRAN, R., & VALLADARES-PADUA, C. (Eds.), *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre* (pp. 19-41). Curitiba: Ed. da UFPR.
- SANTOS, C. F.; RIBEIRO, M. C.; FRANÇA, F. A. Assessment of bat diversity and sampling completeness in Brazilian Atlantic Forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, v. 23, n. 8, p. 1951-1968, 2014.
- SANTOS, H. G. et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- SANTOS-FILHO, M; SILVA, D. J. & SANAIOTTI, T. M. Efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in Amazon forest fragments. *Acta Amazonica*, v. 45, n. 2, p. 153-160, 2015.
- SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA DE MINAS GERAIS. Portal de Dados Abertos de Minas Gerais. Dados de Crimes Violentos 2024. Disponível em: <https://dados.mg.gov.br/dataset/crimes-violentos/resource/bd02f7db-04cc-4149-98ee-e6fb2e713b04>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- SEGALLA, M. G., BERNECK, B., CANEDO, C., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GARCIA, P. C. A., et al. (2021). List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, 10(1), 121-216.
- SEKERCIOGLU, Ç. H. (2006). Ecological significance of bird populations. In *Handbook of the Birds of the World*, 11, 15-51.
- SEKERCIOGLU, Ç. H., WENNY, D. G., & WHELAN, C. J. (2016). *Why birds matter: avian ecological function and ecosystem services*. University of Chicago Press.
- SEMAD – SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Dados do Monitoramento Contínuo da Qualidade do ar. Disponível em:



<<https://meioambiente.mg.gov.br/web/semad/dados-do-monitoramento-cont%C3%ADnuo-da-qualidade-do-ar>>. Acesso em: ago. 2025.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO (SAAE), ITABIRA. SAAE Itabira, 2022. Disponível em: <https://www.saaeitabira.com.br/>. Acesso em: fev. 2025.

SHANNON, C. E. & WIENER, W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana: University of Illinois Press, 1949. 117 p.

SICK, H. (1997). Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, G. S., ROXO, F. F., & OYAKAWA, O. T. (2016). Description of a new species of Pareiorhina (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin, Brazil. Zootaxa, 4107(3), 381-391.

SILVA, L. A. D., CARVALHO, P. S., PEREIRA, E. A., FADEL, R. M., DANTAS, S. P., BRANDÃO, R. A., & SANTANA, D. J. (2020). Richness, diversity patterns, and taxonomic notes of amphibians from the Tocantins state. Biota Neotropica, 20.

SILVEIRA, A. D., RIBEIRO, L. S. V., CAMPOS, J. M., FERNANDES, T. N., & DORNAS, T. T. (2024). Répteis do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico (1ª ed.). Belo Horizonte: Rupestre.

SILVEIRA, A. D., RIBEIRO, L. S. V., FERNANDES, T. N., & DORNAS, T. T. (2019). Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico (1ª ed.). Belo Horizonte: Rupestre.

SIMMONS, Nancy B.; CIRRANELLO, Angela L. Order Chiroptera. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2023. p. 624-741.

SIMON, J. E., PACHECO, J. F., WHITNEY, B. M., MATTOS, G. T. DE, & FIGUEIREDO, L. F. A. (2009). Birds of the Serra dos Órgãos and surrounding areas, state of Rio de Janeiro, Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia, 17(1), 1-18.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Painel de Saneamento - 2021. 2023. Disponível em: [http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua\\_esgoto/mapa-agua/?cod=3121407](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua/?cod=3121407). 15 de agosto de 2025.

SMITH, R. J. F. (2012). The control of fish migration (Vol. 17). Springer Science & Business Media.

SOBRADO, Marcos; VARELA, Renan M. Curvas de acumulação de espécies e estimadores de riqueza: conceitos e aplicações em estudos de biodiversidade. Revista Brasileira de Biociências, v. 12, n. 1, p. 1-9, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA - SBH. (2015). Lista de espécies de répteis do Brasil. Disponível em: <https://www.sbherpetologia.org.br>. Acessado em julho de 2018.. Acesso em: ago. 2025.

SOLARI, S., SOTERO-CAIO, C. G., & BAKER, R. J. (2019). Advances in systematics of bats: towards a consensus on species delimitation and classifications through integrative taxonomy. Journal of Mammalogy, 100(3), 838-851.

SOMENZARI, M., et al. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 58, e20185803.



SOUZA, Leandro de Aguiar e. Processos regionais, instrumentos urbanísticos municipais: uma abordagem da chamada rede urbana do Alto Paraopeba, Minas Gerais. *In: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, v. 17, n. 21, 2º sem. 2010.

SRBEK-ARAUJO, A. C., CHIARELLO, A. G. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 3, p. 31-40, 2008.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 21, n. 1, p. 121-125, 2005.

STOTZ, D. F., et al. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.

SUAREZ, M. P. (2015). *Guía fotográfica de los anfibios de la región de los yungas - Bolivia*. Diversidad entre Pendientes, 134 pp.

SUNQUIST, M. E. & SUNQUIST, F. *Wild cats of the world*. Chicago: University of Chicago Press, 2002. 452 p.

TAVARES, E. F., & GODINHO, H. P. (1994). Ciclo reprodutivo do peixe piau-gordura (*Ieporunus piau fowler*, 1941) da represa, rio são francisco. *Ceres*, 41(233).

TAVARES, V. C. (1999). *Ecomorfologia do voo, dieta das espécies e composição de uma taxocenose de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Parque Estadual do Rio Doce, leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil (Dissertação de mestrado)*. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

TAVARES, V. L. M.; PINHEIRO, G. H. D.; RODRIGUES, F. H. G. Diversidade e distribuição dos morcegos no Cerrado. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 2, p. 249-260, 2010.

TERBORGH, J., LOPEZ, L. P., NUNEZ, P. V.; RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D. & BALBÁS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, n. 5548, p. 1923-1926, 2001.

TERBORGH, J., NUÑEZ-ITURRI, G., PITMAN, N. C. A., VALVERDE, F. H. C., ALVAREZ, P., SWAMY, V., PRINGLE, E. G., & PAINE, C. E. T. (2008). Tree recruitment in an empty forest. *Ecology*, 89(6), 1757-1768.. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/07-0479.1>. Acesso em: ago. 2025.

THOMÉ, M. T. C., MARTINS, M., & BRASILEIRO, C. A. (2021). Higher diversity in open Cerrado supports the role of regional processes in shaping an anuran assemblage in southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 19(1), 1-7.

TOBIAS, J. A., et al. (2022). AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. *Ecology Letters*, 25, 581-597.

TOLEDO, L. F. (2009). Anfíbios como bioindicadores. In S. NEUMANN-LEITÃO & S. EL-DIER (Orgs.), *Bioindicadores da Qualidade Ambiental* (pp. 196-208). Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania.

TOLEDO, L. F., & BATISTA, R. F. (2012). Integrative study of Brazilian anurans: Geographic distribution, size, environment, taxonomy, and conservation. *Biotropica*, 44(6), 785-792.



TOLEDO, L. F., DENA, S., SEGALLA, M., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., SAZIMA, I., & HADDAD, C. F. B. (2021). Anfíbios da Mata Atlântica [Aplicativo de celular]. Econature, Consultoria, Pesquisa e Educação Ambiental. Versão 1.0.0.

TORQUETTI, M.; SILVEIRA, L.; PINHEIRO, G. H. D. Morcegos e áreas cársticas de Minas Gerais. Anais do XV Congresso Brasileiro de Mastozoologia, 2017.

TOZETTI, A. M., et al. (2018). Répteis da região do Campus Lagoa do Sino da Universidade Federal de São Carlos, Buri, sudeste do Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, 15(1), 31-39.

TRAJANO, E. Ecologia de morcegos em cavernas brasileiras. *Série Oecologia Brasiliensis*, vol. 2, 2000.

TRAJANO, Eduardo. Biology and behavior of vampire bats. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PÉRES, L. A.; PONTES, J. A. L. (Eds.). *Mammals of Brazil*. Technical Books, 1996. p. 215-230.

TRAVASSOS, H. E.; TORRES, R. F.; SILVA, A. M. Formações cársticas e morcegos em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 10, n. 1, p. 41-56, 2008.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (TCE/MG). Fiscalizando com o TCE, Minas Transparente: Jeceaba. 2022. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/#/public/dashboard/receitaDespesa>. Acesso em: 15 de agosto de 2025.

UETZ, P., FREED, P., AGUILAR, R., & HOEK, J. (2022). The Reptile Database.

UIEDA, V. S., & CASTRO, R. M. C. (1999). Coleta e fixação de peixes de riachos. In E. P. Caramaschi, R. Mazzoni, & P. R. Peres-Neto (Eds.), *Ecologia de peixes de riachos (Série Oecologia Brasiliensis, Vol. 6, pp. 1-22)*. PPGE-UFRJ.

UIEDA, Wilson; BRED, Nelson. Morcegos e seus papéis ecológicos. *Biota Neotropica*, v. 16, n. 2, e20160016, 2016.

UMETSU, F., NASCIMENTO, A. A. & PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. *Journal of Mammalogy*, v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

UNESCO, 2011. Sector for External Relations and Public Information, Paris. 92 p.

VALDUJO, P. H., SILVANO, D. L., COLLI, G., & MARTINS, M. (2012). Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, 7(2), 63-78.

VANZOLINI, P. E. (1976). On the lizards of a cerrado-caatinga contact: Evolutionary and zoogeographical implications. *Ibid*, 29(16), 111-119.

VASCONCELOS, M. F. (2008). Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16, 348-362.

VASCONCELOS, P. F. C. Febre amarela no Brasil: epidemiologia e desafios para controle. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, n. 1, p. 103-110, 2003.

VELAZCO, P. M., GREGORIN, R., VOSS, R. S., & SIMMONS, N. B. (2014). Extraordinary local diversity of disk-winged bats (Thyropteridae: Thyroptera) in northeastern Peru, with the description of a new species and comments on roosting behavior. *American Museum Novitates*, 3795, 1-29.. Disponível em: <https://doi.org/10.1206/3795.1>. Acesso em: ago. 2025.





- VERSIEUX, L. M., WENDT, T., LOUZADA, R. B., & WANDERLEY, M. G. L. (2008). Bromeliaceae da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade*, 4, 98-110.
- VIEIRA, F., GOMES, J. P. G., MAIA, B. P., & SILVA, L. G. M. (2015). Peixes do Quadrilátero Ferrífero: guia de identificação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- VIELLIARD, J. M. E., ALMEIDA, M. E. C., ANJOS, L., & SILVA, W. R. (2010). Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). In S. von MATTER, F. STRAUBE, I. ACCORDI, & J. F. CÂNDIDO Jr. (Eds.), *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (pp. 45-60). Rio de Janeiro: Technical Books.
- VITT, L. J. (1991). An introduction to the ecology of Cerrado lizards. *Journal of Herpetology*, 25(1), 79-90.
- VITT, L. J., CALDWELL, J. P., WILBUR, H. M., & SMITH, D. C. (1990). Amphibians as harbingers of decay. *BioScience*, 40(6), 418.
- VOIGT, Christian C.; KINGSTON, Tigga. Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Cham: Springer, 2016. 600 p.
- VON SPERLING, E. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2005.
- WAGNER, P., KÖHLER, J., SCHMITZ, A., & BÖHME, W. (2008). The biogeographical assignment of a west Kenyan rain forest remnant: Further evidence from analysis of its reptile fauna. *Journal of Biogeography*, 35, 1349-1361.
- WEIGHT, D. W. *Hydrogeology Field Manual*. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2008
- WIENS, J. J., & DONOGHUE, M. J. (2004). Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in ecology & evolution*, 19(12), 639-644.
- WIKIAVES. (2025). Wikiaves, a enciclopédia das aves do Brasil. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br>. Acesso em: 14 de julho de 2025.. Acesso em: ago. 2025.
- WINEMILLER, K.O. et al. (2016). "Migratory fish in a changing world." *Fish and Fisheries*, 17(4), 775-788.
- WORTHINGTON, T. A., VAN SOESBERGEN, A., BERKHUYSEN, A., BRINK, K., ROYTE, J., THIEME, M., ... & DARWALL, W. (2022). Global Swimways for the conservation of migratory freshwater fishes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 20(10), 573-580.
- YALDEN, D. W., & MORRIS, P. A. (1975). The lives of bats (pp. 1-241). New York Times Book Company. New York.
- ZAMPROGNO, C., ZAMPROGNO, M. D. G. F., & TEIXEIRA, R. L. (2001). Evidence of terrestrial feeding in the arboreal lizard *Enyalius bilineatus* (Sauria, Polychrotidae) of south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 61(1), 91-94.
- ZANDONÀ, E., OLIVEIRA-CUNHA, P., & MOREIRA-FERREIRA, B. (2021). O papel dos peixes na reciclagem de nutrientes em riachos tropicais. *Oecologia Australis*, 25(2), 463-463.
- ZAWADZKI, C. H., OYAKAWA, O. T., & BRITSKI, H. A. (2017). *Hypostomus velhochico*, a new keeled *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin in Brazil. *Zootaxa*, 4344(3), 560-572.



ZIMMERMAN, B. L. (1994). Audio strip transects. In W. R. HEYER, A. DONNELLY, R. W. MCDIARMID, L. A. HAYEK, & M. S. FOSTER (Eds.), *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (pp. 92-97). Washington & London: Smithsonian Institution Press.

ZURITA, G. A., BELLOCQ, M. I., & GILLETTE, C. (2006). Relationships between bird functional groups and vegetation structure in a fragmented landscape of the Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, 15, 3125-3137.



## **ANEXO 1.**

# **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CADASTRO TECNICO FEDERAL**



## **ANEXO 2.**

### **PROJETO DE OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE CAETANO LOPES**







## **ANEXO 3.**

### **ESPELEOLOGIA**





## **ANEXO 4.**

### **PROTOCOLO DE SOLICITAÇÃO DA DISPENSA DO PEA**



[clam.com.br](http://clam.com.br)