



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME I

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME I

**BELO HORIZONTE, MG
NOVEMBRO / 2024**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0433-92
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262
CNPJ	33.592.510/0433-92
CTF IBAMA	81186
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com
Código DN COPAM Nº 217/2017	H-01-01-1 - Atividades e empreendimento não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Nome	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.
CNPJ	07.985.993/0001-47
CTF do IBAMA	2.069.778.
Endereço	Avenida Raja Gabaglia, nº 4055 - Sala 210 Bairro Santa Lúcia Belo Horizonte, MG CEP 30.350-577
Telefone	(31) 2555-8436
Contato	Marcela Cardoso Lisboa Pimenta
E-mail	marcela@totalmeioambiente.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20243403604	Gestora da OS / Coordenação Geral do Projeto
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20243059818	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA: 103.415/D	5084640	MG20243361048	Elaboração de Estudos do Meio Físico e Caracterização do Projeto
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	°MG20243362442	Elaboração de Mapas e Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	012\2024	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/4-D	5039234	20241000113034	Coordenação e Elaboração dos Estudos de Flora
Raquel do Rosário Gomes	Engenheira Florestal CREAMG 369143/D	7472354	MG20243361981	Elaboração de Estudos de Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio 087.709/04-D	5554068	20241000114760	Execução do Campo de Flora
Washington Carlos de Paula	Biólogo CRBio:134885/04-D	5765091	20241000112720	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20241000112721	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio 117.197/04-D	5838324	20241000112789	Elaboração de Estudos da Fauna
Bruno Pardini Ribeiro	Biólogo CRBio 112.544/04-D	4936092	20241000113122	Execução do campo da mastofauna terrestre
Thiago de Oliveira Souza	Biólogo CRBio: 076.145/04-D	4936092	20241000112663	Execução do Campo e Estudos da Avifauna
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
4. ASPECTOS LEGAIS
5. ÁREA DE ESTUDO
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 6.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 6.2. MEIO BIÓTICO
 - 6.2.1. FLORA
 - 6.2.2. FAUNA

VOLUME III

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

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	3
1.2.	COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	3
1.2.1.	ESFERA FEDERAL.....	3
1.2.1.1.	PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO (PNM 2030).....	3
1.2.1.2.	PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH 2022-2040).....	4
1.2.1.3.	PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PLANARES)	4
1.2.2.	ESFERA ESTADUAL	5
1.2.2.1.	PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO (PEM-MG)	5
1.2.2.2.	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PERH).....	6
1.2.2.3.	PLANO MINEIRO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PMDI 2019-2030)	6
1.2.2.4.	ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS (ZEE-MG).....	8
1.2.2.4.1.1.	POTENCIAL PRODUTIVO	9
1.2.2.4.1.2.	POTENCIAL NATURAL.....	10
1.2.2.4.1.3.	POTENCIAL HUMANO.....	11
1.2.2.4.1.4.	POTENCIAL INSTITUCIONAL	12
1.2.2.5.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO FÍSICO	13
1.2.2.5.1.	RECURSOS HÍDRICOS.....	14
1.2.2.5.1.1.	VULNERABILIDADE NATURAL DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	14
1.2.2.5.1.2.	VULNERABILIDADE NATURAL ASSOCIADA À DISPONIBILIDADE NATURAL DA ÁGUA SUPERFICIAL.....	15
1.2.2.5.1.3.	NÍVEL DE COMPROMETIMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	16
1.2.2.5.1.4.	NÍVEL DE COMPROMETIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	17
1.2.2.5.1.5.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	18
1.2.2.5.2.	SOLOS E RECURSOS MINERAIS	20
1.2.2.5.2.1.	ERODIBILIDADE DO SOLO.....	20
1.2.2.5.2.2.	VULNERABILIDADE À DEGRADAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO	21
1.2.2.5.2.3.	RECURSOS MINERAIS	22
1.2.2.6.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO BIÓTICO.....	23
1.2.2.6.1.	VULNERABILIDADE NATURAL.....	23
1.2.3.	ESFERA MUNICIPAL.....	24
1.2.3.1.	BARÃO DE COCAIS	25
2.	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	28
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL.....	30
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	32
3.1.	HISTÓRICO DA ÁREA.....	32
3.2.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS	33
3.3.	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	34
3.4.	MÃO DE OBRA	36
3.5.	CANTEIRO DE APOIO ÀS OBRAS	37
3.6.	CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA.....	37
3.7.	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	38
3.8.	INSUMOS E MATÉRIAS PRIMAS	38
3.9.	CRONOGRAMA	39
3.10.	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE.....	41
3.10.1.	CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	41
3.10.2.	CONTROLE DE EFLUENTES SANITÁRIOS	42
3.10.3.	CONTROLE DE SEDIMENTOS.....	43

3.10.4. CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	43
3.10.5. CONTROLE DE RUÍDOS.....	43
4. ASPECTOS LEGAIS	43
5. ÁREA DE ESTUDO.....	62
5.1. MEIO FÍSICO.....	62
5.2. MEIO BIÓTICO.....	65
5.2.1. FLORA.....	65
5.2.2. FAUNA.....	67
5.3. MEIO SOCIECONOMICO.....	69
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	71
6.1. MEIO FÍSICO.....	71
6.1.1. CLIMA.....	71
6.1.1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	71
6.1.1.2. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	73
6.1.1.3. PARÂMETROS CLIMÁTICOS	74
6.1.2. QUALIDADE DO AR	75
6.1.2.1. PADRÕES DEFINIDOS PELA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE.....	78
6.1.2.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS DE QUALIDADE DO AR.....	78
6.1.2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
6.1.3. RUÍDO (NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA).....	80
6.1.3.1. METODOLOGIA DE REFERÊNCIA	83
6.1.3.2. ANÁLISE RESULTADOS DE RUÍDO	83
6.1.3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
6.1.4. VIBRAÇÃO	85
6.1.5. GEOLOGIA.....	85
6.1.5.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	85
6.1.5.2. ASPECTOS REGIONAIS GEOLÓGICOS	86
6.1.5.3. GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	93
6.1.5.3.1. GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	94
6.1.5.4. GEOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA.....	95
6.1.6. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	95
6.1.6.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	95
6.1.6.2. GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	96
6.1.6.3. GEOMORFOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA.....	97
6.1.6.4. PEDOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	99
6.1.6.4.1. NEOSSOLO LITÓLOCO DISTRÓFICO	99
6.1.6.4.2. AFLORAMENTO ROCHOSO.....	100
6.1.6.5. PEDOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA.....	100
6.1.7. RECURSOS HÍDRICOS.....	100
6.1.7.1. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	100
6.1.7.1.1. REDE HIDROGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	100
6.1.7.1.2. REDE HIDROGRÁFICA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	103
6.1.7.1.2.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	103
6.1.7.2. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	103
6.1.7.2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	103
6.1.7.2.2. HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	103
6.1.7.2.2.1. DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO POROSO.....	106
6.1.7.2.2.1.1. SISTEMA AQUÍFERO GRANULAR SEDIMENTOS CENOZOICOS	106
6.1.7.2.2.2. DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO POROSO-FISSURAL.....	106

6.1.7.2.2.2.1. SISTEMA AQUÍFERO ITABIRÍTICO CAUÊ	106
6.1.7.2.2.2.2. SISTEMA AQUÍFERO CARBONÁTICO GANDARELA.....	107
6.1.7.2.2.3. DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO FISSURAL.....	107
6.1.7.2.2.3.1. SISTEMA AQUÍFERO QUARTZÍTICO CERCADINHO.....	107
6.1.7.2.2.3.2. SISTEMA AQUÍFERO QUARTZÍTICO CAMBOTAS.....	107
6.1.7.2.2.3.3. SISTEMA AQUÍFERO XISTOSO MORRO VERMELHO	108
6.1.7.2.2.3.4. SISTEMA AQUÍFERO FORMAÇÃO FERRÍFERA MORRO VERMELHO	108
6.1.7.2.2.4. UNIDADE NÃO AQUÍFERA – AQUITARDO EM ROCHAS GABROICAS.....	108
6.1.7.2.3. HIDROGEOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL (AEL) E DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	108
6.1.8. ESPELEOLOGIA.....	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.	10
Figura 2. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.	11
Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.	12
Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.	13
Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.	15
Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.	16
Figura 7. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na ADA.	17
Figura 8. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na ADA.	18
Figura 9. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.....	19
Figura 10. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.....	21
Figura 11. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.....	22
Figura 12. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na ADA.....	23
Figura 13. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.	24
Figura 14. Macrozoneamento do município de Barão de Cocais.	27
Figura 15. Localização e vias de acesso.	29
Figura 16. Propriedade.....	31
Figura 17. Evolução das rupturas ao longo dos anos.....	33
Figura 18. Área Diretamente Afetada.....	35
Figura 19. Projeto do biodigestor.	42
Figura 20. Áreas de Estudo do Meio Físico, com exceção dos temas de ar e ruído.	63
Figura 21. Áreas de Estudo do Meio Físico – Temas de Ar e Ruído.....	64
Figura 22. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Flora, Meio Biótico.	66
Figura 23. Áreas de Estudo do Meio Biótico - Fauna.	68
Figura 24. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico.	70
Figura 25. Localização da Estação Climatológica em relação à Área Diretamente Afetada.....	72
Figura 26. Distribuição da precipitação e umidade relativa do ar mensuradas pela estação meteorológica João Monlevade (série histórica 1989-2018).	75
Figura 27. Distribuição das temperaturas mensuradas pela estação meteorológica João Monlevade (série histórica 1989-2018).	75
Figura 28. Registros fotográficos do ponto de monitoramento de qualidade do ar.	76
Figura 29. Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar.....	77
Figura 30. Resultados das Partículas Totais em Suspensão – PTS.	79
Figura 31. Resultados das Partículas Inaláveis – PM10.....	79
Figura 32. Resultados das Partículas Respiráveis – PM2,5.	80
Figura 33. Registros fotográficos dos pontos de monitoramento de ruído.	81
Figura 34. Pontos de Monitoramento de Ruído.	82
Figura 35. Ponto 01 - Período diurno.	84
Figura 36. Ponto 01 - Período Noturno.	84
Figura 37. Ponto 02 -Período Diurno.	84
Figura 38. Ponto 02 - Período Noturno.	84
Figura 39. Mapa Regional do Cráton do São Francisco, evidenciando o Quadrilátero Ferrífero na Porção Sudeste.	87
Figura 40. Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do Embasamento Cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.	89

Figura 41. Mapa Geológico.	90
Figura 42. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero elaborado por UFOP (2019).	92
Figura 43. Coluna estratigráfica característica da Área de Estudo Regional.	93
Figura 44. Coluna estratigráfica representativa da AEL e da ADA.	95
Figura 45. Serras do Quadrilátero Ferrífero.	97
Figura 46. Hipsometria das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	98
Figura 47. Declividade das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	98
Figura 48. Caracterização do solo nas áreas de estudo.	99
Figura 49. Rede hidrográfica do Projeto.	102
Figura 50. Mapa hidrogeológico das Áreas de Estudo Regional (AER), Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA).	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente produtivo na Área Diretamente Afetada do Projeto.	9
Tabela 2. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente natural na Área Diretamente Afetada do Projeto.	11
Tabela 3. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente humano na Área Diretamente Afetada do Projeto.	12
Tabela 4. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente institucional na Área Diretamente Afetada do Projeto.	13
Tabela 5. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na Área Diretamente Afetada do Projeto.	14
Tabela 6. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.	16
Tabela 7. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.	17
Tabela 8. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na Área Diretamente Afetada do Projeto.	18
Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.	19
Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada do Projeto.	20
Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada do Projeto.	21
Tabela 12. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afetada do Projeto.	22
Tabela 13. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.	23
Tabela 14. Detalhes das propriedades intervindas no Projeto.	30
Tabela 15. Mão de obra indireta.	36
Tabela 16. Mão de obra direta.	37
Tabela 17. Quantitativo de equipamentos, máquinas e veículos usados no Projeto.	38
Tabela 18. Equipamentos usados na supressão da vegetação.	38
Tabela 19. Insumos e matérias primas.	38
Tabela 20. Cronograma.	40
Tabela 21. Aspectos ambientais e controles.	41
Tabela 22. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.	44
Tabela 23. Características da estação meteorológica analisada.	71
Tabela 24. Parâmetros climatológicos da estação João Monlevade (série histórica 1989-2018).	74
Tabela 25. Detalhes do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar.	76
Tabela 26. Padrões de qualidade do ar.	78
Tabela 27. Detalhes dos Pontos de Monitoramento de Ruído.	80
Tabela 28. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019 Versão Corrigida: 2020.	83
Tabela 29. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional.	104
Tabela 30. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na AEL e na ADA.	109

APRESENTAÇÃO

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

Encontram-se anexos a este estudo os seguintes documentos:

- ✓ Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- ✓ Anexo II – Cadastro Técnico Federal (CTF);
- ✓ Anexo III – Ofício do DER-MG e Protocolos dos Comunicados das Obras Emergenciais (Meio Digital)
- ✓ Anexo IV – Registros dos Imóveis e o CAR (Meio Digital);
- ✓ Anexo V – Estudos Espeleológicos (Meio Digital);
- ✓ Anexo VI – Dados Brutos de Flora (Meio Digital);
- ✓ Anexo VII – Dados Brutos de Fauna (Meio Digital);
- ✓ Anexo VIII – Lista dos bens acautelados no município de Barão de Cocais (Meio Digital);
- ✓ Anexo IX – Relatório das Atividades de Acompanhamento de Supressão da Vegetação e Eventual Salvamento da Fauna (Meio Digital).
- ✓ Anexo X – Documentos e Formulário Dispensa para Apresentação PEA: ERC- Formulário Solicitação Dispensa Apresentação PEA-VF-R2-Manifesto, SEI_GOVMG - 99080884 - Recibo Eletrônico de Protocolo 1 e Estudos Ambientais- EXT_409_2024_SUL_Sudeste_Obra Emergencial Cambotas-Manifesto (Meio Digital)

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

Primeiro (Volume I), conteúdo: Introdução; Localização e Vias de Acesso, Caracterização do Empreendimento; Aspectos Legais, Área de Estudo; Diagnósticos do Meio Físico.

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

Terceiro (Volume III), contendo: Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Análise Integrada; Serviços Ecosistêmicos Associados a Vegetação Nativa, Avaliação de Impacto Ambiental; Correlação entre os Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação Propostos e os Impactos Identificados; Áreas de Influência; Prognóstico Ambiental; Conclusão; Referências Bibliográficas e os Anexos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262.

1. INTRODUÇÃO

Durante o período chuvoso de 2022/2023 foram registrados intensos eventos de precipitação, com volumes de chuva acima da média histórica. Como consequência desses eventos climáticos extremos, pontos de instabilidade geotécnica foram deflagrados nas encostas de ferrovias, incluindo ramais da linha férrea da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), rodovias e centros urbanos, em especial, àquelas nas quais os taludes estavam alicerçados em solos.

Nesse contexto, na rodovia MGC-262 (estrada do Cambotas) que liga os municípios de Caeté Barão de Cocais e na EFVM km 26+900, ramal Belo Horizonte da Ferrovia Vitória-Minas (EFVM), foi observada uma área acometida por eventos de instabilização instalados dentro dos limites de outra ruptura pré-existente, datada de 2009.

As autoridades competentes junto à Vale S.A. classificaram os riscos associados à essa ruptura como risco de perda de vidas, interrupção do trânsito da comunidade e interdição da ferrovia na região e, para repará-la, ações imediatas são necessárias. O ofício DER/PARCERIAS nº 1/2024 do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais é apresentado no Anexo III.

Foram então projetadas medidas para a contenção da ruptura, que consistem na construção de acesso para as obras, instalação de canteiros provisórios, execução de corte e aterro, implantação de contenções e instalação de sistemas de drenagem. Será implantado um aterro para a construção do traçado definitivo da MGC-262, em substituição ao antigo traçado atualmente ocupado por deslizamentos de solo do talude.

A obra em questão é de caráter emergencial e, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM Nº 217, de 06 de dezembro de 2017, se enquadra na listagem “H-01-01-1 - Atividades e empreendimento não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”.

Ressalta-se que a execução das atividades necessárias para a recuperação da área, tais como terraplenagem, revegetação, contenção e implantação de sistemas de drenagens apresenta caráter emergencial, dado ao risco de progressão da instabilidade. A encosta a montante da rodovia apresenta uma superfície de ruptura ativa, com risco elevado em função da reativação da ruptura existente. Todavia, para a ferrovia posicionada a jusante da rodovia, o risco tende a ser menor, pois as movimentações estão mais concentradas na porção superior da encosta.

O caráter emergencial da intervenção ora requerida decorre não só da evolução da feição geotécnica e de todo o risco intrínseco à progressão da instabilidade, principalmente sob as chuvas, mas também pelo fato da obra apresentar características destinadas a utilidade pública, uma vez que a rodovia MGC-262 liga os municípios de Barão de Cocais e Caeté.

Inicialmente foram emitidos os comunicados de obras emergenciais (Anexo III) aos seguintes órgãos:

- ✓ Dia 28 de agosto de 2024, carta 0845/2024 à Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), recibo eletrônico de protocolo 95991394, processo número 2090.01.0026117/2024-96;

- ✓ Dia 28 de agosto de 2024, carta 0846/2024 ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), recibo eletrônico de protocolo 95992266, processo número 2100.01.0028761/2024-38;

Como as obras serão implantadas em área adjacente à Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), parcialmente, nos limites da faixa de domínio da ferrovia, sob à luz da Licença de Operação (LO) nº 967.2010 1ª Renovação 3ª Retificação, fez-se necessário comunicar junto ao IBAMA, órgão ambiental responsável pelo licenciamento da EFVM a execução das obras emergenciais com o objetivo de estabilização de encosta e recuperação ambiental:

- ✓ Dia 29 de agosto de 2024, carta 069/2024 ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), recibo eletrônico de protocolo 20337083, processo número 02001.008110/2001-24.

Entretanto, em setembro de 2024, verificou-se a necessidade de alteração do projeto devido à interferência com uma obra do DER, inviabilizando o acesso a obra. Sendo assim, a Área Diretamente Afetada, sofreu alteração, passando de 16,34 para 20,47 hectares, devidamente informada aos órgãos competentes por meio dos comunicados (Anexo III):

- ✓ Dia 30 de setembro de 2024, carta 1182-2024 enviada à Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) – URA Leste Mineiro, recibo eletrônico nº 98452271, processo SEI nº 2090.01.0026117/2024-96;
- ✓ Dia 30 de setembro de 2024, carta 1183-2024 enviada ao Instituto Estadual de Florestas, recibo eletrônico 98452462, processo 2100.01.0028761/2024-38;
- ✓ Dia 01 de outubro de 2024, carta 74-2024 enviada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), recibo eletrônico 20679990, processo 2001.008110/2001-24.

Desse modo, o Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262 compreende a necessidade de supressão da vegetação para a implantação das obras emergenciais que visam o conjunto de soluções geotécnicas para a estabilização de encosta e recuperação ambiental de área.

A Área Diretamente Afetada (ADA) apresenta um total de 20,47 hectares, dos quais 3,01 ha compreende um outro processo emergencial já protocolado por meio do processo SEI nº 2100.01.0024483/2024-17. Sendo assim, nesse documento, os estudos de flora foram elaborados considerando somente 17,46 ha da ADA.

O processo anteriormente protocolado contempla o Projeto de Adequação de Via para a Redução de Inclinação de Rampa em um Trecho da MGC-262 (km 242) na Região da Serra das Cambotas – Barão de Cocais/MG e visa a supressão da vegetação em caráter emergencial em áreas da Vale S.A. e de terceiros. A intervenção em questão visa a adequação da rampa de acesso reduzindo a inclinação de 25% para 11,62%, além do retaludamento, revegetação e instalação dos sistemas de drenagem de forma a atender aos fatores de segurança e minimizar os riscos de danos materiais e físicos.

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

1.1.OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Este Projeto tem como objetivo regularizar a supressão da vegetação que permitirá a implantação das obras emergenciais em área de encosta natural na rodovia MGC-262, trecho entre os municípios de Caeté e Barão de Cocais, onde se concentram instabilidades geotécnicas.

Devido a sua criticidade para a segurança da comunidade e de usuários da rodovia MGC-262 (estrada do Cambota), as obras assumem caráter emergencial, conforme legislação.

1.2.COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Esse capítulo apresenta a inserção do Projeto, localizado no município de Barão de Cocais no estado de Minas Gerais, no contexto dos Planos e Programas Governamentais nas esferas federal, estadual e municipal, em execução na área de estudo definida para o Projeto e sua compatibilidade, considerando: Áreas Prioritárias para a Conservação de Biodiversidade, Unidades de Conservação, Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Minas Gerais e as leis de Uso e Ocupação do Solo no município supracitado.

1.2.1.ESFERA FEDERAL

1.2.1.1.Plano Nacional de Mineração (PNM 2030)

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

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

O setor mineral participa com 4,2% do PIB e 20% do total das exportações brasileiras, gerando um milhão de empregos diretos, o equivalente a 8% dos empregos da indústria, evidenciando a sua relevância diante das previsões de produção, investimentos e geração de empregos.

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

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

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

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

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

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

Para o Projeto em pauta, serão adotadas medidas de controle a fim de garantir a qualidade dos recursos hídricos que possam estar sob influência do Projeto.

1.2.1.3. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)

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

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

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

intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGR).

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

O PGR é um conjunto de documentos que abordam sobre o controle das etapas do manejo dos resíduos gerados por um determinado empreendimento, com o objetivo de instruir como gerenciar, manusear e descartar os resíduos sólidos. É essencial para empresas, órgãos ou indústrias que gerem resíduos que não se adequem à Classificação de Resíduos Domiciliares, independentemente de seu caráter poluidor.

O Projeto em pauta seguirá as normas e determinações contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os locais das obras serão dotados de coletores específicos aos tipos de resíduos que são gerados, além da execução de treinamentos dos funcionários, realização de diálogos de saúde e segurança (DSS) específicos sobre o tema e palestras educativas, no âmbito do Programa de Educação Ambiental (PAE).

1.2.2. ESFERA ESTADUAL

1.2.2.1. Plano Estadual de Mineração (PEM-MG)

O Plano Estadual de Mineração (PEM) está apresentado no site da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE/MG), que afirma que a Superintendência de Política Mineral, Energética e Logística (SPMEL) o coloca como “um instrumento articulador entre os diversos atores e instituições envolvidas com a mineração, visando fornecer conteúdo especializado e técnico que embasa as ações, iniciativas e políticas públicas com foco no desenvolvimento econômico socialmente e ambientalmente sustentável e que serão destinados ao setor da mineração em Minas Gerais, considerando a participação econômica que a indústria extrativa mineral possui no cenário econômico do Estado”.

Ao longo do processo de elaboração do Plano são previstas etapas de Workshops e Seminários na modalidade presenciais e/ou online. Esses eventos são oportunidades para captar múltiplas opiniões e visões que serão fundamentais para enriquecer as análises, para seu aprofundamento técnico e metodológico e para o engajamento da sociedade no processo. Já foram realizados dez workshops, todos com temas relevantes para o setor mineral.

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

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

1.2.2.2. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)

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

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

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

1.2.2.3. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2019-2030)

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

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

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

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

1. Ser um Estado simples, eficiente, transparente e inovador;
2. Aumentar a segurança e a sensação de segurança;
3. Proporcionar acesso a serviços de saúde de qualidade;
4. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas;
5. Ser referência em qualidade, eficiência e oportunidade em ensino;
6. Reduzir a vulnerabilidade social promovendo o acesso a direitos e a trajetória para autonomia;
7. Estabelecer parcerias com o setor privado;
8. Recuperar o equilíbrio econômico e financeiro do Estado;
9. Ser o melhor destino turístico e cultural do Brasil;

10. Ser o Estado mais competitivo e mais fácil de se empreender no Brasil, em agronegócio, indústria e serviços, propiciando ambiente para maior geração de emprego e renda e promovendo o desenvolvimento regional com vistas à redução das desigualdades.

Um dos desafios do PMDI 19-30 é a gestão ambiental voltada para a sustentabilidade, impondo condições para o bem-estar social de longo prazo no território mineiro. Dentre os dez objetivos do PDMI, configura-se como o quarto: “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas”, cujos indicadores são (i) a razão entre a área recuperada e conservada em relação às áreas suprimidas; e (ii) o índice de qualidade das águas nas bacias do estado de Minas Gerais.

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

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

A remoção da vegetação existente na área do Projeto é essencial para sua implantação.

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

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

As Áreas Temáticas Finalísticas são:

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

E as Áreas de Apoio e Suporte são:

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

O setor extrativo mineral é citado na Área Temática relacionada ao Desenvolvimento Econômico. O documento reconhece a necessidade de o Estado buscar a diversificação econômica, já que sua pauta exportadora é baseada nos produtos básicos, com participação superior a 50%. O PMDI afirma que “Minas possui desafios próprios devido à sua trajetória

econômica e histórica, com destaque para a necessidade de fortalecimento da economia por meio de sua diversificação, tanto de sua pauta exportadora, com bens de maior valor agregado, quanto a composição economia em si” (PMDI – 2019-2030).

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

A diretriz apontada para o setor é:

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

Sendo assim, o Projeto encontra-se em linha com os objetivos preconizados pelo Estado, uma vez que está sendo realizado de acordo com a Legislação Ambiental, portanto, seguindo os princípios do desenvolvimento ambientalmente sustentável. Todavia, cabe ressaltar que não se trata de um Projeto de mineração, mas de supressão da vegetação para melhoria da infraestrutura viária e ferroviária do local, garantindo segurança aos usuários.

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

Instituído pela Deliberação Normativa do COPAM Nº 129/2008, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais - ZEE-MG integra o rol de ações implementadas pelo Projeto Gestão Ambiental do Governo do Estado de Minas Gerais, cuja coordenação está sob a responsabilidade da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD.

Trata-se de um instrumento de apoio ao planejamento e à gestão das ações governamentais, para a proteção do meio ambiente no Estado, sendo direcionado à identificação de potencialidades e fragilidades ambientais, sociais e econômicas, de forma a subsidiar análises integradas do território, que permitam a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável de Minas Gerais e para a orientação dos investimentos do Governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades regionais (SCOLFORO *et. al.*, 2008).

O Índice Ecológico-Econômico - IEE do ZEE-MG é o resultado da combinação lógico-intuitiva dos vários níveis de Potencialidade Social com os de Vulnerabilidade Natural:

- ✓ AA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de alto potencial social;
- ✓ AB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social;
- ✓ BA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de médio potencial social;
- ✓ BB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de médio potencial social;
- ✓ CA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de baixo potencial social;
- ✓ CB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de baixo potencial social.

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

“A Carta de Potencialidade Social do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do estado de Minas Gerais representa um conjunto de informações capazes de fornecer uma perspectiva integrada e sintética da área estudada nos aspectos produtivos, naturais,

humanos e institucionais. Esse conjunto de informações articuladas e representadas pela categorização dos municípios permite compreender as principais tendências de uso do território, suas formas de produção e os modos e condições de vida a elas associados, dentro do que preconiza a Agenda 21 brasileira".

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

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

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

No caso do Projeto em tela, ressalta-se a sua condição emergencial e a ausência de habitação na Área Diretamente Afetada e em quase toda a AEL. Ou seja, a avaliação da ZEE mostra as qualidades socioambientais da região em que o Projeto está inserido, embora a relação delas com a área do Projeto seja pouco relevante.

1.2.2.4.1.1. Potencial Produtivo

Conforme ZEE-MG, disponibilizado no IDE-Sisema, toda a Área Diretamente Afetada, com 20,47 hectares, foi classificada como muito favorável ao componente produtivo. (Tabela 1 e Figura 1). Isso significa que o município de Barão de Cocais, possui condições gerais muito favoráveis ao desenvolvimento e a implantação de projetos que promovam o potencial produtivo municipal.

Tabela 1. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente produtivo na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	20,47	100,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	00,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

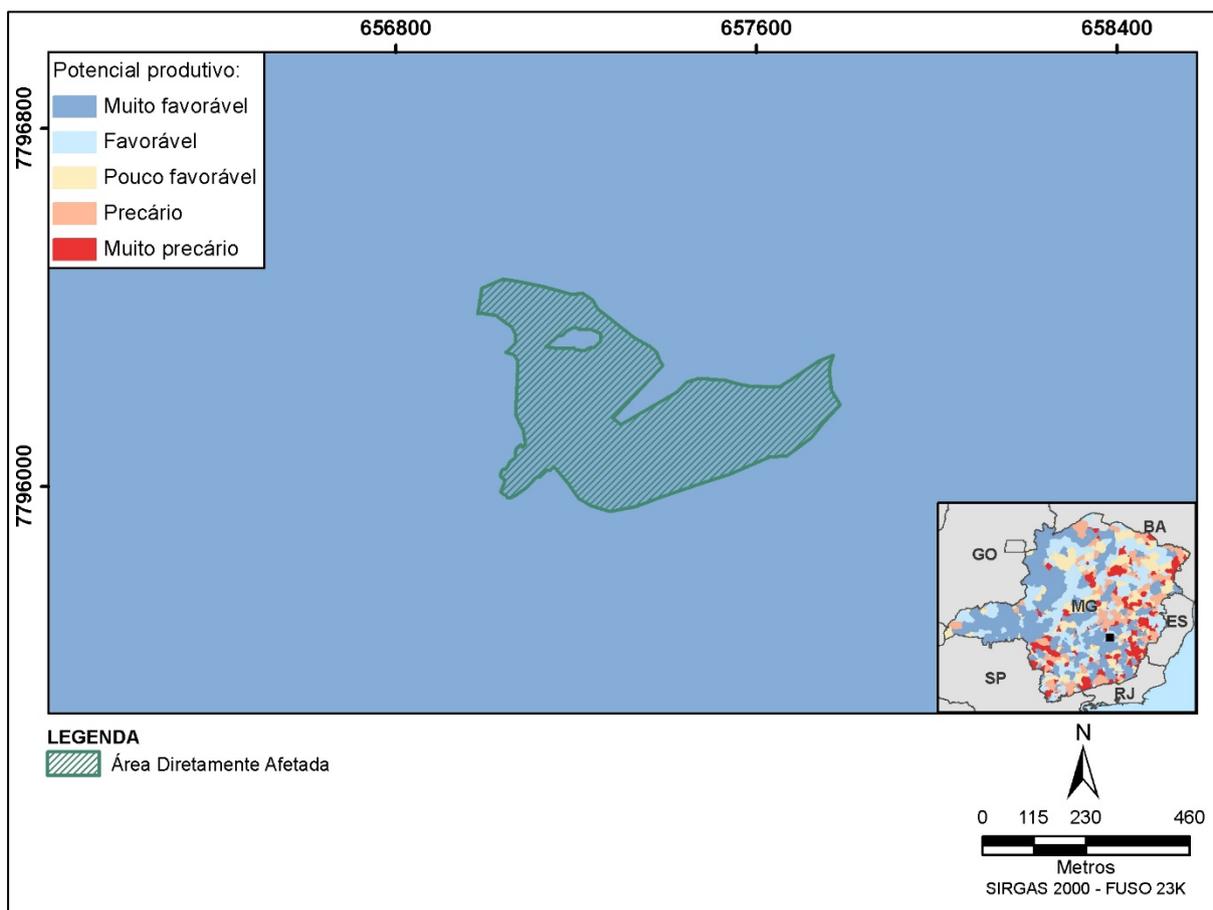


Figura 1. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.

1.2.2.4.1.2. Potencial Natural

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

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

Conforme apresenta a Figura 2 e a Tabela 2, os 20,47 hectares da Área Diretamente Afetada foram classificados como precários (100%) para o componente natural. Com efeito, a ADA possui capacidade extremamente limitada no que tange ao Potencial Natural, o que significa dizer que ela é bastante alterada pelas ações antrópicas.

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,00	0,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	20,47	100,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

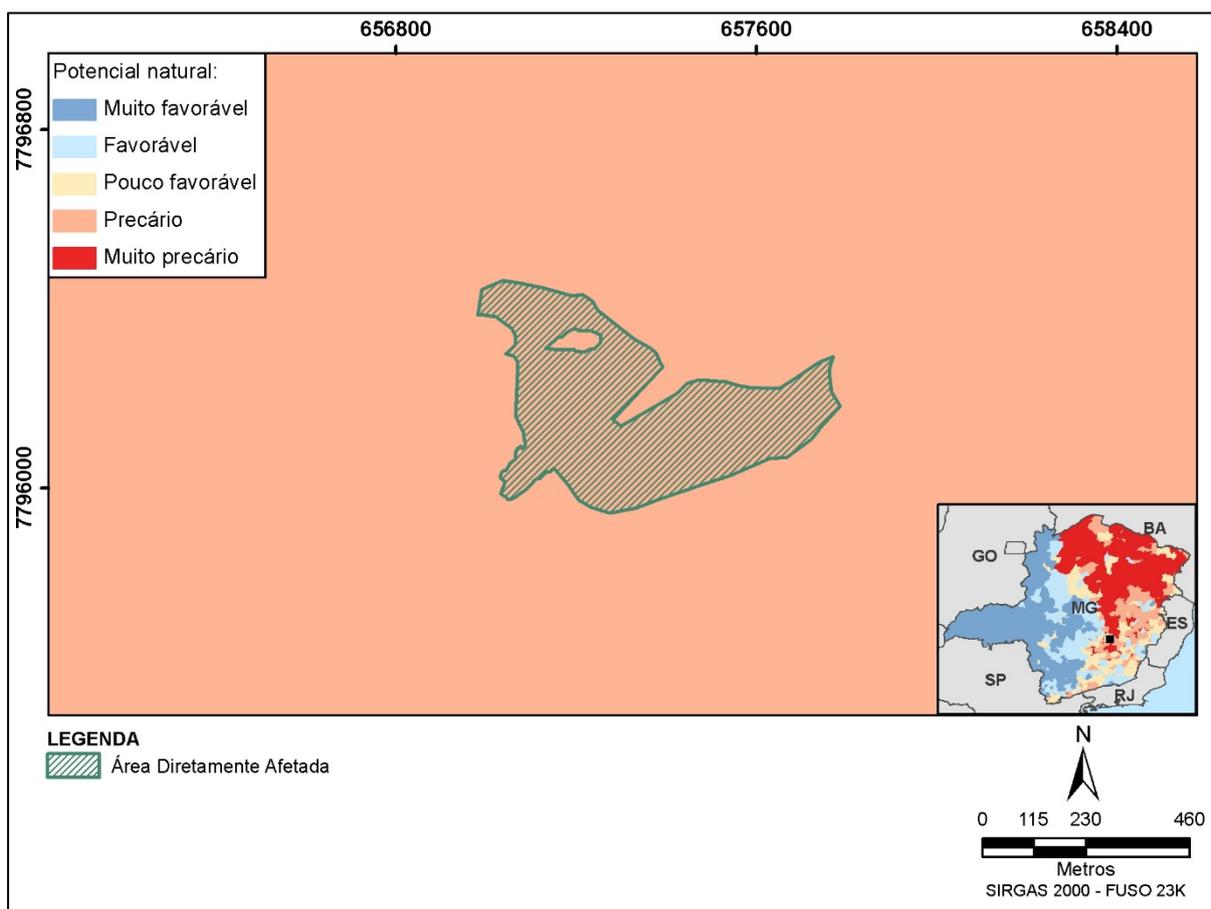


Figura 2. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.

1.2.2.4.1.3. Potencial Humano

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

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

Com relação ao tema, a Área Diretamente Afetada teve todo o seu território classificado como muito favorável (100%) (Figura 3), sob o ponto de vista analítico da potencialidade humana. Ou seja, nesse trecho o fator humano apresenta condições apropriadas para responder positivamente aos investimentos que possam ser realizados na região, com a

implantação do presente Projeto (Tabela 3), o que ocorre em função das potencialidades que estão presentes no Distrito-Sede de Barão de Cocais, onde o Projeto está inscrito.

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	20,47	100,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

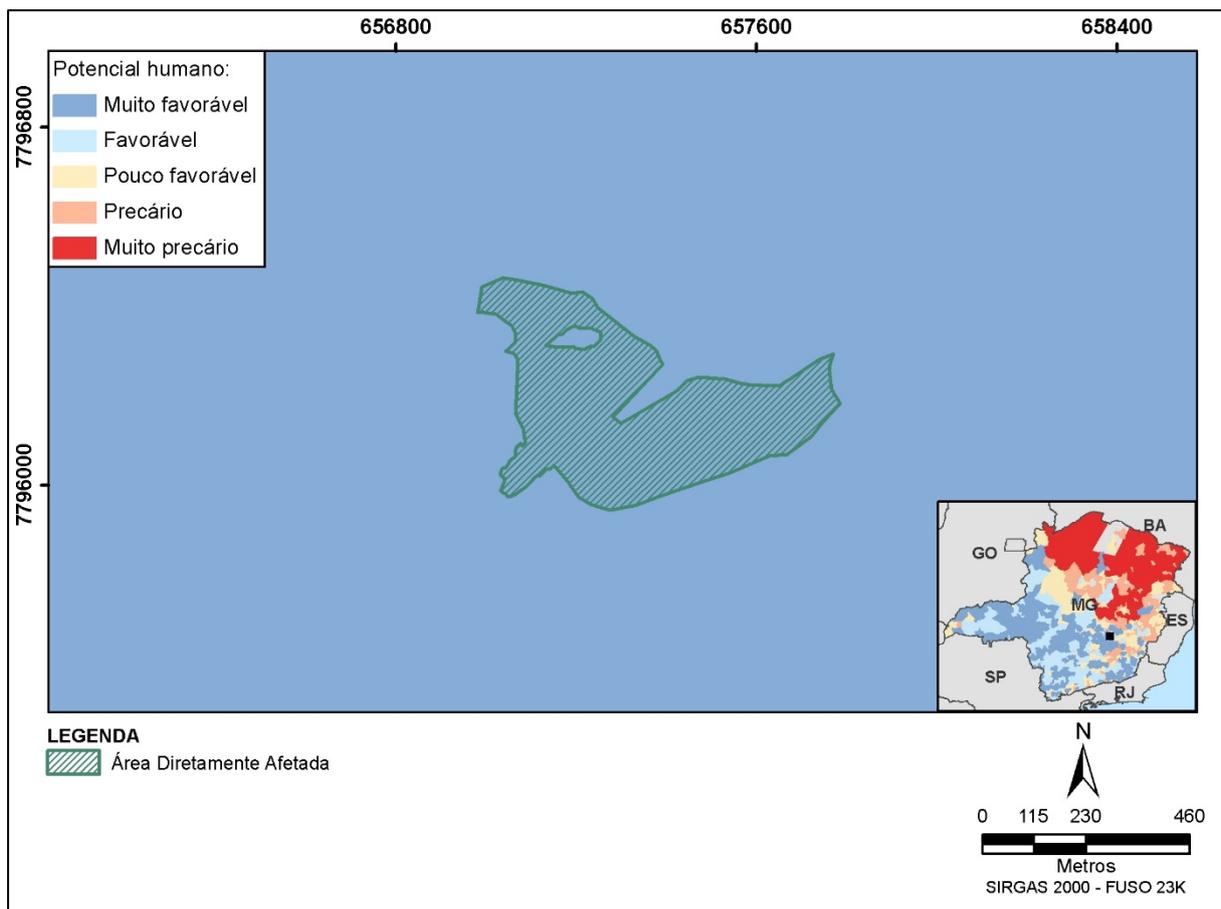


Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.

1.2.2.4.1.4. Potencial Institucional

O componente institucional cumpre papel fundamental na potencialidade social do Zoneamento Ecológico-Econômico, pois representa a capacidade institucional do município de atender aos cidadãos em suas demandas, sejam de caráter social, ecológico, econômico, político ou cultural. O componente institucional é formado por seis fatores condicionantes e onze indicadores, são eles: Capacidade institucional (Gestão municipal, do desenvolvimento rural, ambiental e cultural), Organizações jurídicas, Organizações financeiras, Organização de fiscalização e controle, Organizações de ensino e pesquisa e Organizações de Segurança Pública.

Conforme a Figura 4 e a Tabela 4, toda a Área Diretamente Afetada foi classificada 100% como muito favorável para o componente institucional. Isso indica que o trecho possui instituições públicas consolidadas, atuantes e capazes de oferecer respostas adequadas às demandas que lhes são impostas, em virtude de a capacidade do município de responder às demandas institucionais, seja por meio da própria administração pública, ou pela esfera estadual, localizada na capital Belo Horizonte, situada a menos de cem quilômetros de Barão de Cocais.

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	20,47	100,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

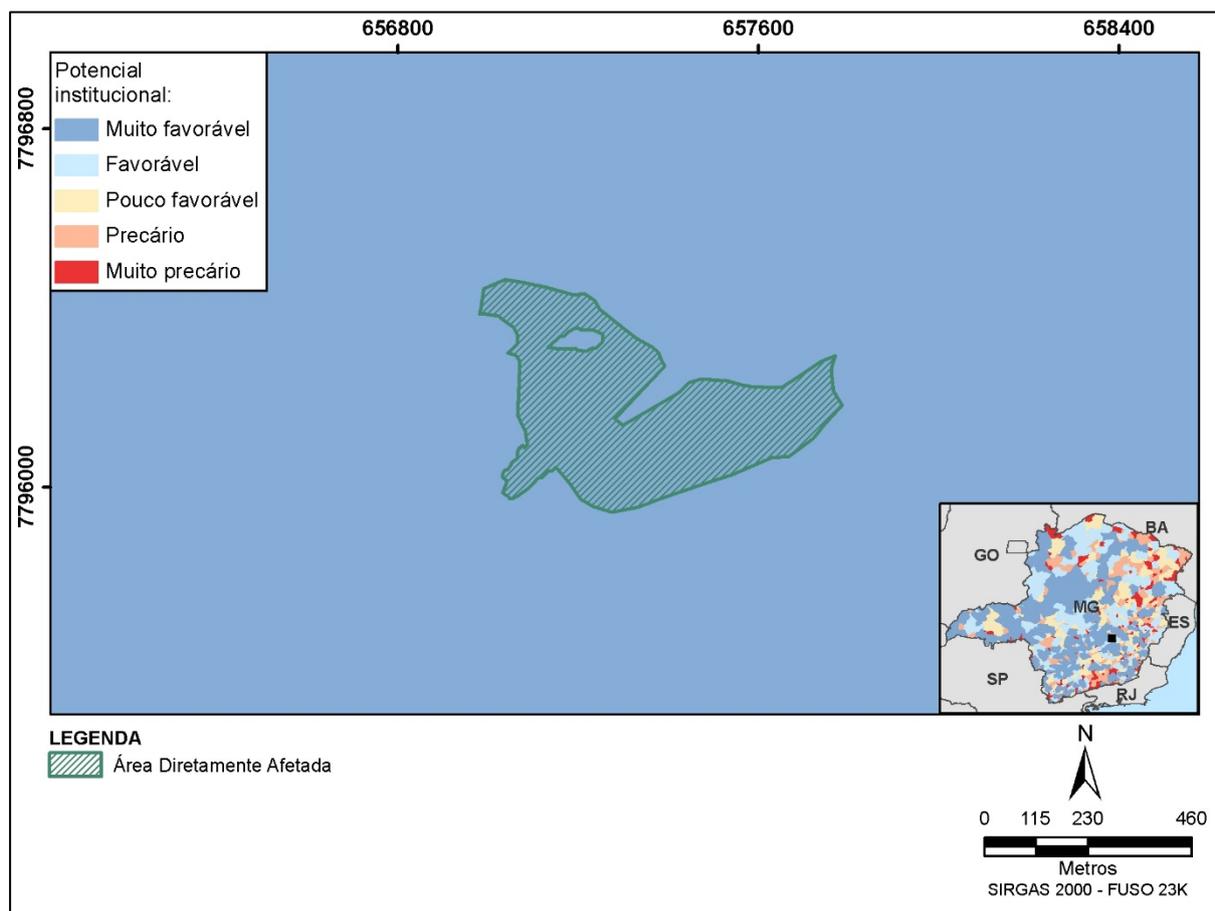


Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.

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

Considerando a Área Diretamente Afetada, foram analisados os seguintes parâmetros para o Meio Físico:

- ✓ Vulnerabilidade natural dos recursos hídricos;
- ✓ Vulnerabilidade associada à disponibilidade natural de água superficial;

- ✓ Qualidade da água superficial;
- ✓ Nível de comprometimento de água subterrânea;
- ✓ Nível de comprometimento de água superficial;
- ✓ Erodibilidade do solo;
- ✓ Vulnerabilidade à degradação estrutural do solo;
- ✓ Recursos minerais.

1.2.2.5.1. Recursos Hídricos

1.2.2.5.1.1. Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos

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

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

A Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos para a Área Diretamente Afetada pelo Projeto é classificada como “Média”.

A ADA apresenta uma boa diversidade de unidades hidroestratigráficas, reflexo da geologia intrincada do Sinclinal Gandarela. Os principais aquíferos compreendem os sistemas aquíferos Itabirítico Cauê, Carbonático Gandarela, Formação Ferrífera (unidade Morro Vermelho / Grupo Nova Lima) e Xistoso Morro Vermelho e Granular. Os sistemas aquíferos observados na ADA apresentam permeabilidade e transmissibilidade relacionada à conectividade das fraturas e falhas, estruturas presentes no maciço rochoso responsáveis pelo armazenamento das águas provenientes da drenança vertical ou do aporte de outros aquíferos.

Ressalta-se que os sistemas Itabirítico, Carbonático, Formação Ferrífera e Granular, embora bastante heterogêneos, pode apresentar elevada capacidade de infiltração, armazenabilidade e transmissividade e que o aquífero Cauê hospeda as rochas ricas em ferro que são exploradas no âmbito do Quadrilátero Ferrífero.

A Tabela 5 apresenta as classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos nas Áreas Diretamente Afetada.

Tabela 5. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	20,47	100,00
Alta	0,00	0,00
Muito alta	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 5 apresenta a distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos.



Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.

Em relação à potencialidade de contaminação, embora haja no município de Barão de Cocais, lançamento de esgoto *in natura* (a rede geral de esgoto alcança 85,48% da população de Barão de Cocais, conforme diagnóstico socioeconômico), disposição de resíduos urbanos e demais atividades poluidoras, como ocupação ilegal e construções indevidas, a Área Diretamente Afetada do Projeto está localizada na zona rural e não são observadas residências.

1.2.2.5.1.2. Vulnerabilidade Natural Associada à Disponibilidade Natural da Água Superficial

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

O ZEE-MG, em conformidade com a Portaria IGAM Nº 48, de 04 de outubro de 2019, considerou como vazão de referência para caracterizar a disponibilidade hídrica a vazão equivalente a $Q_{7,10}$ (mínima das médias das vazões diárias de sete dias consecutivos e dez anos de tempo de retorno).

A vulnerabilidade dos recursos hídricos associada à disponibilidade natural da Área Diretamente Afetada está classificada como “Alta”. Embora os sistemas aquíferos existentes na ADA apresentem boa capacidade de armazenamento de água, os múltiplos usos consuntivos das águas causam pressão sobre os recursos hídricos, tanto superficial como subterrâneo, o que permite tal classificação.

A Tabela 6 e Figura 6 apresentam as classes de vulnerabilidade associadas à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.

Tabela 6. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	20,47	100,00
Muito alta	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

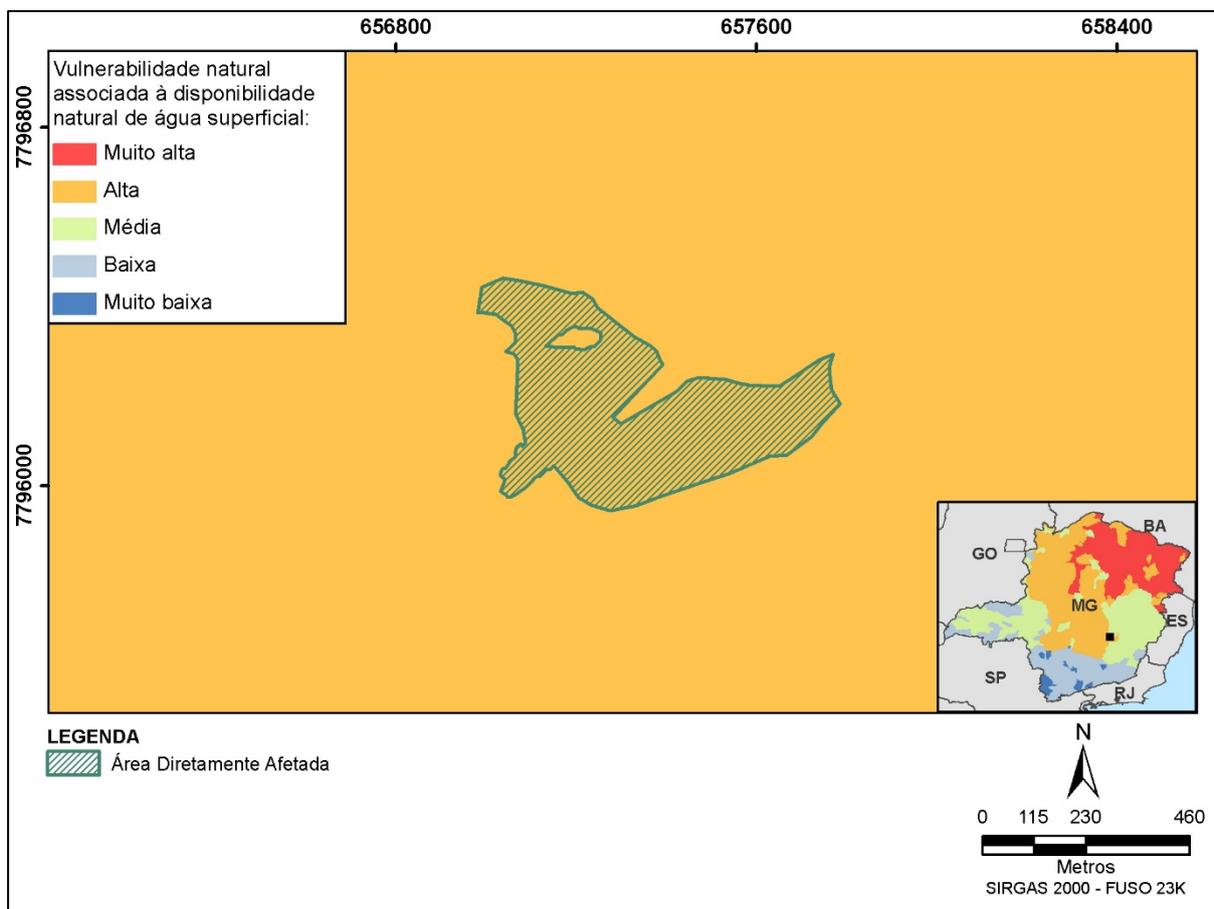


Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.

1.2.2.5.1.3. Nível de Comprometimento das Águas Superficiais

A demanda crescente das águas, tanto superficiais como subterrâneas, para atividades econômicas diversas, e o lançamento de efluentes urbanos e industriais sem a devida regularização têm comprometido cada vez mais esses recursos naturais.

O nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada foi classificado como “Muito Baixo”, pois há uma relativa disponibilidade hídrica superficial.

Tabela 7. Áreas e percentuais das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	20,47	100,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Muito alta	0,00	0,00
Totalmente comprometido	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 7 apresenta o mapa de distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais.

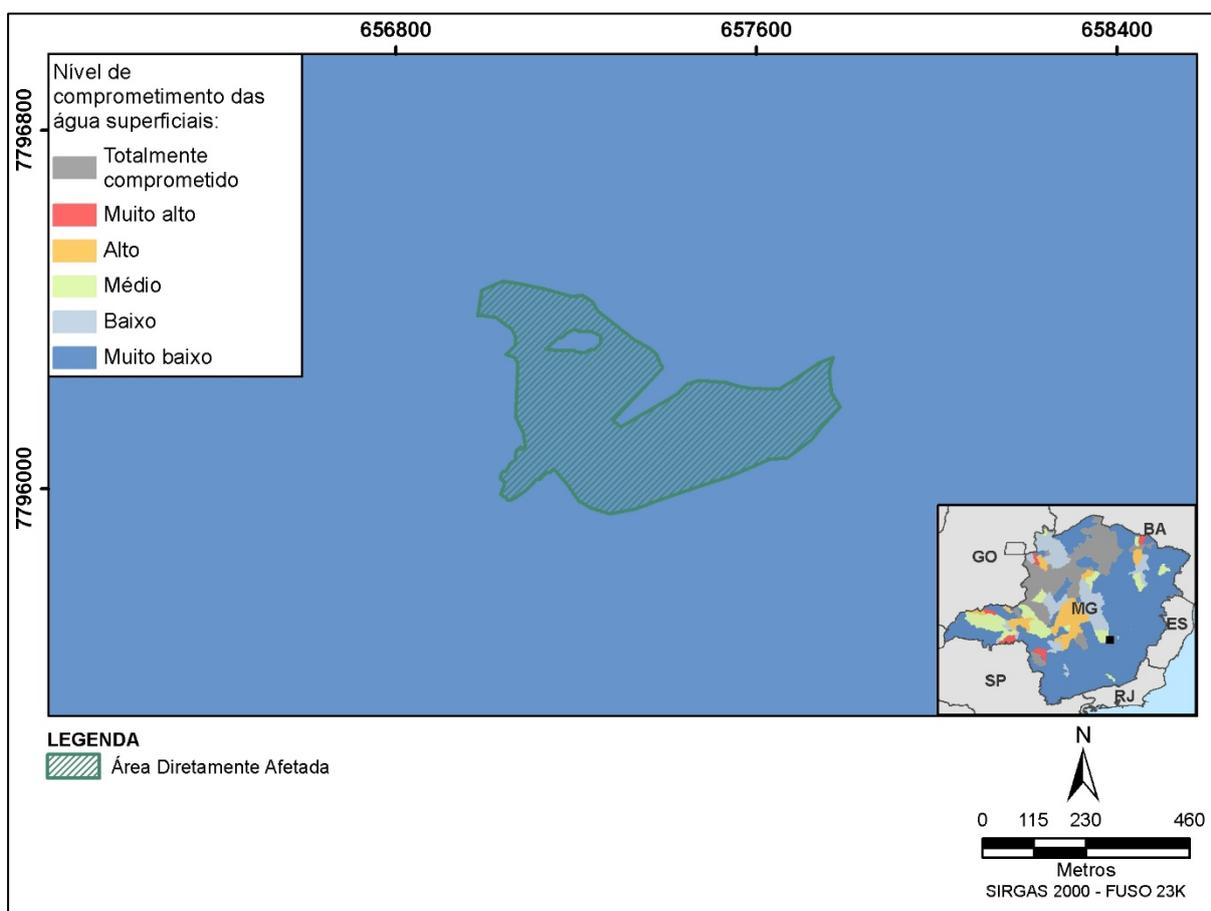


Figura 7. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas superficiais na ADA.

1.2.2.5.1.4. Nível de Comprometimento das Águas Subterrâneas

O nível de comprometimento dos recursos hídricos subterrâneos é apontado pela disponibilidade e pela potencialidade à contaminação. A disponibilidade natural de água subterrânea foi estimada com base nas reservas explotáveis, já a potencialidade de contaminação dos aquíferos corresponde à susceptibilidade de contaminação da água subterrânea (Tabela 8).

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	20,47	100,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Muito alta	0,00	0,00
Totalmente comprometido	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 8 apresenta o mapa de distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas.

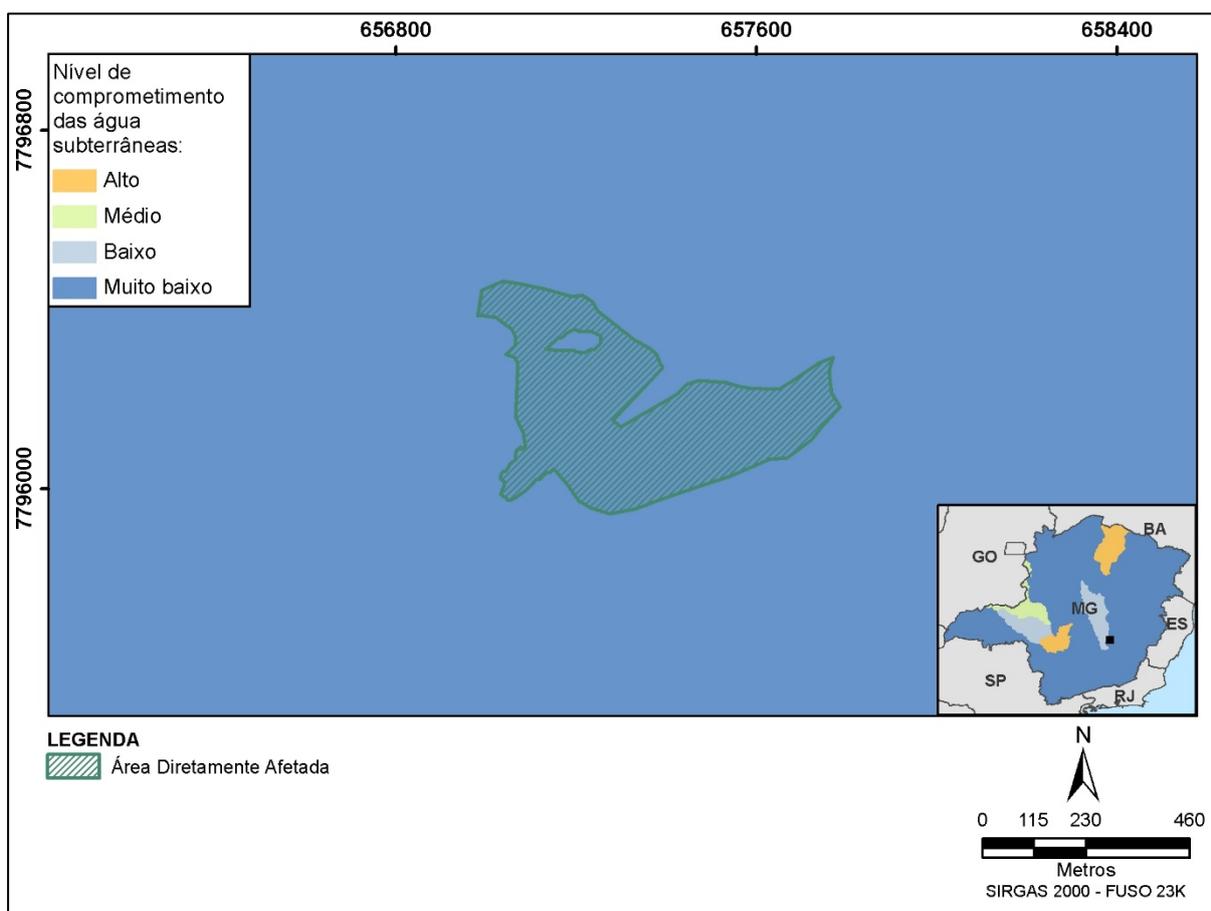


Figura 8. Distribuição das classes de nível de comprometimento das águas subterrâneas na ADA.

A elevada disponibilidade hídrica subterrânea dos sistemas aquíferos instalados no Sinclinal Gandarela e do baixo potencial de contaminação, o de nível de comprometimento das águas subterrâneas da ADA é classificado como “Muito baixo”.

1.2.2.5.1.5. Qualidade das Águas Superficiais

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

A qualidade das águas na Área Diretamente Afetada pelo Projeto está predominantemente classificada como “Alta”, como consta na Tabela 9.

Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito alta	0,00	0,00
Alta	20,47	100,00
Média	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 9 apresenta o mapa de distribuição das classes de qualidade da água superficial.

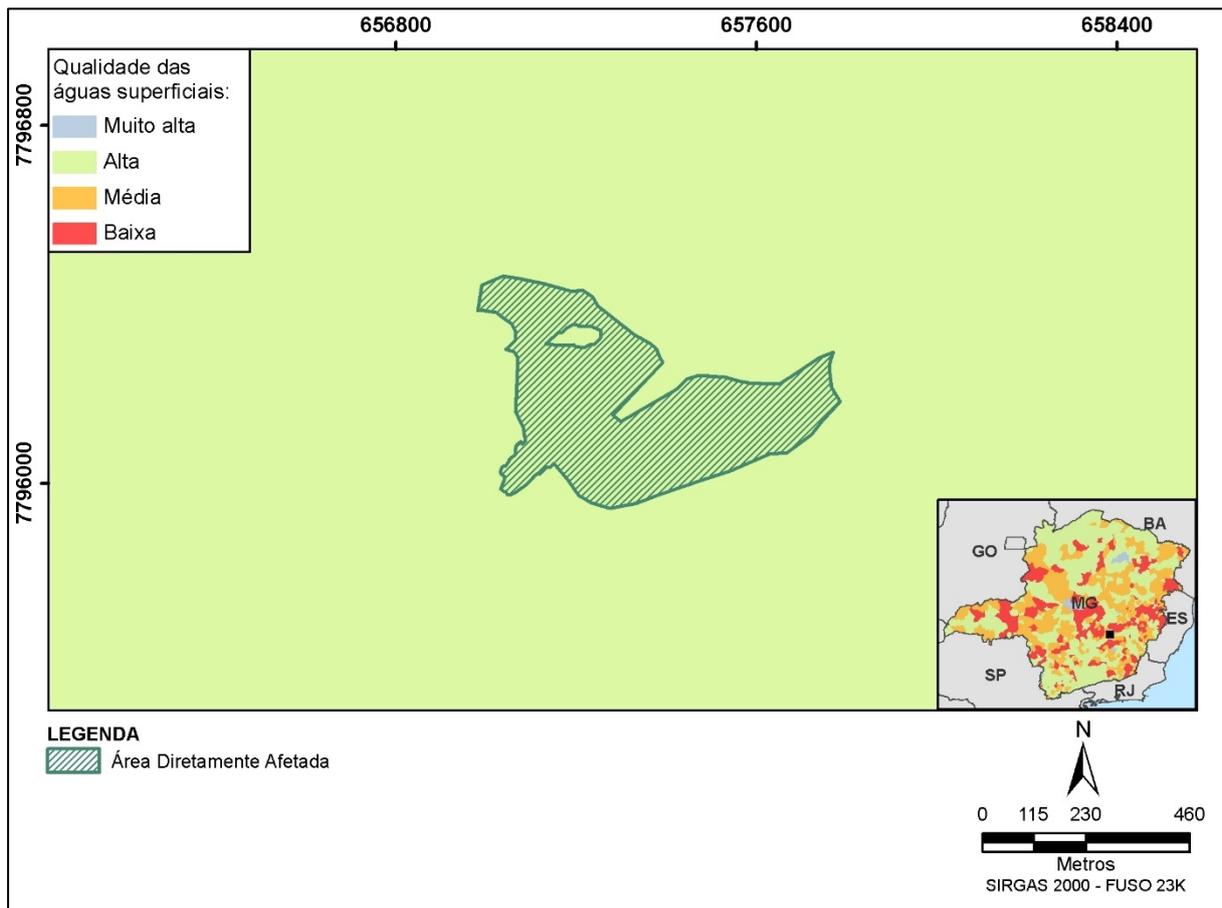


Figura 9. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.

Embora possa haver no município de Barão de Cocais lançamento de efluentes (a rede geral de esgoto alcança 85,48% da população de Barão de Cocais, conforme diagnóstico socioeconômico), muitas vezes sem tratamento, não há no âmbito da ADA residências. Além disso, o município está a jusante da ADA.

Outro ponto a ser apontando é a grande disponibilidade hídrica superficial e subterrânea na região do entorno, o que contribui sobremaneira à renovação das águas e para a manutenção da elevada qualidade ambiental,

1.2.2.5.2. Solos e Recursos Minerais

1.2.2.5.2.1. Erodibilidade do Solo

A erodibilidade do solo representa a suscetibilidade do solo à erosão, sempre correlacionando seus aspectos físicos e estruturais ao relevo.

O relevo da ADA é majoritariamente forte-ondulado (inclinações entre 21 e 45%), com trechos montanhosos (inclinações entre 46 e 75%). A classe de solos predominante é a dos Neossolos Litólicos, que compreendem solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura. São solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos, seja por características intrínsecas ao material de origem.

O objetivo do Projeto é a supressão da vegetação para a implantação de obras de contenção de instabilidades geotécnicas na encosta natural da MGC-262 e na execução do aterro para o novo traçado da rodovia. Elevadas precipitações associadas ao relevo declivoso formaram um cenário propício à instalação de focos erosivos.

A Tabela 10 apresenta a classificação quanto à erodibilidade dos solos existentes na Área Diretamente Afetada, ilustrada na Figura 10.

Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Muito alta	20,47	100,00
Total	20,47	100,00

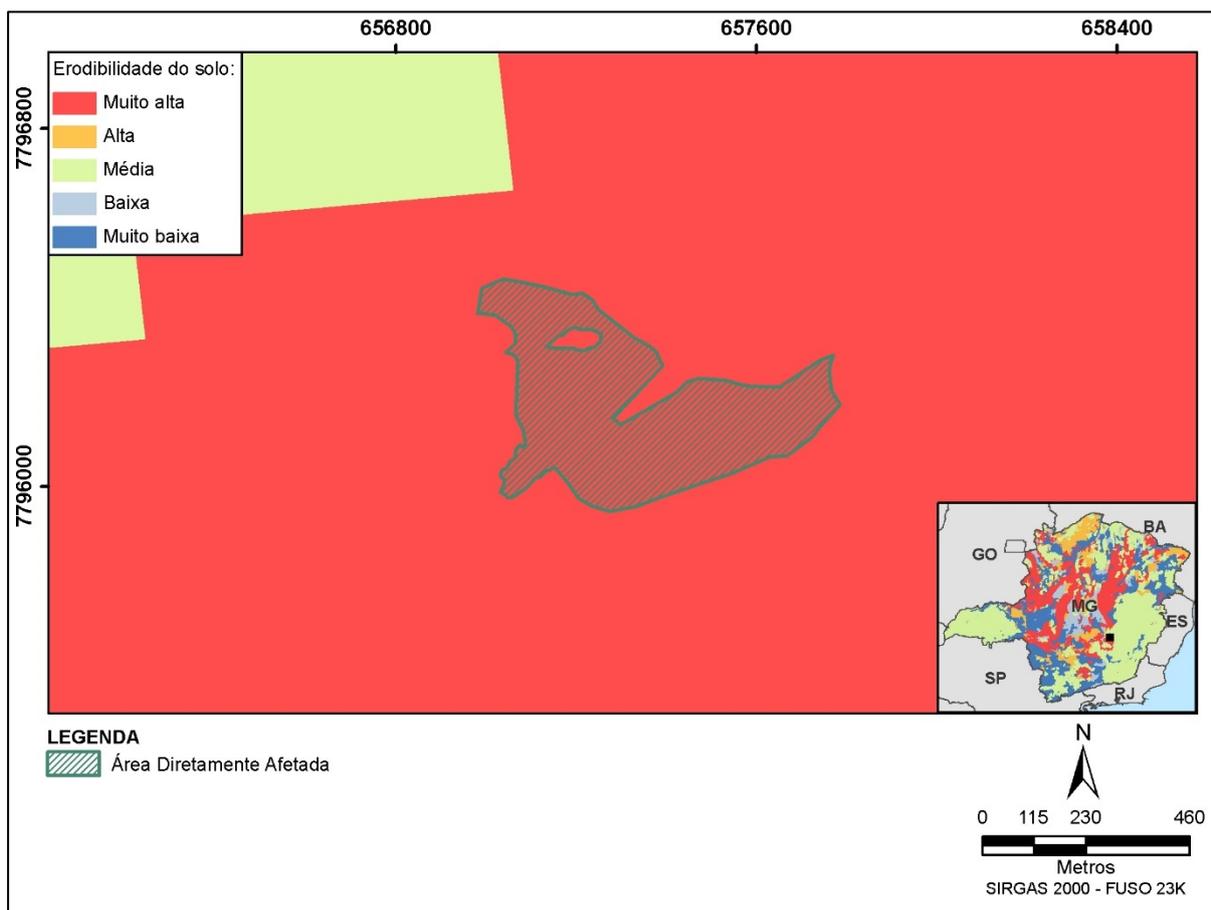


Figura 10. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.

1.2.2.5.2.2. Vulnerabilidade à Degradação Estrutural do Solo

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

Na ADA estão presentes os Neossolos Litólicos, que são solos pouco espessos, em via de formação, no qual o material orgânico apresenta menos de 20 cm de espessura e o horizonte B diagnóstico está ausente. São pouco resistentes ao intemperismo e muito suscetíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam (declividades acima dos 26%).

Nesse contexto, a vulnerabilidade do componente solo à degradação estrutural é classificada como “Alta” (Tabela 11).

Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	20,47	100,00
Total	20,47	100,00

A Figura 11 apresenta o mapa de distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada.

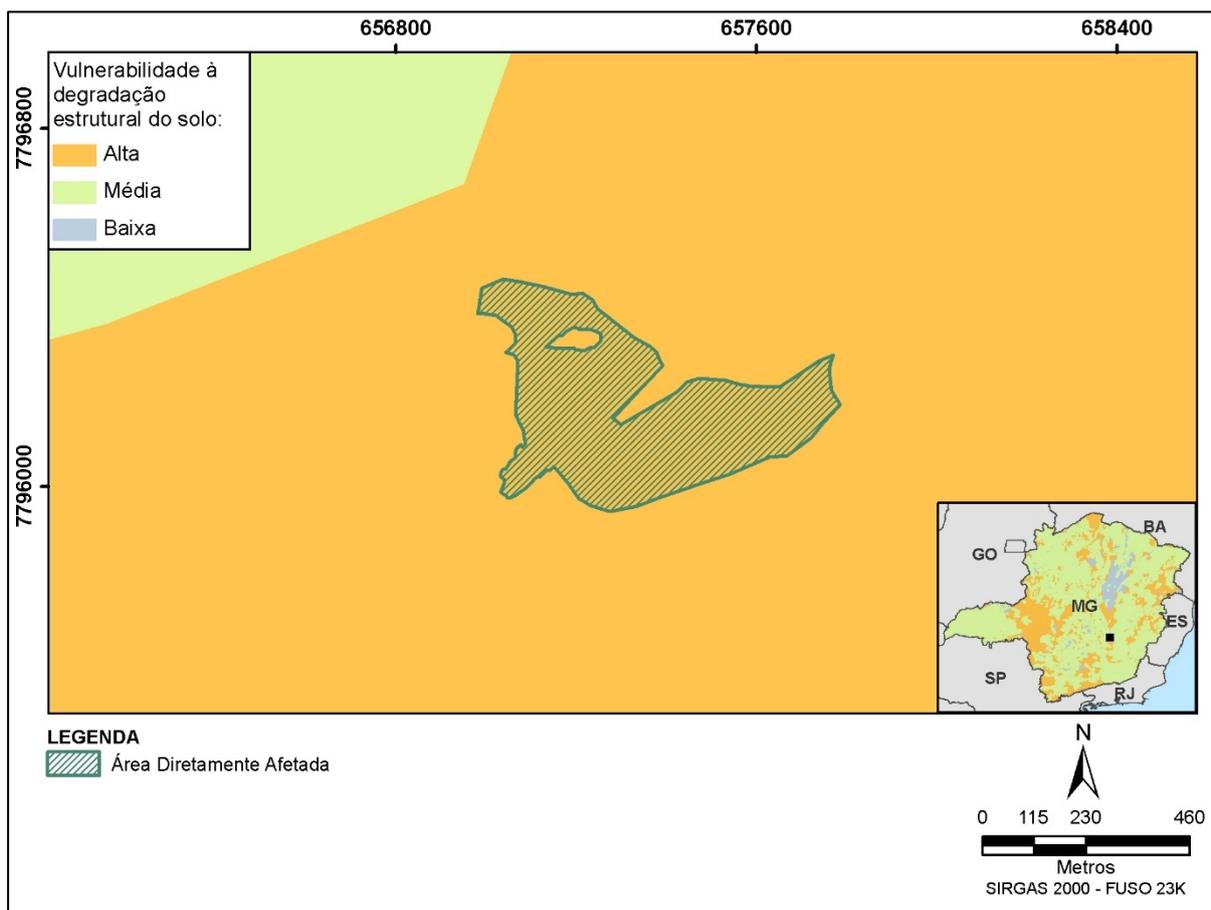


Figura 11. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.

A classe “Alta” indica necessidade de cuidados especiais tais como manutenção da cobertura vegetal, construção de estruturas de dissipação de energia de fluxo em áreas antropizadas, como previsto nas obras.

1.2.2.5.2.3. Recursos Minerais

O estado de Minas Gerais apresenta-se como um dos mais promissores quando se trata de recursos minerais, devido ao Quadrilátero Ferrífero. A Área Diretamente Afetada encontra-se inserida no domínio daquela província metalogenética, no Sinclinal Gandarela, onde há a exploração de minério de ferro. Desse modo, a ADA encontra-se classificada como “Muito favorável” para recursos naturais. A Tabela 12 apresenta as classes de favorabilidades para os recursos minerais existentes na Área Diretamente Afetada do Projeto.

Tabela 12. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afetada do Projeto.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	20,47	100,00
Favorável	0,00	0,00
Pouco favorável	0,00	0,00
Precário	0,00	0,00
Muito precário	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 12 apresenta o mapa de distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais.

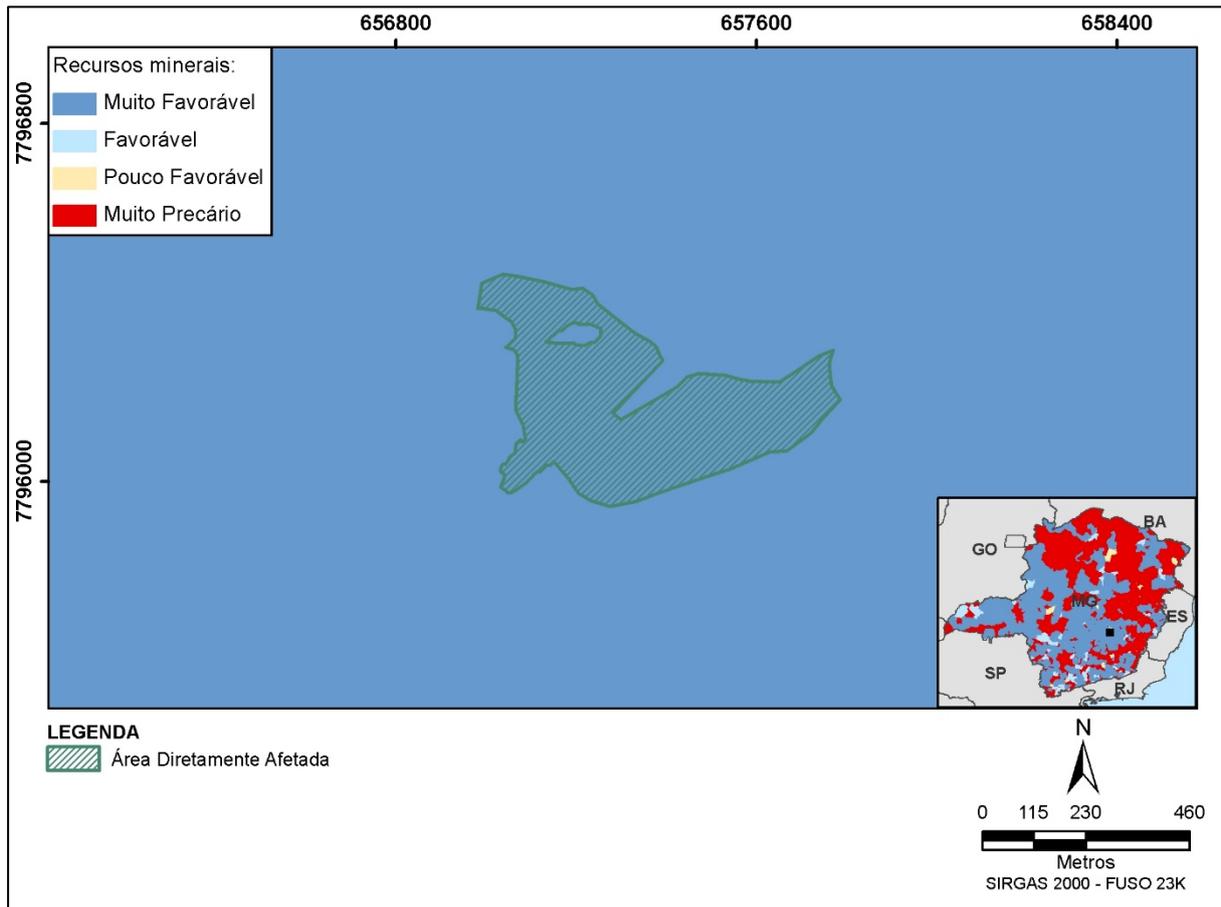


Figura 12. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na ADA.

1.2.2.6. O Zoneamento da Área Diretamente Afetada do Projeto segundo Parâmetros do Meio Biótico

1.2.2.6.1. Vulnerabilidade Natural

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

Quanto à Vulnerabilidade Natural, a Área Diretamente Afetada possui a totalidade de seu território classificada na categoria Alta (100%), de acordo com o ZEE-MG, conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	20,47	100,00
Muito alta	0,00	0,00
Total	20,47	100,00

A Figura 13 apresenta a distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Minas Gerais na Área Diretamente Afetada.

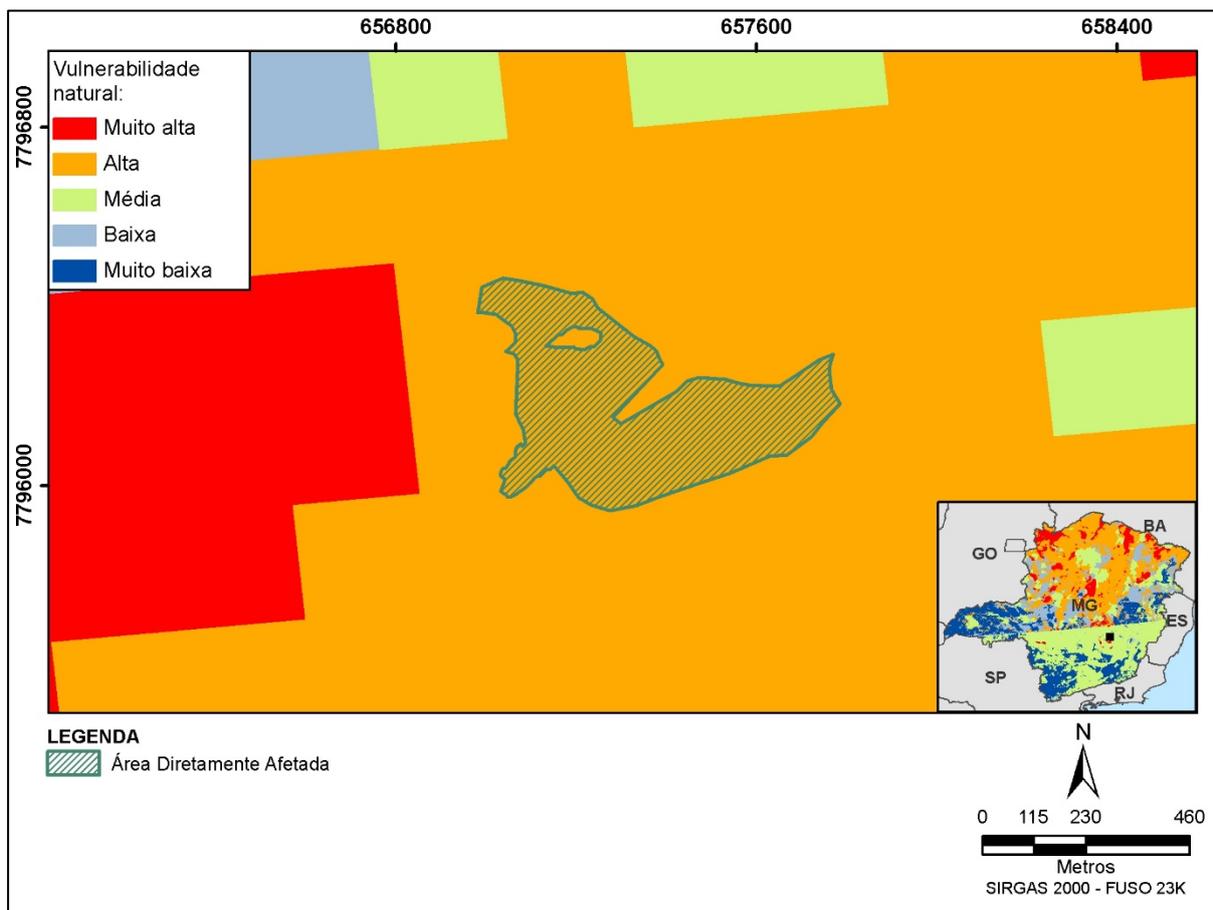


Figura 13. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.

1.2.3. ESFERA MUNICIPAL

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

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

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

VI – incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

O município de Barão de Cocais, inscritos na AER, possuem Planos Diretor aprovado pelas suas respectivas Câmaras Municipais.

1.2.3.1. Barão de Cocais

O município de Barão de Cocais possui Plano Diretor, instituído pela Lei Complementar nº 1.343/2006. Ela é a principal diretriz que rege o uso e a ocupação do solo urbano no município. Esse dispositivo legal dispõe sobre a política de desenvolvimento e planejamento urbano do município de Barão de Cocais, institui o Plano Diretor e dá outras providências.

Em seu artigo primeiro, o Plano Diretor do município de Barão de Cocais afirma a sua abrangência sobre a totalidade o território municipal e se coloca como o instrumento básico da política de desenvolvimento e planejamento urbano do município.

No art. 3º, item XIII, o Plano Diretor coloca como objetivo “promover a gestão democrática, ampliando a participação e o envolvimento dos diversos segmentos sociais no processo de desenvolvimento sustentável, especialmente apoiado nos setores de siderurgia, mineração e turismo do município”.

No capítulo II, parágrafo 2º, a mineração e a siderurgia foram classificadas como eixos estratégicos para o desenvolvimento econômico de Barão de Cocais. No oitavo parágrafo, o documento explicita o objetivo de atrair empreendimentos complementares à mineração. No capítulo III, dedicado ao Meio Ambiente, o art. 10 define como objetivo “promover o controle e a minimização de impactos ambientais decorrentes das atividades de urbanização, industrialização, mineração, revenda e abastecimento de combustíveis e outros, inclusive a ocupação e o uso do solo rural.

O art.31 define o macrozoneamento do município da seguinte forma:

O macrozoneamento do município de Barão de Cocais compreende as seguintes zonas, conforme anexo 1 integrante desta lei:

I - Zona Urbana (ZU), correspondente aos perímetros urbano da sede e do distrito de Cocais;

II - Zona de Conservação Ambiental I (ZCA I), correspondente à Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Cambota, criada pela Lei Municipal nº 1102/1999, que abriga campos rupestres do complexo do Espinhaço, a Serra da Cambota, as nascentes do córrego São Miguel, do rio Una e do ribeirão Cocais, a cachoeira de Cocais, o sítio arqueológico da Pedra Pintada e trecho da Estrada Real;

III - Zona de Conservação Ambiental II (ZCA II), correspondente à Área de Proteção Ambiental (APA) do Castro, criada pela Lei Municipal nº 1080/1998, compreendendo a bacia hidrográfica desse manancial, responsável pelo abastecimento de metade da população da cidade;

IV - Zona de Conservação Ambiental III (ZCA III), correspondente à área do município integrante da APA Sul RMBH, instituída pelo Decreto Estadual nº 35.634/1994;

V - Zona de Conservação Ambiental IV (ZCA IV), correspondente à área do município integrante da RPPN Federal Itajuru, de propriedade da CVRD;

VI - Zona de Interesse Cultural e Turístico (ZICT), correspondente a uma faixa de 60 metros ao longo do trecho da Estrada Real, que corta o município;

VII - Zona de Mineração (ZM), correspondente à área das principais reservas minerais do município delimitada pelo rio Una, pela rodovia MG-436, pela Estrada Real, pelos perímetros urbanos do distrito de Cocais e da sede municipal, pelas APAs da Cambota, do Castro e APA Sul RMBH, e pela faixa marginal de dois quilômetros da estrada que liga Barão de Cocais às comunidades de Córrego da Onça, Campo Grande e São Gonçalo do Rio Acima;

VIII - Zona Rural Especial (ZRE), correspondente às localidades rurais de Boa Vista, Egas, Socorro, São Gonçalo do Rio Acima, Vila do Gongo, Campo Grande e Córrego da Onça;

IX - Zona Rural (ZR), correspondente ao restante da área dividida em duas porções, ao norte e ao sul do município, destinada aos usos rurais.

O Projeto em tela está inscrito na Zona de Mineração, ou seja, trata-se de uma localidade que possui vocação para o desenvolvimento do potencial minerador de Barão de Cocais. Ademais, o Projeto configura uma obra que irá gerar mais segurança para o transporte da produção mineral, como de pessoas, melhorando as condições do entorno da rodovia MG-262 e da Estrada de Ferro Vitória-Minas.

A Figura 14, a seguir, apresenta a inserção da ADA no macrozoneamento de Barão de Cocais.

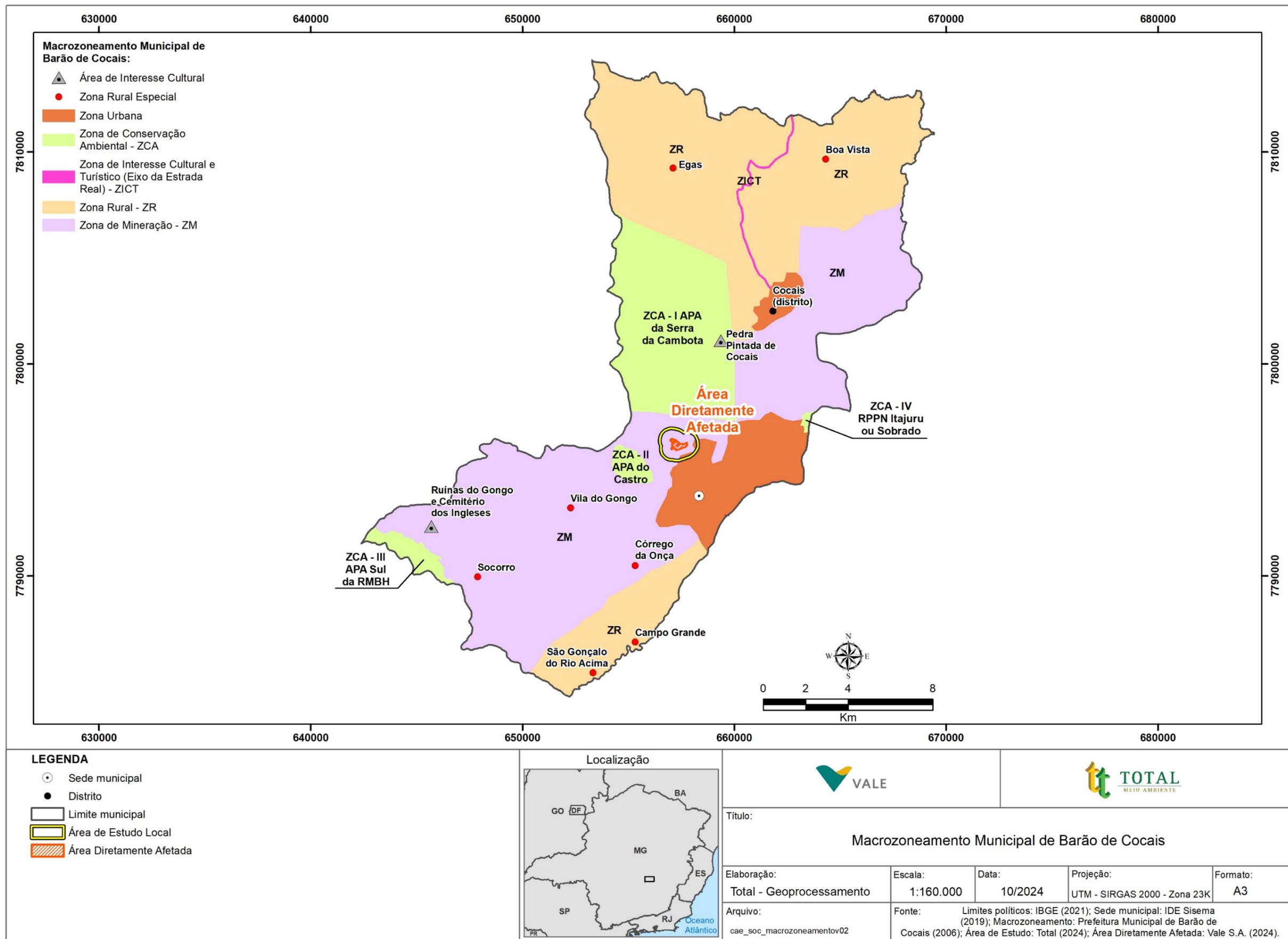


Figura 14. Macrozoneamento do município de Barão de Cocais.

2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O Projeto está localizado na região oeste da sede do município de Barão de Cocais, no estado de Minas Gerais, na região da rodovia MGC-262 e da Estrada de Ferro Vitória-Minas, no ponto de coordenadas (UTM) 657.228 mE e 7.796.233 mN (Datum SIRGAS 2000).

A localização do Projeto pode ser visualizada na Figura 15.

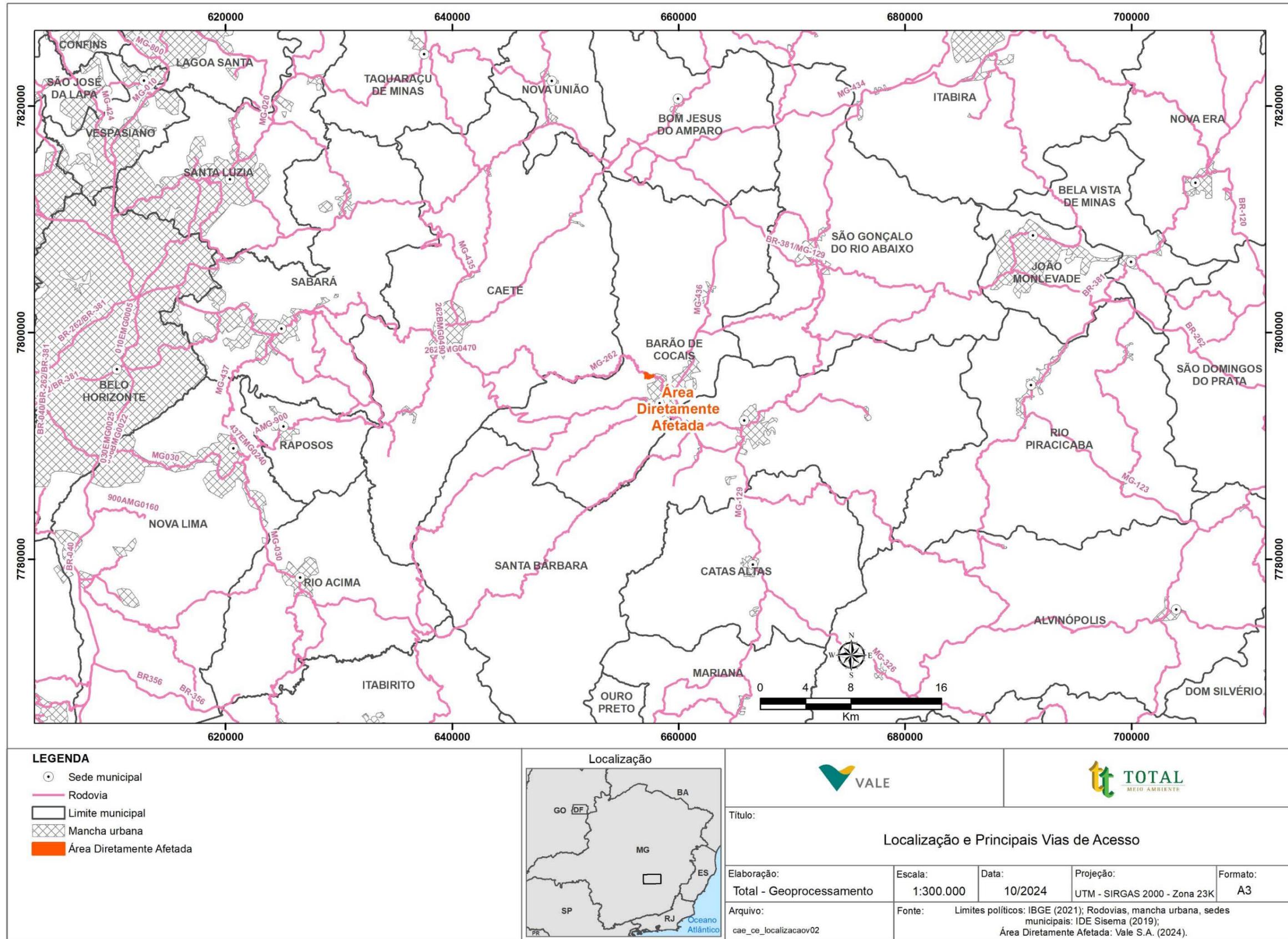


Figura 15. Localização e vias de acesso.

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

O Projeto está localizado nas propriedades detalhadas na Tabela 14 e apresentadas na Figura 16.

Tabela 14. Detalhes das propriedades intervindas no Projeto.

NOME DA PROPRIEDADE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	MATRÍCULA
Fazenda Córrego São Miguel	Vale S.A.	Barão de Cocais	13.904
Fazenda Córrego São Miguel			13.905
Fazenda Córrego São Miguel			13.909
Fazenda Córrego São Miguel			13.910
Fazenda Córrego São Miguel			14.021
Fazenda Cambota	Terceiro	Barão de Cocais	1.424
Fazenda Cambota			1.427
Fazenda Cambota			1.679
Fazenda Cambota			3.306
Fazenda Cambota			3.448

Fonte: Vale S.A (2024).

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

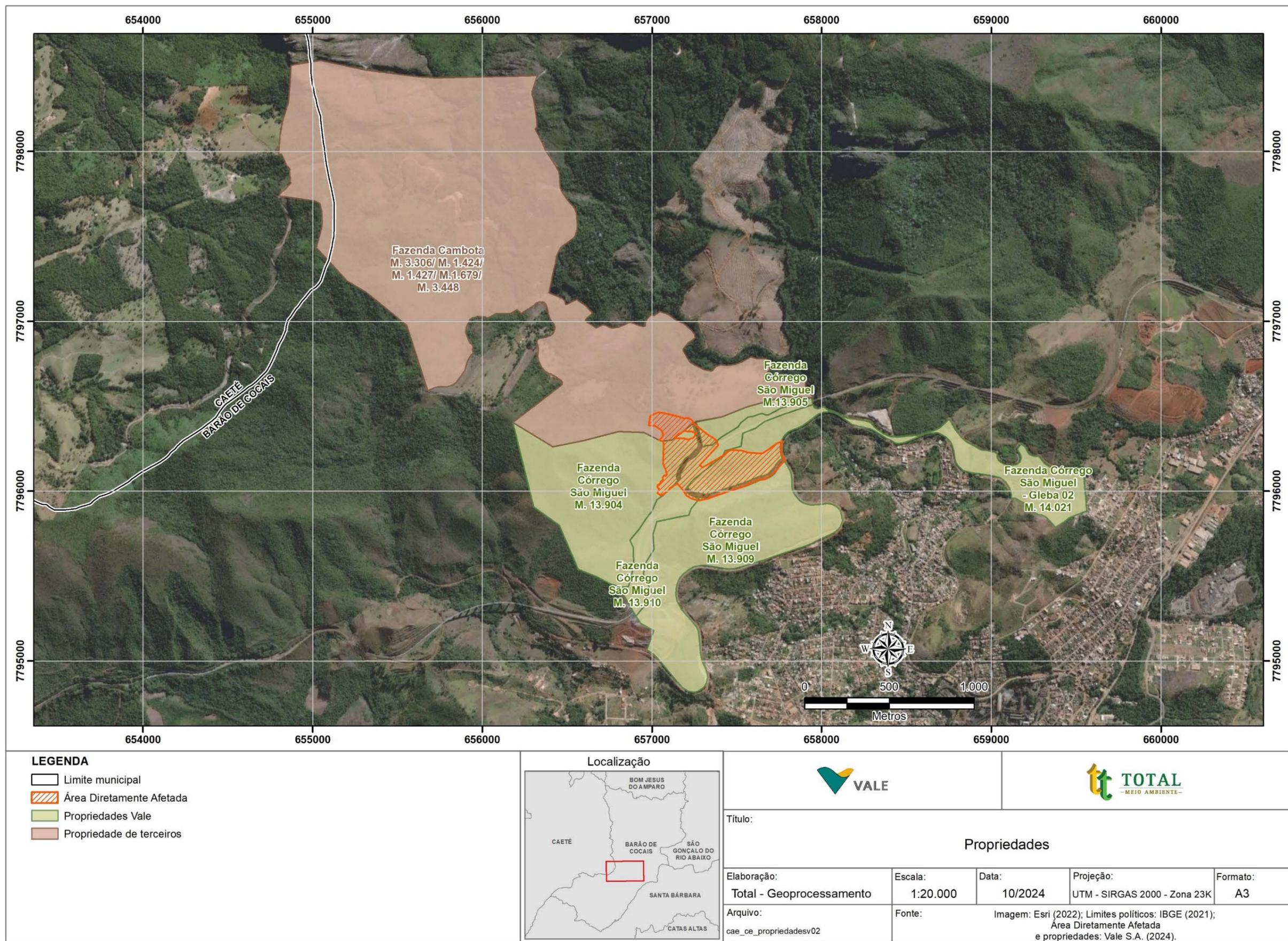


Figura 16. Propriedade.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. HISTÓRICO DA ÁREA

A rodovia MGC-262 que liga os municípios de Caeté e Barão de Cocais, também conhecida como estrada do Cambotas, mostra desde 2009 feições de instabilidade geotécnica.

Naquele ano foram iniciadas as obras de estabilização da face do talude na região da ferrovia, com a execução de um corte de 40 metros de altura, distribuído em bancadas com seis metros de altura e inclinação de 45°. As bancadas foram tratadas com concreto projetado, tirantes e uma pequena cortina atirantada.

Na crista desse corte está localizada a rodovia MGC-262, uma via vicinal não pavimentada, de cinco metros de largura, que contém dispositivos de drenagem superficial do bordo da pista. A montante da rodovia fica a encosta natural, cuja inclinação varia entre 25° e 30° e a altura alcança os 100 metros. Nessa encosta, que possui cobertura arbórea densa, foram identificadas feições de ruptura que englobam a própria rodovia e a Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), km 26+900. Outro aspecto relevante que precisa ser apontado como fator de instabilidade são escavações clandestinas promovidas pelo roubo de minério ao pé da encosta da rodovia.

Em associação aos aspectos acima descritos, após a ocorrência de intensas precipitações no período chuvoso de 2022/2023, foram deflagrados, dentro dos limites da ruptura já existente, novos eventos de ruptura.

Então, a Vale S.A., juntamente com as autoridades responsáveis – Departamento de Estradas e Rodagens (DER-MG) e o COMPDEC de Barão de Cocais – iniciaram as tratativas para a adoção das medidas adequadas para garantir a segurança dos usuários da estrada.

A Figura 17, a seguir, apresenta a evolução das instabilidades, exibindo cenários onde não há rupturas, e a partir de 2009, as feições de instabilidades em decorrência de variadas causas.



05/2002



08/2008



07/2009



Figura 17. Evolução das rupturas ao longo dos anos.

Como pode ser observado, na imagem de maio de 2002, nota-se que a região próxima à EFVM apresenta densa vegetação, não observando indícios de instabilidades ou trincas. Esta condição perdura até 2009, quando foi detectada uma movimentação de grande porta na encosta e, a fim de promover a estabilização da massa rompida, foram realizadas obras de estabilização.

Em junho de 2011, a obra de contenção do talude aparentava já estar concluída e não se observa nenhuma mudança na trinca formada em 2009 até este momento.

Conforme pode ser visualizado na sequência, a trinca formada perpassa toda a encosta a montante da rodovia, podendo ser visualizada com maior nitidez.

A partir de abril de 2021, foi identificada uma pequena escavação no pé do talude à montante de rodovia MGC-262 e é possível verificar que a delimitação da porção superior ganhou destaque, provavelmente em virtude da movimentação da massa rompida. Com o avanço da escavação clandestina (vide imagens de 2021) e do passar dos meses, nota-se o surgimento de uma nova trinca, dentro dos limites geográficos da área já rompida.

A última imagem de satélite disponível da data de setembro de 2022 apresenta as mesmas condições apontadas, onde se notam as trincas formadas devido a escavação clandestina executada no lado direito (vista de jusante para montante) da massa instável, na área junto à rodovia MGC-262.

3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS

A supressão da vegetação descrita no presente estudo ocorrerá em uma área de instabilidade, sendo realizada de forma emergencial, devido à necessidade de início imediato da execução da obra para estabilização do talude, visando garantir a elevação do fator de segurança no local.

Dado que a intervenção visa a implantação de medidas de contenção para estabilização do terreno, não há alternativa locacional viável para o projeto.

Vale destacar que uma das principais premissas do projeto é evitar impacto nas áreas adjacentes às cavidades naturais mapeadas no talude, garantindo sua preservação, bem como garantir a integridade física das pessoas e a conservação do meio ambiente.

3.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A ADA está localizada próximo à estrada do Cambotas (rodovia MGC-262) e compreende a área onde serão executadas as obras de estabilização de taludes na estrada de Cambota, Km 26+900 RBH e proximidades na cidade de Barão de Cocais/MG.

Está previsto no Projeto a execução de retaludamento parcial da área com ruptura, a construção de uma área de deposição do material de retaludamento para a construção do aterro do novo traçado, a implantação de sistemas de contenção ativa e drenagem para melhoria da segurança geotécnica. Ainda como escopo do Projeto, consta a construção de um acesso que atenderá às obras e às manutenções futuras.

Deverão ser implantados aproximadamente 20.000 metros de tirante para construção de vigas e grelhas, bem como escavação e aterro de 160.000 m³ de material de 1^a e 2^a categoria para retaludamento e construção de 2.600 metros de sistema de drenagem superficial e 4.800 metros de drenagem profunda.

A Figura 18 apresenta a Área Diretamente Afetada pelo Projeto.

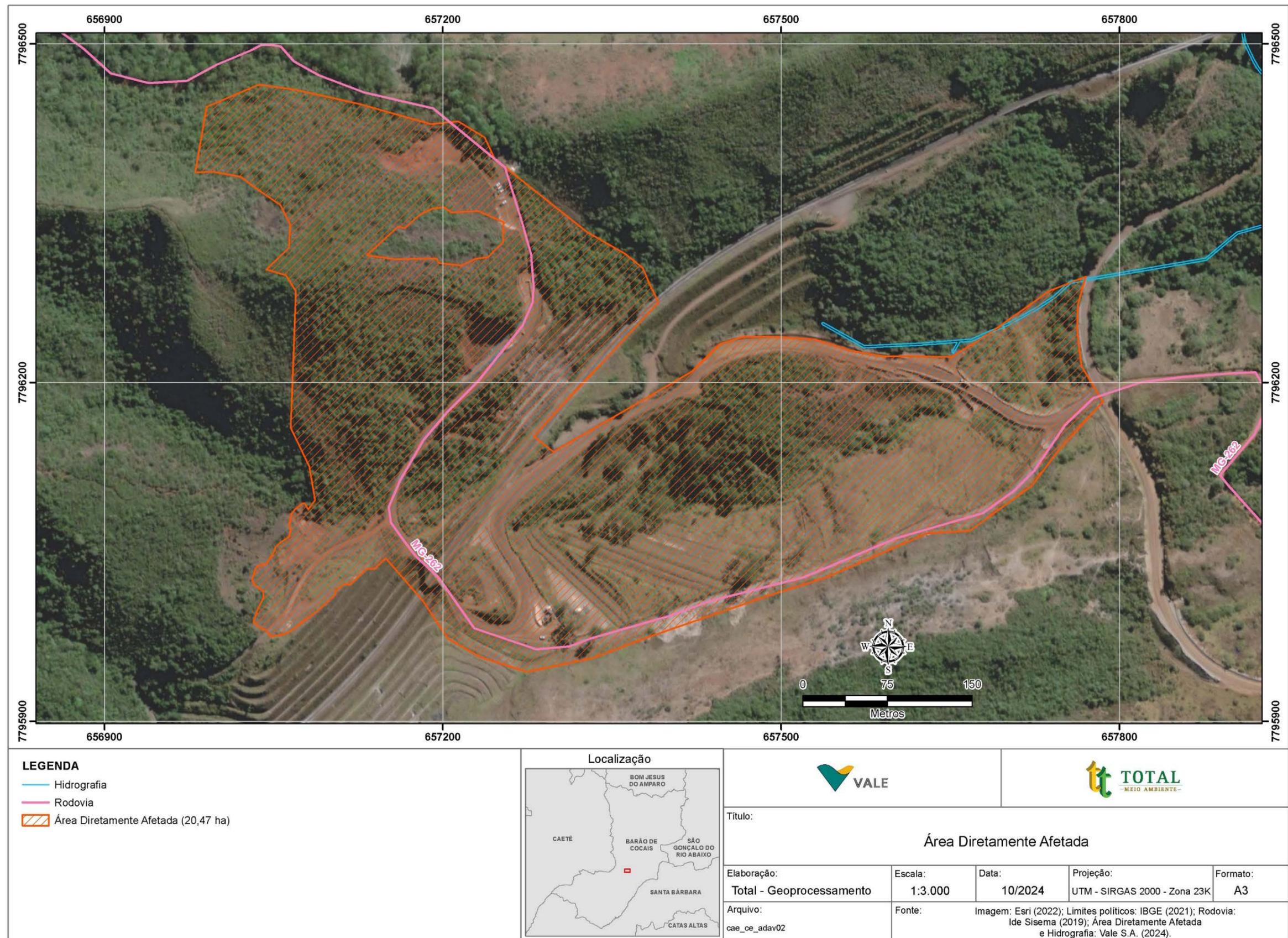


Figura 18. Área Diretamente Afetada.

As obras serão iniciadas com a construção de um acesso, que não avançará sobre a estrada existente. Esse acesso será construído em terreno de terceiro (Fazenda Cambotas) e seus dados construtivos estão descritos a seguir:

- ✓ Comprimento do acesso: 393,88 m;
- ✓ Largura do acesso: 7 m;
- ✓ Inclinação do corte 1,0H:1,0V;
- ✓ Inclinação do aterro: 1,0H:1,5V;
- ✓ Inclinação máxima: 18%;
- ✓ Volume de corte: 9.381,06 m³.

Após a construção do acesso, será executada a construção do sistema de drenagem profunda na área de deposição do material, o retaludamento na área da instabilidade, a execução do aterro, a construção de drenagem superficial e a revegetação.

Ressalta-se que durante as fases de estudo para a elaboração do Projeto, foram avaliadas as interferências entre o sistema de drenagem existente na região e a área prevista para deposição do material de retaludamento. Assim foi prevista a construção de novos sistemas de drenagem profunda e superficial, em substituição às estruturas existentes, na área de disposição do material de retaludamento. Entretanto, após a supressão da vegetação, será necessário um novo cadastro para validar os dispositivos existentes e caso haja divergências, novas compatibilizações poderão ser necessárias visando melhorar a drenagem superficial na região e pontos de alterações.

Seguindo-se a essa etapa, dar-se-á início à construção das grelhas atirantadas do pé do talude e em paralelo, serão executadas as vigas atirantadas na região da ferrovia, respeitando as regras de não sobreposição de atividade.

3.4. MÃO DE OBRA

Está previsto, no pico de obra, um contingente de 30 pessoas referentes à mão de obra indireta e 112 pessoas referentes à mão de obra direta, conforme detalhado nas Tabela 15 e Tabela 16. Desses, nove estarão envolvidos nas atividades de supressão.

Tabela 15. Mão de obra indireta.

MÃO DE OBRA INDIRETA	QUANTIDADE
Administrativo de obras	2
Analista de meio ambiente	1
Assistente técnico de obras	1
Auxiliar administrativo	2
Coordenador administrativo	1
Encarregado de obras	2
Encarregado de obras JR A	1
Encarregado de terraplenagem	1
Encarregado técnico	1
Engenheiro de segurança do trabalho	2
Engenheiro mecânico	1
Engenheiro de produção	2
Engenheiro de planejamento	1
Engenheiro de qualidade	1
Gerente de obras	1
Engenheiro de obras	1
Supervisor de produção	1
Técnico de enfermagem do trabalho	1

MÃO DE OBRA INDIRETA	QUANTIDADE
Técnico de segurança do trabalho	6
Técnico de qualidade	1

Fonte: Vale S.A. (2024).

Tabela 16. Mão de obra direta.

MÃO DE OBRA DIRETA	QUANTIDADE
Ajudante	41
Ajudante lubrificador	5
Apontador de obras	2
Armador	8
Auxiliar de limpeza	1
Auxiliar de serviços gerais	1
Auxiliar de laboratório	2
Carpinteiro	8
Eletricista PL B	1
Eletricista PL A	1
Greidista	1
Laboratorista	2
Mecânico PL	1
Mecânico SR C	1
Motorista de caminhão comboio	1
Motorista de veículo pesado	11
Motorista operador de guindauto / Munck	1
Oficial de obras	1
Operador de bomba injeção PL D	1
Operador de máquina (escavadeira)	5
Operador de máquina (motoniveladora)	1
Operador de máquina (rolo)	1
Operador de máquina (trator esteira)	1
Operador de motosserra	2
Operador de retroescavadeira	1
Operador de trator de esteira	1
Pedreiro	6
Pedreiro de manutenção	2
Sinaleiro	1
Soldador PL	1

Fonte: Vale S.A. (2024).

3.5. CANTEIRO DE APOIO ÀS OBRAS

Estão previstos um canteiro central e cinco canteiros avançados, que abrigarão: refeitório, instalações sanitárias, escritórios, oficinas, área de abastecimento de veículos entre outras.

3.6. CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA

O Projeto demandará água para consumo humano, para completar líquido de arrefecimento, lavagens, construção de elementos de concreto, umidificação do aterro compactado e para o abatimento de poeira na área de deslocamento dos caminhões.

Em relação à energia elétrica, a empresa contratada utilizará geradores de energia movidos a diesel e energia solar fotovoltaica.

3.7. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A Tabela 17, a seguir, apresenta o quantitativo de equipamentos envolvidos nas obras.

Tabela 17. Quantitativo de equipamentos, máquinas e veículos usados no Projeto.

EQUIPAMENTOS – OBRAS	QUANTIDADE (PICO DE OBRAS)
Autobetoneira	1
Caminhão basculante	6
Caminhão comboio	1
Caminhão munck	1
Caminhão pipa	2
Escavadeira	3
Caminhonete Hilux	1
Motoniveladora	1
Ônibus	2
Perfuratriz	1
Carro Polo	3
Carro Jipe Renegade	1
Retroescavadeira	2
Rolo compactador	2
Carro Saveiro	1
Carro Spin	2
Trator agrícola	1
Trator de esteira	2
Gerador	3
Compressor	2

Fonte: Vale S.A (2024).

Pequenas manutenções que não representem risco ambiental serão feitas no local, mas manutenções que necessitem de uma maior intervenção serão feitas em oficina adequada e licenciada.

Para a supressão vegetal, serão utilizados os seguintes equipamentos (Tabela 18).

Tabela 18. Equipamentos usados na supressão da vegetação.

EQUIPAMENTOS – SUPRESSÃO	QUANTIDADE
Motosserra	2
Trator de esteira	1
Escavadeira	2
Retroescavadeira	1

Fonte: Vale S.A (2024)..

3.8. INSUMOS E MATÉRIAS PRIMAS

Os insumos e matérias primas previstos para as obras são apresentados a seguir (Tabela 19).

Tabela 19. Insumos e matérias primas.

MATERIAIS	UNIDADE	QUANTIDADE
Aço	kg	171.122
Cimento	sc	1.038.000
Barra dywidag – carga de até 35 toneladas	m	14.013
Madeira	m ²	16.000

MATERIAIS	UNIDADE	QUANTIDADE
Sementes	m ²	36.000
Tubo PVC perfurado de 90 mm	m	14.013
Concreto fck 30 mPa	m ³	2.452,9
Retentor de sedimentos	m	2.164,9

Fonte: Vale S.A (2024).

3.9. CRONOGRAMA

O Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC-262 será executado em 28 meses (dois anos e quatro meses), considerando desde a implantação dos canteiros, finalizando com a desmobilização das estruturas de apoio. A supressão vegetal, iniciada em agosto de 2024, estender-se-á por 24 meses, ao longo do projeto, priorizando a segurança das pessoas e estruturas, controlando o avanço da remoção vegetal do talude, para que não haja princípios de erosões superficiais, bem como instabilidades locais do talude em processo de estabilização, principalmente nos períodos chuvosos.

As atividades do Projeto estão previstas para ocorrer de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 20.

Tabela 20. Cronograma.

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC 262																												
ATIVIDADE	ANO 1							ANO 2												ANO 3								
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Montagem de canteiro de obras	X	X																										
Limpeza e supressão vegetal da área			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Terraplenagem do talude				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Aterro controlado pista de rolamento					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Execução da drenagem				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Revegetação								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Contenções ativas – cortina e grelhas atirantadas				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desmobilização																											X	X

Fonte: Vale S.A (2024).

3.10. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SISTEMAS DE CONTROLE

Para mitigação e/ou redução dos impactos negativos inerentes à supressão da vegetação, serão utilizados os programas e controles ambientais já em execução nos diversos projetos da Vale S.A.

É importante destacar que não é necessária nenhuma ampliação/adequação dos programas, mas sim, a instalação de controles temporários, conforme destacado a seguir.

Na Tabela 21 são apresentados os principais aspectos ambientais, onde destacam-se as fontes das emissões, efluentes, resíduos, sedimentos, ruídos provenientes da supressão da vegetação para a implantação e execução das obras de reforço do talude.

Tabela 21. Aspectos ambientais e controles

ATIVIDADE	ASPECTO	CONTROLE AMBIENTAL	IMPACTO
Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos	Emissão de material particulado e gases oriundos da queima de combustível fóssil	Aspersão de vias Monitoramento de fumaça negra Manutenção dos equipamentos	Alteração da qualidade do ar
	Geração de ruído	Manutenção dos equipamentos	Alteração da pressão sonora
	Geração de resíduos oleosos	Manutenção dos equipamentos	Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade das águas superficiais
Supressão de vegetação e escavação	Formação de áreas desprotegidas	Inspeções visuais	Alteração da estrutura do solo
	Geração de resíduos	Coleta Seletiva, DIR, CMD	Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade das águas superficiais
	Carreamento de sedimentos	Drenagem provisória	Alteração da qualidade das águas superficiais
Movimentação de pessoas	Geração de efluente sanitário	Banheiros químicos, tanques sépticos	Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade das águas superficiais
	Geração de resíduos	Coleta Seletiva, DIR, CMD	Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade das águas superficiais

3.10.1. CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Serão gerados resíduos sólidos provenientes das atividades na área do canteiro de obras, áreas de montagem e frentes de obra, sendo estes constituídos basicamente por resíduos da construção civil, de escritórios, orgânicos e outros. Para as etapas de implantação e operação, os resíduos serão direcionados para o Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) dos canteiros. A destinação final será feita por empresa homologada Vale.

Para os resíduos recicláveis, gerados em áreas administrativas, serão disponibilizados coletores pequenos nos escritórios e corredores, devidamente padronizados, conforme definição do Programa de Gestão de Obras (Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) operado pela Vale S.A.

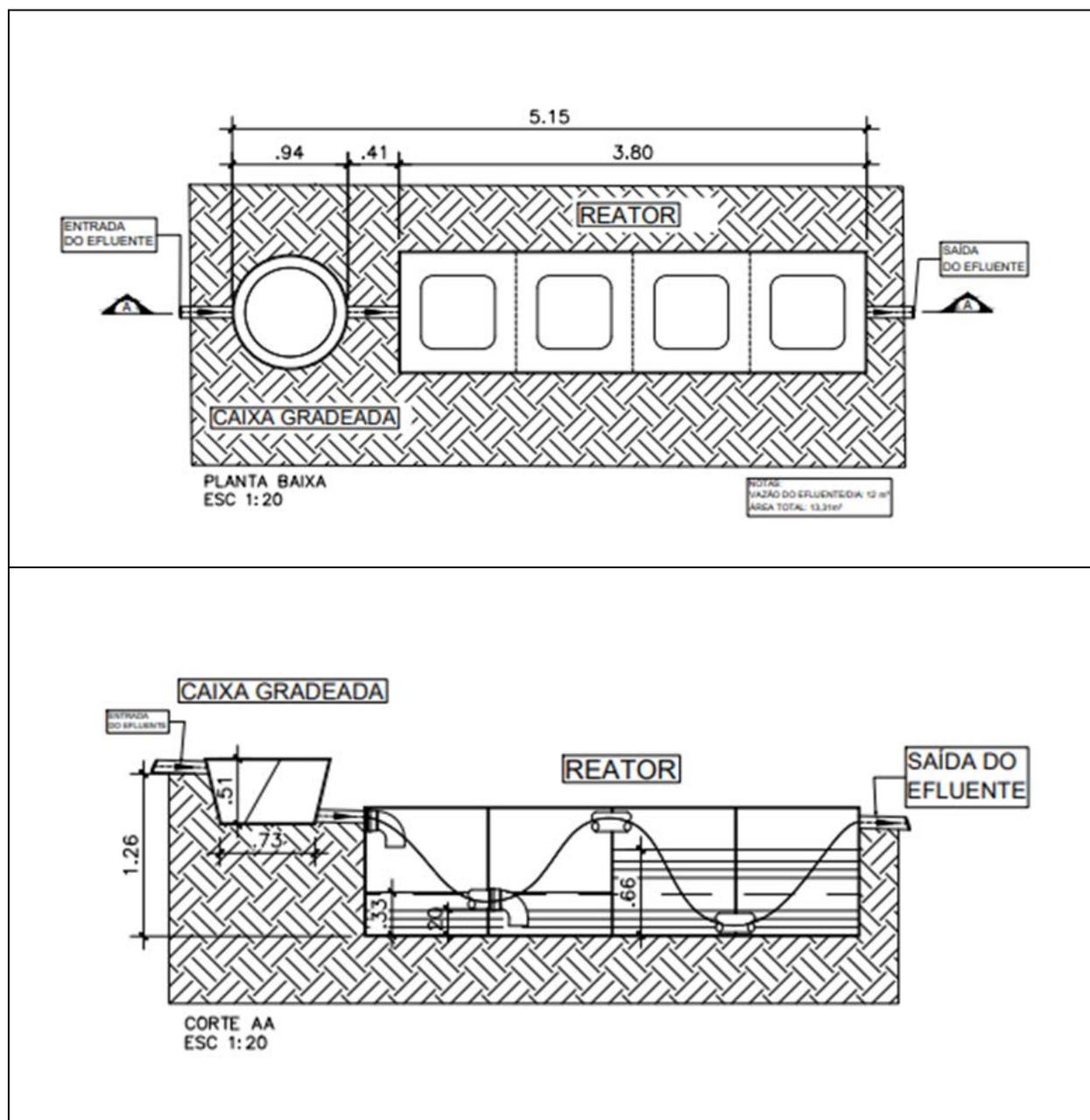
Os resíduos perigosos serão acondicionados em tambores metálicos devidamente certificados com tampa e anel de vedação, identificados com etiqueta adesiva na cor padrão.

Caso o resíduo seja líquido o tambor deverá permanecer em local com piso impermeável e com a devida bacia de contenção.

3.10.2. CONTROLE DE EFLUENTES SANITÁRIOS

Os efluentes gerados no canteiro de obras e nos vestiários durante a supressão vegetal serão armazenados em um biodigestor implantado no canteiro central, onde são realizados devidos controles, assim como testes de eficácia.

A Figura 19 a seguir apresenta os projetos do biodigestor.



Fonte: Vale S.A. (2024).

Figura 19. Projeto do biodigestor.

Serão ainda usados banheiros químicos para atendimento aos trabalhadores nas frentes de obras. Os efluentes armazenados nos banheiros químicos serão também coletados três vezes por semana pela empresa subcontratada responsável, seguindo a legislação vigente.

3.10.3. CONTROLE DE SEDIMENTOS

A supressão da vegetação e limpeza do terreno resultarão em áreas desprotegidas e mais suscetíveis à erosão. Por isso, serão construídos sistemas de drenagem para direcionar as águas que porventura poderão incidir sobre ela.

3.10.4. CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

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

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

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

3.10.5. CONTROLE DE RUÍDOS

A geração de ruído durante a intervenção será decorrente ao tráfego de máquinas e veículos. Essas atividades ocorrerão em turno administrativo e será controlado por meio de manutenções periódicas nos equipamentos e máquinas e cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale S.A.

4. ASPECTOS LEGAIS

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

O processo de licenciamento ambiental desta intervenção considerou, de maneira geral, de forma direta ou indireta, as seguintes leis e diplomas regulamentares apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
MEIO AMBIENTE	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 23 (incisos VI e VII) estabelece competência comum para União, Estados, Distrito Federal e Municípios protegerem o meio ambiente. Já o art. 24 (incisos VI e VIII), estabelece e competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal em questões relacionadas ao meio ambiente. Art. 225, <i>caput</i> , estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	As políticas nacional e estadual do Meio Ambiente estabelecem os mecanismos necessários para o exercício das atividades econômicas dentro de parâmetros adequados à preservação do meio ambiente. Deste modo, visa compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico. Neste contexto, para obter a devida anuência do órgão ambiental para o presente Projeto, torna-se necessário avaliar seu enquadramento perante a legislação em vigor para identificar os estudos ambientais necessários e sua viabilidade de implantação em relação às questões ambientais, bem como seguir a legislação vigente para que não haja nenhum desvio passível de infrações e sanções administrativas e penais.
	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências.	
	Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002	Regulamenta o art. 9º, inc. II, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.	
	Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989	Em seu art. 10, inciso V, art. 11, inciso VI e VII, art. 214, estabelecem que ao Estado compete a proteção do meio ambiente e que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA – e dá outras providências.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Decreto Estadual nº 46.652, de 25 de novembro de 2014	Altera o Decreto 44.844/08, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.	
	Lei Municipal nº 1.600, de 23 de abril de 2013, de Barão de Cocais	Institui o sistema municipal de informações ambientais no município de Barão de Cocais – MG e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 1.611, de 02 de julho de 2013, de Barão de Cocais	Cria o selo Amigo do Meio Ambiente e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 1.496, de 18 de outubro de 2010, de Barão de Cocais	Institui o Fundo Municipal de meio ambiente e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 1212, de 10 de abril de 2003, de Barão de Cocais	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e de controle do meio ambiente e da qualidade de vida no município de Barão de Cocais.	
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 225 (§1º, inc. IV) atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.	A Constituição Federal mostra a necessidade e, em prol do meio ambiente, estabelecer critérios que garantam a defesa do meio ambiente e, ao mesmo tempo, a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado. A supressão da vegetação em área de Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração, mesmo sendo pequena a área de intervenção, requer estudos ambientais que demonstrem os possíveis impactos e indique as medidas mitigadoras cabíveis. A Lei Complementar Federal nº 140/2011 estabelece as competências devidas a cada ente federado na proteção do meio ambiente. Já a Lei nº 6.938/1981 estabelece a necessidade de licenciamento ambiental prévio para qualquer empreendimento/atividade que possa ocasionar a degradação ambiental. A partir dessas definições, a Resolução CONAMA Nº 01/1986 dispôs os critérios e diretrizes para realização da Avaliação do Impacto Ambiental e a Resolução CONAMA Nº 237/1997 dispôs sobre o licenciamento ambiental. Baseado nesse conjunto normativo, observa-se que o licenciamento do empreendimento é de competência estadual, logo, para seu enquadramento considera-se a DN
	Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos inc. III, VI e VII do <i>caput</i> e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	
	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	A Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu art. 10, estabelece que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980	Esta lei dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no estado de Minas Gerais.	COPAM Nº 217/2017, que avalia o enquadramento considerando o porte, o potencial poluidor, os critérios locacionais e as restrições ambientais. Já a Lei Estadual nº 21.972/2016, institui as modalidades de licenciamento, bem como a licença a ser obtida em cada fase de implantação do empreendimento.
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Altera a Lei Estadual 7.772/1980 e, em seu Capítulo II, dispõe do Licenciamento Ambiental, como procedimento Administrativo (PU, art.16); as modalidades de licenciamento ambiental (art.17), bem como os tipos de licença a serem obtidas de acordo com cada etapa da implantação da atividade (art. 18).	
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 (e suas alterações posteriores)	Dispões sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 47.941, de 07 de maio de 2020	Disciplina o procedimento de autorização ou ciência do órgão responsável pela administração da Unidades de Conservação, para fins de licenciamento ambiental dos empreendimentos que possam atingir Unidades de Conservação ou Zona de Amortecimento, no Estado de Minas Gerais.	
	Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.	
	Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre o licenciamento ambiental.	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002	Estabelece que os estudos ambientais de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidoras deverão considerar como instrumento norteador das ações compensatórias o documento: Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação.	
	Deliberação Normativa COPAM 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.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL	
	Deliberação Normativa COPAM N° 217, de 06 de dezembro de 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais e dá outras providências.		
	Deliberação Normativa COPAM N° 225, de 25 de julho de 2018	Disciplina a convocação e a realização de audiências públicas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental do Estado de Minas Gerais. Revoga a Deliberação Normativa COPAM 12/94. Alterada pela Deliberação Normativa COPAM 237/20.		
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF N° 3.102, de 26 de outubro de 2021 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do estado de Minas Gerais e dá outras providências.		
	Lei Municipal n° 1.456, de 27 de setembro de 2017, de Belo Vale	Disciplina o Licenciamento Ambiental no Município de Belo Vale, a taxa correspondente, e dá outras providências.		
	Lei Municipal n° 3.827, de 28 de dezembro de 2018, de Congonhas	Cria o “Programa Municipal de Licenciamento e Regularização Ambiental”, instituindo o Cadastro Ambiental Municipal, o Programa de Revisão de Multas Ambientais e a Certificação e Premiação de Responsabilidade Socioambiental, estabelecendo os procedimentos, prazos, custos, condições e tramitações processuais.		
	Decreto Estadual n° 47.228, de 04 de agosto de 2017	Dispõe sobre o uso e a gestão do Sistema Eletrônico de Informações – SEI – no âmbito do Poder Executivo.		Instituiu a formalização dos estudos ambientais de forma eletrônica nos Órgãos Ambientais Estaduais em Minas Gerais. E a portaria do IEF 77/2020 implementa a gestão digital dos processos de sua competência.
	Portaria do Instituto Estadual de Florestas (IEF) n° 77, de 01 de julho de 2020	Institui a gestão, por meio digital, dos processos administrativos de compensação minerária e de compensação ambiental, previstas no art. 75 da Lei 20.922/13, e no art. 36 da Lei Federal 9.985/00, no Estado de Minas Gerais.		
RECURSOS HÍDRICOS	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 21, inciso XIX, estabelece como competência da União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso.	A Constituição Federal reconhecendo a importância das águas, definiu a necessidade de instituição de sistema nacional de gestão dos recursos hídricos do país, que foi regulamentada por meio da Lei n° 9.433/1997. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e proporcionar a diminuição dos custos de combate	
	Lei Federal n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1° da Lei n° 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989.		

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução CNRH Nº 91, de 5 de novembro de 2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	à poluição das águas, mediante a estruturação de ações preventivas permanentes. Considerando a potencialidade do empreendimento em ocasionar impactos aos recursos hídricos presentes em seu entorno, o estudo deve contemplar análise específica dos impactos potenciais e indicar as medidas cabíveis quando necessárias.
	Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020	Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências	
	Resolução Normativa Conjunta SEMAD/FEAM/IGAM Nº 3.263, de 27 de outubro de 2023	Regulamenta os Índices de Desempenho Ambiental para renovação de licença ambiental e para renovação de outorga de recursos hídricos no âmbito da Fundação Estadual do Meio Ambiente e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas.	
	Resolução Normativa Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017	Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor.	
	Decreto Federal de 25 de janeiro de 2002	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e dá outras providências.	Os comitês de bacias hidrográficas são órgãos criados para gerenciar os interesses sobre o uso da água em determinada bacia hidrográfica. Como a Área de Estudo do Projeto encontra-se na sub-bacia hidrográfica do rio Santa Bárbara, que faz parte da bacia hidrográfica do rio Piracicaba, em relação ao uso das águas, deve observar as diretrizes de cada comitê em sua respectiva bacia de atuação.
	Decreto Estadual nº 40.929, de 16 de fevereiro de 2000	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba	
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 6, de 14 de setembro de 2017	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais, e dá outras providências.	Estabelece procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais e o enquadramento de corpos de água se dá por meio do estabelecimento de classes de qualidade para cada corpo de água e tem como referência básica os seus usos preponderantes mais restritivos e a bacia hidrográfica como unidade de gestão.
	Deliberação Normativa CERH-MG Nº 89, de 15 de dezembro de 2023	Dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piracicaba.	Essa normativa será utilizada para verificar o enquadramento dos afluentes do rio Piracicaba presentes na Área de Estudo.
	Deliberação Normativa CERH Nº 06, de 04 de outubro de 2002	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais.	Essa DN será utilizada para contextualizar os cursos d'água das Áreas de Estudo no contexto da UPRH-MG.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução CONAMA N° 357, de 13 de março de 2005 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Conhecidos os enquadramentos dos cursos d'água da AEL, a Resolução CONAMA N° 357/2005 e a DN Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08/2022 estabelecem os parâmetros e limites normativos para avaliar a qualidade das águas.
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08, de 21 de novembro de 2022	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa CERH-MG N° 76, de 19 de abril de 2022	Altera a Deliberação Normativa CERH N° 76, de 19 de abril de 2022, que define os critérios para a regularização do uso de água subterrânea nas Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências	Esses instrumentos normativos estabelecem e definem critérios, classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas.
	Resolução CONAMA N° 396, de 3 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.	
	Lei Municipal n° 1.404, de 4 de março de 2008, de Barão de Cocais	Estabelece medidas para a proteção dos recursos hídricos do município de Barão de Cocais e dá outras providências.	
	Lei Municipal n° 1.590, de 28 de dezembro de 2012, de Barão de Cocais	Institui a política municipal de reutilização da água, como meio de sua preservação e do meio ambiente e dá outras providências.	Em relação ao pacto federativo brasileiro, a União tem a competência de legislar sobre determinados temas de forma geral e os municípios, de editar normas jurídicas suplementares em relação às normas federais e estaduais.
	RESÍDUOS SÓLIDOS	Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Decreto Federal n° 11.043, de 13 de abril de 2022		Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.	
Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001		Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	
Resolução CONAMA N° 313, de 29 de outubro de 2002		Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	
Resolução CONAMA N° 307, de 5 de julho de 2002 (e suas alterações posteriores)		Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	
Resolução CONAMA N° 362, de 23 de junho de 2005, alterada pela Resolução CONAMA N° 450, de 2012		Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução CONAMA Nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.	
	Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.	
	Lei Municipal nº 1.701, de 22 de setembro de 2014, de Barão de Cocais	Autoriza a criação do programa municipal de incentivo à coleta de pneus inservíveis, no município de Barão de Cocais e dá outras providências.	
RUIDOS	Resolução CONAMA Nº 001, de 08 de março de 1990	Estabelece padrões para a emissão de ruídos no território nacional.	Os padrões normativos para ruídos se embasam especialmente nas normas técnicas ABNT NBR 10.151 e ABNT NBR 10.152. Cabe ressaltar que a ABNT NBR 10.151 foi revisada em 2020, estabelecendo os procedimentos para medir e avaliar os níveis de pressão sonora em áreas habitadas.
	Lei Estadual nº 7.302, de 21 de julho de 1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990	Dá nova redação ao art. 2º da Lei Estadual nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Municipal nº 1.682, de 10 de junho de 2014, de Barão de Cocais	Dispõe sobre medidas de controle da poluição sonora e dá outras providências.	
QUALIDADE DO AR	Resolução CONAMA Nº 5, de 15 junho de 1989 e alterações posteriores.	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.	Nas etapas do projeto haverá movimentação de terra e o trânsito de máquinas e caminhões. Dentro dos controles intrínsecos do projeto, é prevista a aspersão d'água periódica nas vias de acesso. Ressalta-se o caráter temporário das atividades.
	Resolução CONAMA Nº 491, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 248, de 23 de novembro de 2023	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais e dá outras providências, bem como revoga a DN COPAM Nº 01/1981.	
ESPELEOLOGIA	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inc. X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	Esses decretos, resoluções, portarias e instruções de serviço normatizam os estudos necessários para diagnosticar, prognosticar e compensar quando necessária a interferência em alguma cavidade natural.
	Decreto Federal nº 10.935, de 12 janeiro de 2022	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.	
	Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.	
	Portaria IBAMA Nº 887, de 15 de junho de 1990	Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional por meio de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para sua devida proteção e uso adequado.	
	Instrução Normativa MMA Nº 02, de 30 de agosto de 2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
FLORA	Lei Estadual nº 11.726, de 30 de dezembro de 1994 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre a política cultural do estado de Minas Gerais.	
	Decreto Estadual nº 47.041, de 31 de agosto de 2016	Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado.	
	Instrução de Serviço SISEMA Nº 08, de 05 de junho de 2017	Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência.	
	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.	O Código Florestal estabelece as normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais. O art. 3º desta lei reconhece, em seu inc. VIII, a mineração como utilidade pública, o que autoriza a intervenção e a supressão da vegetação nativa em Área de Preservação Permanente. A nível estadual a Lei nº 20.922/2013 trata das políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, compreendendo as ações empreendidas pelo poder público e pela coletividade para o uso sustentável dos recursos naturais e para a conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado.
Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.		
Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.	O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente - APP, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Sendo assim, as propriedades onde o projeto será realizado deverão estar cadastradas junto ao SICAR.	
Decreto Federal nº 8.235, de 5 de maio de 2014	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências.		

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Instrução Normativa IBAMA Nº 21, de 24 de dezembro de 2014	Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor) e dá outras providências.	As atividades florestais a serem exercidas por pessoa física ou jurídica que, por norma específica, necessitem de licença ou autorização do órgão ambiental competente deverão ser cadastradas e homologadas no Sinaflor.
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	Regulamenta a Lei 20.922/2013 no que se refere às intervenções sobre a cobertura vegetal nativa ou sobre área de uso restrito, denominadas intervenções ambientais (IA) e à colheita de florestas plantadas.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022	Esta Resolução altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Além disso, esta resolução conjunta tem como objetivo definir a documentação e os estudos técnicos necessários à instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais ao órgão ambiental estadual competente, as diretrizes de análise desses processos, e regulamentar os arts. 22 e 73 do Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019.	Estabelece, em seu Anexo II, os Critérios para Apresentação de Estudos de Flora.
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 225 define que o Poder Público tem a incumbência de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país; proteger a fauna e a flora.	Para efetivar os preceitos estabelecidos pelo art. 225 da Constituição, o mesmo prevê em seu §1º, inciso III a necessidade de criação de espaços territoriais protegidos. Estes compreendem espaços geográficos, públicos ou privados, cujos atributos ambientais mostram relevância no papel de proteção da diversidade biológica, exigindo, por isso, um regime jurídico de interesse público, que veda ou limita o uso dos recursos ambientais para desenvolvimento de atividades econômicas. A Lei do SNUC vem, assim, regulamentar o art. 225. Por sua vez, posteriormente, foram regulamentados artigos dessa lei e normatizadas questões previstas na mesma.
	Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.	
	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Decreto Federal nº 5.746, de 05 de abril de 2006	Regulamenta o art. 21 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	
	Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.	
	Decreto Federal de 13 de outubro de 2014	Cria o Parque Nacional da Serra do Gandarela, localizado nos municípios de Nova Lima, Raposos, Caeté, Santa Bárbara, Mariana, Ouro Preto, Itabirito e Rio Acima, estado de Minas Gerais.	
	Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (e alteração posterior)	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do art. 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA, e dá outras providências.	
	Lei Estadual nº 13.960, de 26 de julho de 2001, e alterações posteriores	Declara como área de proteção ambiental a região situada nos municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara e Sarzedo e dá outras providências (APA SUL RMBH).	
	Portaria IBAMA Nº 109, de 8 de agosto de 2002	Reconhece, mediante registro, como RPPN, de interesse público e em caráter de perpetuidade a RPPN Itajurú ou Sobrado.	
BIOMA MATA ATLÂNTICA / COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.	Por compreender um dos biomas mais comprometidos do país, há extensa legislação sobre o tema, sendo previsto que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração natural para fins de atividades minerárias somente será admitida perante a realização de licenciamento ambiental e a previsão de medidas compensatórias. O Projeto compreende a supressão de vegetação nativa desse bioma, devendo considerar todas as normativas que versam sobre o tema. O art. 14 da Lei Federal nº Federal 11.428/2006 estabelece que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, e em estágio médio de
	Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008	Regulamenta dispositivos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.	
	Resolução CONAMA Nº 10, 01 de outubro de 1993	Estabelece parâmetros para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica, visando orientar os procedimentos de licenciamento ambiental que autorizem intervenções nesta vegetação. Convalidada pela Resolução CONAMA 388/07.	
	Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007	Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução CONAMA N° 423, de 12 de abril de 2010	Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.	regeneração somente nos casos de utilidade pública e interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, sendo que o art. 32 estabelece, em seu inciso I, que o licenciamento ambiental de atividades minerárias fica condicionado à apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).
	Instrução Normativa IBAMA N° 22, de 26 de dezembro de 2014	Estabelece procedimentos para solicitação, análise e concessão de anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica, nos termos do art. 19 do Decreto Federal n° 6.660 de 2008, com as alterações trazidas pela Instrução Normativa n° 04, de 30 de março de 2015.	
	Instrução Normativa IBAMA N° 09, de 25 de fevereiro de 2019	Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica), bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal n° 6.660, de 21 de novembro de 2008.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 94, de 12 de abril de 2006	Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, no Estado de Minas Gerais.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 201, de 25 de outubro de 2014	Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal n° 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.	
	Decreto Estadual n° 47.749, de 11 de novembro de 2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Portaria IEF N° 30, de 03 de fevereiro de 2015	Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica e dá outras providências.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Portaria IEF N° 27, de 07 de abril de 2017	Estabelece procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2° do art. 75 da Lei Estadual n° 20.922/2013 e dá outras providências.	
	Instrução de Serviço SISEMA N° 02, de 07 de abril de 2017	Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.	
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	Resolução CONAMA N° 303, de 20 de março de 2002, alterada pela Res. CONAMA N° 341/03	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	O Código Florestal define as áreas de preservação permanente e sua importância para preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Essas normativas estabelecem os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental que permitem a intervenção ou supressão de vegetação em APP, consideradas as devidas compensações.
	Resolução CONAMA N° 369, de 28 de março de 2006	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.	
	Resolução CONAMA N° 429, de 28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.	
	Lei Estadual n° 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe em seu capítulo II, seção I, a definição de APP (arts. 8° e 9°); as de interesse social (art.10); do dever do proprietário de manter a APP (art. 11); bem como os casos sem que é autorizada a intervenção (arts. 12 e 13).	
	Deliberação Normativa COPAM N° 76, de 25 de outubro de 2004	Dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências.	
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE / COMPENSAÇÃO	Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	Por compreender espécies com alto risco de desaparecimento em um futuro próximo ou protegidas por lei por causa de algum motivo específico, as espécies ameaçadas ou imunes de corte apresentam restrições legais de intervenção. Logo, para o empreendimento em questão, torna-se necessário verificar a ocorrência dessas espécies para definição de
	Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022	Altera os Anexos da Portaria n° 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria n° 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Lei Estadual nº 10.883, de 2 de outubro de 1992 (e alterações posteriores)	Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (<i>Caryocar brasiliense</i>) e dá outras providências.	medidas específicas. Recentemente, o anexo da Portaria MMA Nº 443/2014, que apresenta a lista das espécies de flora ameaçadas de extinção, foi atualizado pela Portaria MMA Nº 148/2022.
	Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1998	Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e dá outras providências.	
	Compensação de acordo com Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162 de 20 de julho de 2022, que altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.	Estabelece a compensação da supressão de indivíduos arbóreos ameaçados de extinção, seja na condição de árvores isoladas ou presentes no fragmento de vegetação nativa cuja supressão será autorizada.	O Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) equivale ao Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF para fins de cumprimento desta modalidade de compensação ambiental.
RESERVA LEGAL	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe em seu capítulo IV, sobre a delimitação de Reserva Legal (arts. 12 a 16), bem como o regime de proteção da Reserva Legal (arts. 17 a 24).	Todo imóvel rural deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal. Trata-se de área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. Sua dimensão mínima em termos percentuais relativos à área do imóvel é dependente de sua localização. Para o presente Projeto, as propriedades nas quais as atividades serão executadas terão as respectivas reservas legais apresentadas, conforme as leis federais 12.651/2012 e estadual 20.922/2013.
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe em seu capítulo II, seção II, a definição de Reserva Legal, bem como a necessidade de registro, intervenção e demais regulamentação.	
RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	Instrução Normativa MMA Nº 05, de 8 de setembro de 2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.	Essa instrução normativa foi utilizada como um referencial na elaboração do PRAD.
	Instrução Normativa IBAMA Nº 04, de 13 de abril de 2011	Estabelece os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos TRs constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
FAUNA	Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Código de fauna e caça. Norma utilizada para identificação e distinção da fauna silvestre sua proteção. A partir dessa lei a fauna passa para a condição atual de bem difuso, ou seja, de toda a coletividade, um dos elementos do meio ambiente natural e, portanto, como bem de uso comum do povo.
	Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.	Utilizada para avaliação do <i>status</i> de ameaça dos registros da fauna brasileira, considerados no estudo.
	Portaria MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Reconhece a lista oficial de espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção e classifica a categoria de risco.	Utilizada para avaliação do <i>status</i> de ameaça dos peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira, considerados no estudo.
	Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022	Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.	Atualizou os Anexos I e II da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira; bem como atualizou os Os Anexos I e II da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, que reconhecem respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira Peixes e Invertebrados Aquáticos.
	Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023	Revoga as Portarias nº 299, nº 300 e dá outras providências.	Revoga a Portaria GM/MMA Nº 300/2022, que reconhecia a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. E retorna a vigência da Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014, Portaria MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014 e Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022, utilizadas como base para avaliação do <i>status</i> de ameaça dos registros da fauna brasileira terrestre e aquática, considerados no estudo.
	Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010	Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais.	Utilizada para avaliação do <i>status</i> de ameaça dos registros da fauna, a nível estadual, considerados no estudo.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Instrução Normativa ICMBIO Nº 21, de 18 de dezembro de 2018	Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Processo SEI n.º 02070.005340/2018-66.	<p>Com o avanço da ocupação humana sobre espaços silvestres e a ampliação das atividades econômicas sobre estes espaços, verifica-se uma gradativa perda de habitats naturais, repercutindo no aumento do ritmo de extinção de diversas espécies. Com o objetivo de minimizar esses impactos, a legislação impõe a adoção de mecanismos permanentes de monitoramento dos graus de risco de ameaça, que culminaram com a adoção dos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, que identificam e orientam ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais e, assim, protegê-los.</p> <p>O Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - PAN é um instrumento de gestão, construído de forma participativa, para o ordenamento e a priorização de ações para a conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido.</p>
	Lei Estadual nº 22.231, de 20 de julho de 2016	Proíbe qualquer ação ou omissão que implique maus-tratos contra animais, no estado de Minas Gerais.	Em relação à supressão da vegetação no presente projeto, deve-se atentar ao bem-estar dos animais que porventura forem resgatados durante a atividade.
	Instrução Normativa IBAMA Nº 146, de 10 de janeiro de 2007	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.	No desenvolvimento dos diagnósticos de fauna, torna-se necessário considerar os critérios estabelecidos por essa instrução normativa do IBAMA no manejo de fauna silvestre.
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 2.749, de 15 de janeiro de 2019	Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.	Em caso salvamento emergencial de fauna silvestre, como no presente caso, este dispositivo legal determina em seu art. 6º, a necessidade de comunicação formal ao órgão ambiental competente, bem como a necessidade de protocolo do rol de documentos presentes no art. 7º, em no máximo, 90 dias da comunicação.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 c/c Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022	Esta resolução conjunta tem como objetivo definir a documentação e os estudos técnicos necessários à instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais ao órgão ambiental estadual competente, as diretrizes de análise desses processos, e regulamentar os arts. 22 e 73 do Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019.	Estabelece, em seu anexo III, atualizado pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022, os critérios para apresentação de Estudos de Fauna Terrestre, para o processo de autorização para intervenção ambiental do Estado de Minas Gerais.
ARQUEOLOGIA / PATRIMÔNIO NATURAL / CULTURAL / COMUNIDADES TRADICIONAIS / EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inc. X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	A partir da legislação relacionada à gestão e preservação do patrimônio arqueológico nacional, as áreas do presente projeto já foram objeto de diagnóstico arqueológico quando do licenciamento das estruturas em que estavam relacionadas. Além disso, serão avaliados possíveis impactos no patrimônio cultural do Estado de Minas Gerais, bem como a necessidade de realizar a educação ambiental. No presente Projeto, não foi evidenciado nenhum impacto em relação ao Patrimônio Cultural Material e Imaterial no seu entorno, nem a presença de Comunidades Indígenas e Tradicionais.
	Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.	
	Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.	
	Portaria IPHAN nº 375 de 19 de setembro de 2018	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do IPHAN e dá outras providências	
	Decreto Federal nº 3.551, de 04 de agosto de 2000	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem Patrimônio Cultural Brasileiro, cria o Programa Nacional de Patrimônio Imaterial e dá outras Providências.	
	Portaria IPHAN nº 200 de 18 de maio de 2016	Dispõe sobre a regulamentação do Programa Nacional do Patrimônio Imaterial - PNPI	
	Decreto Federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	
	Portaria IPHAN Nº 196, de 18 de maio de 2016	Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.	
	Portaria IPHAN Nº 199, de 18 de maio de 2016	Institui a Coordenação Técnica Nacional de Licenciamento, no âmbito do Gabinete da Presidência do IPHAN.	
	Portaria IPHAN Nº 341, de 13 de agosto de 2015	Dispõe sobre a Instituição da Marca de Autorização de Pesquisa Arqueológica.	
Instrução Normativa IPHAN Nº 01, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.		

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	Portaria IPHAN nº 312, de 20 de outubro de 2010	Dispõe sobre os critérios para a preservação do Conjunto Arquitetônico e Urbanístico de Ouro Preto em Minas Gerais e regulamenta as intervenções nessa área protegida em nível federal.	
	Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.	
	Lei Estadual nº 11.726, de 30 de dezembro de 1994	Dispõe sobre a Política Cultural do Estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005	Regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado, sobre a Educação Ambiental.	
	Lei Estadual nº 21.147, de 14 de janeiro de 2014	Institui a política para o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais de Minas Gerais.	
	Decreto Estadual nº 47.289, de 20 de novembro de 2017	Regulamenta a Lei nº 21.147, de 14 de janeiro de 2014, que institui a política estadual para o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais de Minas Gerais.	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 214, de 26 de abril de 2017	Estabelece as diretrizes e os procedimentos para elaboração e execução do Programa de Educação Ambiental - PEA nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades listados na Deliberação Normativa COPAM 217/17 e considerados como causadores de significativo impacto ambiental e/ou passíveis de apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, no Estado de Minas Gerais. Não se aplica ao Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) ou Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). Revoga Deliberação Normativa COPAM 110/07. Alterada pela Deliberação Normativa COPAM 238/20.	
	Deliberação Normativa CONEP Nº 007/2014, de 03 de dezembro de 2014	Estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais.	
	Lei Municipal nº 1.438, de 7 de abril de 2009, de Barão de Cocais	Institui o Fundo Municipal de proteção do patrimônio cultural – FUMPAC.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
USO E OCUPAÇÃO / ZONEAMENTO	Lei Municipal nº 1.548, de 15 de dezembro de 2011, de Barão de Cocais	Estabelece normas de proteção ao patrimônio cultural do município de Barão de Cocais – MG.	
	Lei Municipal nº 1.740, de 23 de junho de 2015, de Barão de Cocais, e alterações posteriores.	Dispõe sobre o sistema municipal de cultura de Barão de Cocais, seus princípios, objetivos, estrutura, organização, gestão, inter-relações entre os seus componentes, recursos humanos, financiamento e dá outras providências.	
	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Em seus arts. 182 e 183, institui a Política Urbana a ser executado pelo Poder Público Municipal.	A constituição estabelece o Plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, como o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. Já a lei 10257/2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição e em seu art. 41, estabelece em quais critérios é obrigatório o Plano Diretor. Os municípios de Ouro Preto e Congonhas possuem obrigatoriedade de instituição do Plano Diretor, pois possuem mais de 20 mil habitantes, já Belo Vale não se enquadra em nenhum critério obrigatório e, sendo assim, não possui Plano Diretor aprovado.
	Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	
	Lei Orgânica do município de Barão de Cocais - Revisão nº 001, de 20 de abril de 2004, e demais alterações posteriores	Dispõe sobre a revisão da Lei Orgânica do município de Barão de Cocais e dá outras providências.	A Lei Orgânica do município disciplina as regras de funcionamento da administração pública e dos poderes municipais, em consonância com a Constituição Federal e do Estado. O Plano diretor de um município fixa as diretrizes, estratégias e instrumentos para o pleno desenvolvimento do município, em consonância com as funções sociais da cidade e da propriedade, constitui-se no principal instrumento norteador das ações dos agentes públicos e privados no território municipal. Será no plano diretor que se avalia se a mineração e demais atividades inerentes a ela podem ser desenvolvidas na localidade onde se pretende implantar o Projeto. Nessa análise não foi encontrado nenhum obstáculo que poderia impossibilitar a implantação do Projeto.
	Lei Municipal nº 1.343, de 2 de outubro de 2006, de Barão de Cocais, e alterações posteriores	Dispõe sobre a política de desenvolvimento e de planejamento urbano do município de Barão de Cocais, institui o Plano Diretor e dá outras providências.	

5. ÁREA DE ESTUDO

5.1. MEIO FÍSICO

Área de Estudo Regional - AER:

A Área de Estudo Regional do Meio Físico foi definida considerando o trecho da sub-bacia hidrográfica do córrego São Miguel que drena a área do Projeto, até o limite com a área urbana do município de Barão de Cocais, onde recebe influência e contribuições das atividades antrópicas urbanas.

Para os temas de ar e ruído, que possui a dispersão facilitada, podendo transpor divisores de bacias hidrográficas, a Área de Estudo Regional considerou ainda os bairros e moradias mais próximos ao Projeto.

Área de Estudo Local – AEL:

A Área de Estudo Local do Meio Físico foi definida considerando um *buffer* de 100 metros a partir da Área Diretamente Afetada, considerando que grande parte dos atributos do meio físico, como ruído e poeira, são mais expressivos no entorno imediato do Projeto.

As Figura 20 e Figura 21 apresentam as Áreas de Estudo do Meio Físico.

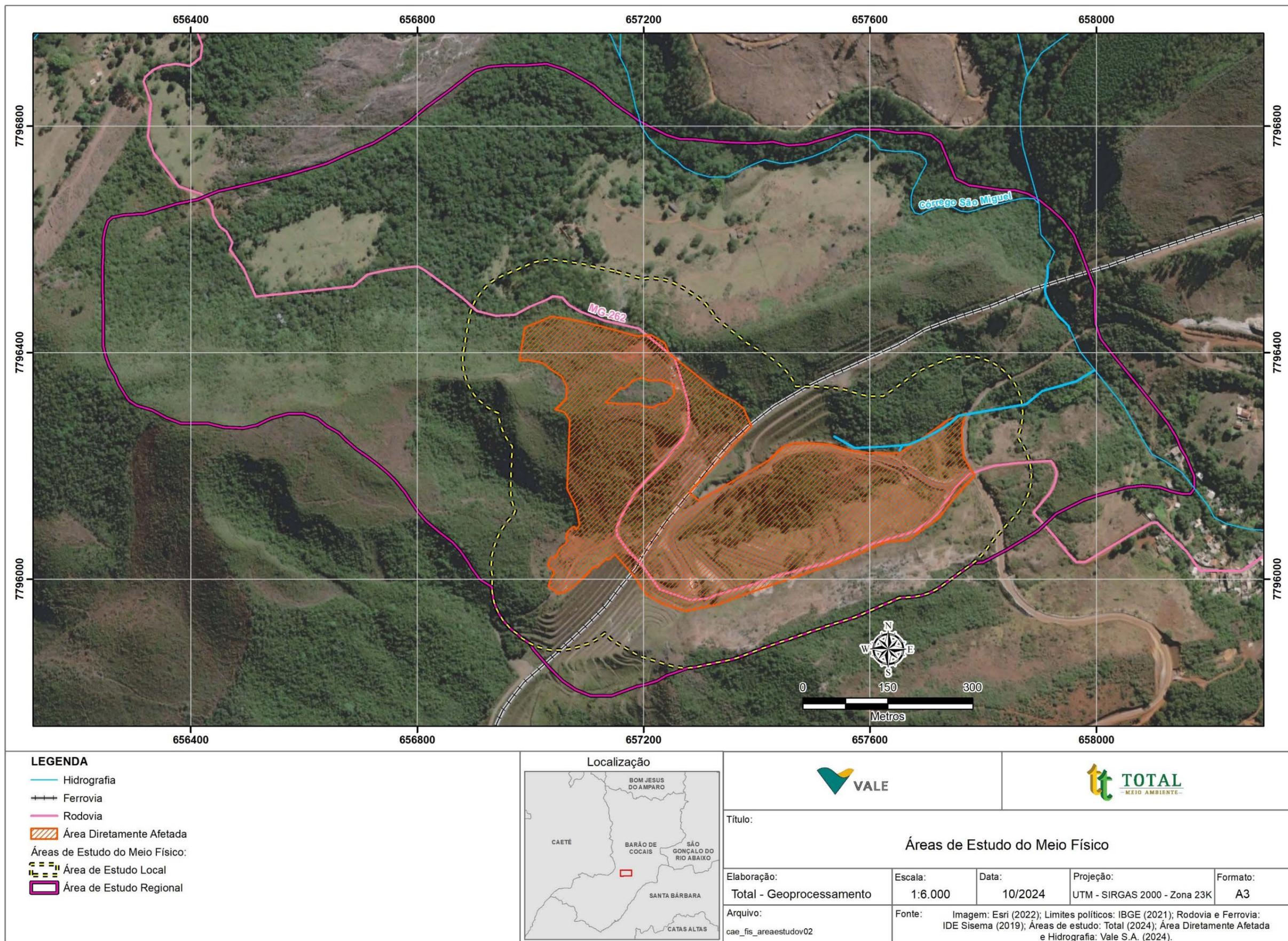


Figura 20. Áreas de Estudo do Meio Físico, com exceção dos temas de ar e ruído.

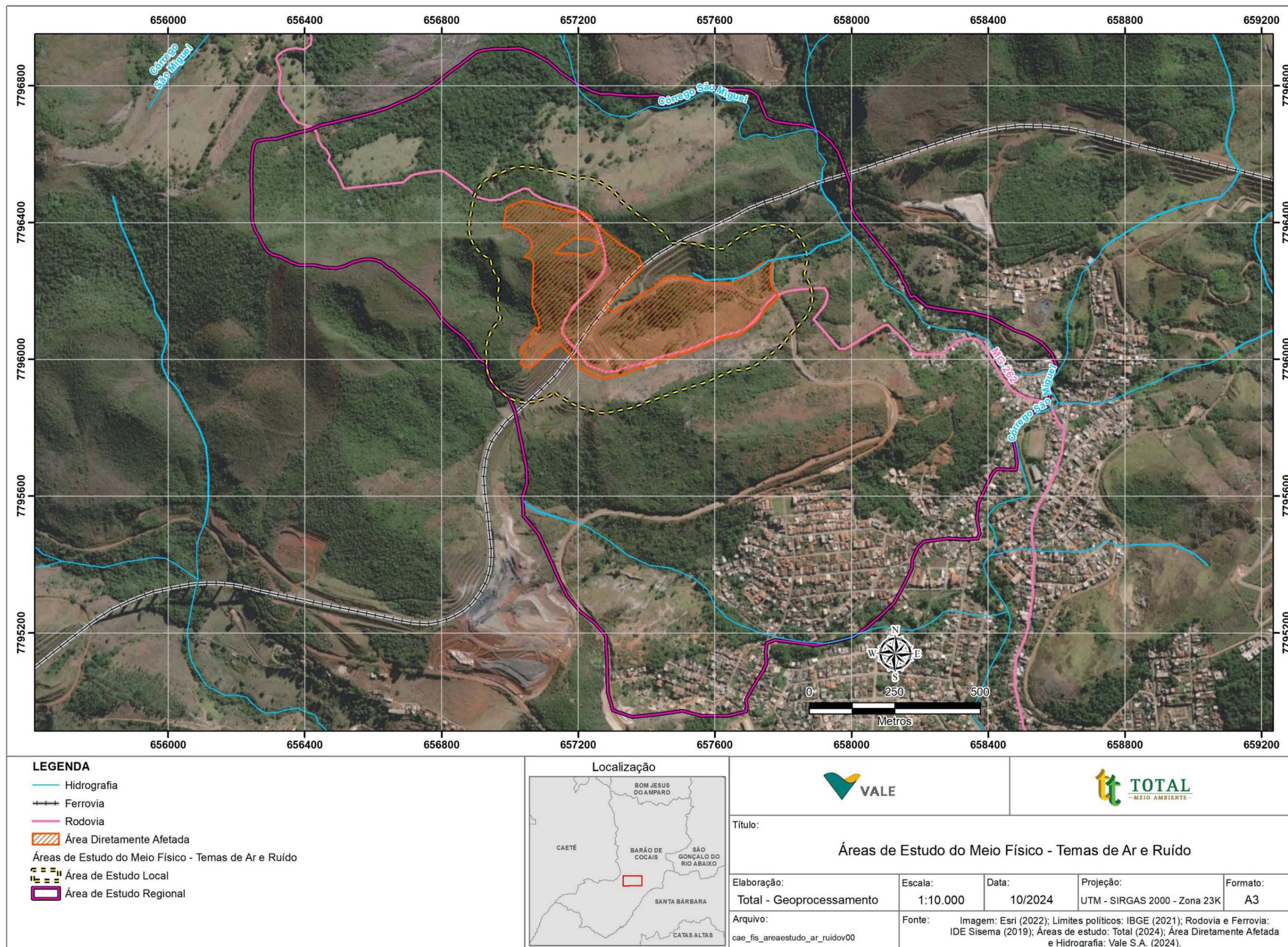


Figura 21. Áreas de Estudo do Meio Físico – Temas de Ar e Ruído.

5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1. FLORA

Área de Estudo Regional- AER:

Para definição da Área de Estudo Regional da Flora - Meio Biótico (Figura 22), considerou-se os limites do município de Barão de Cocais (Minas Gerais), onde o Projeto está inserido.

Área de Estudo Local – AEL:

Em relação a Área de Estudo Local da Flora - Meio Biótico (Figura 22), considerou-se a vegetação adjacente, sendo: ao norte, aspectos hidrográficos e topográficos; ao sul e oeste, os aspectos topográficos; e a leste, aspectos topográficos e hidrográficos.

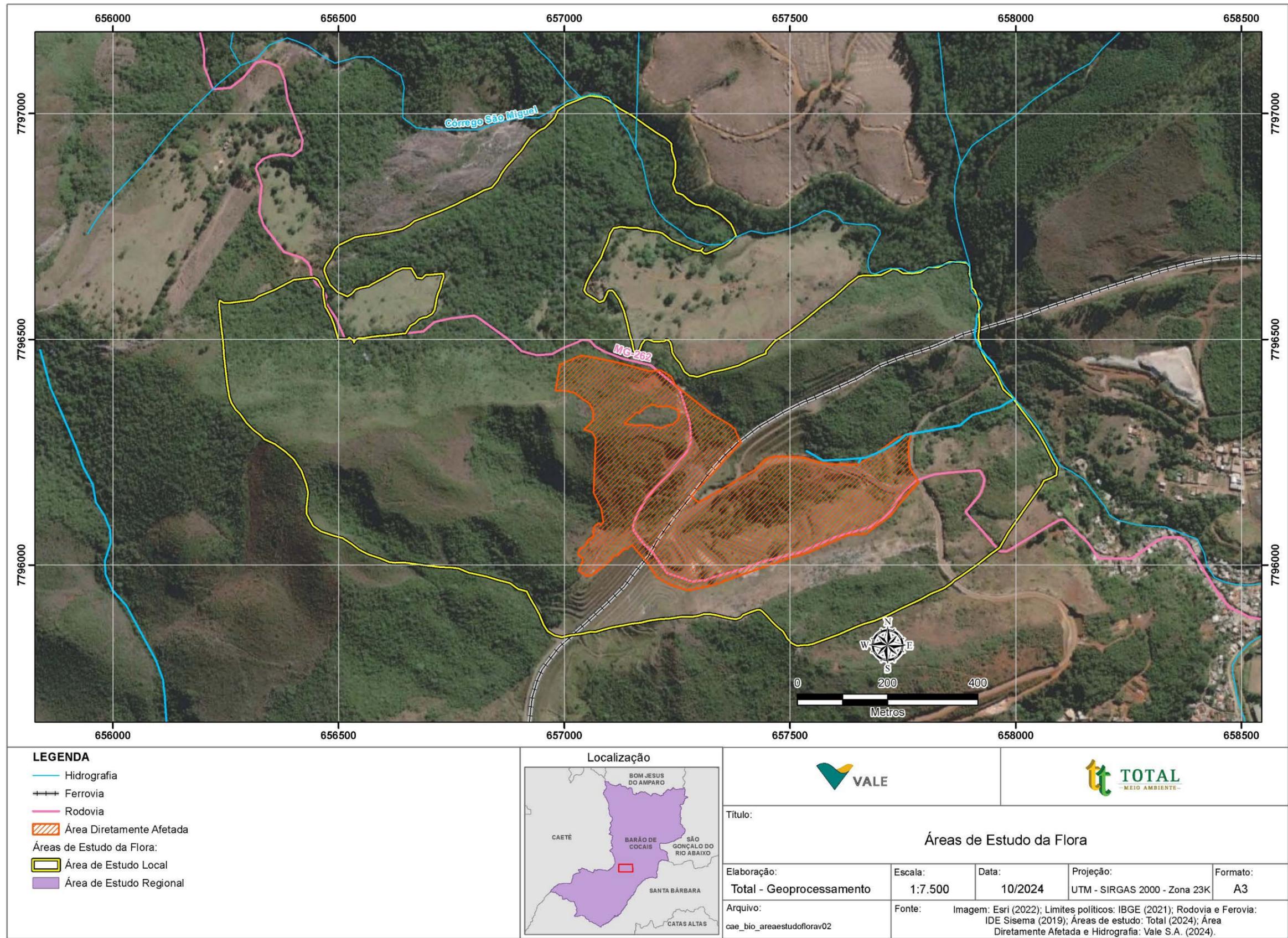


Figura 22. Áreas de Estudo (Local e Regional) da Flora, Meio Biótico.

5.2.2.FAUNA

Área de Estudo Regional - AER:

A delimitação da Área de Estudo Regional relacionada ao Meio Biótico - Fauna foi estabelecida com base nos limites do município de Barão de Cocais (Figura 23). Embora seja conhecido que as espécies da fauna não consideram os limites antrópicos como restrição à sua área de vida, optou-se por levar em conta os limites municipais devido ao padrão de filtragem dos dados a nível regional. Esses limites municipais são amplamente reconhecidos como um meio de regionalizar e coletar dados.

Área de Estudo Local – AEL:

Para definição da Área de Estudo Local foram considerados aspectos topográficos e/ou hidrográficos que drenam diretamente o Projeto e vias de trânsito. Dito isto limitou-se: ao norte, leste e oeste pela topografia local e contribuintes hidrográficos (Afluentes do córrego Garcia, afluentes do córrego São Miguel e Afluentes do rio Barão de Cocais ou São João); ao sul foi delimitado pelo limite do município (Figura 23).

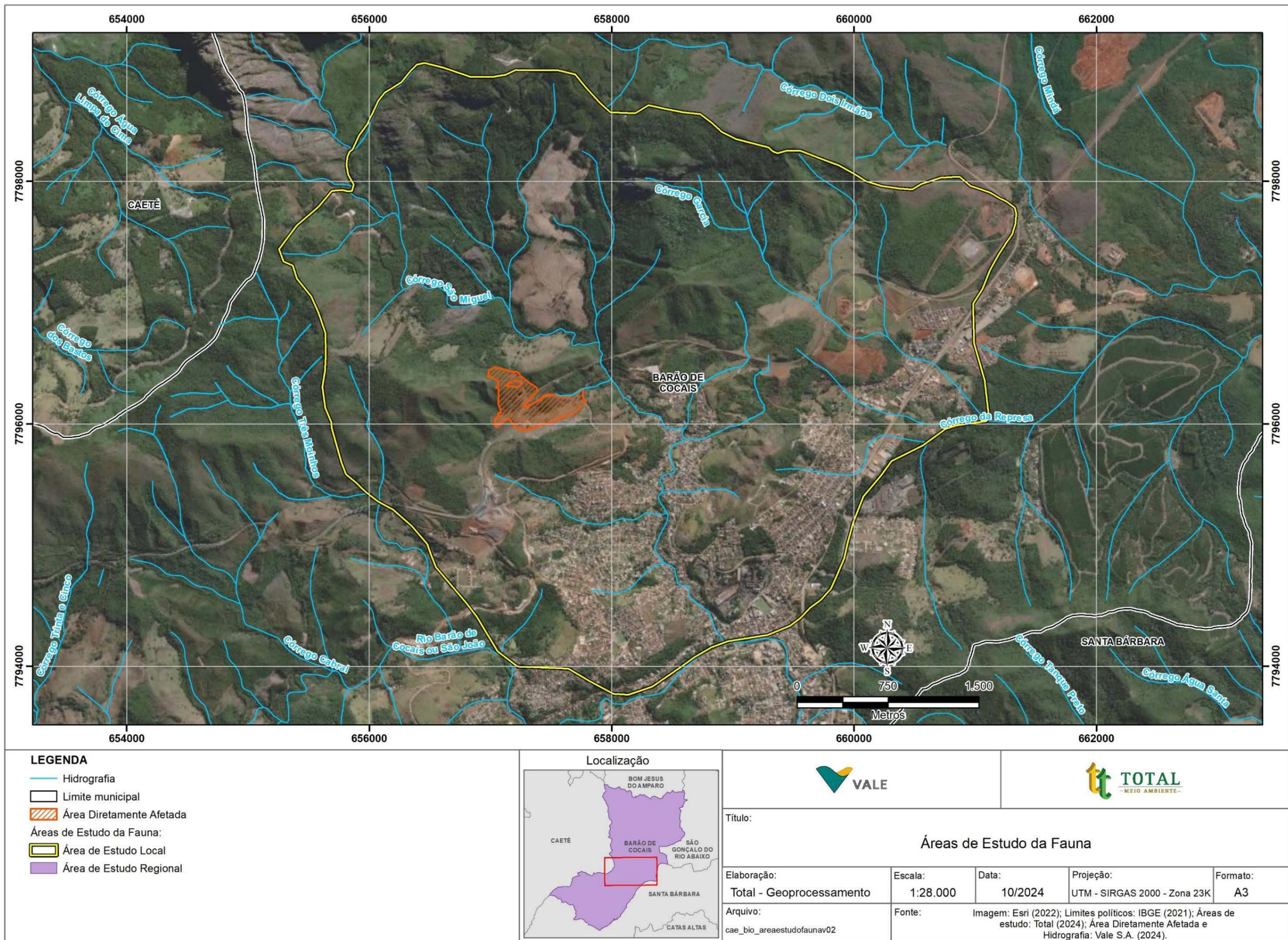


Figura 23. Áreas de Estudo do Meio Biótico - Fauna.

5.3. MEIO SOCIECONOMICO

Área de Estudo Regional - AER:

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto em tela irá abranger o município de Barão de Cocais, porque o Projeto está integralmente inscrito em seu território. O que o torna suscetível às possíveis alterações sociais e econômicas que possam decorrer do Projeto, como o incremento da empregabilidade, da arrecadação pública e da renda, bem como àquelas que são originadas pelos aspectos das fases de implantação e operação que possam gerar impactos sobre a qualidade atmosférica (ruído e ar), dos recursos hídricos (disponibilidade e qualidade do recurso), paisagística, e a circulação de veículos e de pessoas. Não se observa potencial para o que o Projeto possa ser sentido pelas populações de outros municípios.

Área de Estudo Local – AEL:

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

Incluem-se no território, ao Norte, áreas que pertencem à Vale S.A., portanto, com o uso e a ocupação relacionados à mineração; à Leste e Oeste, há uma área rural com a possibilidade de ter algumas propriedades; e ao Sul, o início da área urbana de Barão de Cocais, na parte que faz divisa com as áreas rural e de mineração.

Sob o ponto de vista da ordenação territorial a partir dos setores censitários do Censo 2022, foram identificados três setores inscritos na AEL. Um compreende a ADA e toda a área inabitada do seu entorno de até quinhentos metros e os outros dois incluem a parte da área urbana do município que adentra em um pequeno trecho da AEL. Cabe ressaltar que somente uma pequena parte dos setores censitários urbanos está inserida na AEL, mas as informações relacionadas a eles, contribuem para o conhecimento da AEL.

Em síntese:

Área de Estudo Regional - AER:

- ✓ Município de Barão de Cocais.

Área de Estudo Local – AEL:

- ✓ Área circunscrita pelo raio de quinhentos metros partir dos limites da ADA.

A Figura 24 apresenta as Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico e os setores censitários.

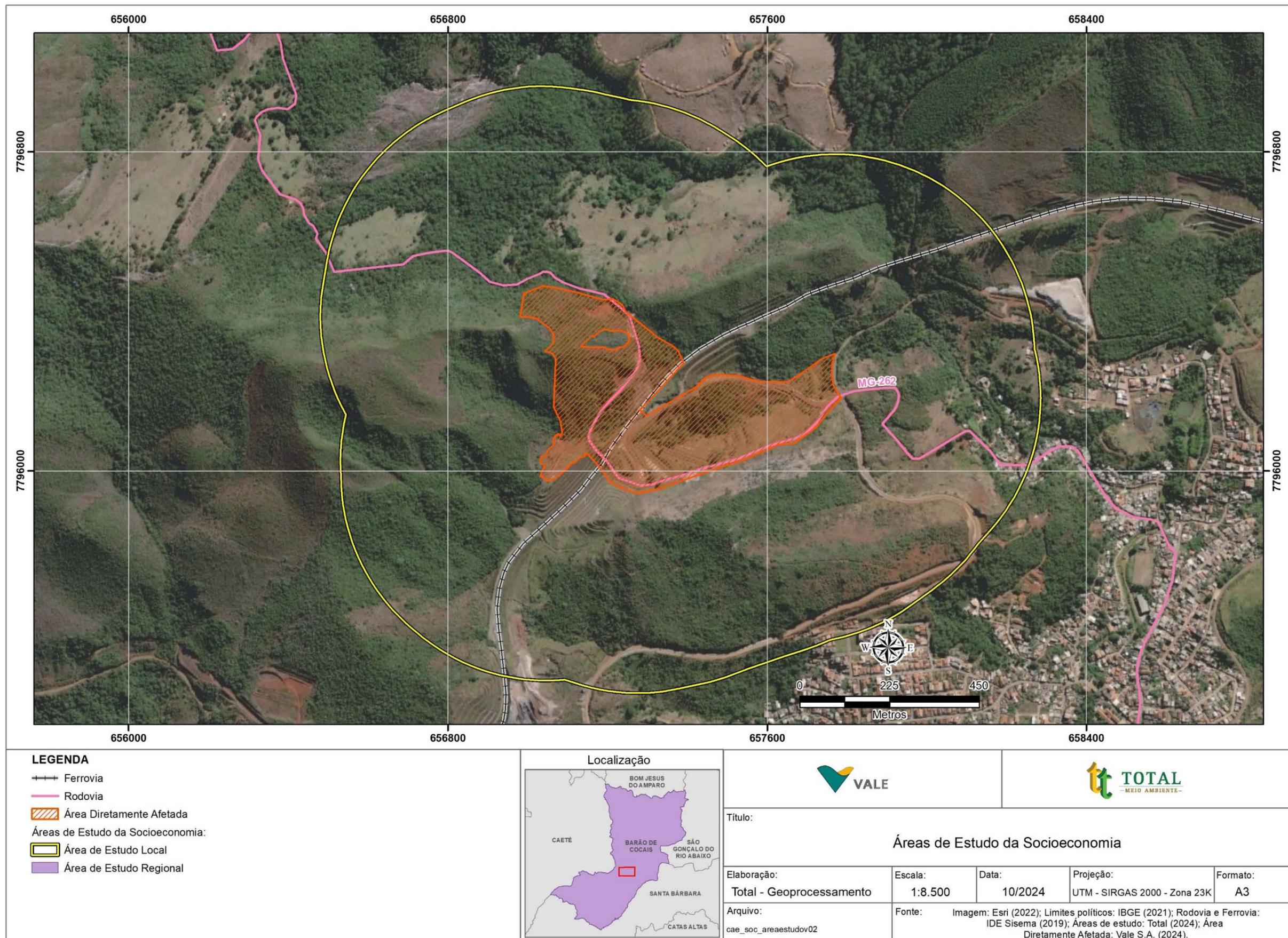


Figura 24. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1. CLIMA

6.1.1.1. Procedimentos Metodológicos

A Área Diretamente Afetada está localizada nas proximidades da rodovia MGC-262, km 242, que liga os municípios de Barão de Cocais e Caeté, que não possuem estação meteorológica.

Desse modo, foram analisados os dados brutos da Normal Climatológica de João Monlevade, série histórica 1989-2018 (Tabela 23), inserida no contexto da bacia hidrográfica do rio Piracicaba, a mesma que drena a ADA e as Áreas de Estudo Regional e Local do meio Físico, distante aproximadamente 40 km do Projeto, como apresentado na Figura 25.

As normais climatológicas são valores médios de variáveis meteorológicas calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas, e representa as características médias do clima em um determinado local (INMET, 2022).

Tabela 23. Características da estação meteorológica analisada.

NOME	CÓDIGO	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000, ZONA 23 K)		RESPONSÁVEL E OPERADOR	PERÍODO DOS DADOS DISPONÍVEIS
			X	Y		
João Monlevade	83.591	João Monlevade / MG	694.812	7.807.364	INMET	1989 - 2018

Fonte: adaptado de dados brutos INMET (2024)

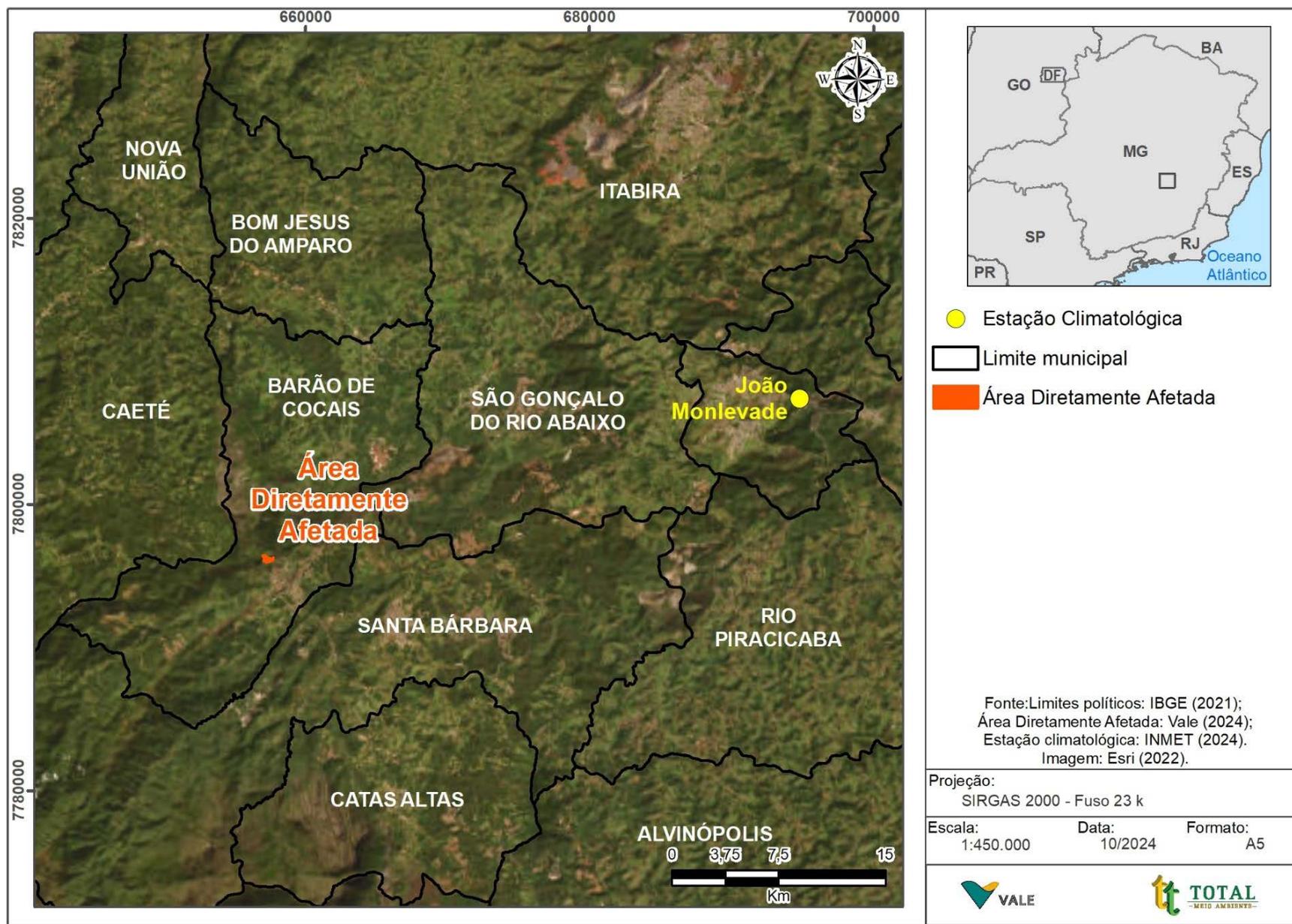


Figura 25. Localização da Estação Climatológica em relação à Área Diretamente Afetada.

6.1.1.2. Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas

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

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

Nos verões austrais, os sistemas atmosféricos migram para o Sul, elevando as temperaturas do ar e das atividades das correntes convectivas nas proximidades do Trópico de Capricórnio, favorecendo os movimentos ascendentes do ar na atmosfera. Durante aquela estação, os ventos alísios vindos do nordeste ficam mais intensos, transportando muita umidade para a região Amazônica que, juntamente com a evapotranspiração da floresta equatorial, é carregada para as regiões sul e sudeste do Brasil pelo sistema de ventos conhecidos como Jato de Baixos Níveis (JBN) a leste da Cordilheira dos Andes (REBOITA *et al.*, 2015).

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

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

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

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

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

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

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

6.1.1.3. Parâmetros Climáticos

Para a caracterização climática foram analisados os dados brutos concernentes aos parâmetros temperatura (mínima média, máxima média e média compensada), pluviometria e umidade relativa do ar compreendidos na série histórica 1989 a 2018 (30 anos), cujos dados são apresentados na Tabela 24, a seguir.

Tabela 24. Parâmetros climatológicos da estação João Monlevade (série histórica 1989-2018).

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			PRECIPITAÇÃO (mm)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%) ^(*)
	MÍNIMA MÉDIA	MÉDIA COMPENSADA	MÁXIMA MÉDIA		
Janeiro	19,19	23,02	28,44	234,63	78,18
Fevereiro	19,30	23,56	29,07	129,14	74,01
Março	18,94	22,69	28,14	187,09	77,08
Abril	17,68	21,59	26,98	71,49	75,95
Mai	15,35	19,35	24,89	26,92	76,04
Junho	14,11	18,06	24,06	15,49	74,32
Julho	13,79	17,98	24,14	6,85	71,98
Agosto	14,10	18,41	24,99	12,71	68,09
Setembro	15,80	19,90	26,35	44,60	70,58
Outubro	17,17	21,13	27,19	103,81	72,73
Novembro	18,03	21,61	26,78	258,51	77,55
Dezembro	18,62	22,21	27,63	302,49	79,24
Anual	16,84*	20,79*	26,56*	1.393,73**	74,65*

(*) Valor médio (**) Valor acumulado

Fonte: Dados brutos INMET (2024).

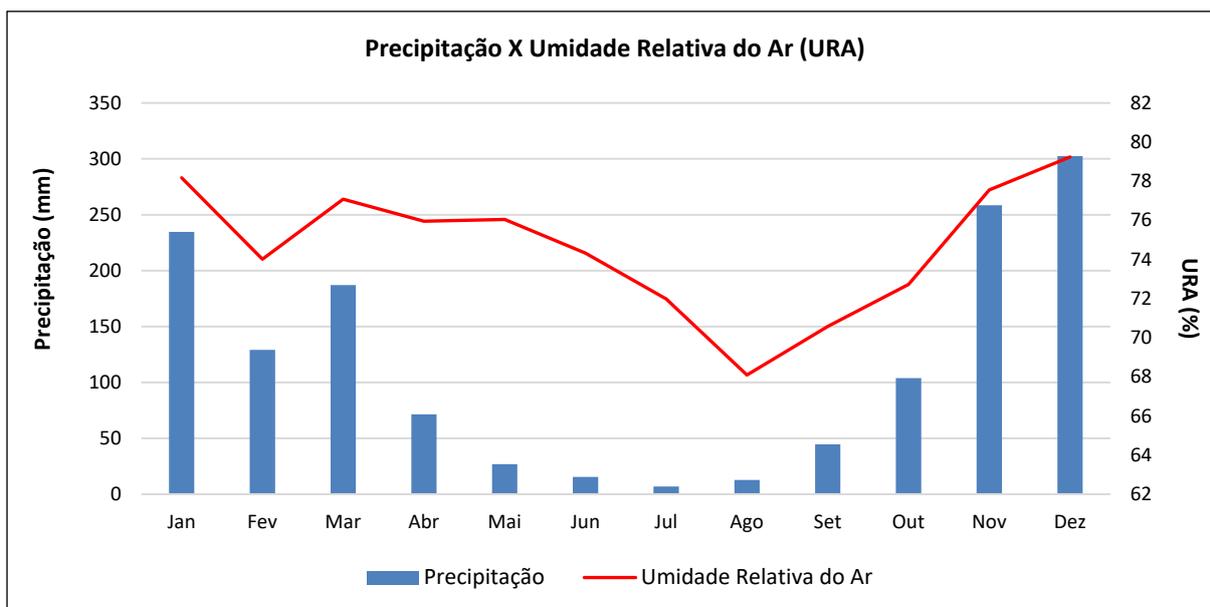
Segundo a Classificação Climática de Köppen-Geiger, a área em análise encontra-se predominantemente sob influência do tipo climático Cwb, Clima subtropical de altitude, marcado por invernos frios e secos e verões quentes e chuvosos (FOREST GIS, 2015). Essa variação climática está marcada nos dados apresentados pelo INMET – a região de estudo possui duas estações climáticas bem definidas: um período chuvoso, concentrado entre os meses de outubro e março, e outro seco, que segue de abril a setembro.

O valor de precipitação acumulada mensurados na estação meteorológica de João Monlevade para o período analisado foi de 1.393,73 mm, sendo o trimestre novembro-dezembro-janeiro o mais chuvoso. Em relação ao período seco, o trimestre junho-julho-agosto configura-se como o mais seco, com índices pluviométricos abaixo de 16 mm/mês.

Embora haja dois períodos bem distintos relacionados à precipitação, a umidade relativa do ar média mantém-se acima dos 68% todo o ano.

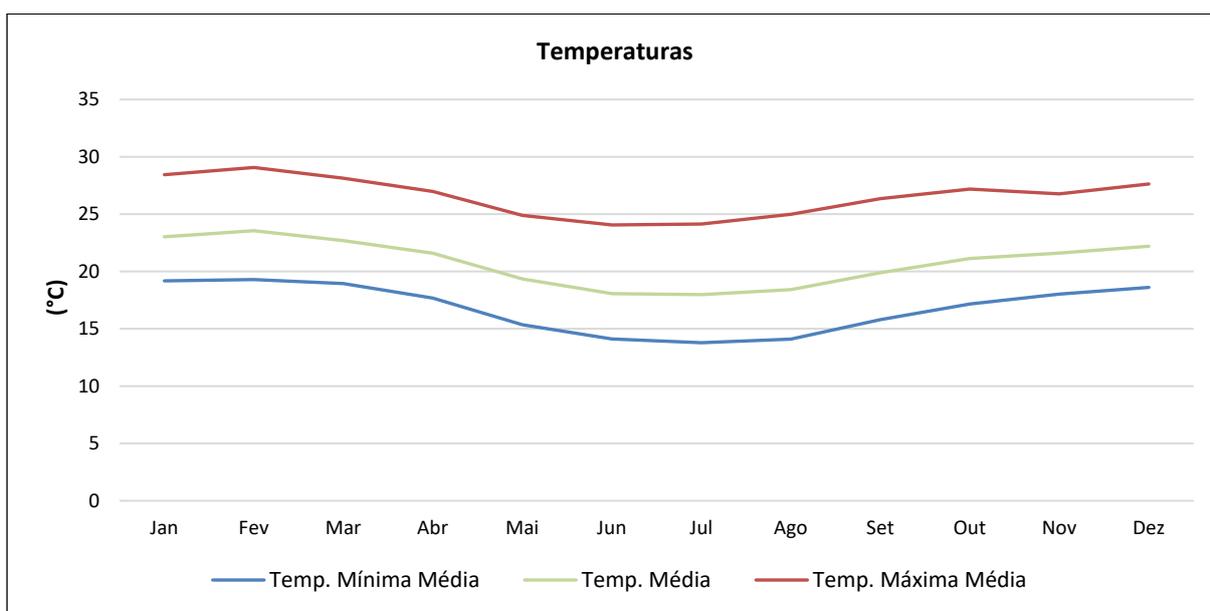
Em relação às temperaturas registradas na estação meteorológica de João Monlevade, a temperatura média compensada anual é de 20,8 °C, com valores máximos registrados no período chuvoso. As menores temperaturas médias coincidem com o trimestre mais seco.

A Figura 26 e a Figura 27 a seguir ilustram, de forma gráfica, a variação dos parâmetros ao longo do tempo e a relação entre Precipitação X Umidade Relativa do Ar e as temperaturas aferidas, respectivamente.



Fonte: Dados brutos INMET (2024).

Figura 26. Distribuição da precipitação e umidade relativa do ar mensuradas pela estação meteorológica João Monlevade (série histórica 1989-2018).



Fonte: Dados brutos INMET (2024).

Figura 27. Distribuição das temperaturas mensuradas pela estação meteorológica João Monlevade (série histórica 1989-2018).

6.1.2. QUALIDADE DO AR

A Resolução CONAMA Nº 506 de 05 de julho de 2024 é a que se encontra vigente atualmente e nela são estabelecidos os padrões nacionais de qualidade do ar. No entanto, para este estudo, foram apresentados os monitoramentos que ocorreram entre 2022 e 2023, quando estava vigente a Resolução CONAMA Nº 491/2018. Por esse motivo, as análises deste item irão considerar esta Resolução.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 491/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, considera-se como poluente atmosférico toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em

desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

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

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

O objetivo deste item é apresentar as concentrações de partículas da qualidade do ar obtidas por meio de monitoramentos realizados nos anos de 2022 e 2023 próximos ao Projeto, no município de Barão de Cocais, em Minas Gerais.

Para essa avaliação foram utilizadas medições de um ponto. A localização do ponto de monitoramento de qualidade do ar é apresentada na Figura 29 e a Tabela 25 apresenta os detalhes do ponto de monitoramento.

Tabela 25. Detalhes do Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar.

PONTO	LOCAL DA MEDIÇÃO	COORDENADAS SIRGAS 2000 – ZONA 23K	
		UTM m E	UTM m S
Ponto 01	Barão de Cocais / MG	657.757	7.795.568

Fonte: CDB (2022).

A Figura 28 apresenta os registros dos ensaios de monitoramento da qualidade do ar.



Fonte: Vale S.A. (2024).

Figura 28. Registros fotográficos do ponto de monitoramento de qualidade do ar.

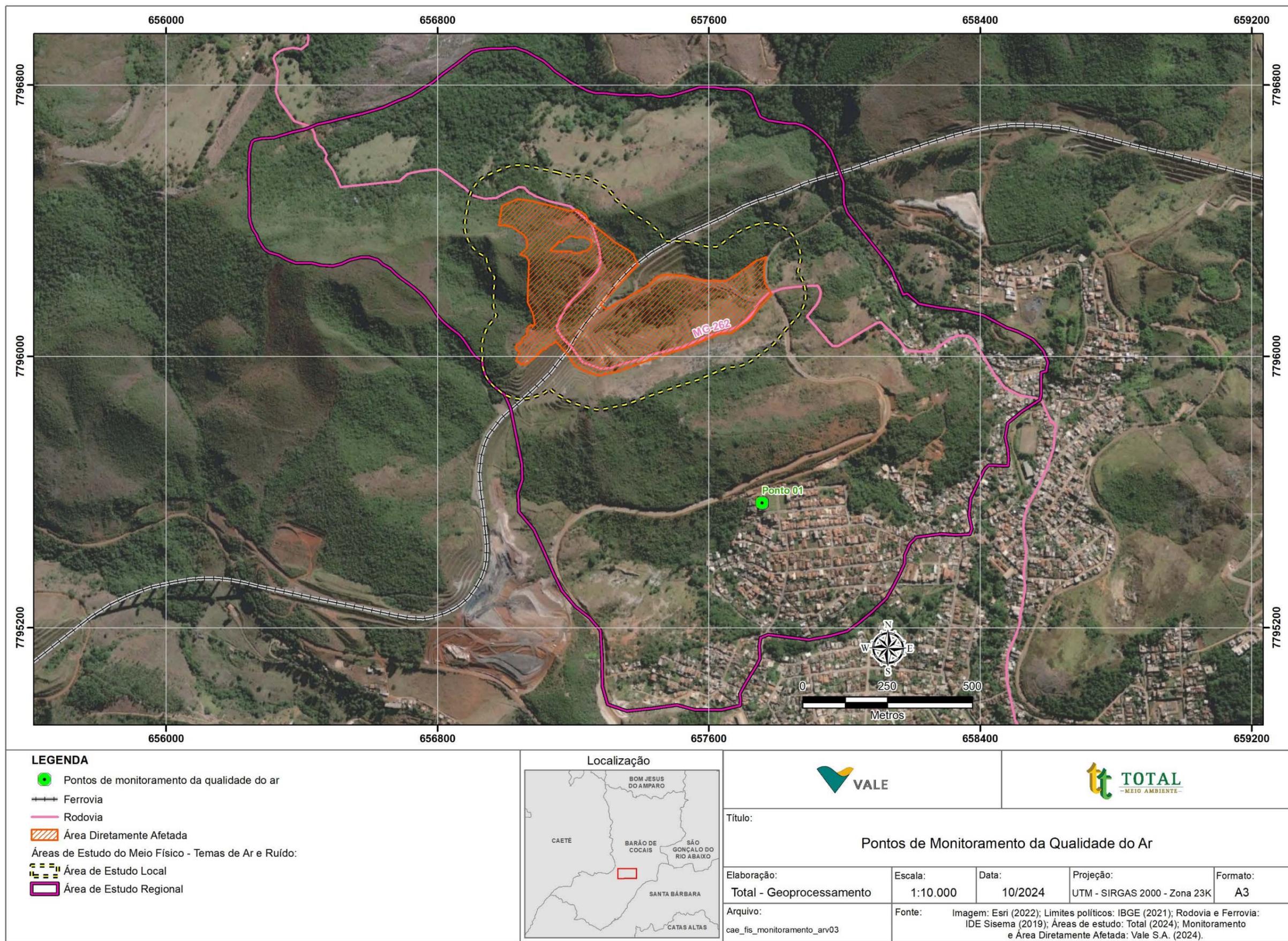


Figura 29. Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar.

6.1.2.1. Padrões Definidos pela Legislação Ambiental Vigente

A Resolução CONAMA Nº 491/2018 define os padrões de qualidade do ar. Trata-se de limites de referência que, sendo definidos como concentrações de poluentes, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

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

A Tabela 26 apresenta os poluentes atmosféricos utilizados para caracterização da qualidade do ar e os seus respectivos padrões e períodos de referência das amostragens, conforme estabelecido na Resolução CONAMA Nº 491/2018.

Tabela 26. Padrões de qualidade do ar.

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

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

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

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

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

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

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

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

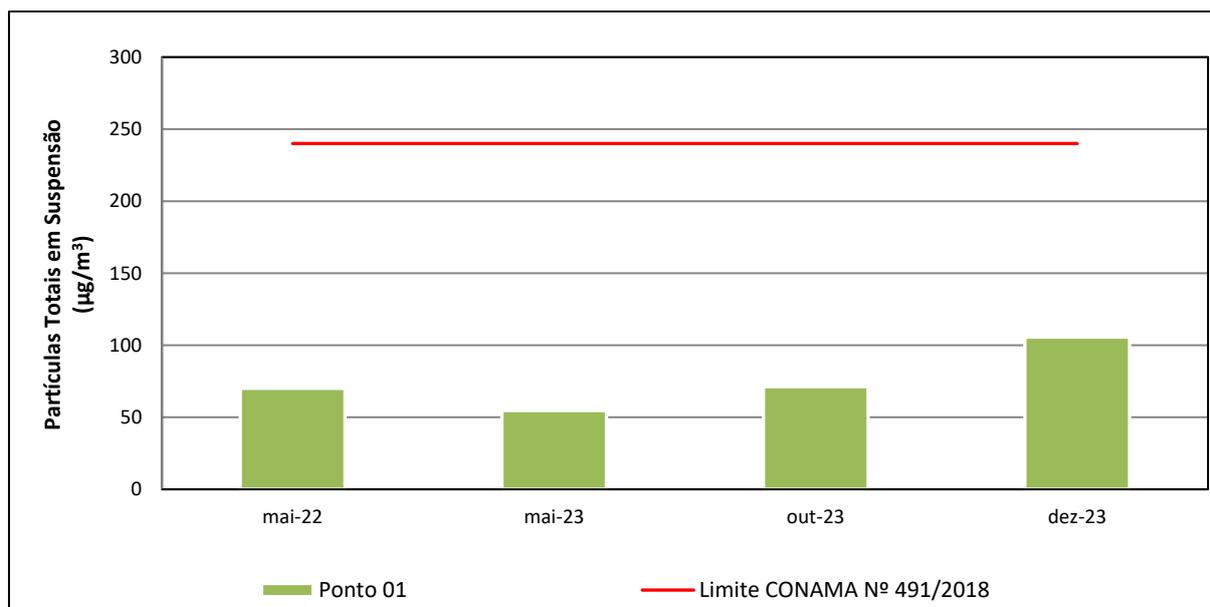
Fonte: Adaptado da Resolução CONAMA Nº 491/2018.

6.1.2.2. Análise dos Resultados de Qualidade do Ar

Próximo ao Projeto é realizado o monitoramento da qualidade do ar pela empresa Centro de Distribuição de Barão Ltda (CDB) em dois pontos. A seguir, serão apresentados os resultados desse monitoramento da qualidade do ar. Os valores de referência para comparação com os resultados obtidos são aqueles estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 491/2018.

Partículas Totais em Suspensão – PTS

A Figura 30, a seguir, apresenta os resultados das medições de Partículas Totais em Suspensão no ponto monitorado, em comparação com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 491/2018.



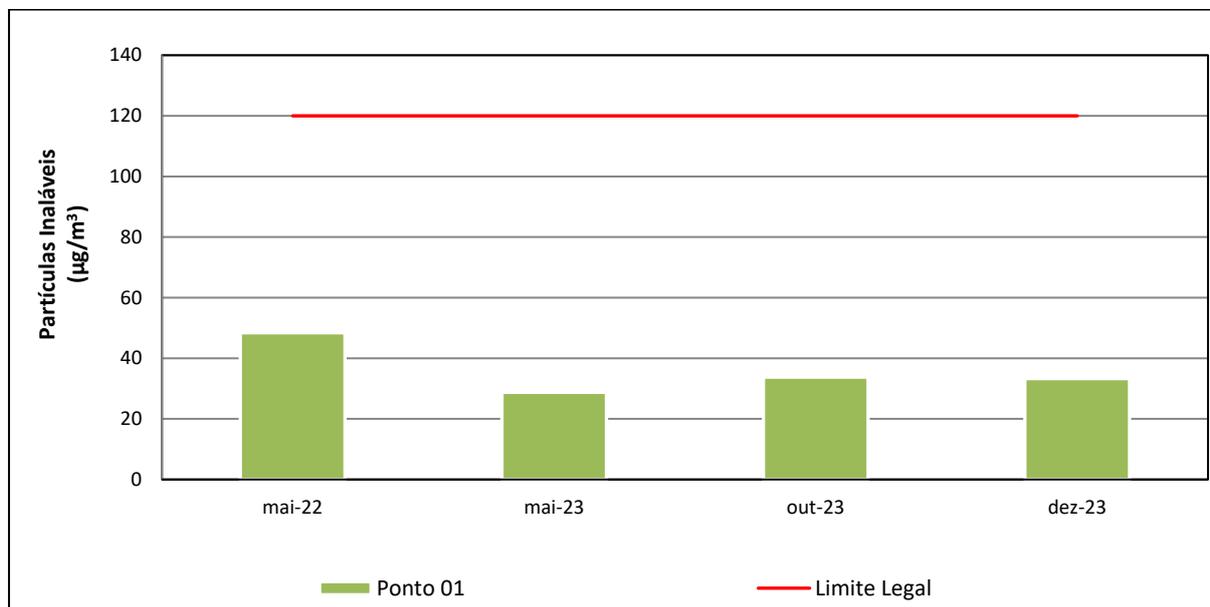
Fonte: CDB (2022).

Figura 30. Resultados das Partículas Totais em Suspensão – PTS.

Conforme pode ser observado na figura acima, não foram registradas ocorrências acima do limite legal para os resultados das Partículas Totais em Suspensão.

Partículas Inaláveis – PM₁₀

Para os resultados das medições de Partículas Inaláveis, não foram registradas ocorrências acima do limite legal (Figura 31).

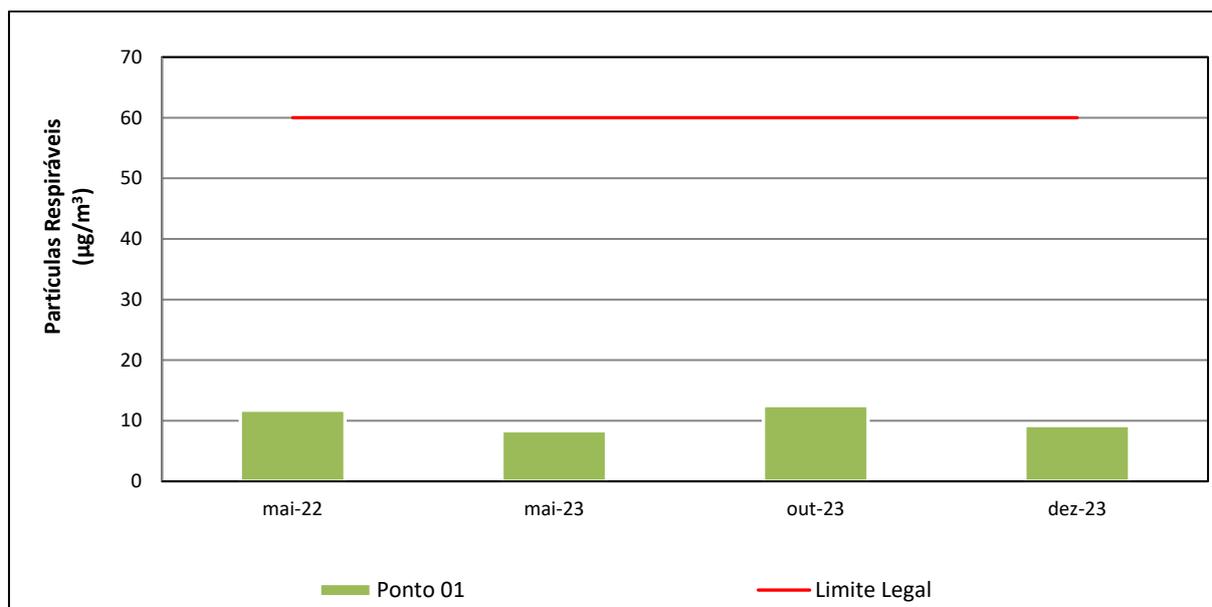


Fonte: CDB (2022).

Figura 31. Resultados das Partículas Inaláveis – PM₁₀.

Partículas Respiráveis – PM_{2,5}

Já para os resultados das medições de Partículas Respiráveis (Figura 32) não foram registradas ocorrências acima do limite legal.



Fonte: CDB (2022).

Figura 32. Resultados das Partículas Respiráveis – PM_{2.5}.

6.1.2.3.Considerações Finais

Para as concentrações de **Partículas Totais em Suspensão**, não foram registradas concentrações acima do padrão legal no ponto de monitoramento.

Em relação as concentrações das **Partículas Inaláveis**, não foram registradas concentrações acima do padrão legal.

Já com relação às concentrações das **Partículas Respiráveis** o ponto de monitoramento apresentou registros abaixo dos padrões de emissão estabelecidos pela legislação vigente.

6.1.3.RUÍDO (NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA)

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

O objetivo deste item é apresentar as concentrações dos níveis de pressão sonora (ruído), por meio do levantamento acústico realizado nos anos de 2022, 2023 e 2024 no entorno da área do Projeto, no município de Barão de Cocais, em Minas Gerais.

Para essa avaliação foram utilizadas medições em dois pontos, efetuadas pela empresa Centro de Distribuição de Barão Ltda (CDB). A localização dos pontos de monitoramento de ruído é apresentada na Figura 34. A Tabela 27 apresenta os detalhes dos pontos de monitoramento.

Tabela 27. Detalhes dos Pontos de Monitoramento de Ruído.

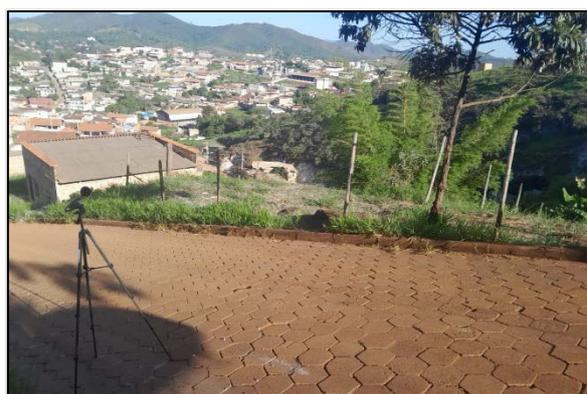
Ponto	COORDENADAS SIRGAS 2000 – ZONA 23K	
	UTM m E	UTM m S
Ponto 01	657756	7795567
Ponto 02	657315	7795060

Fonte: CDB (2022).

A Figura 33 apresenta os registros dos monitoramentos dos níveis de pressão sonora.



Ponto 01



Ponto 02

Fonte: Vale S.A. (2024).

Figura 33.Registros fotográficos dos pontos de monitoramento de ruído.

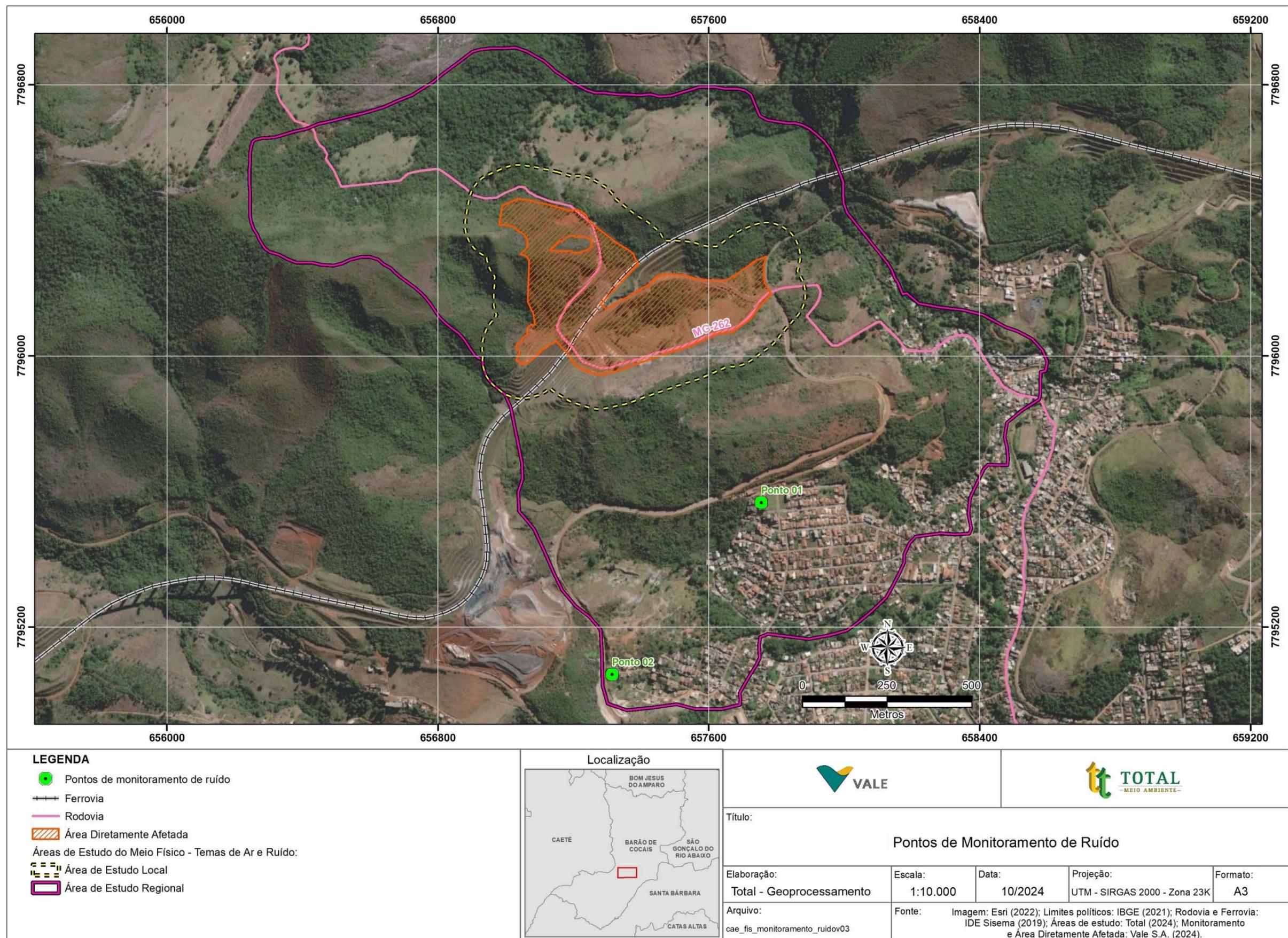


Figura 34. Pontos de Monitoramento de Ruído.

6.1.3.1. Metodologia de Referência

A metodologia de referência adotada seguiu as diretrizes da ABNT NBR 10.151/2019 Versão Corrigida: 2020 – Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas habitadas.

A norma, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece limites diferentes de acordo com os tipos de áreas habitadas (uso e ocupação do solo).

Na Tabela 28, abaixo, são apresentados os limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (diurno e noturno).

Tabela 28. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019 Versão Corrigida: 2020.

TIPOS DE ÁREAS HABITADAS	RLAeq (dB)	
	DIURNO	NOTURNO
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e ou administrativo	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

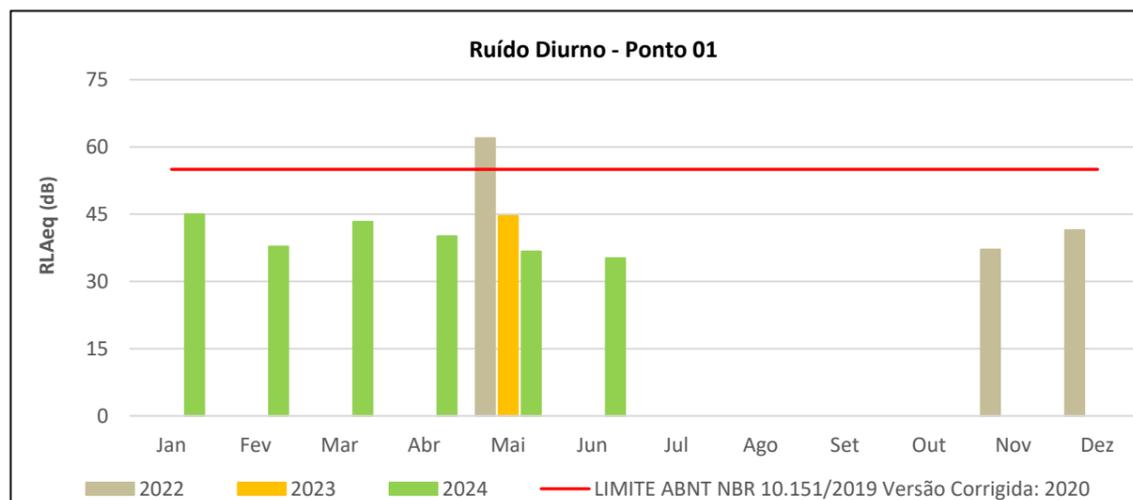
Fonte: Adaptado de ABNT NBR 10.151/2019.

Os pontos de monitoramento de ruído considerado para este Projeto (Ponto 01 e Ponto 02) enquadram-se no tipo “Área mista predominantemente residencial”, com limite diurno de 55 dB e noturno de 50 dB.

Em tempo, no que concerne a legislações locais, tem-se que o estado de Minas Gerais possui legislação específica que regulamenta somente as emissões de fontes de ruídos (Lei Estadual nº 10.100/1990), não incluindo diretrizes para ruído residual (escopo desse diagnóstico) e, considerando que os limites estabelecidos na norma da ABNT NBR 10.151/2019 Versão Corrigida: 2020 são mais restritivos, eles foram utilizados para comparação dos níveis atuais e futuros.

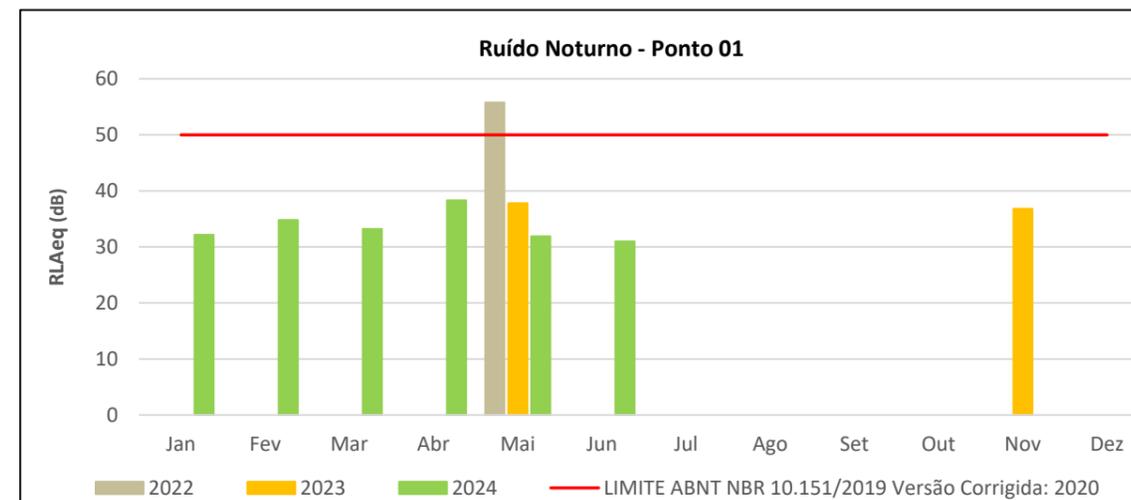
6.1.3.2. Análise Resultados de Ruído

As figuras a seguir apresentam os níveis de ruído monitorados nos períodos diurno e noturno em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019 Versão Corrigida: 2020 (Figura 35 e Figura 38).



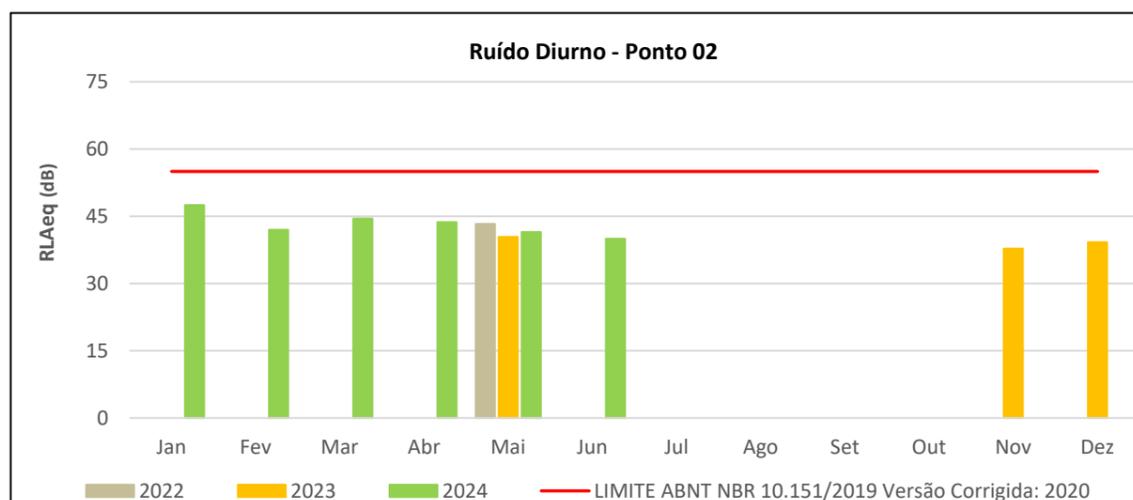
Fonte: CDB (2022).

Figura 35. Ponto 01 - Período diurno.



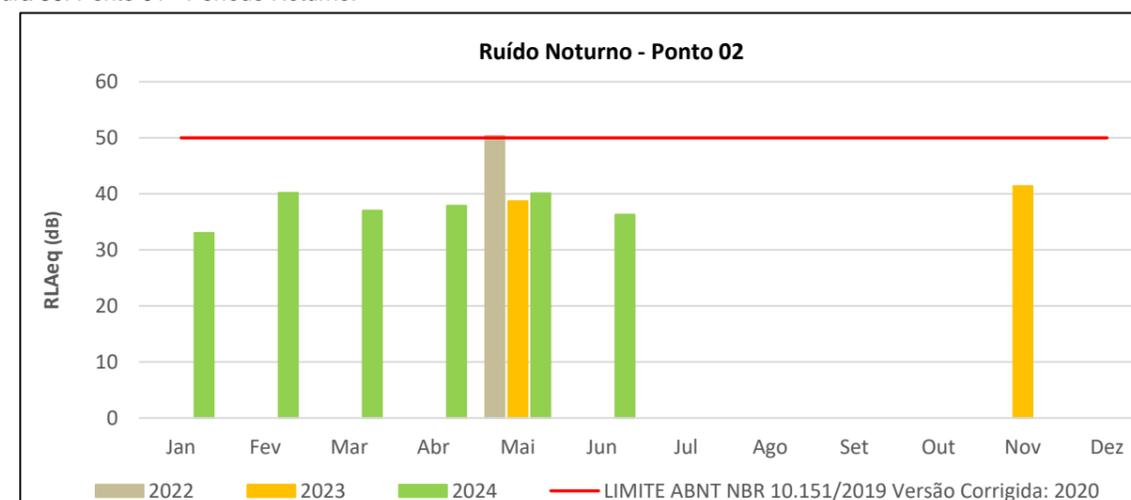
Fonte: CDB (2022).

Figura 36. Ponto 01 - Período Noturno.



Fonte: CDB (2022).

Figura 37. Ponto 02 - Período Diurno.



Fonte: CDB (2022).

Figura 38. Ponto 02 - Período Noturno.

6.1.3.3.Considerações Finais

Considerando os valores obtidos, tanto para as medições Diurnas e Noturnas, verifica-se que a maioria dos resultados não ultrapassaram os limites preconizados na legislação vigente, sendo tais resultados ilustrados graficamente.

Foram registradas duas ocorrências acima dos limites legais tanto no período diurno, quanto no período noturno no Ponto 01, em 2022, e uma ocorrência no Ponto 02, em 2022, no período noturno.

Os principais sons identificados pela equipe de campo remetem ao tráfego veicular. No período noturno, destacam-se também a vocalização da fauna local e animais domésticos.

A principal forma de minimizar os ruídos deverá ocorrer por meio da manutenção e regulação adequada de veículos, máquinas e equipamentos, bem como a execução do Projeto em período diurno.

6.1.4.VIBRAÇÃO

Devido à natureza da atividade deste Projeto, que consiste na supressão da vegetação para possibilitar a estabilização de encosta, atividade que não contribui significativamente na geração de vibrações, não será considerada neste estudo a análise sismográfica.

6.1.5. GEOLOGIA

6.1.5.1. Procedimentos Metodológicos

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

As bases cartográficas usadas foram os mapas Santa Bárbara (folha parcial de SE.23-ZD-IV-3) e Caeté (folha parcial SE.23-Z-C-VI-4), ambos em escala 1:50.000, elaborados no âmbito do Projeto Quadrilátero Ferrífero – Integração e Correção Cartográfica em SIG, pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG), em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2005.

O Projeto Quadrilátero Ferrífero – Integração e Correção Cartográfica em SIG reuniu, em uma só base cartográfica corrigida, a geologia disponível, na escala 1:25.000, para o Quadrilátero Ferrífero (QF), resultante dos projetos de mapeamento geológico DNPM/USGS, elaborado entre 1946 e 1964, cuja cartografia visou em detalhe apenas o que era então conhecido como “Série Minas” e o projeto DNPM/CPRM, executado no período de 1992/1996 que, por sua vez, visou exclusivamente o Supergrupo Rio das Velhas.

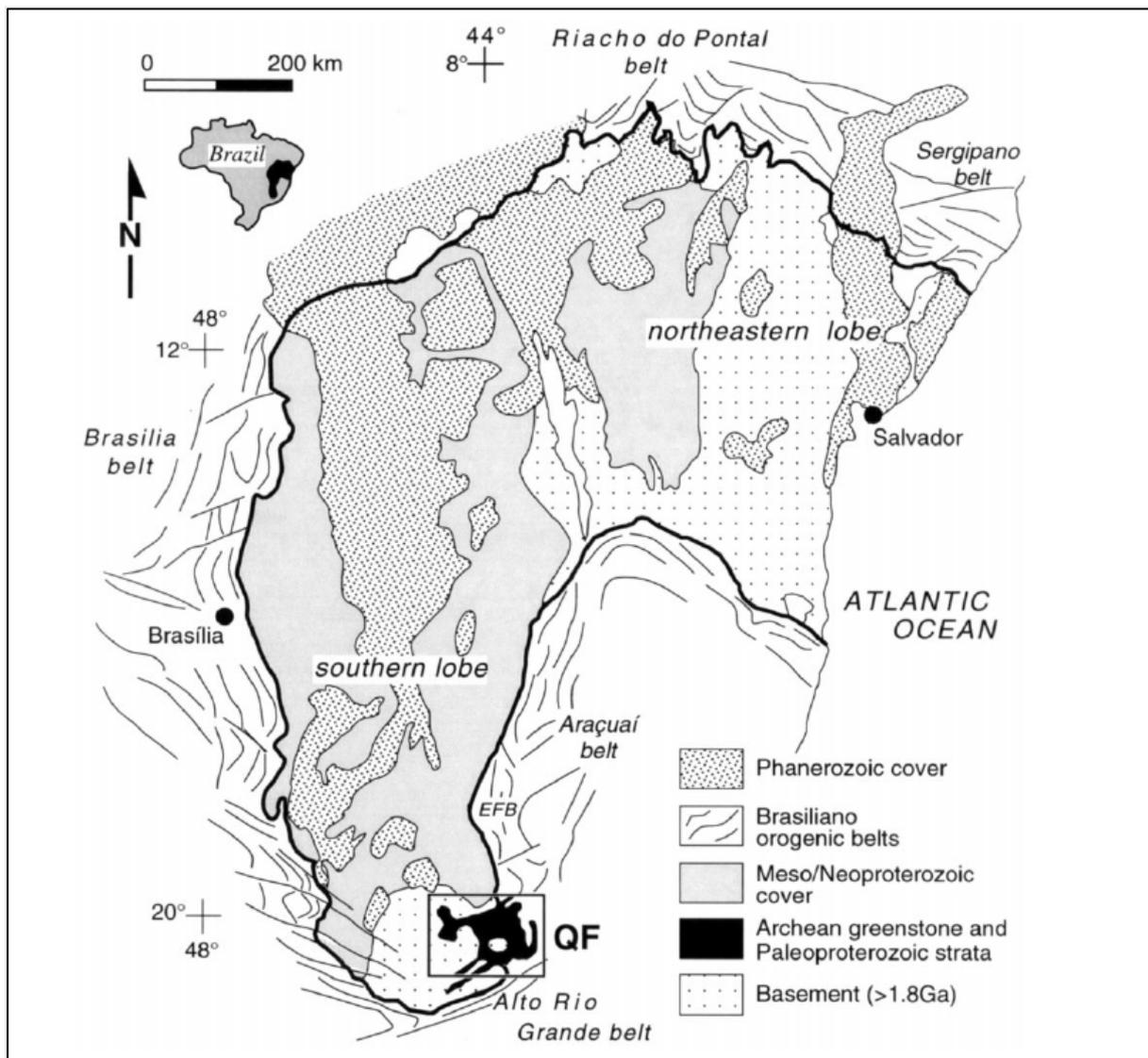
6.1.5.2. Aspectos Regionais Geológicos

O arcabouço geológico regional ao qual o Projeto está inserido pertence ao contexto do Quadrilátero Ferrífero (QF), uma das mais importantes províncias metalogenéticas do país, abrigando importantes depósitos de ferro e ouro. O Projeto está inserido no flanco norte do Sinclinal Gandarela, uma megaestrutura em forma de gota, de direção predominante NW-SE, com flanco sul estratigraficamente invertido e flanco norte em posição normal (MINAS GERAIS, 2005a, 2005b).

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

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

A Figura 39, a seguir, apresenta a localização do Quadrilátero Ferrífero no contexto do Cráton do São Francisco.



Fonte: ALKMIM; MARSHAK (1998).

Figura 39. Mapa Regional do Cráton do São Francisco, evidenciando o Quadrilátero Ferrífero na Porção Sudeste.

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

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

O Supergrupo Rio das Velhas constitui uma sequência metavulcanossedimentar do tipo *greenstone belt* ((ALMEIDA, 1977); (SCHORSCHER, 1978; *in* (NOCE; MACHADO; TEIXEIRA, 1998)) formada por rochas vulcânicas máficas e ultramáficas komatiíticas e toleíticas, formações ferríferas bandadas do tipo Algoma, xistos e filitos metavulcanoclásticos e metassedimentos clásticos terrígenos metamorfisados na fácies xisto verde a anfibolito.

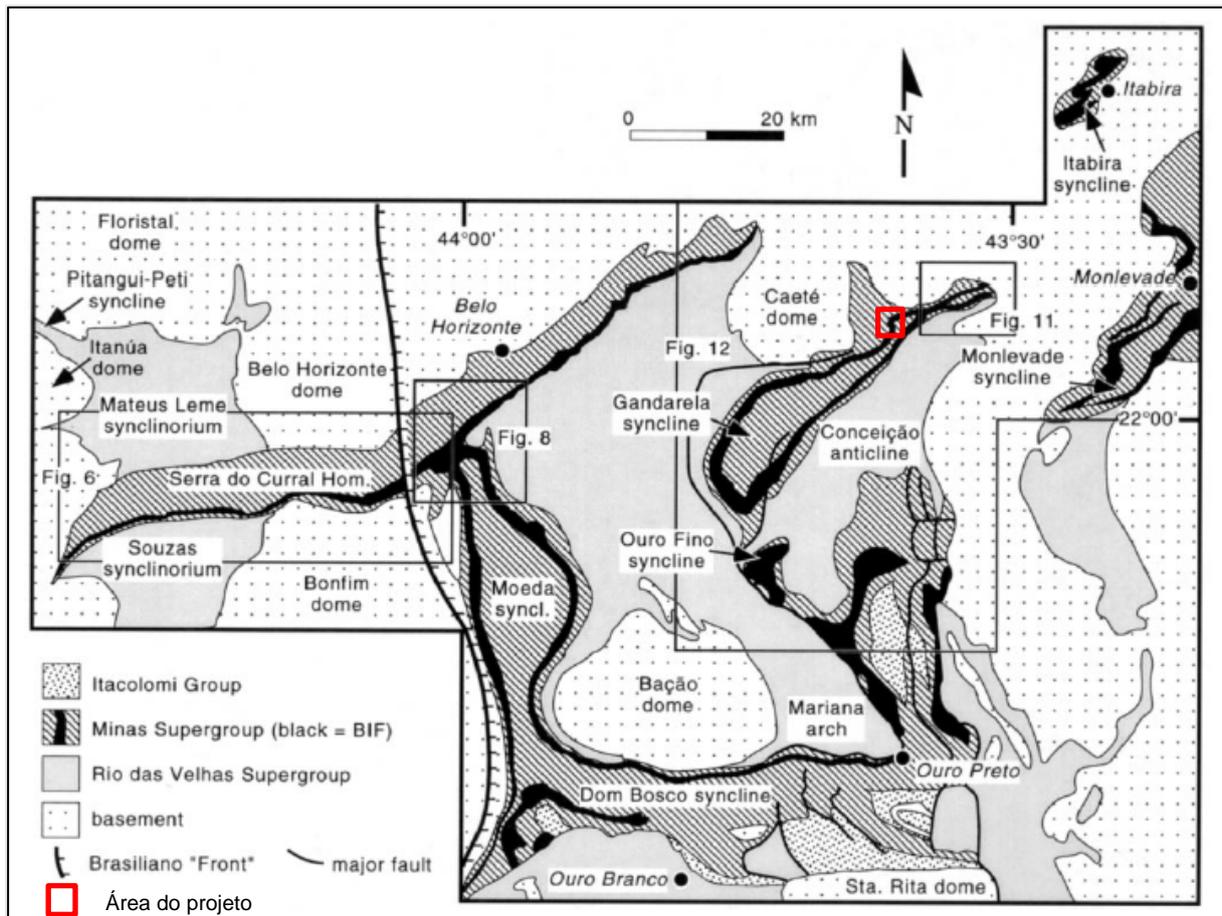
O Grupo Tamanduá, individualizado nas serras dos Cambotas e do Tamanduá, mas também presente nas serras do Caraça e de Ouro Branco, compreende quartzitos, xistos quartzosos e argilosos e itabiritos filítico e dolomítico, estratigraficamente entre os grupos Maquiné (Supergrupo Rio das Velhas) e Caraça (Supergrupo Minas). Foi inicialmente posicionado como topo da “Série Rio das Velhas”, para ser então ser incluído, em Dorr II (1969) com base da “Série Minas” (DORR II, 1969). Suas rochas foram então agrupadas na Formação Cambotas na base e a Formação Superior, ou Sem Nome.

Todavia, o trabalho de 2005 correlaciona parte da Formação Superior à sequência de xisto, quartzito, quartzito, filito e formação ferrífera do Grupo Nova Lima, e parte da Formação Cambotas ao Supergrupo Espinhaço. Àqueles quartzitos observados na serra do Caraça foram correlacionados à Formação Moeda e aqueles aflorantes na serra de Ouro Branco foram atribuídos ao Grupo Itacolomi (MINAS GERAIS, 2005c).

O Supergrupo Minas caracteriza-se como uma sequência supracrustal metassedimentar química e clástica, constituído da base para o topo pelos grupos Caraça (formações Moeda e Batatal); Itabira (formações Itabira e Gandarela); Piracicaba (formações Cercadinho, Fecho do Funil, Taboões e Barreiro) e Sabará. Acima da megassequência Minas, ocorrem os quartzitos do Grupo Itacolomi, que inclui duas fácies: a quartzítica, como tipo-Itacolomi, e a filítica, denominada Santo Antônio.

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

A Figura 40 apresenta a contextualização do Projeto no mapa geológico esquemático do Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: ALKMIM; MARSHAK (1998).

Figura 40. Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do Embasamento Cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.

A Figura 41, por sua vez, apresenta a geologia nas Áreas de Estudo e ADA.

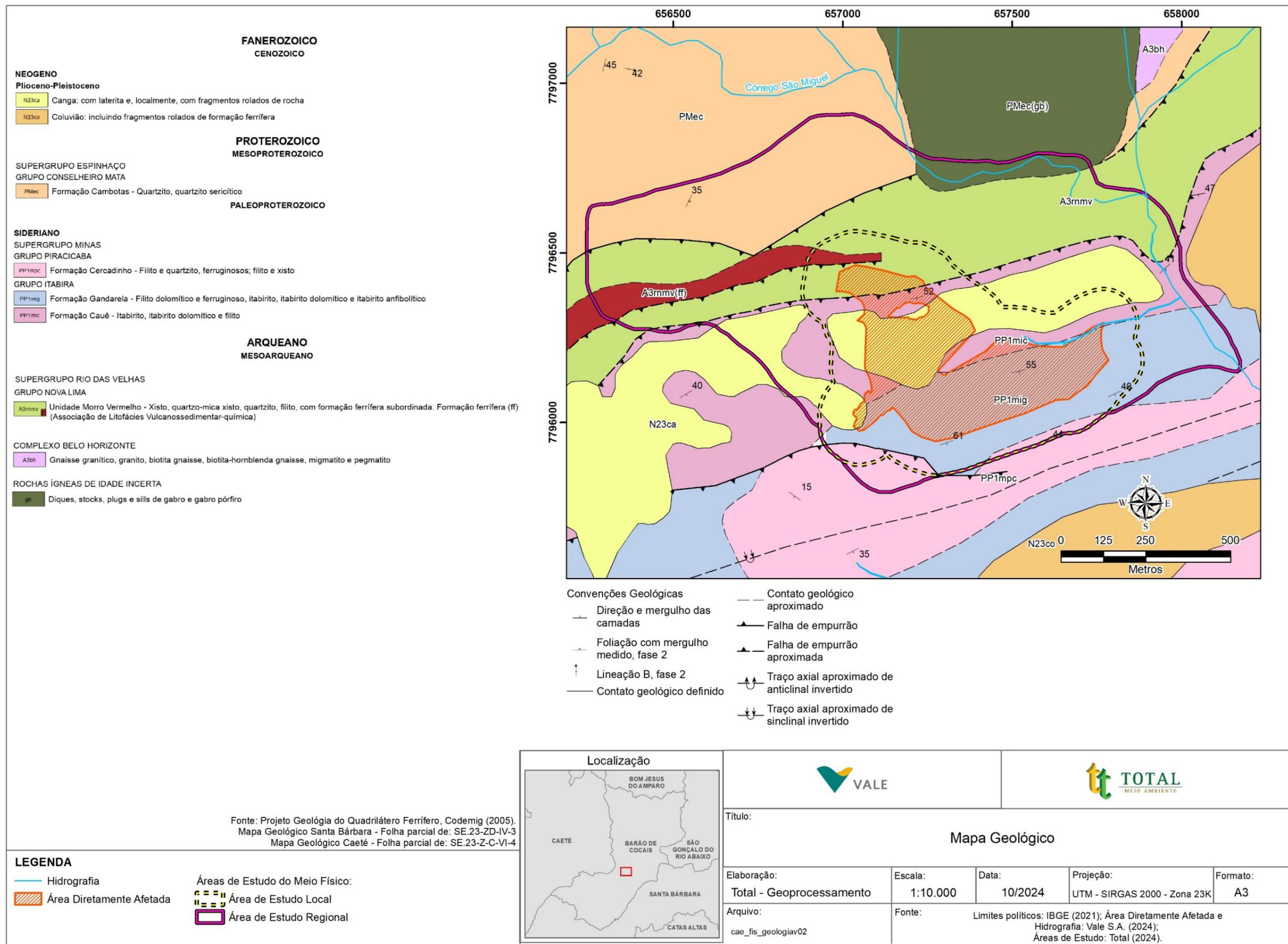


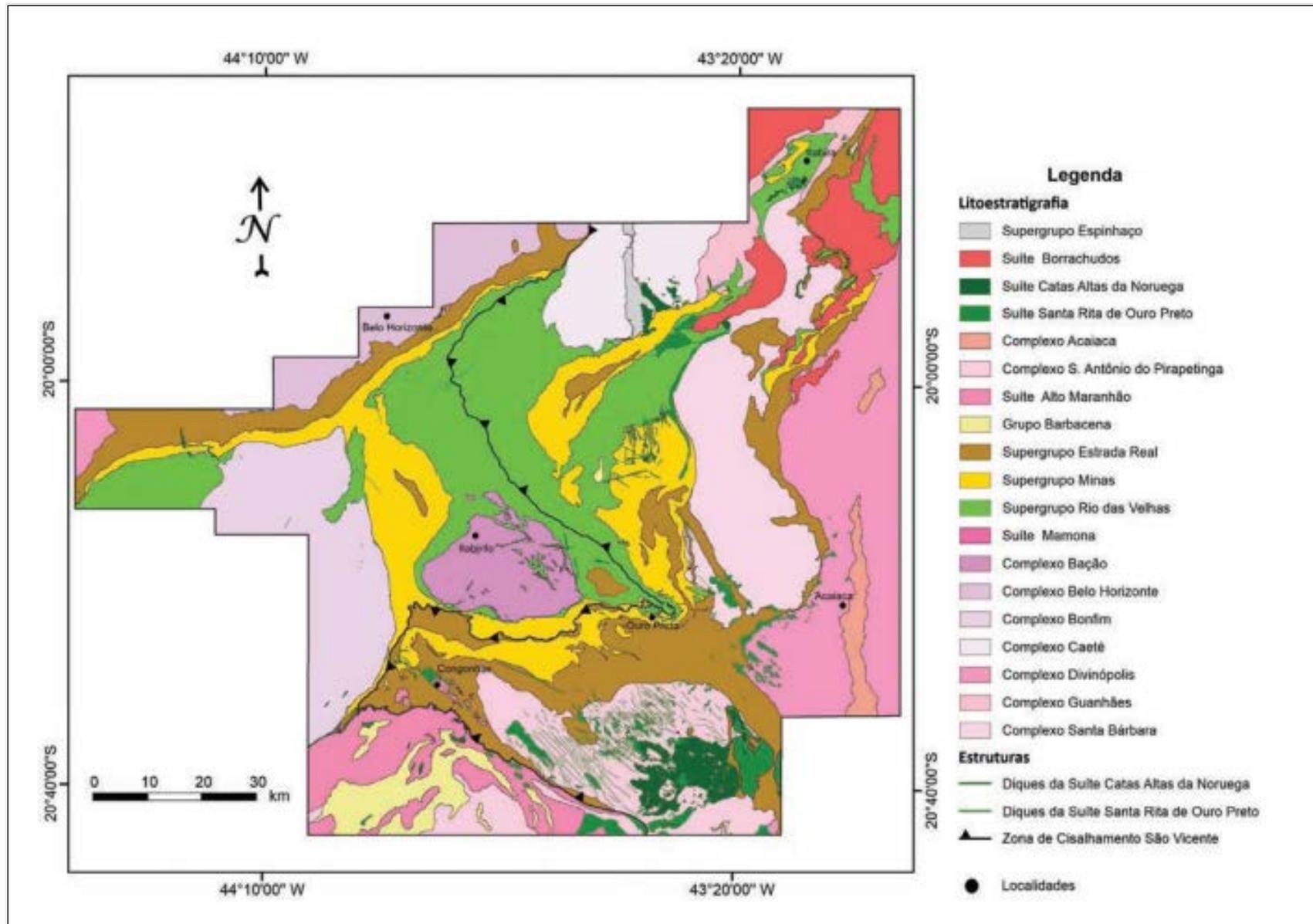
Figura 41. Mapa Geológico.

Vale ressaltar que em comemoração aos 50 anos do trabalho realizado por Dorr II (1969), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) apresentou um extenso trabalho no qual consolida os resultados de mapeamentos geológicos em escala 1:10.000, realizados nos últimos 20 anos pela Universidade, que resultou no Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero, em escala 1:150.00, e na publicação Quadrilátero Ferrífero – Avanços do conhecimento nos últimos 50 anos. Nessa atualização do conhecimento (ISSAMU ENDO, RÔMULO MACHADO *et al.*, 2020; UFOP; ESCOLA DE MINAS; CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS QUADRILÁTERO FERRÍFERO, 2019), descrevem o Quadrilátero Ferrífero apresentando as unidades litoestratigráficas, desenvolvidas no Arqueano, Paleo-Mesoproterozoico e Cenozoico:

- i) Complexos Metamórficos, constituídos de gnaisses bandados ou não, migmatitos, granitoides, anfibolitos e corpos máficos / ultramáficos, como os complexos Caeté, Belo Horizonte, Santa Bárbara, Baçã e Divinópolis;
- ii) Supergrupo Rio das Velhas, constituído por rochas metassedimentares clásticas e químicas, metavulcanoclásticas e por rochas metavulcânicas félsicas, máficas e ultramáficas, incluídas nos grupos Quebra Osso, Nova Lima e Maquiné;
- iii) Supergrupo Minas, constituído por rochas metassedimentares clásticas e químicas, as quais distribuem-se nos grupos Tamanduá (anteriormente considerado a unidade de topo do Supergrupo Rio das Velhas, base do Supergrupo Minas e até mesmo Supergrupo Espinhaço e composto pelas formações Cambota e Morro Grande), Caraça (formações Moeda e Batatal), Itabira (formações Cauê e Gandarela) e Piracicaba (formações Cercadinho, Fecho do Funil, Taboões e Barreiro);
- iv) Supergrupo Estrada Real, constituído por rochas metassedimentares clásticas e químicas e por rochas metavulcânicas félsicas, máficas e ultramáficas dos grupos Sabará, anteriormente considerado topo do Supergrupo Minas e Itacolomi;
- v) Grupo Barbacena, constituído por rochas metassedimentares clásticas e químicas e por rochas metavulcânicas máficas e ultramáficas;
- vi) Supergrupo Espinhaço, constituído majoritariamente por metarenitos e metaconglomerados;
- vii) Unidades sedimentares, correspondentes às coberturas do Paleógeno ao Holoceno, constituídas por sedimentos terrígenos.

Nessa nova abordagem, os quartzitos observados na serra das Cambotas perdem o *status* de Formação Cambotas e passam a ser considerados Supergrupo Espinhado Indefinido. Além disso, foram incluídas ao mapa do QF o Grupo Barbacena, as suítes intrusivas máfica / ultramáfica Paraopeba, Santa Cruz, Santa Rita de Ouro Preto, Catas Altas da Noruega e Pedro Lessa, além de pequenos corpos de granitoides, aplitos e veios pegmatíticos.

A Figura 42 apresenta o mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero atualizado conforme UFOP; ESCOLA DE MINAS; CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS QUADRILÁTERO FERRÍFERO, 2019.



Fonte: (ISSAMU ENDO, RÔMULO MACHADO *et al.*, 2020).

Figura 42. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero elaborado por UFOP (2019).

6.1.5.3. Geologia da Área de Estudo Regional

O Projeto está localizado sob o contexto do Sinclinal Gandarela, uma dobra em forma de gota orientada segundo a direção ENE-WSW, flanqueada pelas rochas arqueanas do Grupo Nova Lima (Supergrupo Rio das Velhas) e em cujo núcleo encerram-se os metassedimentos paleoproterozoicos do Supergrupo Minas (grupos Caraça, Itabira e Piracicaba e Sabará).

A Área de Estudo Regional está localizada no limite entre o flanco norte do Sinclinal Gandarela e o Supergrupo Espinhaço, que se prolonga para norte, ao longo da cordilheira de mesmo nome, localmente denominada serra das Cambotas.

Na área de estudo ocorrem as rochas da Unidade Morro Vermelho (Grupo Nova Lima), os metassedimentos químicos do Grupo Itabira (formações Cauê e Gandarela) e os metassedimentos siliciclásticos da Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba), como apresentado na coluna estratigráfica a seguir (Figura 43).

ERA	SUPERGRUPO	GRUPO	UNIDADE FORMAÇÃO	LITOTIPOS
Cenozoico	-	-	Depósitos elúvio-coluvionares	Canga: com laterita e, localmente, com fragmentos rolados de rocha
Mesoproterozoico	Espinhaço	Conselheiro Mata	Cambotas	Quartzito, quartzito sericítico e finas lentes de conglomerado de formação ferrífera
Paleoproterozoico	Minas	Piracicaba	Cercadinho	Filito e quartzito ferruginosos; filito e xisto
		Itabira	Gandarela	Filito dolomítico e ferruginoso, itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfíbolítico
			Cauê	Itabirito, itabirito dolomítico e filito
Arqueano	Rio das Velhas	Nova Lima	Morro Vermelho	Metabasalto toleítico e komatiítico, formação ferrífera e metachert; xisto epiclástico e metavulcânica félsica subordinada
Rochas de idade incerta			Diques	Gabro

Fonte: adaptado de (MINAS GERAIS, 2005a, 2005b, 2005c).

Figura 43. Coluna estratigráfica característica da Área de Estudo Regional.

A Unidade Morro Vermelho (Grupo Nova Lima) é caracterizada pela abundância de formações ferríferas e de metachert intercalados com metabasaltos toleítico e komatiítico e filito carbonoso. Em proporções subordinadas ocorrem rochas metaepiclásticas finas e rochas metavulcânicas de provável composição intermediária. Conforme dito, ocorre margeando o Sinclinal Gandarela, ocupando grande parte da porção Norte da AER, posicionando-se entre os itabiritos Cauê ao Sul, e os quartzitos Cambotas ao Norte.

O Supergrupo Minas ocorre no interior do Sinclinal Gandarela. Na AER, posicionada no flanco Norte da megadobra e em posição estratigráfica normal, está representado pelas formações Cauê, Gandarela e Cercadinho, sendo essa o núcleo da dobra e restrita aos extremos Sul e Sudoeste da AER.

A Formação Cambotas, definida na serra homônima e originalmente posicionada no topo do Supergrupo Rio das Velhas, é observada no extremo-Norte da AER. Todavia (MINAS GERAIS, 2005c), apoiado por mapeamento geológico em escala 1:10.000, a correlaciona à sequência Espinhaço, do Mesoproterozoico.

No extremo-nordeste ainda são observados diques de diabásio de idade incerta, atribuídos (UFOP; ESCOLA DE MINAS; CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS QUADRILÁTERO FERRÍFERO, 2019) como sendo da Suíte Metamáfica Catas Altas da Noroega.

Além das unidades acima, cobrindo parte das formações ferríferas Cauê, são observadas carapaças de canga e lateritas ferruginosas.

6.1.5.3.1. Geologia Estrutural

Os primeiros modelos tectônicos do Sinclinal Gandarela foram elaborados por Dorr II, em seu clássico trabalho *Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil* (DORR II, 1969). Esse autor caracterizou o Sinclinal como a maior estrutura inserida a sudeste da porção norte do Supergrupo Rio das Velhas, com direção NE-SW e estilos estruturais distintos a sudoeste e a nordeste. No segmento sudoeste, o eixo bifurca para o sul e com caimento para norte, oeste e ENE. O segmento nordeste apresenta o eixo com caimento para sudoeste e na parte central, a estrutura é representada por uma dobra aberta a isoclinal invertida no flanco leste. A geometria idealizada se apresenta como uma megadobra com fechamento para SE, em profundidade, com eixo orientado segundo a direção NE-SW.

Posteriormente, a geometria do Sinclinal Gandarela foi caracterizada com o auxílio de inversão não-linear 2D de dados magnetométricos do Projeto Brasil-Alemanha por Padilha (1982, *in* (OLIVEIRA, 2005)), utilizando-se como camada-guia, a Formação Cauê. Embora os modelos não sejam coincidentes, em ambos, as estruturas tendem a se fechar mergulhando para sudeste, em profundidade.

Em 2003, Endo & Rocha Filho (*in* (OLIVEIRA, 2005)) indicaram que o fechamento da estrutura ocorre no setor meridional com a charneira apresentando caimento moderado para SE, através das presentes dobras e das lineações minerais e de interseção.

Já Franco, (2003, *in* (OLIVEIRA, 2005)), definiu, a partir da cartografia geológico-estrutural, um modelo evolutivo para o Sinclinal Ouro Fino baseado em quatro eventos de deformação compressional (D1, D2, D3, D4) e um extensional, pós-Minas – evento D5. A geometria elaborada para região, corresponde a uma dobra reclinada com eixo de caimento moderado para ESE com falso fechamento em profundidade, onde as unidades do Supergrupo Minas ocupam o núcleo da dobra, envolvidas pela sequência metapelítica do Supergrupo Rio das Velhas.

O primeiro evento D1 corresponde ao dobramento regional do tipo *nappe* com eixo EW, envolvendo o Supergrupo Rio das Velhas com vergência tectônica dirigida para sul. O segundo evento D2 é caracterizado por dobras abertas a fechadas com eixos sub-horizontais orientados em posição submeridiana. O terceiro evento D3 foi responsável por gerações de dobras suaves com clivagem espaçada subvertical e lineação de interseção orientadas na direção E-W. O quarto e último evento compressional D4 corresponde ao encurtamento EW, gerando estruturas na direção N-S como lineações, clivagem de crenulação e mesodobras em padrão do tipo *kink*. O quinto evento D5, de caráter distensivo seria o responsável pelas intrusões de diques máficos de direção EW.

Endo *et al.* (2004, in (OLIVEIRA, 2005)) caracterizou o Sinclinal Gandarela como um sinclinal antifórmico, resultante de três fases deformacionais. A primeira D1 resultou numa dobra recumbente com o Supergrupo Rio das Velhas no interior da nucleação da dobra, a fase D2 proporcionou um redobramento do flanco inverso formando o Sinclinal Gandarela. A fase D3 ocasionou a geração de uma dobra-falha, em geometria cônica, afetando o segmento oriental do sinclinal. Desta forma, o sinclinal Gandarela adquiriu uma conformação de dobras reclinadas com eixos de dobras com direção ESE e caimento de 35°.

6.1.5.4. Geologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) ocorrem inscritas à AER e nesse contexto, à exceção do dique de gabro observado no extremo-NE da AER, todas as demais entidades litoestratigráficas se fazem presentes.

A Figura 44, a seguir, exibe a coluna estratigráfica representativa da Área de Estudo Local e da Área Diretamente Afetada do Projeto.

ERA	SUPERGRUPO	GRUPO	UNIDADE FORMAÇÃO	ÁREA DE OCORRÊNCIA
Cenozoico			Depósitos elúvio-coluvionares	AEL / ADA
Mesoproterozoico	Espinhaço	Conselheiro Mata	Cambotas	AEL
Paleoproterozoico	Minas	Piracicaba	Cercadinho	AEL
		Itabira	Gandarela	AEL / ADA
			Cauê	AEL / ADA
Arqueano	Rio das Velhas	Nova Lima	Morro Vermelho	AEL / ADA

Figura 44. Coluna estratigráfica representativa da AEL e da ADA.

6.1.6. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

6.1.6.1. Procedimentos Metodológicos

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

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

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

6.1.6.2. Geomorfologia da Área de Estudo Regional

O Projeto está inserido na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero, no denominado Sinclinal Gandarela.

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

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

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

A região do Sinclinal Gandarela e seu entorno é marcada por inúmeros lineamentos serranos, tais como as serras da Água Limpa, dos Tamanduás, dos Machados, Dois Irmãos e das Cambotas. Esta última encontra-se já sob o domínio da cordilheira do Espinhaço, constituindo-se o ponto mais austral da serra do Espinhaço Meridional (Figura 45).

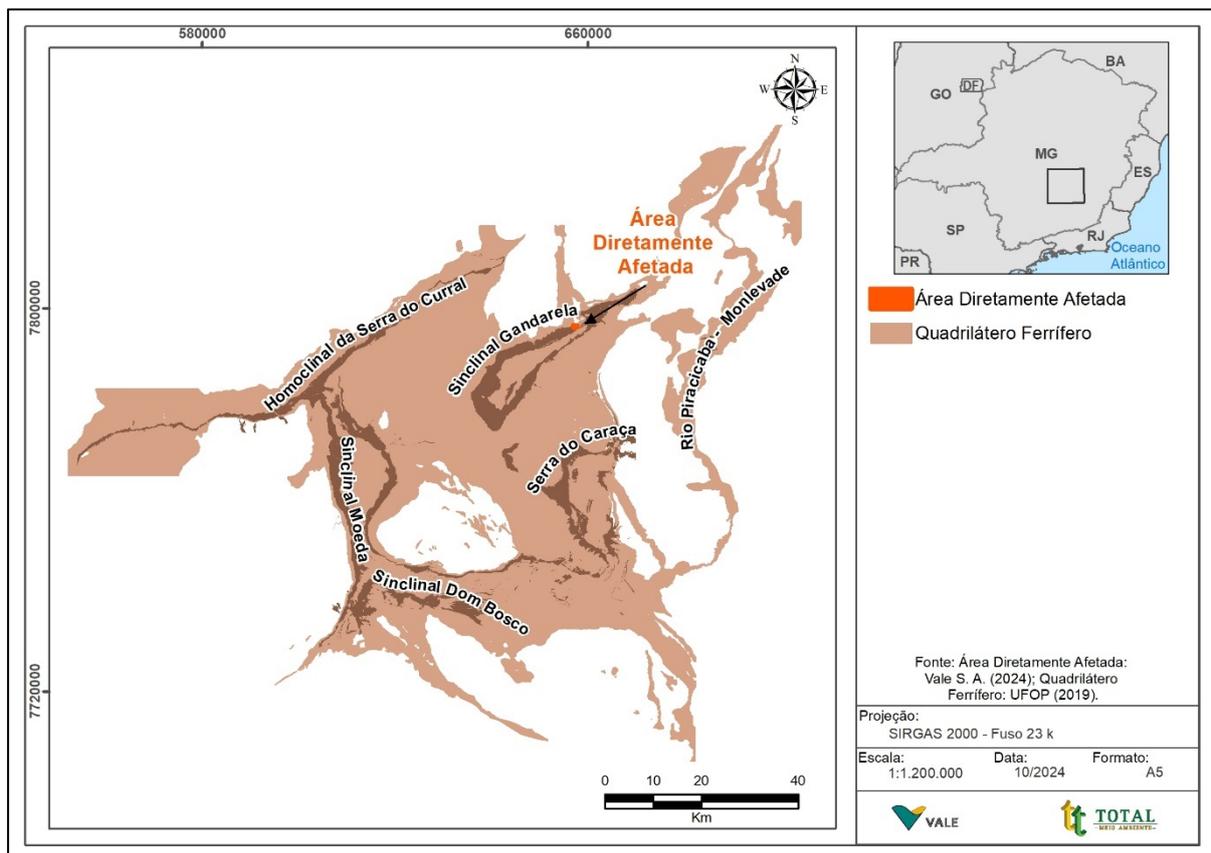


Figura 45. Serras do Quadrilátero Ferrífero.

6.1.6.3. Geomorfologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) são marcadas majoritariamente pelo relevo natural, pelo qual se encaixam as drenagens que nascem nas encostas das serras da Água Limpa, a Oeste, e das Cambotas, a Norte, e escoam para SE rumo ao rio Barão de Cocais e para a represa do Peti.

A porção central apresenta um lineamento de direção geral W-E, de topo aplainado (declividade < 3%), no qual as cotas decrescem de Oeste para Leste, variando de 1.150 a 750 metros. Essa porção mais ressaltada marca o contato entre a Formação Cauê, recoberta pelas cangas e a Unidade Morro Vermelho, que domina a vertente N, onde imprime elevadas declividades (acima de 45%).

A partir do topo aplainado rumo aos domínios dos dolomitos da Formação Gandarela, ao Sul, há uma quebra abrupta de relevo, com declividades também superiores aos 45%. O relevo montanhoso favorece a instalação de instabilidades geotécnicas, como a observada na ADA. Outro fator morfológico que merece destaque na área é a formação de cavidades.

Ao Sul, no domínio dos dolomitos da Formação Gandarela, predominam o relevo ondulado e no extremo leste ocorre a menor cota (750 m).

A Figura 46, a seguir, apresenta o mapa hipsométrico do Projeto e a Figura 47, o de declividade.

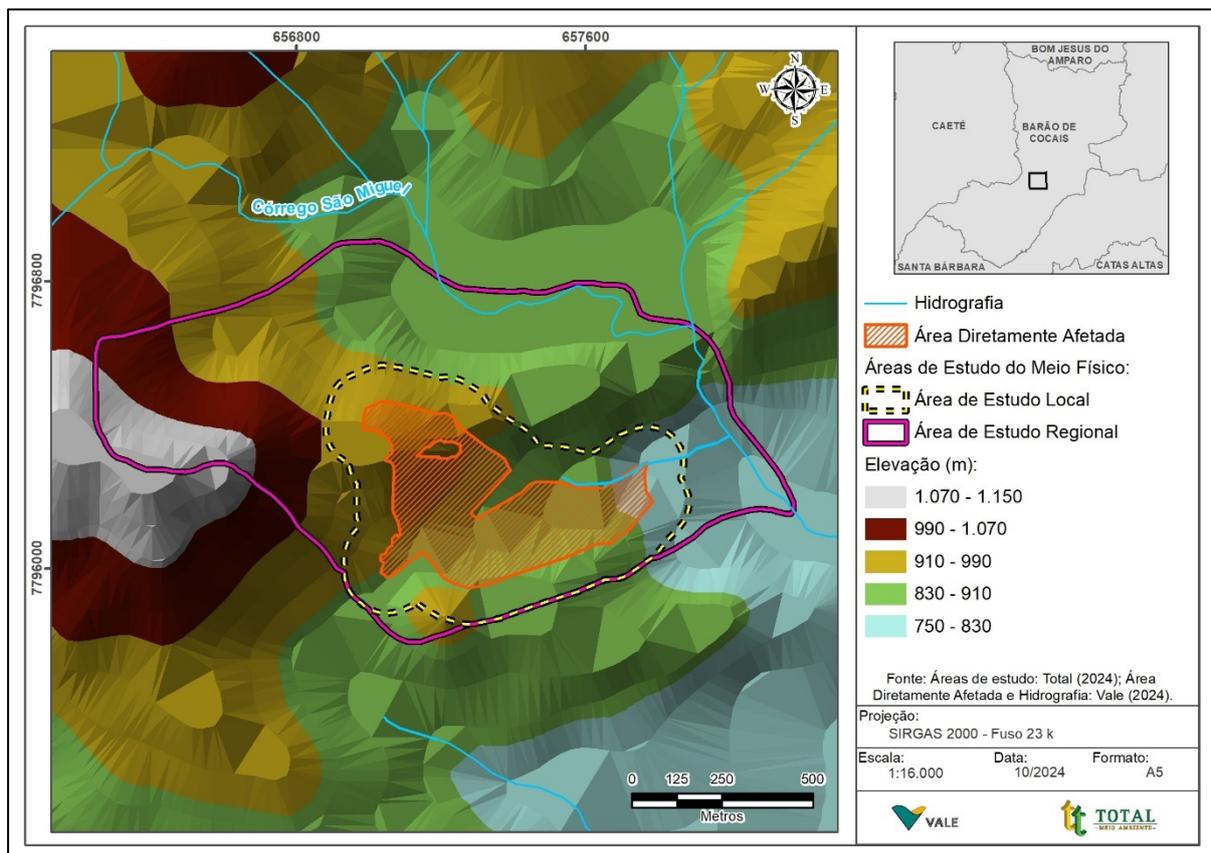


Figura 46. Hipsometria das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

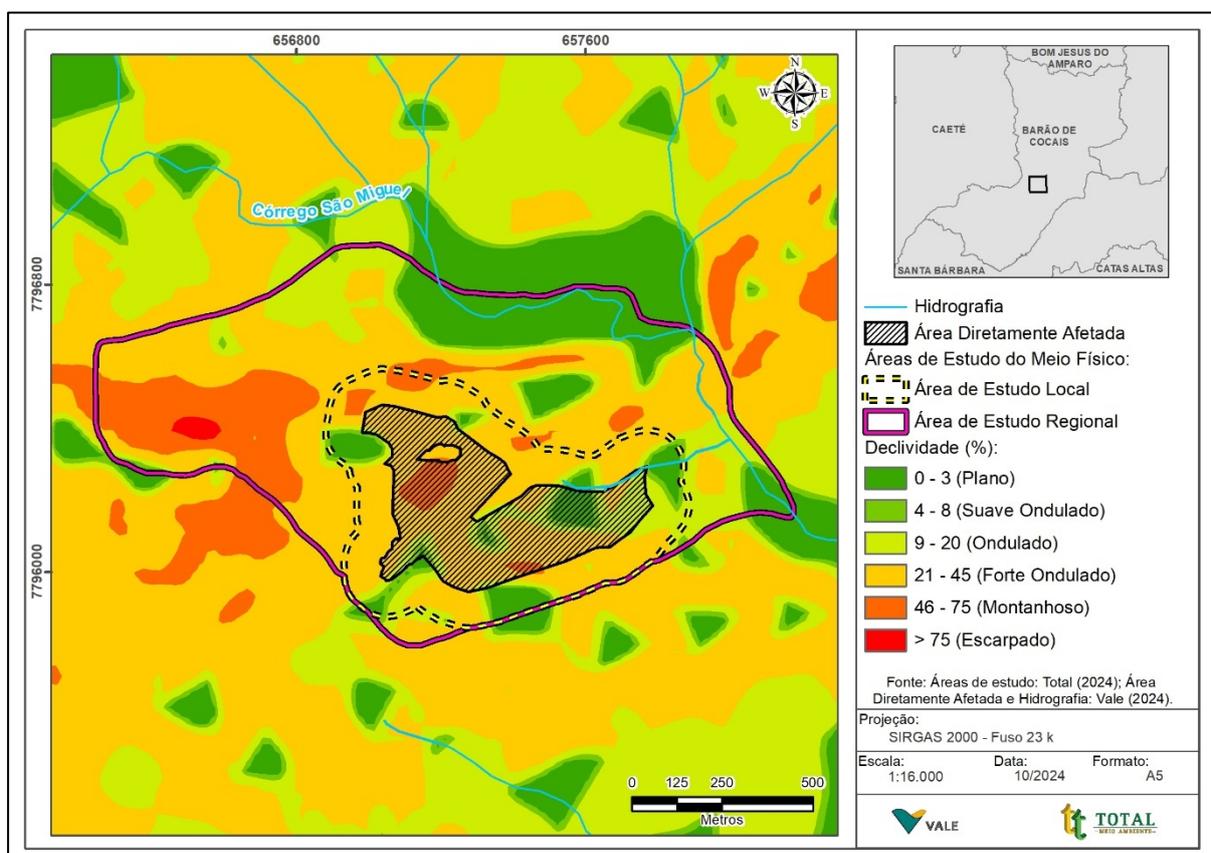


Figura 47. Declividade das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

6.1.6.4. Pedologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional está localizada às margens da rodovia MGC-262, km 242, que liga os municípios de Barão de Cocais e Caeté. Embora parte da área encontra-se alterada pela ação antrópica, parte ainda preserva o terreno natural.

De acordo com o mapeamento de solos da Embrapa (BRASIL, 2005a) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) atualizado em 2018 (BRASIL, 2018), as classes de solo presentes na AER são (Figura 48):

- ✓ Neossolo Litólico distrófico;
- ✓ Afloramento rochoso.

Como pode ser observado, a AER não é propícia à pedogênese e predominam os processos morfogenéticos.

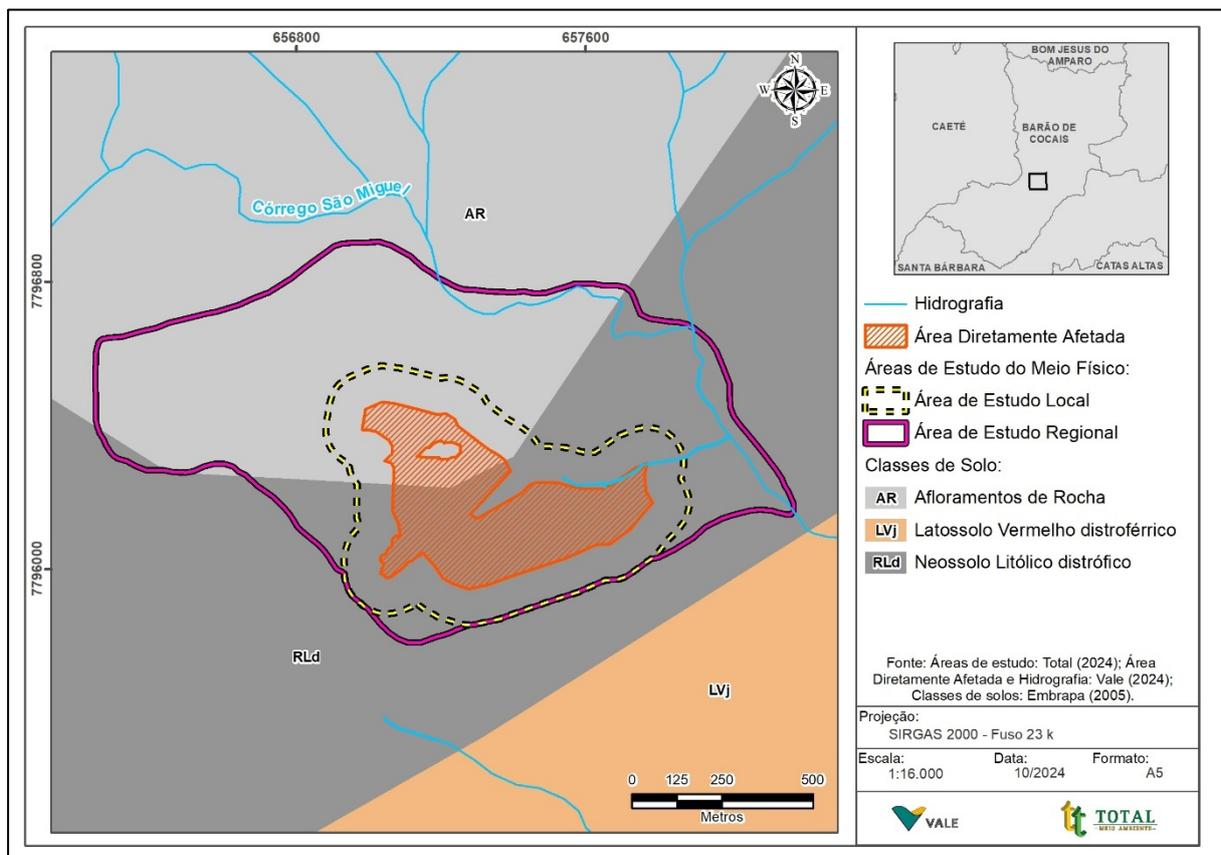


Figura 48. Caracterização do solo nas áreas de estudo.

6.1.6.4.1. Neossolo Litólico distrófico

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

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

Ocorrem em contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície. São, portanto, pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A ou hístico assentado diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% ou mais (por volume) de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro

maior que 2 mm, que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Devido à pouca espessura, é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo (BRASIL, 2018).

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

Quando distróficos apresentam saturação por bases <50% na maior parte dos horizontes dentro de 50 cm a partir da sua superfície.

Na área em pauta ocorrem sob o domínio das rochas das formações Cauê e Gandarela. A pequena espessura dos horizontes, elevadas pedregosidade e rochosidade, e o baixo desenvolvimento pedogenético limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas e favorece a erosão, como já se observa na ADA.

6.1.6.4.2. Afloramento Rochoso

Regiões marcadas pela exposição do topo rochoso, com quase total ausência de solo. Geralmente exibe relevo de elevadas inclinações, sob o domínio do Grupo Nova Lima e dos quartzitos Cambotas.

6.1.6.5. Pedologia das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

As áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) ocorrem inscritas à AER e nesse contexto predominam os Neossolos Litólicos distróficos, ao Sul, e os afloramentos rochosos na porção Norte, conforme apresentado na Figura 48, acima.

6.1.7. RECURSOS HÍDRICOS

6.1.7.1. Recursos Hídricos Superficiais

A caracterização da rede hidrográfica das Áreas de Estudo Regional (AER), Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) foi elaborada a partir de dados secundários. Para tanto, foram usadas as seguintes bases cartográficas:

- ✓ Carta Topográfica Folha Caeté SE.23-Z-C-VI-4. Escala 1:50.000. (BRASIL, 1977a);
- ✓ Carta Topográfica Folha Itabira SE-23-Z-D-IV. Escala 1:100.000. (BRASIL, 1977b);
- ✓ Carta Topográfica Folha Ipatinga SE-23-Z-D Escala 1:250.000 (BRASIL, 1982).

6.1.7.1.1. Rede Hidrográfica da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) está inserida no contexto da microbacia do córrego São Miguel que, por sua vez, é afluente da margem esquerda do rio Barão de Cocais (ou São João), que deságua na barragem do Peti, localizada na sub-bacia do rio Santa Bárbara, um dos principais tributários do rio Piracicaba, que constitui-se numa das sub-bacias do rio Doce, de abrangência federal (BRASIL, 1977a, 1977b, 1982).

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce drena uma área de 86.715 km², das quais 86% estão inseridas em território mineiro e 14% banham o Espírito Santo. Suas nascentes estão

distribuídas nas serras do Espinhaço e da Mantiqueira e o rio percorre 879 km até a sua foz no oceano Atlântico, no município de Linhares, ES(CBH DO RIO DOCE, 2023).

Para melhor gerenciamento dos recursos em Minas Gerais, a bacia do rio Doce é subdividida em seis Unidades Estratégicas (UEs), coincidentes com suas sub-bacias e geridas por seus respectivos comitês: Rio Piranga (DO1), Rio Piracicaba (DO2), Rio Santo Antônio (DO3), Rio Suaçuí (DO4), Rio Caratinga (DO5), Rio Manhuaçu (DO6). No âmbito do estado do Espírito Santo, não há subdivisões administrativas e as sub-bacias e seus comitês em território capixaba são: dos Guandu, Santa Joana, Santa Maria do Doce, Pontões e Lagoas do Rio Doce e Barra Seca e Foz do Rio Doce (CBH DO RIO DOCE, 2024).

A sub-bacia do rio Piracicaba (DO2) tem 5.465,38 km² de área de drenagem, ocupando 1% do território mineiro. Nasce no município de Ouro Preto e segue por 241 km até desembocar pela margem esquerda no rio Doce, no limite dos municípios de Ipatinga e Timóteo, no estado de Minas Gerais. Seus principais afluentes são os rios Turvo, Conceição, Una, Machado, Santa Bárbara, Peixe e Prata, mas o rio Piracicaba recebe a contribuição de quase uma centena de córregos e ribeirões ao longo de sua área de drenagem (CBH PIRACICABA, 2024).

O rio Santa Bárbara é um tributário da margem esquerda da sub-bacia do rio Piracicaba. Seus principais formadores são o rio São João (ou Barão de Cocais) e rio Conceição, que se unem a montante da represa da PCH Peti, de propriedade da CEMIG. Essa represa verte para o córrego Barrocas, afluente da margem direita do córrego Doné que, por sua vez, é afluente da margem direita do córrego Brucutu. A partir da confluência dos córregos Brucutu e Doné, o curso d'água passa a se chamar rio Santa Bárbara.

A sub-bacia do rio Santa Bárbara apresenta padrão de drenagem predominantemente dendrítico e, ao longo do curso do rio principal, estão localizados os reservatórios das PCHs Peti, como citado, e São Gonçalo (DEODORO, 2013). Sua área de drenagem banha os municípios de Itabira, Catas Altas, Santa Bárbara, João Monlevade, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais, sendo os três últimos totalmente inseridos na área de drenagem dessa sub-bacia.

O córrego São Miguel, cuja microbacia encontra-se sob influência do Projeto, nasce na serra da Água Limpa, em altitudes que superam os 1.200 metros. Seu curso principal flui segundo a direção preferencial Norte-Sul, desaguando no rio Barão de Cocais, no município homônimo.

A Figura 49, a seguir, apresenta a rede hidrográfica a que o Projeto está inserido.

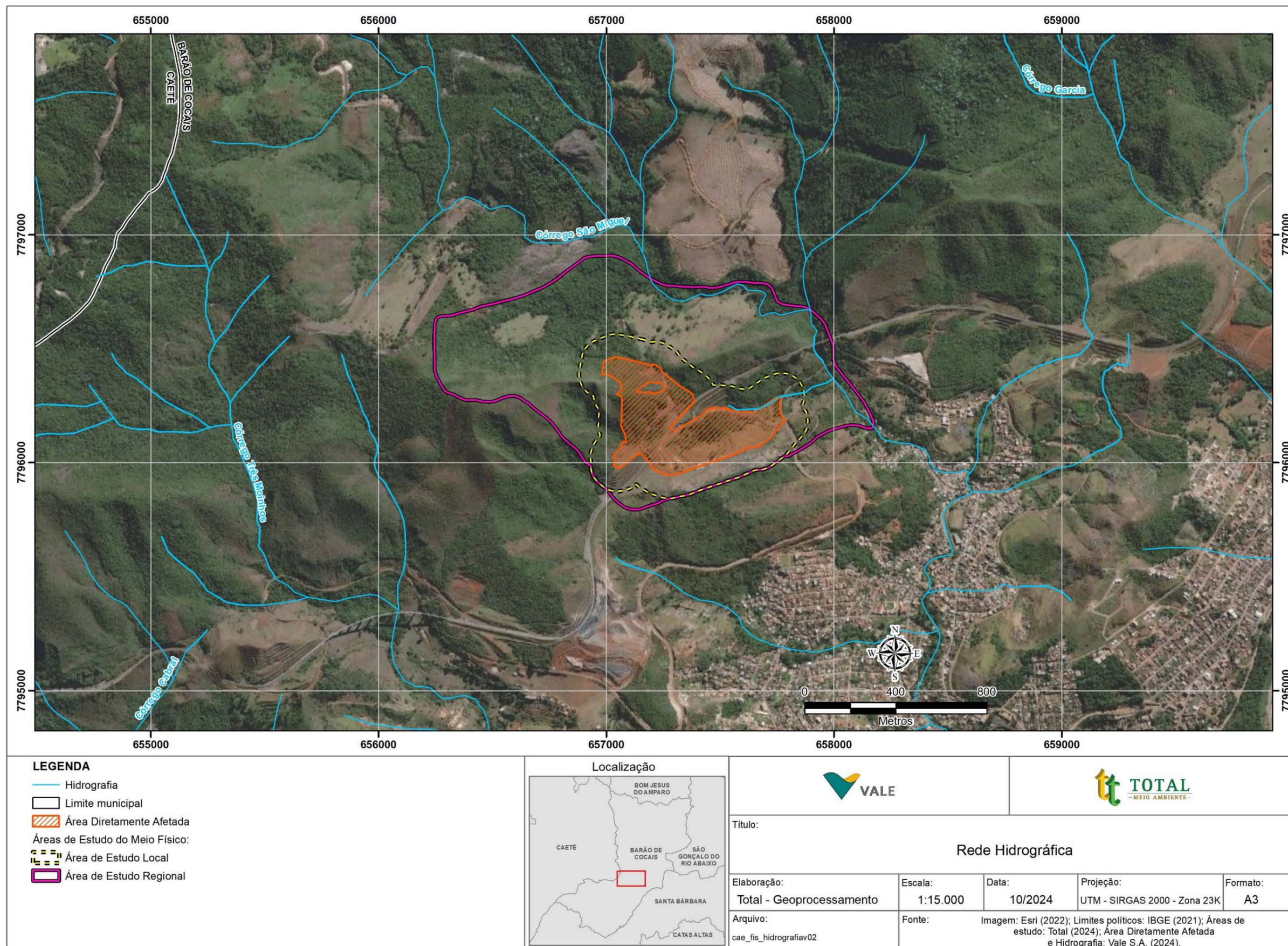


Figura 49. Rede hidrográfica do Projeto.

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

No âmbito da AEL e ADA ocorre apenas um pequeno afluente sem denominação da margem direita do córrego São Miguel, conforme mostrado na Figura 49, acima.

6.1.7.1.2.1. Qualidade das Águas Superficiais

A Vale S.A. realiza regularmente o monitoramento da qualidade da água superficial dos cursos d'água sob influência dos complexos minerários. No entanto, para este Projeto, não há cursos d'água que se encontrem a jusante da área intervinda e que sejam monitorados pela Vale S.A. Por este motivo e por se tratar de obra emergencial, não será considerada neste estudo a análise da qualidade das águas.

6.1.7.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

6.1.7.2.1. Procedimentos Metodológicos

Os sistemas aquíferos apresentados foram delimitados a partir das cartas geológicas, mapas Caeté e Santa Bárbara (MINAS GERAIS, 2005a, 2005b), que subsidiaram o diagnóstico apresentado no item referente à Geologia.

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

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

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

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

6.1.7.2.2. Hidrogeologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) está sob a complexidade estrutural e litológica do Quadrilátero Ferrífero (QF), o que reflete diretamente no arcabouço hidrogeológico, marcado pela heterogeneidade dos sistemas aquíferos existentes na região do Projeto, que está localizado no flanco norte do Sinclinal Gandarela, uma dobra reclinada cujo traço axial se orienta segundo a direção NE-SW e a charneira, localizada na sua porção meridional, apresenta caimento moderado para SE.

Os litotipos existentes na Área de Estudo Regional (AER) compreendem as rochas metavulcanossedimentares do Grupo Nova Lima (xistos e formações ferríferas), os itabiritos e dolomitos do Grupo Itabira (formações Cauê e Gandarela), os quartzitos ferruginosos da Formação Cercadinho, os quartzitos da Formação Cambotas, gabros e diabásios em formas de dique, além das coberturas ferruginosas que recobrem os itabiritos Cauê.

Embora sob uma evolução tectônica complexa, essas sequências de rochas metavulcanossedimentares e metassedimentares clásticas e químicas do QF proporcionou a formação de domínios hidrogeológicos distintos, caracterizados por suas condições de circulação e armazenamento da água subterrânea – a saber: domínio poroso-fissural e domínio fissural. A Tabela 29, a seguir, relaciona os sistemas hidrogeológicos encontrados na Área de Estudo Regional a litoestratigrafia e suas principais características. A classificação adotada e os dados obtidos basearam-se nos estudos apresentados no Projeto APA Sul (BRASIL, 2005e).

Tabela 29. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional.

DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Poroso	Granular	Sedimentos Cenozoicos.	Canga	-
Poroso-fissural	Itabirítico	Formação Cauê (Gr. Itabira, Sg. Minas).	Itabirito, itabirito dolomítico e filito	Sistema de alta variabilidade hidráulica e hidrodinâmica, devido à diversidade litológica e estrutural: comporta-se como aquífero fraturado ou aquífero fraturado ou granular, livre ou confinado, com porosidade e permeabilidade secundárias, anisotrópico e heterogêneo.
	Carbonático	Formação Gandarela (Gr. Itabira, Sg. Minas).	Filito dolomítico e ferruginoso, itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfíbolítico	Aquíferos fraturados e cársticos, descontínuos, livres a confinados em metassedimentos constituídos predominantemente de calcário dolomítico. Espessura saturada bastante variável e níveis estáticos com mediana de 24 m. Águas de boa qualidade com condutividades elétricas frequentemente baixas e pH mediano de 6,1.
Fissural	Quartzítico Cercadinho	Formação Cercadinho (Gr. Piracicaba, Sg. Minas).	Filito e quartzito ferruginosos; filito e xisto	Fraturados, livres a confinados, de baixa permeabilidade, anisotrópico, heterogêneo, porosidade secundária controlada tectonicamente.
	Quartzítico	Formação Cambotas (Gr. Conselheiro Mata, Sg. Espinhaço)	Quartzito, quartzito sericítico e finas lentes de conglomerado de formação ferrífera	
	Xistoso	Unidade Morro Vermelho (Gr. Nova Lima, Sg. Rio das Velhas).	Metabasalto toleítico e komatiítico, <i>metachert</i> ; xisto epiclástico e metavulcânica félsica subordinada	
	Formação Ferrífera	Unidade Morro Vermelho (Gr. Nova Lima, Sg. Rio das Velhas).	Formação ferrífera	
Unidade não aquífera	Aquitardo	Rocha intrusiva de idade incerta	Gabro	Armazena pouca água, mas não é capaz de transmiti-la.

Fonte: adaptado de BRASIL (2005e).

A Figura 50 apresenta o mapa dos sistemas aquíferos existentes na região.

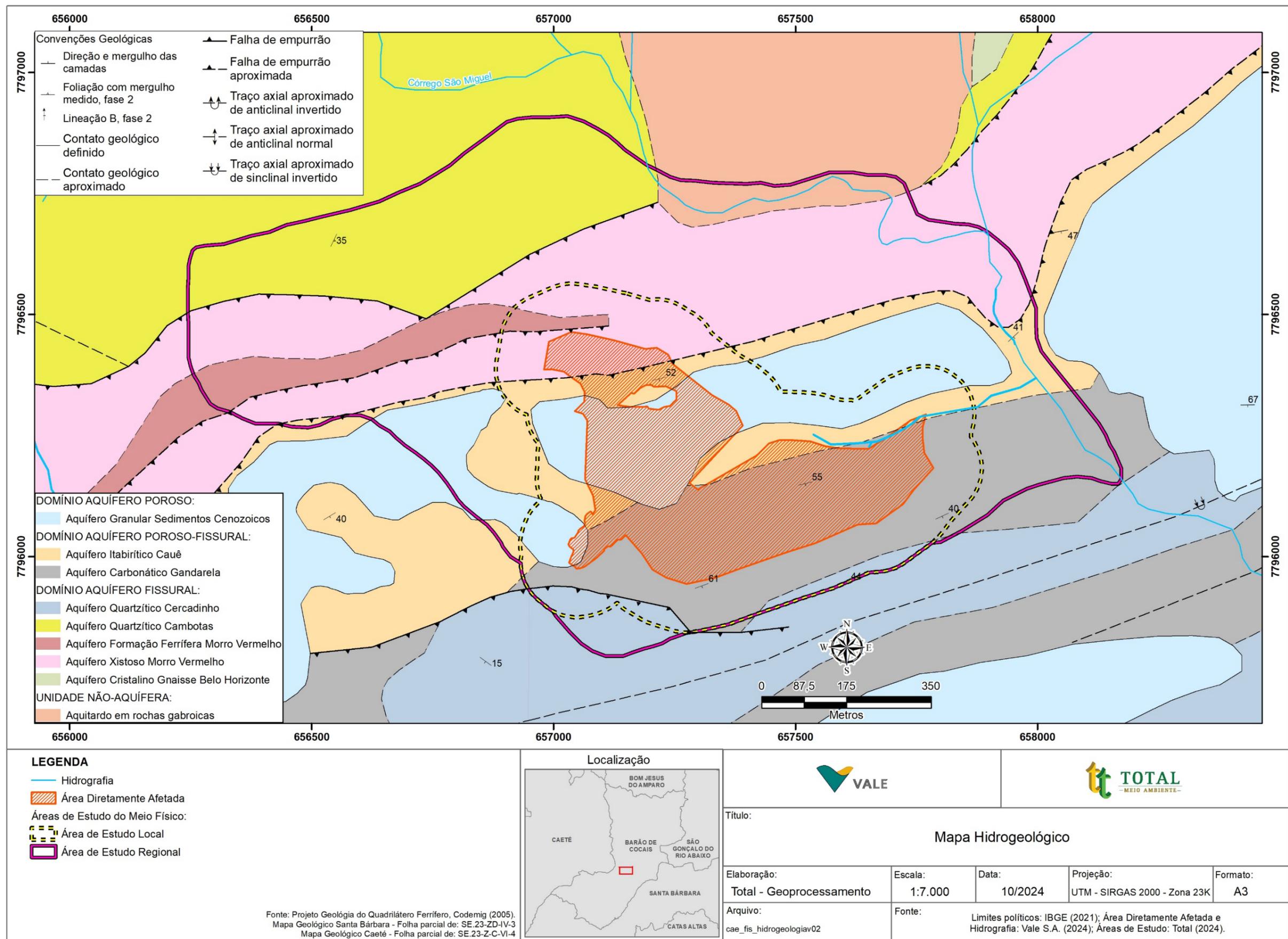


Figura 50. Mapa hidrogeológico das Áreas de Estudo Regional (AER), Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA).

6.1.7.2.2.1. Domínio Hidrogeológico Poroso

6.1.7.2.2.1.1. Sistema Aquífero Granular Sedimentos Cenozoicos

O Sistema Aquífero Granular armazena água nos interstícios de sedimentos incoesos ou grãos de rochas intemperizadas. A porosidade e a permeabilidade são bastante variadas em consequência da diversidade sedimentológica e meteorização das rochas matrizes, como exemplo, em locais onde há maiores concentrações de argila, o que diminui a permeabilidade e dificulta a infiltração e o escoamento subterrâneo.

No âmbito do Projeto, os aquíferos granulares são constituídos pelas cangas e lateritas que recobrem as rochas ferruginosas. Os aquíferos granulares nas cangas e lateritas da AER ocorrem como duas camadas contínuas e contíguas, de direção NE-SW. Formam sistemas livres, relativamente isotrópicos e heterogêneos, com no máximo de 10 metros de profundidade. A porosidade e a permeabilidade são secundárias, resultado do processo de laterização. A porosidade é bastante elevada, fazendo com que praticamente toda água de precipitação infiltre, alimentando o aquífero itabirítico Cauê recoberto por elas.

Embora apresente baixo potencial de exploração, dada a alta infiltração e dificuldade de perfuração, apresentam importância por serem acessíveis ao usuário de pequena demanda, uma vez que proporcionam a recarga aos aquíferos subjacentes e permitem uma manutenção dos sistemas ciliares.

A espessura saturada é pequena, com níveis estáticos rasos de mediana de oito metros e vazão baixa. A água é de boa qualidade, com pH médio, alcançando 6,4 e condutividade elétrica, baixa, por volta de 17 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

6.1.7.2.2.2. Domínio Hidrogeológico Poroso-Fissural

6.1.7.2.2.2.1. Sistema Aquífero Itabirítico Cauê

O Sistema Aquífero Itabirítico apresenta elevada importância para todo o Quadrilátero Ferrífero. As rochas que o compõem são as formações ferríferas bandadas, fácies óxido, do tipo Lago Superior, constituídas por itabiritos silicosos e dolomíticos e corpos de hematita compacta e friável da Formação Cauê. No âmbito da AER, está disposto como uma camada de direção NW-SW, entre a Unidade Morro Vermelho (Sistema Aquífero Xistoso) e a Formação Gandarela (Sistema Aquífero Carbonático).

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

A recarga se dá pela infiltração direta das águas pluviais, principalmente pelas cangas sobrepostas, e a descarga natural ocorre de forma pontual ou como um conjunto de nascentes próximas. Os exutórios naturais mais expressivos ocorrem como nascentes no contato entre os itabiritos e litologias menos permeáveis.

A espessura saturada é variável e os níveis estáticos têm mediana de 49 m. As vazões são boas, na ordem de 1,63 $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$, produzindo águas de boa qualidade, de pH mediano de 6,1 e condutividade elétrica baixa (12 $\mu\text{S}/\text{s}$).

6.1.7.2.2.2. Sistema Aquífero Carbonático Gandarela

Regionalmente, o Sistema Aquífero Carbonático Gandarela é um sistema com aquíferos de importância localizada. Entretanto, é responsável por dois expressivos sistemas de captação de água para abastecimento público de Belo Horizonte: Fechos e Cercadinho.

É constituído pela Formação Gandarela, que em termos litológicos, apresenta o predomínio do calcário dolomítico (carbonato de magnésio), de menor solubilidade, sobre o calcário calcítico. Sendo assim, não há o favorecimento de importantes estruturas cársticas que permitam o armazenamento e a circulação de água subterrânea.

Na AER, a distribuição geológica e geográfica do Sistema Carbonático acompanha o Sistema Itabirítico Cauê.

6.1.7.2.2.3. Domínio Hidrogeológico Fissural

6.1.7.2.2.3.1. Sistema Aquífero Quartzítico Cercadinho

O Sistema Aquífero Quartzítico Cercadinho, considerado um desdobramento do Sistema Quartzítico, é constituído pelos quartzitos e quartzitos ferruginosos da Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba, Supergrupo Minas), em espessuras de alguns centímetros a muitos metros com exposições.

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

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

A recarga se dá preferencialmente pela infiltração de águas pluviais, através do manto de intemperismo silte-arenoso conectado com as fraturas.

Na AER é encontrada no extremo Sul, no núcleo do Sinclinal Gandarela.

6.1.7.2.2.3.2. Sistema Aquífero Quartzítico Cambotas

Sistema Aquífero Quartzítico Cambotas é constituído pelos quartzitos da Formação Cambotas (Grupo Conselheiro Mata, Supergrupo Espinhaço) e na AER encontra-se no extremo-Norte, fora da estrutura do Sinclinal Gandarela, já sob o domínio da serra do Espinhaço Meridional.

É um aquífero fraturado, livre, anisotrópico e heterogêneo, de permeabilidade e porosidade secundárias e consequência da tectônica aplicada. A recarga principal ocorre pela infiltração de águas pluviais nas exposições em superfície.

As vazões são baixas, com medianas $0,63 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, mas localmente são aumentadas pelas restituições de aquíferos suspensos, formados por material alúvio-coluvionar e por tálus, bastante influenciadas pela presença de matas ciliares. A água é de boa qualidade, com pH mediano de 6,2 e condutividade elétrica baixa ($8 \mu\text{S}/\text{s}$).

6.1.7.2.2.3.3. Sistema Aquífero Xistoso Morro Vermelho

O Sistema Aquífero Xistoso Morro Vermelho compreende os metabasaltos toleíticos e komatiíticos, *metacherts*; xistos epiclásticos e rochas metavulcânicas félsicas da Unidade Morro Vermelho (Grupo Nova Lima, Supergrupo Rio das Velhas).

Presente na porção Norte da AER, acompanha a direção estrutural geral (NE-SW), comportando-se como um aquífero do tipo fissural, bastante heterogêneo e anisotrópico, em virtude da variação litológica, livres a confinados pelos níveis mais xistosos e de baixa permeabilidade.

A recarga principal se dá pela infiltração de águas pluviais nos horizontes mais permeáveis e conectados às fraturas dos níveis mais quartzosos. Pode ocorrer infiltração de águas fluviais onde há interseção do curso d'água com os níveis quartzosos. Recebem, localmente, aporte local do sistema aquífero Formação Ferrífera, interestratal. A circulação de água subterrânea ocorre segundo as direções de fraturamento e acamamento, com fluxo tendendo aos baixos topográficos em direção aos cursos d'água perenes que drenam o sistema.

6.1.7.2.2.3.4. Sistema Aquífero Formação Ferrífera Morro Vermelho

Sistema aquífero de ocorrência limitada, exibe um comportamento hidrodinâmico semelhante ao do sistema Quartzítico, porém quando ricos em sulfetos e submetidos à rebaixamentos, podem ter a qualidade das águas alteradas pelo processo de drenagem ácida.

O Sistema Aquífero Formação Ferrífera ocorre como um nível interestratificado nas rochas da Unidade Morro Vermelho, observada na porção Noroeste da AER, também como uma camada de direção.

A circulação da água se dá segundo as direções das principais estruturas de fraturamento e de acamamento e a recarga se processa pela infiltração de águas pluviais nos horizontes superficiais meteorizados conectados às fraturas.

6.1.7.2.2.4. Unidade Não Aquífera – Aquitardo em rochas gabroicas

Os aquitardos são entes hidrogeológicos pouco permeáveis que compartimentam e confinam os sistemas aquíferos. Embora um aquitardo seja capaz de armazenar água, não consegue transmiti-la sob condições naturais.

Corpos intrusivos máficos e graníticos ocorrem distribuídos por todo o Quadrilátero Ferrífero. As rochas gabroicas dispostas no extremo-Nordeste da AER segmentam os sistemas hospedados nas rochas da Unidade Morro Vermelho e nas formações Cauê e Gandarela.

6.1.7.2.3. Hidrogeologia das Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA)

As áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) ocorrem inscritas à AER e nesse contexto, à exceção do dique de gabro observado no extremo-NE da AER, todas as demais entidades

A Tabela 30, a seguir, apresenta de modo resumido os sistemas hidrogeológicos encontrados na AEL e na ADA.

Tabela 30. Detalhes dos tipos de aquíferos existentes na AEL e na ADA.

SISTEMA AQUÍFERO	LITOLOGIA	Ocorrência
Granular nos Sedimentos Cenozoicos	Canga	AEL / ADA
Itabirítico Cauê	Itabirito, itabirito dolomítico e filito	AEL / ADA
Carbonático Gandarela	Filito dolomítico e ferruginoso, itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfíbolítico	AEL / ADA
Quartzítico Cercadinho	Filito e quartzito ferruginosos; filito e xisto	AEL
Quartzítico Cambotas	Quartzito, quartzito sericitico e finas lentes de conglomerado de formação ferrífera	AEL
Xistoso Morro Vermelho	Metabasalto toleítico e komatiítico, metachert; xisto epiclástico e metavulcânica félsica subordinada	AEL / ADA
Formação Ferrífera Morro Vermelho	Formação ferrífera	AEL / ADA

6.1.8. ESPELEOLOGIA

Em outubro de 2024 a empresa Ativo Ambiental elaborou o estudo de Avaliação de Impacto Ambiental Sobre o Patrimônio Espeleológico. Neste estudo foi identificado que o Projeto gera impactos positivos sobre as cavidades no aspecto da preservação do meio físico das cavidades, pois a execução das obras evita que os processos erosivos comprometam as estruturas das cavidades.

Ainda de acordo com o estudo elaborado, com relação à fauna cavernícola, as atividades de implantação e operação do empreendimento poderão gerar perturbações temporárias, como ruídos, vibrações, emissão de material particulado, alterações no microclima, supressão vegetal e perda de recursos, impactando o comportamento de espécies de vertebrados e invertebrados associadas às cavidades. Esses impactos podem resultar na redução do aporte de nutrientes e na alteração das condições do ecossistema cavernícola, ocasionando o afastamento da fauna ou até mesmo a perda de espécies, porém, a obra é essencial para manter a integridade física do local. Assim, para mitigar esses efeitos e garantir a sobrevivência das espécies, recomenda-se a adoção das medidas mitigadoras e dos programas de controle ambiental descritos no estudo elaborado pela Ativo Ambiental.

O estudo de Avaliação de Impacto Ambiental Sobre o Patrimônio Espeleológico é apresentado na íntegra no Anexo IV.



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME II

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME II

**BELO HORIZONTE, MG
NOVEMBRO / 2024**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0433-92
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262
CNPJ	33.592.510/0433-92
CTF IBAMA	81186
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com
Código DN COPAM Nº 217/2017	H-01-01-1 - Atividades e empreendimento não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Nome	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.
CNPJ	07.985.993/0001-47
CTF do IBAMA	2.069.778.
Endereço	Avenida Raja Gabaglia, nº 4055 - Sala 210 Bairro Santa Lúcia Belo Horizonte, MG CEP 30.350-577
Telefone	(31) 2555-8436
Contato	Marcela Cardoso Lisboa Pimenta
E-mail	marcela@totalmeioambiente.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20243403604	Gestora da OS / Coordenação Geral do Projeto
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20243059818	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA: 103.415/D	5084640	MG20243361048	Elaboração de Estudos do Meio Físico e Caracterização do Projeto
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	°MG20243362442	Elaboração de Mapas e Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	012\2024	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/4-D	5039234	20241000113034	Coordenação e Elaboração dos Estudos de Flora
Raquel do Rosário Gomes	Engenheira Florestal CREAMG 369143/D	7472354	MG20243361981	Elaboração de Estudos de Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio 087.709/04-D	5554068	20241000114760	Execução do Campo de Flora
Washington Carlos de Paula	Biólogo CRBio:134885/04-D	5765091	20241000112720	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20241000112721	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio 117.197/04-D	5838324	20241000112789	Elaboração de Estudos da Fauna
Bruno Pardini Ribeiro	Biólogo CRBio 112.544/04-D	4936092	20241000113122	Execução do campo da mastofauna terrestre
Thiago de Oliveira Souza	Biólogo CRBio: 076.145/04-D	4936092	20241000112663	Execução do Campo e Estudos da Avifauna
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
4. ASPECTOS LEGAIS
5. ÁREA DE ESTUDO
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 6.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 6.2. MEIO BIÓTICO
 - 6.2.1. FLORA
 - 6.2.2. FAUNA

VOLUME III

- 6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO
- 6.4. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
7. SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS ASSOCIADO A VEGETAÇÃO NATIVA
8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 8.1. METODOLOGIA
 - 8.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA
10. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS
11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
12. CONCLUSÃO
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
14. ANEXOS

SUMÁRIO

6.2.	MEIO BIÓTICO.....	1
6.2.1.	FLORA.....	1
6.2.1.1.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....	1
6.2.1.1.1.	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.....	2
6.2.1.1.2.	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	5
6.2.1.1.3.	RESERVA DA BIOSFERA.....	8
6.2.1.1.4.	RESERVA LEGAL.....	10
6.2.1.1.5.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	12
6.2.1.1.6.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
6.2.1.1.6.1.	DADOS SECUNDÁRIOS.....	15
6.2.1.1.7.	RESULTADOS.....	15
6.2.1.1.7.1.	CARACTERIZAÇÃO DA FLORA REGIONAL.....	15
6.2.1.2.	ESTUDOS DE FLORA.....	18
6.2.1.2.1.	USO DO SOLO.....	18
6.2.1.2.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS (ADA).....	20
6.2.1.2.2.1.	ÁREA ANTROPIZADA.....	22
6.2.1.2.2.2.	ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS.....	23
6.2.1.2.2.3.	CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO.....	24
6.2.1.2.2.4.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL (FES).....	26
6.2.1.2.2.4.1.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (FESI).....	26
6.2.1.2.2.4.2.	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO (FESM).....	27
6.2.1.2.2.5.	REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO.....	28
6.2.1.2.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL.....	29
6.2.1.2.4.	INVENTÁRIO FLORESTAL QUALI-QUANTITATIVO.....	32
6.2.1.2.4.1.	METODOLOGIA UTILIZADA.....	32
6.2.1.2.4.1.1.	PERÍODO DE CAMPANHA DE CAMPO.....	32
6.2.1.2.4.1.2.	LEVANTAMENTO DE DADOS QUALI-QUANTITATIVOS DA FLORA.....	32
6.2.1.2.4.1.2.1.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.....	32
6.2.1.2.4.1.2.2.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA.....	35
6.2.1.2.4.1.2.3.	COMPILAÇÃO DOS DADOS.....	37
6.2.1.2.4.1.2.4.	IDENTIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS VEGETAIS E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	37
6.2.1.2.4.2.	ANÁLISE DE DADOS.....	37
6.2.1.2.4.2.1.	DIVERSIDADE.....	38
6.2.1.2.4.2.2.	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (CURVA DO COLETOR).....	38
6.2.1.2.4.2.3.	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	38
6.2.1.2.4.2.4.	ESTRUTURA VERTICAL.....	39
6.2.1.2.4.2.5.	ESTRUTURA DIAMÉTRICA.....	40
6.2.1.2.5.	RESULTADOS – INVENTÁRIO FLORESTAL.....	41
6.2.1.2.5.1.	CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA (COMPARATIVO) DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL).....	41
6.2.1.2.5.2.	ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS.....	47
6.2.1.2.5.2.1.	VEGETAÇÃO ARBÓREA.....	47
6.2.1.2.5.2.1.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	47
6.2.1.2.5.2.1.2.	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA.....	50

6.2.1.2.5.2.2. VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	51
6.2.1.2.5.2.2.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	51
6.2.1.2.5.2.2.2. FORMA DE VIDA.....	52
HERBÁCEAS / ERVAS	52
TREPADEIRAS / LIANAS	52
REGENERAÇÃO NATURAL.....	53
6.2.1.2.5.2.2.3. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	53
6.2.1.2.5.2.2.4. DIVERSIDADE.....	55
6.2.1.2.5.3. CAMPO RUPESTRE EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO	55
6.2.1.2.5.3.1. VEGETAÇÃO ARBÓREA	55
6.2.1.2.5.3.1.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	55
6.2.1.2.5.3.1.2. DIVERSIDADE.....	57
6.2.1.2.5.3.1.3. ESTRUTURA HORIZONTAL.....	58
6.2.1.2.5.3.1.4. ESTRUTURA VERTICAL	61
6.2.1.2.5.3.1.5. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	63
6.2.1.2.5.3.2. VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	63
6.2.1.2.5.3.2.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	63
6.2.1.2.5.3.2.2. FORMAS DE VIDA	65
HERBÁCEAS / ERVAS	65
TREPADEIRAS / LIANAS	65
REGENERAÇÃO NATURAL.....	65
6.2.1.2.5.3.2.3. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	66
6.2.1.2.5.3.2.4. DIVERSIDADE.....	68
6.2.1.2.5.3.3. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL	68
6.2.1.2.5.4. FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (FESI)	71
6.2.1.2.5.4.1. VEGETAÇÃO ARBÓREA – CENSO FLORESTAL	71
6.2.1.2.5.4.1.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	71
6.2.1.2.5.4.1.2. ESTRUTURA HORIZONTAL.....	73
6.2.1.2.5.4.1.3. ESTRUTURA VERTICAL	76
6.2.1.2.5.4.1.4. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	77
6.2.1.2.5.4.2. VEGETAÇÃO ARBÓREA - AMOSTRAGEM (100 M ²)	78
6.2.1.2.5.4.2.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	78
6.2.1.2.5.4.2.2. DIVERSIDADE.....	81
6.2.1.2.5.4.2.3. ESTRUTURA HORIZONTAL.....	81
6.2.1.2.5.4.2.4. ESTRUTURA VERTICAL	84
6.2.1.2.5.4.2.5. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	86
6.2.1.2.5.4.3. VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	87
6.2.1.2.5.4.3.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	87
6.2.1.2.5.4.3.2. FORMAS DE VIDA	88
HERBÁCEAS / ERVAS	88
TREPADEIRAS / LIANAS	89
REGENERAÇÃO NATURAL.....	89
6.2.1.2.5.4.3.3. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	90
6.2.1.2.5.4.3.4. DIVERSIDADE.....	92
6.2.1.2.5.4.4. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL	93
6.2.1.2.5.5. FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO (FESM)	95
6.2.1.2.5.5.1. VEGETAÇÃO ARBÓREA	95
6.2.1.2.5.5.1.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	95
6.2.1.2.5.5.1.2. DIVERSIDADE.....	99

6.2.1.2.5.5.1.3. ESTRUTURA HORIZONTAL.....	99
6.2.1.2.5.5.1.4. ESTRUTURA VERTICAL	103
6.2.1.2.5.5.1.5. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA.....	106
6.2.1.2.5.5.2. VEGETAÇÃO NÃO-ARBÓREA	107
6.2.1.2.5.5.2.1. ANÁLISE FLORÍSTICA	107
6.2.1.2.5.5.2.2. FORMAS DE VIDA	109
HERBÁCEAS / ERVAS	109
TREPadeiras / LIANAS	110
REGENERAÇÃO NATURAL.....	110
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS.....	111
6.2.1.2.5.5.2.3. DIVERSIDADE.....	113
6.2.1.2.5.5.3. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL.....	113
6.2.1.2.6. CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS (CURVA DO COLETOR) – ADA.....	116
6.2.1.2.7. CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS (CURVA DO COLETOR) - ADA	117
6.2.1.2.8. ESPÉCIES DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO, AMEAÇADAS, ENDÊMICAS E RARAS	118
6.2.1.2.8.1. AEL	119
6.2.1.2.8.2. ADA.....	119
6.2.1.2.9. VALORAÇÃO ETNOBOTÂNICA	121
6.2.1.2.10. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO DE CONSERVAÇÃO E REGENERAÇÃO.....	123
6.2.2. FAUNA.....	126
6.2.2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	126
6.2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	126
6.2.2.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.....	127
6.2.2.3.1. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.....	132
6.2.2.3.2. PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES (PAN)	133
6.2.2.3.3. GRAU DE AMEAÇA E INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO.....	133
6.2.2.4. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	133
6.2.2.4.1. AVIFAUNA	133
6.2.2.4.1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	136
6.2.2.4.1.1.1. COLETA DE DADOS	136
6.2.2.4.1.1.1.1. PONTOS FIXO DE OBSERVAÇÃO E ESCUTA.....	141
6.2.2.4.1.1.2. ANÁLISE DOS DADOS.....	142
6.2.2.4.1.1.2.1. NOMENCLATURA E STATUS DE CONSERVAÇÃO NAS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.....	142
6.2.2.4.1.1.2.2. ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO).....	143
6.2.2.4.1.1.2.3. DIVERSIDADE, DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE	143
6.2.2.4.1.1.2.4. CURVAS DO COLETOR E RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES.....	144
6.2.2.4.1.1.2.5. HABITAT PREFERENCIAL, DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTAIS E GUILDA ALIMENTAR.....	144
6.2.2.4.1.1.2.6. SIMILARIDADE ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRAIS	145
6.2.2.4.1.1.2.7. ESFORÇO AMOSTRAL	145
6.2.2.4.1.2. RESULTADOS	145
6.2.2.4.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	145
6.2.2.4.1.4. DADOS PRIMÁRIOS E ANÁLISES.....	158

6.2.2.4.1.4.1.ESPÉCIES RARAS, ENDÊMICAS E/OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	170
6.2.2.4.1.4.2.ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL.....	171
6.2.2.4.1.4.3.ESPÉCIES CINEGÉTICAS, XERIMBABOS E DE INTERESSE SOCIOECONÔMICO.	172
6.2.2.4.1.4.4.ESPÉCIES EXÓTICAS, INVASORAS OU POTENCIALMENTE DANOSAS	173
6.2.2.4.1.4.5.REGISTROS FOTOGRÁFICOS	173
6.2.2.4.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
6.2.2.4.2. HERPETOFAUNA.....	177
6.2.2.4.2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	180
6.2.2.4.2.1.1.COLETA DE DADOS	180
6.2.2.4.2.1.1.1. BUSCA ATIVA LIMITADA POR TEMPO.....	181
6.2.2.4.2.1.2.ANÁLISE DOS DADOS.....	184
6.2.2.4.2.1.2.1. DIVERSIDADE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE	184
6.2.2.4.2.1.2.2. CURVAS DO COLETOR E RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES	184
6.2.2.4.2.1.2.3. NOMENCLATURA E <i>STATUS</i> DE CONSERVAÇÃO NAS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.....	184
6.2.2.4.2.1.2.4. ESFORÇO AMOSTRAL	185
6.2.2.4.2.1.3.RESULTADOS	185
6.2.2.4.2.1.4.CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	185
6.2.2.4.2.1.4.1. TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	189
6.2.2.4.2.1.5.DADOS PRIMÁRIOS E ANÁLISES	189
6.2.2.4.2.1.5.1. DIVERSIDADE, DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE	194
6.2.2.4.2.1.5.2. CURVA DO COLETOR E RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES	194
6.2.2.4.2.1.5.3. TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	194
6.2.2.4.2.1.5.4. ESPÉCIES CINEGÉTICAS, XERIMBABOS E DE INTERESSE SOCIOECONÔMICO.....	195
6.2.2.4.2.1.5.5. ESPÉCIES EXÓTICAS, INVASORAS OU POTENCIALMENTE DANOSAS.	195
6.2.2.4.2.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	195
6.2.2.4.3. MASTOFAUNA TERRESTRE DE MÉDIO E GRANDE PORTE	195
6.2.2.4.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	198
6.2.2.4.3.1.1.COLETA DE DADOS	198
6.2.2.4.3.1.1.1. BUSCA ATIVA E ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS.....	199
6.2.2.4.3.1.1.ANÁLISE DOS DADOS.....	204
6.2.2.4.3.1.1.1. DIVERSIDADE DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE	204
6.2.2.4.3.1.1.2. CURVAS DO COLETOR E RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES	204
6.2.2.4.3.1.1.3. ESFORÇO AMOSTRAL	204
6.2.2.4.3.1.1.4. NOMENCLATURA E <i>STATUS</i> DE CONSERVAÇÃO NAS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.....	205
6.2.2.4.3.1.2.RESULTADOS	205
6.2.2.4.3.1.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	205
6.2.2.4.3.1.2.2. CARACTERIZAÇÃO DADOS PRIMÁRIOS	208
6.2.2.4.3.1.2.3. DIVERSIDADE, DOMINÂNCIA E EQUITABILIDADE	212
6.2.2.4.3.1.2.4. CURVAS DO COLETOR E RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES	212
6.2.2.4.3.1.2.5. <i>STATUS</i> DE CONSERVAÇÃO NAS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS	213
6.2.2.4.3.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	213

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Projeto no mapa de biomas do estado de Minas Gerais (IDE-Sisema, 2019).....	2
Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).	3
Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).	4
Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).	5
Figura 5. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	7
Figura 6. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.....	9
Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera do Espinhaço.....	9
Figura 8. Propriedades do Bloco 01 - Brucutu e Reserva Legal.....	11
Figura 9. Área de Preservação Permanente.....	14
Figura 10. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior e / ou igual a 15 espécies (Banco de Dados analisados para a Área de Estudo Regional).	16
Figura 11. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade igual ou superior a oito espécies (Banco de Dados analisados para a Área de Estudo Regional).....	16
Figura 12. Quantidade de espécies classificadas como ameaçadas de extinção e / ou imunes de corte na Área de Estudo Regional.	17
Figura 13. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada.....	21
Figura 14. Área Antropizada presente na ADA. Setas indicam os ambientes antropizados.....	22
Figura 15. Ambientes presentes na ADA classificados como área antropizada com árvores isoladas.....	24
Figura 16. Vegetação de Campo Rupestre presente nas áreas em estudo (ADA).	26
Figura 17. Vegetação Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presente nas áreas em estudo (ADA).	27
Figura 18. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presente nas Áreas Diretamente Afetada (ADA).	28
Figura 19. Ambientes presentes na Área de Estudo Local.....	30
Figura 20. Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.	31
Figura 21. Ilustração da unidade amostral alocada nos ambientes em estudo.....	34
Figura 22. Alocação, delimitação e identificação da unidade amostral; Mensuração do CAP (Circunferência à altura do peito, ou seja, à 1,30 metros do nível do solo).....	34
Figura 23. Amostragem da vegetação não arbórea (parcela 1 m ²) presente nos ambientes em estudo (ADA).	35
Figura 24. Amostragem de flora (vegetação arbórea e não arbórea) realizada na Área Diretamente Afetada.....	36
Figura 25. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies (arbóreas e não arbóreas) identificadas na ADA e AEL.....	41
Figura 26. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos em Área Antropizada com Árvores Isoladas.....	48
Figura 27. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.....	49
Figura 28. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (Área Antropizada com Árvores Isoladas).	52

Figura 29. Representação gráfica das espécies não arbóreas com os valores de importância (Área Antropizada com Árvores Isoladas).....	54
Figura 30. Representação gráfica das famílias botânicas por quantidade de indivíduos - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.....	56
Figura 31. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).	57
Figura 32. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.....	59
Figura 33. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).	61
Figura 34. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).	64
Figura 35. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual e superior a 2,00%) (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).	67
Figura 36. Vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.	70
Figura 37. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (FESI - censo).	72
Figura 38. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (FESI - censo).	73
Figura 39. Representação gráfica das espécies com valores de cobertura superior a 1,00% (FESI - censo).....	74
Figura 40. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (FESI - censo).	76
Figura 41. Gráfico da distribuição dimétrica (J invertido) do total de fustes da população em estudo (FESI - censo).....	78
Figura 42. Representação gráfica das famílias botânicas por quantidade de indivíduos FESI (amostragem).	79
Figura 43. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico FESI (amostragem).....	80
Figura 44. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de importância FESI (amostragem).	82
Figura 45. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura - FESI (amostragem).	84
Figura 46. Gráfico da distribuição diamétrica (J invertido) do total da população em estudo FESI (amostragem).	86
Figura 47. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos igual / superior a dois (FESI – estrato não arbóreo).	88
Figura 48. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual ou superior a 2,00%).....	91
Figura 49. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, presente na ADA.	93
Figura 50. Representação gráfica das famílias botânicas em relação a quantidade de indivíduos (FESM).	96
Figura 51. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza espécies por grupo ecológico (FESM).	98
Figura 52. Representação gráfica das espécies com maiores valores de cobertura, encontradas na vegetação de FESM.	100
Figura 53. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura na vegetação de FESM.....	103

Figura 54. Gráfico da distribuição dimétrica (J invertido) do total da população em estudo (FESM).	107
Figura 55. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos superior a dois (FESM – estrato não arbóreo).	109
Figura 56. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual ou superior a 1,50%).	111
Figura 57. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, presente na ADA.	114
Figura 58. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies arbóreas obtida para a amostragem da vegetação arbórea (ADA).	117
Figura 59. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies não arbóreas obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da ADA.	118
Figura 60. Mapa de registros de coleta da espécie Dalbergia nigra.	120
Figura 61. Mapa de registros de coleta da espécie Handroanthus ochraceus.	121
Figura 62. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).	135
Figura 63. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	136
Figura 64. Pontos de amostragem da Avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	139
Figura 65. Registros fotográficos de ambientes amostrados durante o levantamento da avifauna.	141
Figura 66. Ordens da avifauna registrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada	164
Figura 67 Famílias mais representativas da avifauna registrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	165
Figura 68. Espécies de aves segregadas por categoria trófica registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	165
Figura 69. Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	166
Figura 70. Espécies que apresentaram os maiores valores de Frequência de Ocorrência registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	168
Figura 71. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	169
Figura 72. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem e a curva extrapolada para as Áreas de Estudo local e Diretamente Afetada.	170
Figura 73. Espécies da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	175
Figura 74. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).	179
Figura 75. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).	180
Figura 76. Aplicação da metodologia de busca ativa em pontos amostrais da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	182
Figura 77. Área de estudo e pontos de amostragem da herpetofauna.	183
Figura 78. Algumas espécies registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	191
Figura 79. Riqueza das ordens levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	191
Figura 80. Número de espécies registradas.	192
Figura 81. Curva do coletor.	194
Figura 82. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).	197

Figura 83. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).....	198
Figura 84. Aplicação da metodologia de busca ativa em pontos amostrais da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	200
Figura 85. Registros fotográficos dos pontos do levantamento da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	201
Figura 86. Aplicação da metodologia de Camera Trap em pontos amostrais da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	202
Figura 87. Pontos de amostragem da Mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	203
Figura 88. Algumas espécies registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	210
Figura 89. Riqueza das ordens levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	211
Figura 90. Riqueza das famílias levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	211
Figura 91. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	213

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	6
Tabela 2. Dados do CAR.....	10
Tabela 3. Área de Preservação Permanente.....	12
Tabela 4. Cobertura do Solo dentro e fora de Área de Preservação Permanente.....	13
Tabela 5. Espécies presentes na Área de Estudo Regional, classificadas como ameaçadas de extinção e Imunes de corte.	17
Tabela 6. Forma de vida das espécie identificadas na Área de Estudo Regional.....	18
Tabela 7. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada.....	20
Tabela 8. Cobertura vegetal da Área de Estudo Local	29
Tabela 9. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal das formações florestais.	39
Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas analisados.....	39
Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical das formações florestais.	40
Tabela 12. Forma de vida das espécies registradas na ADA e AEL.	41
Tabela 13. Classificação das espécies identificadas Cientificamente na ADA e AEL, quanto à forma de vida (hábito) e origem.	42
Tabela 14. Levantamento florístico realizado na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.	47
Tabela 15. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.	48
Tabela 16. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas, quanto ao grupo ecológico.	49
Tabela 17. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.....	50
Tabela 18. Levantamento florístico realizado em Área Antropizada com Árvores Isoladas (Estrato não arbóreo).	51
Tabela 19. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2024).	52
Tabela 20. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2024).	52
Tabela 21. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLORA (2024).	53
Tabela 22. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóres encontradas nos ambientes em estudo (Área Antropizada com Árvores Isoladas).....	54
Tabela 23. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (Área Antropizada com Árvores Isoladas).....	55
Tabela 24. Levantamento florístico realizado em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração na Área de Intervenção Ambiental.....	55
Tabela 25. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.	56
Tabela 26. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração, quanto ao grupo ecológico.	57
Tabela 27. Dados de riqueza e diversidade encontrada em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.	58
Tabela 28. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).	60
Tabela 29. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).	62
Tabela 30. Número de fustes e área basal por classe diamétrica Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).	63

Tabela 31. Levantamento florístico realizado em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.	63
Tabela 32. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas / Suculenta (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).	65
Tabela 33. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).	65
Tabela 34. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).	65
Tabela 35. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas nos ambientes em estudo (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).	67
Tabela 36. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).	68
Tabela 37. Características indicadoras do estágio sucessional de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.	69
Tabela 38. Levantamento florístico realizado em FESI (Censo).	71
Tabela 39. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI (censo).	72
Tabela 40. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI (censo) quanto ao grupo ecológico.	73
Tabela 41. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI - censo.	75
Tabela 42. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para (FESI - censo).	77
Tabela 43. Número de fustes e área basal por classe diamétrica (FESI - censo).	77
Tabela 44. Levantamento florístico realizado em FESI (amostragem) na Área de Intervenção Ambiental.	78
Tabela 45. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI (amostragem).	79
Tabela 46. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI (amostragem), quanto ao grupo ecológico.	80
Tabela 47. Dados de riqueza e diversidade encontrada em FESI (amostragem).	81
Tabela 48. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI (amostragem).	83
Tabela 49. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para FESI (amostragem).	85
Tabela 50. Número de fustes e área basal por classe diamétrica FESI (amostragem).	86
Tabela 51. Levantamento florístico realizado em FESI (Estrato não arbóreo).	87
Tabela 52. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).	88
Tabela 53. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).	89
Tabela 54. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).	89
Tabela 55. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em (FESI – estrato não arbóreo).	91
Tabela 56. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (FESI – estrato não arbóreo).	92
Tabela 57. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (Área de Intervenção Ambiental).	94
Tabela 58. Levantamento florístico realizado na vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESM).	95

Tabela 59. Valores de abundância (número de indivíduos) e riqueza (número de espécies) referentes a cada família registrada na vegetação de FESM.....	97
Tabela 60. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESM quanto ao grupo ecológico.....	98
Tabela 61. Dados de riqueza e diversidade encontrada em FESM	99
Tabela 62. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados na vegetação de FESM.	101
Tabela 63. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura da vegetação de FESM.....	104
Tabela 64. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de FESM.	106
Tabela 65. Levantamento florístico realizado em FESM (Estrato não arbóreo).....	107
Tabela 66. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (FESM – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).....	109
Tabela 67. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (FESM), de acordo com dados da REFLORA (2024).	110
Tabela 68. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (FESM – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).....	110
Tabela 69. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em (FESM – estrato não arbóreo).	112
Tabela 70. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (FESM – estrato não arbóreo).....	113
Tabela 71. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (Área de Intervenção Ambiental).....	116
Tabela 72. Espécies arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área de Estudo Local.	119
Tabela 73. Resumo das espécies arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área Diretamente afetada	119
Tabela 74. Resumo das espécies não arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área Diretamente Afetada.....	119
Tabela 75. Classificação Etnobotânica das espécies encontradas da na ADA	121
Tabela 76. Estudos utilizados para caracterização da fauna.....	128
Tabela 77. Período de execução do diagnóstico da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	137
Tabela 78. Pontos de amostragem da avifauna.	137
Tabela 79. Classificação conforme tipologia de ambientes e características das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	144
Tabela 80. Classificação conforme categoria trófica das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	145
Tabela 81. Espécies ameaçadas da avifauna considerando os registros para a Área de Estudo Regional.....	146
Tabela 82. Lista de espécies de aves registradas por meio da compilação de dados secundários para a região.	147
Tabela 83. Espécies de aves registradas durante a campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	159
Tabela 84. Grau de dependência de ambientes florestais das aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	166
Tabela 85. Espécies com os maiores valores do índice pontual de abundância (IPA) registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	167
Tabela 86. Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	168
Tabela 87. Espécies endêmicas registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	171

Tabela 88. Espécies que desempenham movimentos migratórios registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	171
Tabela 89. Espécies Cinegéticas e Xerimbabos registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	173
Tabela 90. Período de execução do diagnóstico da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	180
Tabela 91. Pontos de amostragem da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	181
Tabela 92. Esforço amostral utilizado na amostragem de herpetofauna.....	185
Tabela 93. Espécies da herpetofauna registradas na Área de Estudo Regional.	186
Tabela 94. Espécies da herpetofauna levantadas em campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	190
Tabela 95. Abundância das espécies por ponto amostral nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	193
Tabela 96. Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	194
Tabela 97. Período de execução do diagnóstico da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	198
Tabela 98. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	199
Tabela 99. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada do Projeto.	202
Tabela 100. Esforço amostral utilizado na amostragem de mastofauna de médio e grande porte na Área de Estudo Local e Diretamente Afetada.	204
Tabela 101. Espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte registradas na Área de Estudo Regional.	206
Tabela 102. Espécies ameaçadas da mastofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.....	208
Tabela 103. Espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte levantadas em campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	209
Tabela 104. Abundância das espécies por ponto amostral nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	212
Tabela 105. Parâmetros de Riqueza, Diversidade e Equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	212

APRESENTAÇÃO

O presente volume (Volume II) apresenta o Diagnóstico de Flora, da Fauna do Meio Biótico para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. FLORA

6.2.1.1. Caracterização Regional

Localizada na região central do Quadrilátero Ferrífero, a Área Diretamente Afetada está situada no município de Barão de Cocais, estado de Minas Gerais.

O Quadrilátero Ferrífero é considerado uma das regiões minerais mais significativas do Brasil. Essa região está inserida na porção meridional da serra do Espinhaço e ocupa uma posição central no estado de Minas Gerais. Sua extensão abrange aproximadamente 7.200 km², sendo delimitada ao norte pelo alinhamento da serra do Curral, ao sul pelas serras de Ouro Branco e Itatiaiuçu, a oeste pela serra da Moeda e a leste pelo conjunto formado pela serra do Caraça (SPIER *et al.*, 2003; SANTOS, 2010).

Devido à sua extensão territorial, elevada variação das condições climáticas, edáficas e geomorfológicas, e à gama de fitofisionomias existentes, fitogeograficamente, o Quadrilátero Ferrífero apresenta áreas consideradas como de suma importância para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, devido a elevada diversidade florística e ao alto grau de endemismo (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Essa região abriga uma vasta gama de fitofisionomias, incluindo ambientes florestais e campestres, uma vez que está localizada na zona de transição entre os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado. Entretanto, embora sob influência desses dois biomas, o Projeto está inserido no da Mata Atlântica (Figura 1), sendo assim, sujeita ao regime jurídico estabelecido deste Bioma, conforme indicado pelo Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008).

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* mundial de biodiversidade, abrigando ambientes de elevada importância biológica e alta prioridade de conservação. Apesar disso, resta apenas uma pequena porcentagem (12,4%) de sua cobertura original, sendo que a maioria desses remanescentes se encontra em áreas privadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2024).

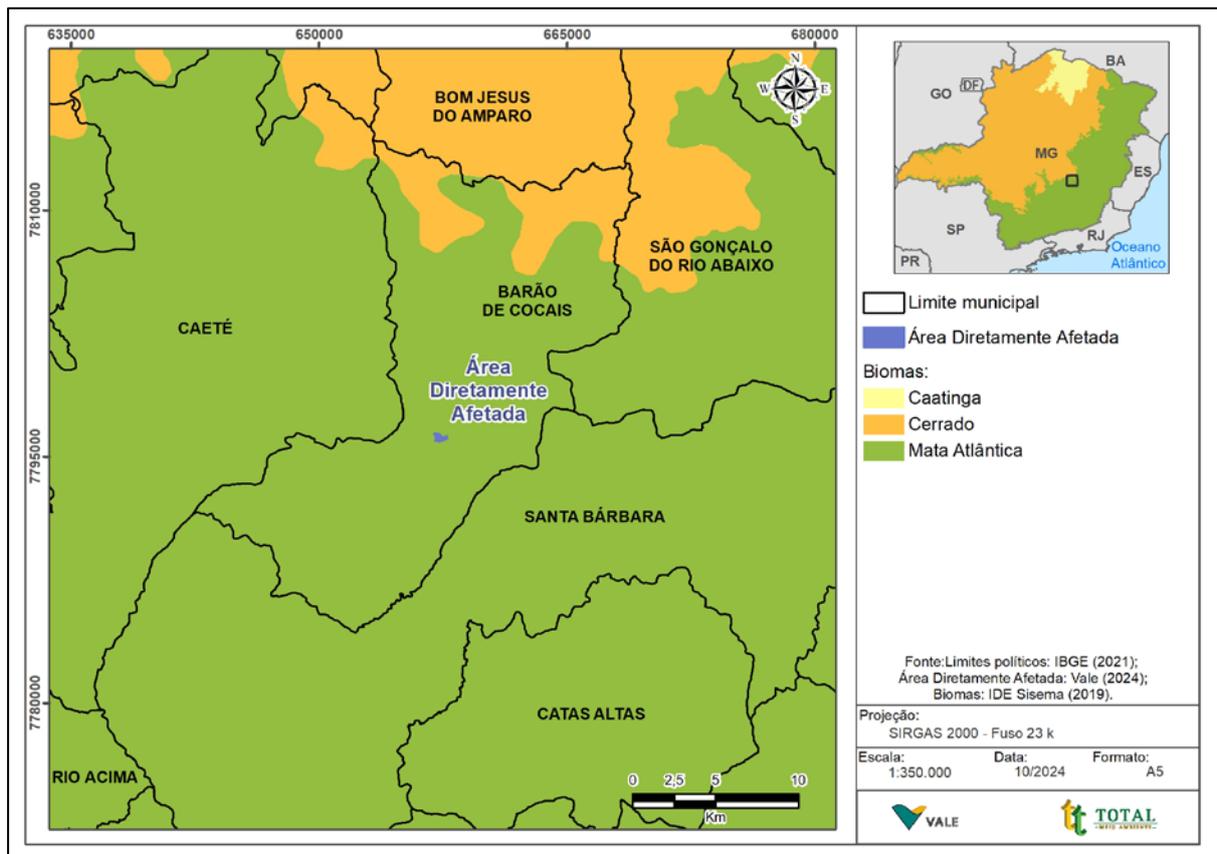


Figura 1. Localização do Projeto no mapa de biomas do estado de Minas Gerais (IDE-Sisema, 2019).

6.2.1.1.1. Áreas Prioritárias para Conservação

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

Com base no Atlas para a Conservação da Flora no estado de Minas Gerais, publicado pela Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005), a Área Diretamente Afetada está inserida nos limites das áreas prioritárias para conservação da flora, na categoria “Corredor” (Figura 2).

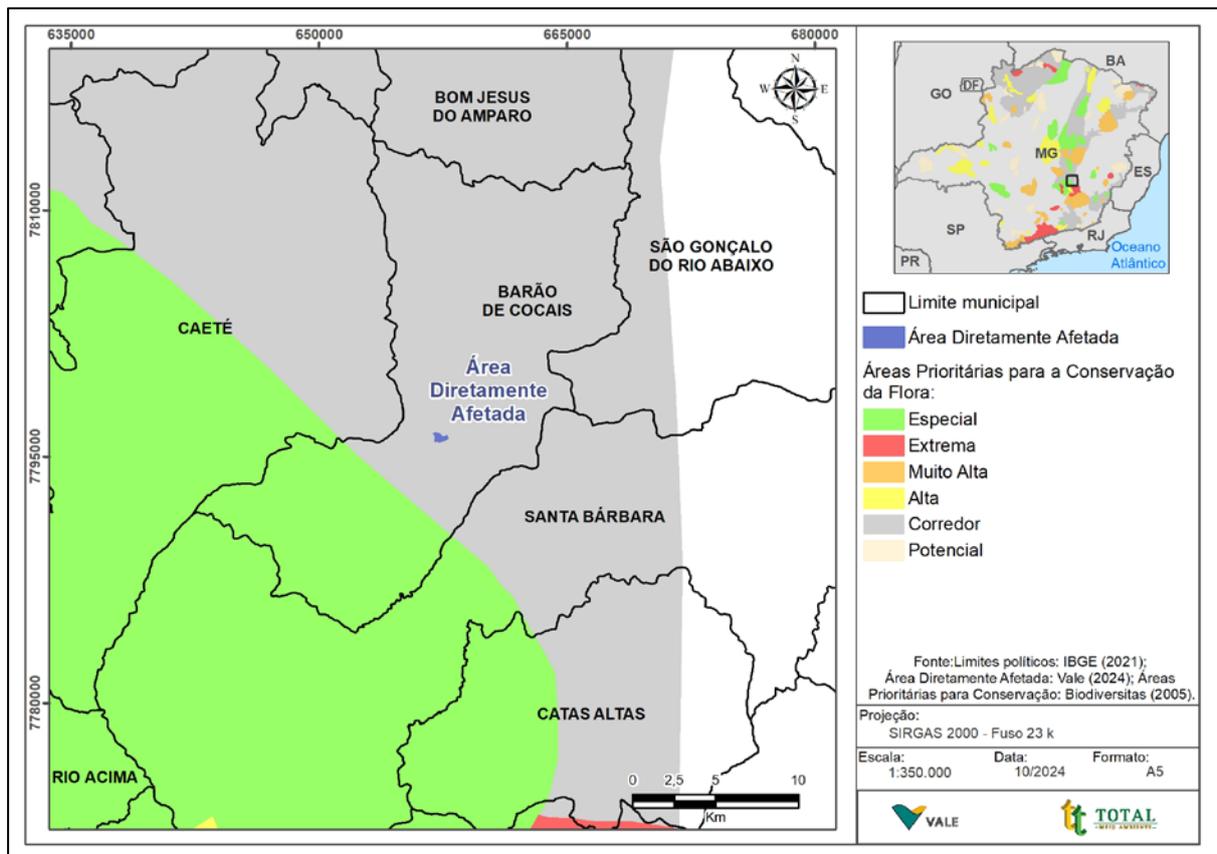


Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).

Conforme Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (CARVALHO *et al.*, 2008), disponibilizado no IDE-Sisema, a Área Diretamente Afetada encontra-se em região de importância biológica “Baixa” para a conservação da flora no Estado (Figura 3).

A classificação de prioridade para conservação se baseia na vulnerabilidade natural da região em que se insere a Área Diretamente Afetada. Logo, quanto menor é a vulnerabilidade natural da região, menor será a prioridade para conservação. Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural utilizados no ZEE-MG são: integridade da flora, integridade da fauna, susceptibilidade dos solos à contaminação, susceptibilidade dos solos à erosão, susceptibilidade geológica à contaminação das águas subterrâneas, disponibilidade natural de água e condições climáticas.

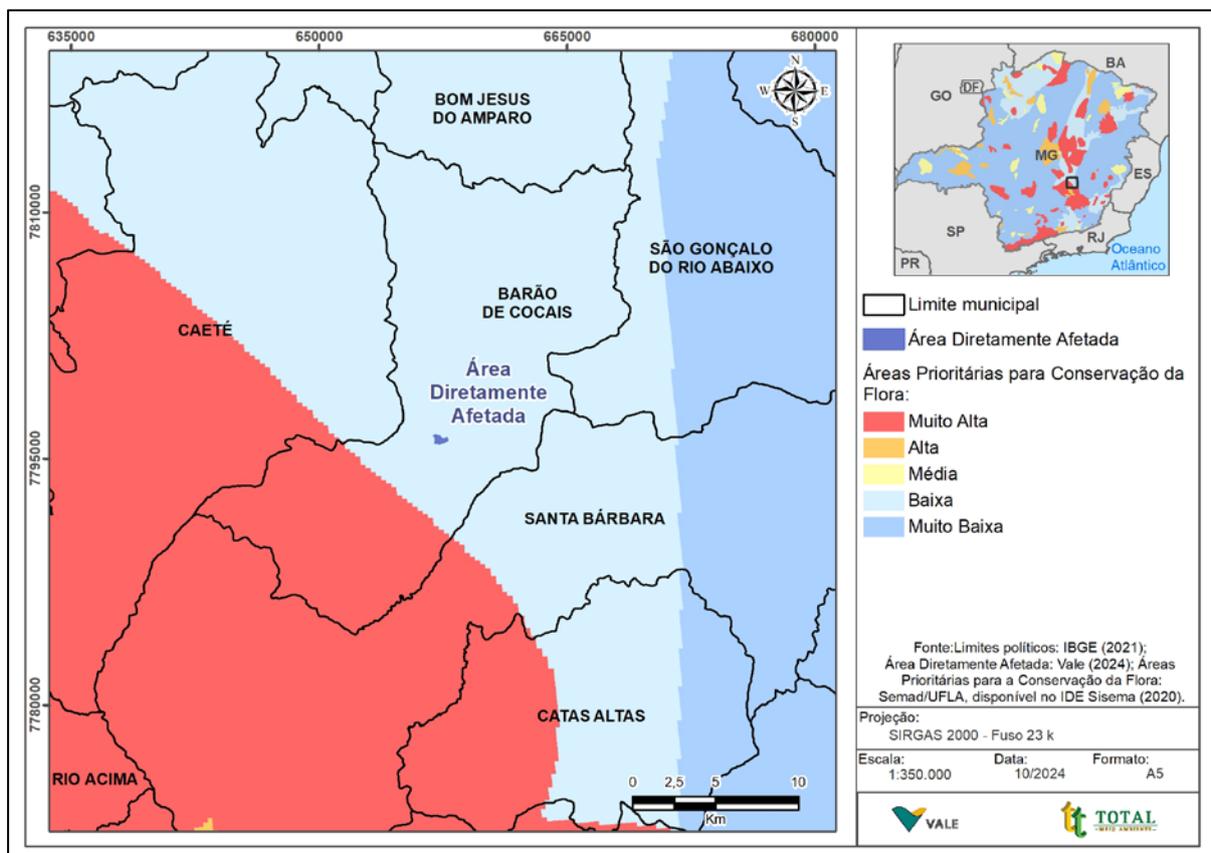


Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).

Conforme as diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2018, que buscam nortear a formulação de propostas para a criação de novas Unidades de Conservação, tanto em âmbito federal quanto estadual, é evidenciado que a Área Diretamente Afetada está inserida nos limites das áreas prioritárias para conservação da flora, na categoria “Muito Alta” (Figura 4).

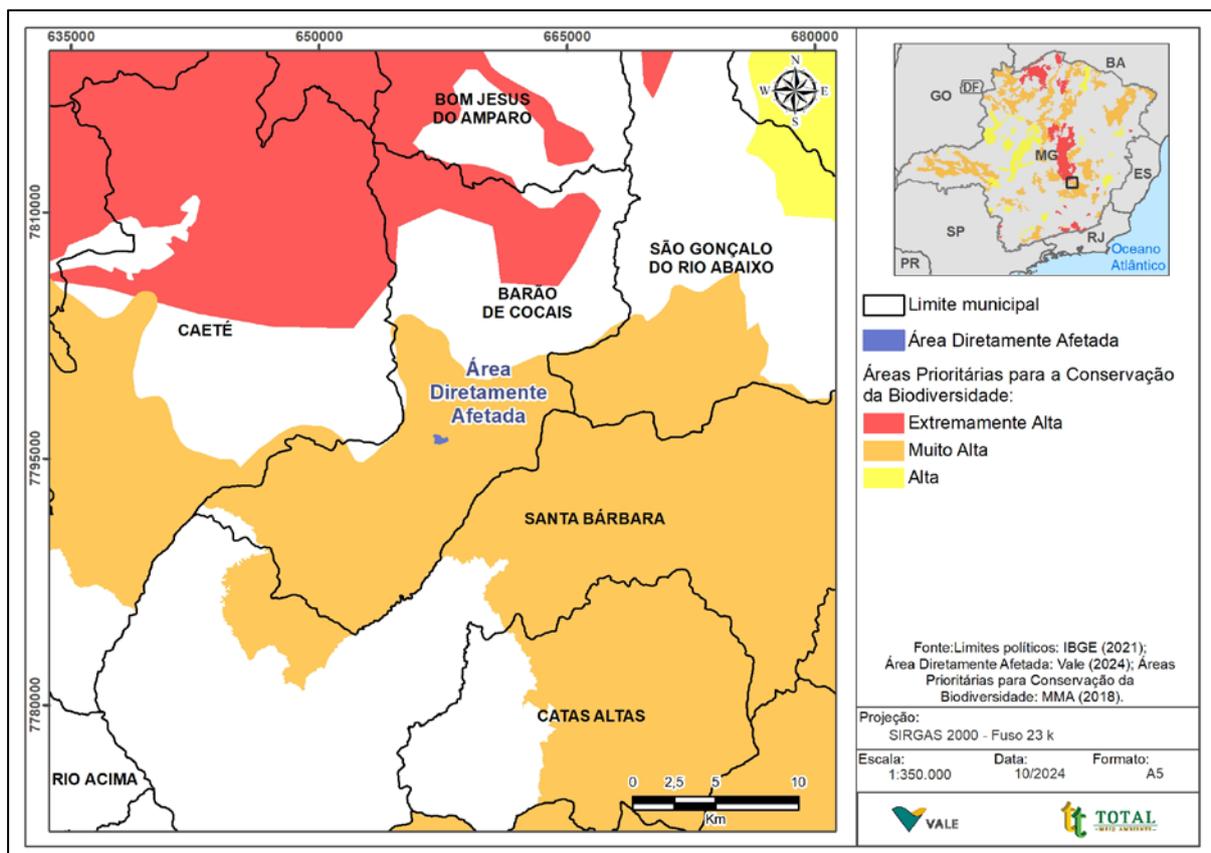


Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).

6.2.1.1.2. Unidade de Conservação

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

As Unidades de Conservação de Proteção Integral visam conservar os recursos naturais de modo mais restritivo, sendo admitido apenas o uso indireto dos mesmos, com exceção dos casos previstos na referida Lei, e consideram: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (e, quando instituído pelo Estado ou Município, Parque Estadual ou Municipal, respectivamente), Monumentos Naturais e Refúgio da Vida Silvestre.

Em relação às Unidades de Conservação de Uso Sustentável, cujo objetivo principal é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, são: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional (e, quando instituída pelo estado ou município, floresta estadual ou municipal, respectivamente), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Conforme o art. 25 da Lei Federal nº 9.985/2000, as UCs devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos, cabendo ao órgão responsável pela sua administração estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos naqueles espaços, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental, das Áreas de Proteção Especial e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

A Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010, dispõe que todas e quaisquer intervenções realizadas por empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar as UCs ou sua Zona de Amortecimento, ou quando estiver localizado numa faixa de 3 km a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida (exceção de RPPN, APA e Áreas Urbanas Consolidadas), deverão ter anuência do gestor da Unidade de Conservação. Dentro deste contexto, é relevante salientar que a Área Diretamente Afetada não se encontra dentro de nenhuma Zona de Amortecimento.

Com base na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), estabelecida pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 2.466/2017, e nos dados cartográficos do Instituto Estadual de Florestas (IEF) referentes às Unidades de Conservação Estaduais, é possível afirmar que a ADA não está inserida em nenhuma Unidade de Conservação de Proteção Integral ou de Uso Sustentável.

Vale ressaltar que, A ADA está localizada aproximadamente a 5,41 km de distância da Reserva Particular do Patrimônio Natural Itajuru ou Sobrado e a 6,83 km da Área de Proteção Ambiental Estadual Sul RMBH (Tabela 1 e Figura 5).

Tabela 1. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	TIPO	ATO NORMATIVO	MUNICÍPIOS	BIOMA	DISTÂNCIA (km)
RPPN Itajuru ou Sobrado	Uso Sustentável	Portaria IBAMA nº109/02	Barao de Cocais / Santa Barbara	Mata Atlântica	5,41
APA Estadual Sul RMBH	Uso Sustentável	Decreto Estadual nº 35.624/94, Decreto Estadual nº 37.812/96 e Lei Estadual nº13.960/01	Belo Horizonte / Brumadinho / Caete / Ibirite / Itabirito / Nova Lima/Raposos / Rio Acima / Santa Barbara / Mario Campos / Sarzedo / Barao de Cocais / Catas Altas	Mata Atlântica	6,83

Legenda. APA = Área de Proteção Ambiental; RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural; km = Quilômetros.

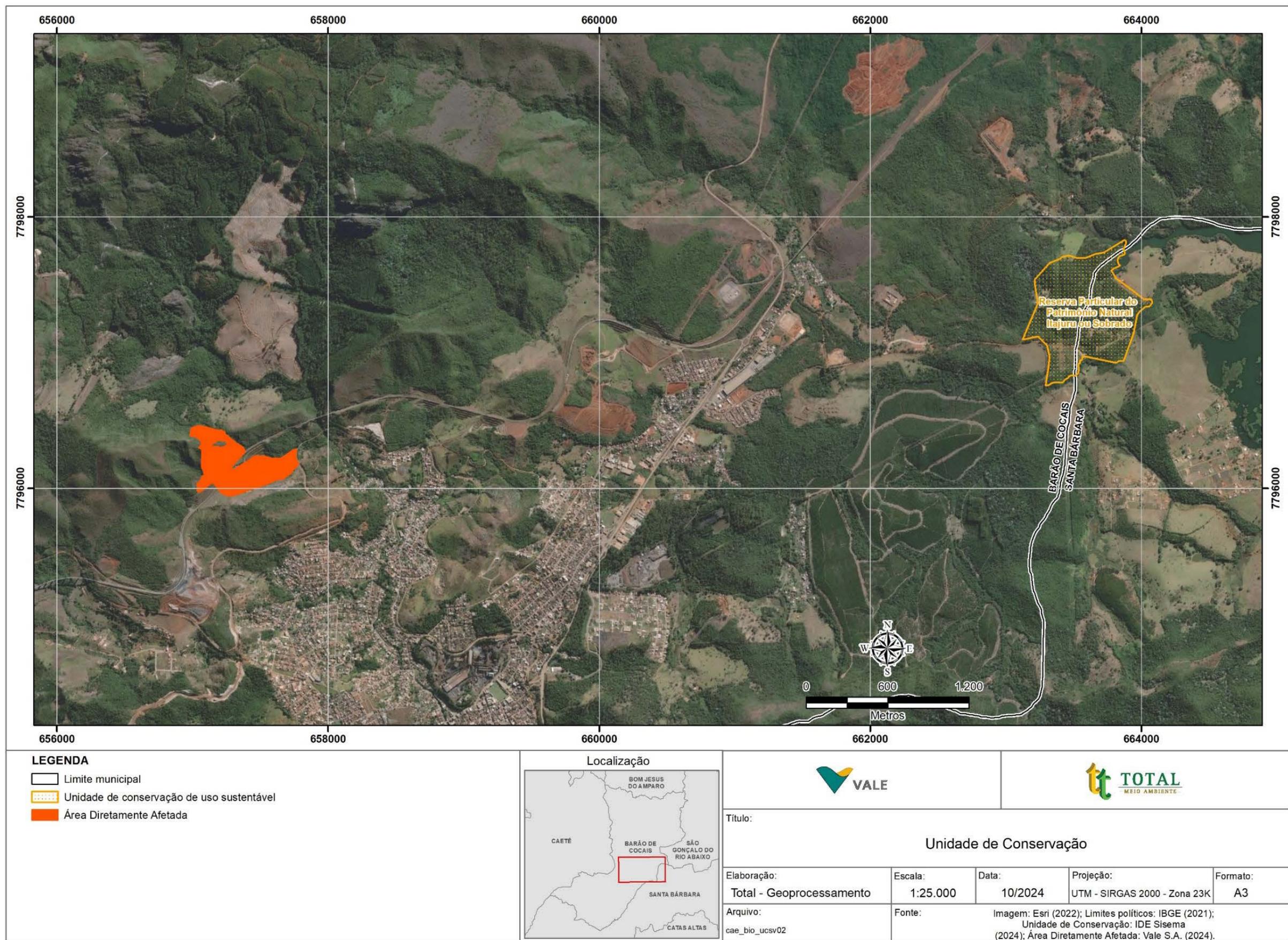


Figura 5. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

6.2.1.1.3. Reserva da Biosfera

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

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

- ✓ Zona Núcleo – sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Correspondem às unidades de conservação de proteção integral como os parques e as estações ecológicas;
- ✓ Zona 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;
- ✓ Zona de Transição – sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais.

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

Nesse contexto, é relevante ressaltar que a Área Diretamente Afetada (ADA) está situada na zona de transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e se encontra inserida na Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (Figura 6 e Figura 7).

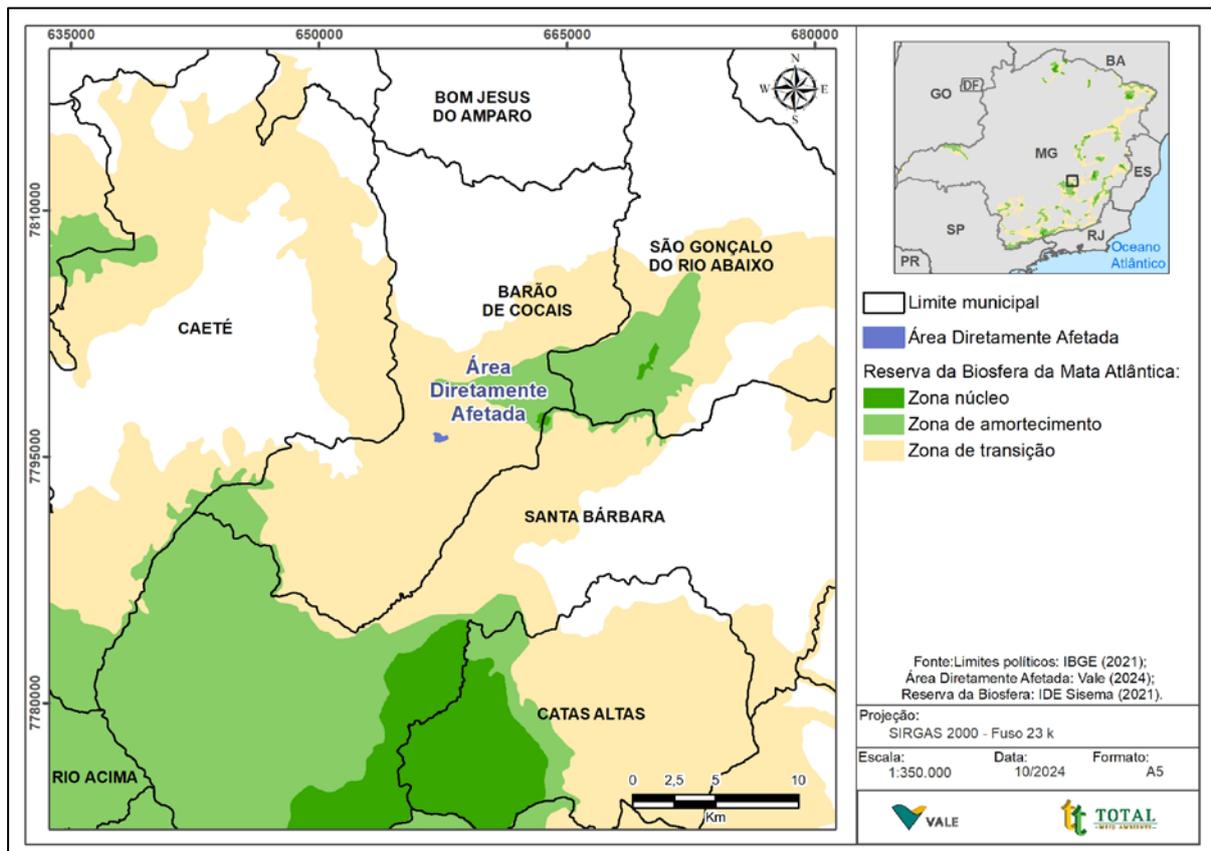


Figura 6. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

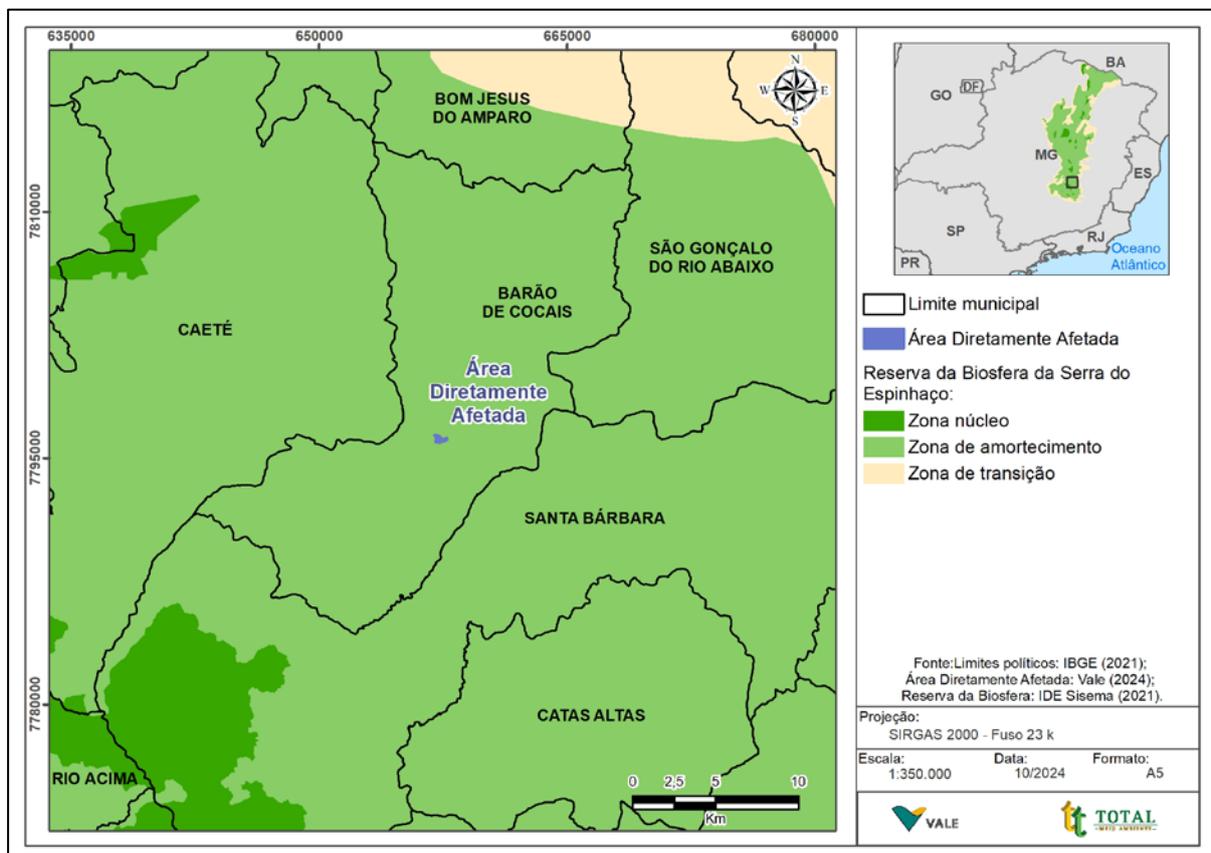


Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

6.2.1.1.4. Reserva Legal

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

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

A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

A área de Reserva Legal deve ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Diante do exposto, as propriedades pertencentes à Vale S.A. intervindas pelo Projeto fazem parte de um conjunto denominado CAR Brucutu – Bloco 01, cujas áreas de Reserva Legal estão inseridas no CAR detalhado na Tabela 2.

Tabela 2. Dados do CAR.

PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIOS	REGISTRO NO CAR	ÁREA (ha)	ÁREA DA RESERVA LEGAL (ha)
Vale S.A.	Barão de Cocais e Santa Bárbara / MG	MG-3105400-6F7A.A71F.85B9.4BF9.8651.2ED7.3E70.BE8C	8.129,31	1.761,85

Fonte: Vale S.A. (2024).

As propriedades consideradas no CAR ocupam 8.129,31 ha e a reserva legal 1.761,85 ha, o que corresponde a 21,7% do total das propriedades. Dessa forma, observa-se que a área de reserva legal atende ao mínimo de 20% do imóvel, conforme previsto em lei.

Parte da reserva legal do CAR Brucutu – Bloco 01 se insere em área do Projeto. No entanto, esta área de reserva legal já está em processo de realocação, conforme Carta protocolada na FEAM em 28 de outubro de 2024, sob Recibo Eletrônico de Protocolo nº 100393834 (Anexo IV).

A Figura 8 apresenta as propriedades contempladas pelo CAR Brucutu - Bloco 1 e as reservas legais.

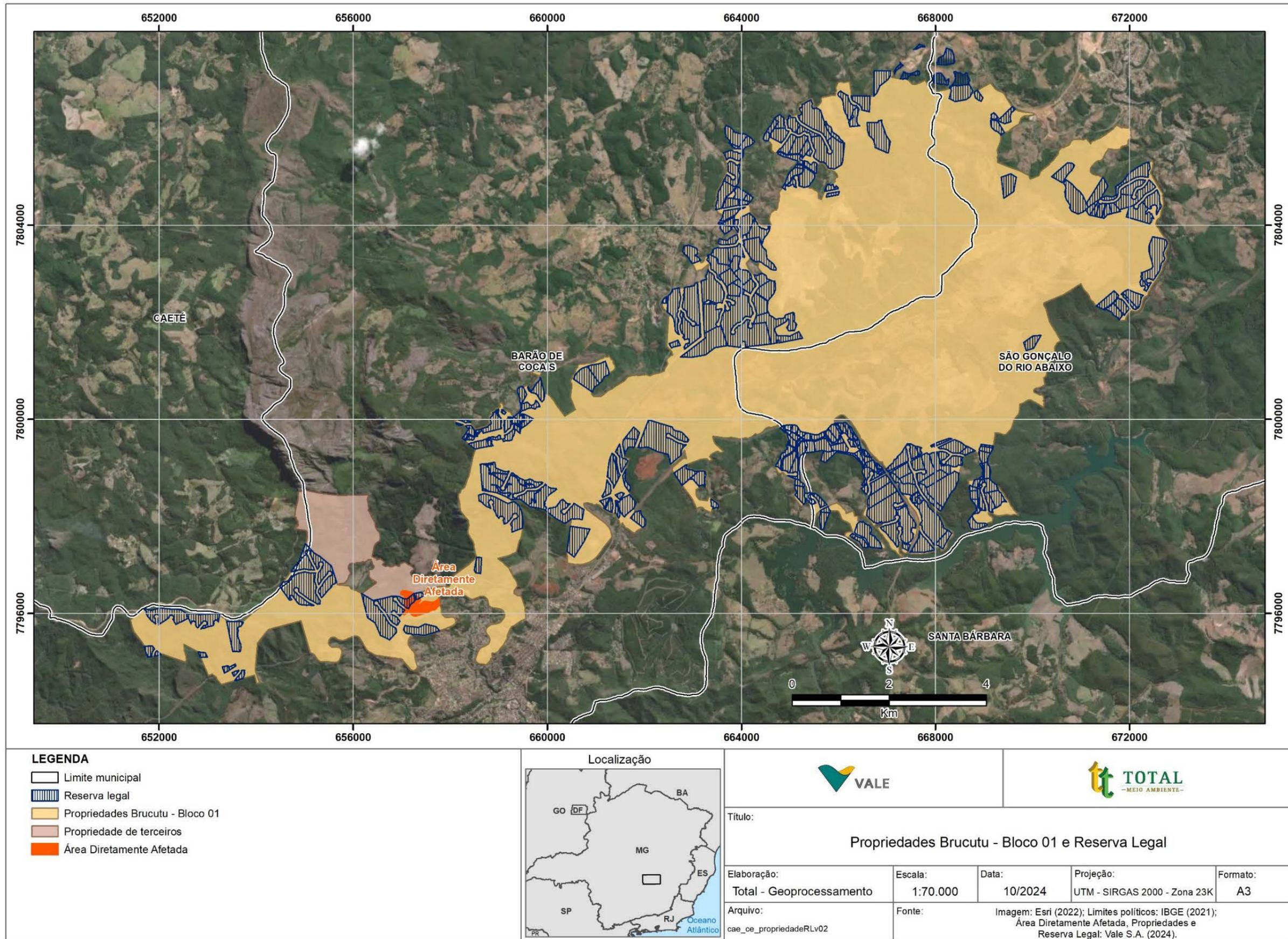


Figura 8. Propriedades do Bloco 01 - Brucutu e Reserva Legal.

6.2.1.1.5. Área de Preservação Permanente (APP)

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

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

Para a análise de possível APP de recursos hídricos (nascentes e cursos d’água) utilizou-se como base o arquivo shapefile de hidrografia disponibilizado pela Vale S.A. que é apresentado no CAR, realizando-se ajuste conforme verificação em campo. O processamento dos dados e cálculos foi realizado por meio do software ArcGIS 10.8.

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

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Considerando 17,46 ha referentes à Área Diretamente Afetada, tem-se que, 1,00 ha corresponde à APPs. No entanto, desse 1,00 ha, 0,24 ha já está sendo considerado em outro processo de licenciamento (Processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17 – ainda em análise), conforme apresentado na Tabela 3 e na Figura 9.

Tabela 3. Área de Preservação Permanente.

COBERTURA DO SOLO	OUTRO PROCESSO	SOMENTE PROJETO ATUAL	TOTAL DE APP
APP DE CURSO D’ÁGUA			
Área antropizada	0,03	0,22	0,25
Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,00	0,00
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	0,00	0,00	0,00
Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	0,00	0,10	0,10
Reflorestamento de eucalipto	0,00	0,00	0,00
Campo rupestre em estágio avançado de regeneração	0,00	0,00	0,00
APP DE NASCENTE			
Área antropizada	0,18	0,32	0,50
Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,05	0,05
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	0,03	0,00	0,03
Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	0,00	0,07	0,07
Reflorestamento de eucalipto	0,00	0,00	0,00
Campo rupestre em estágio avançado de regeneração	0,00	0,00	0,00
Total	0,24	0,76	1,00

A Tabela 4 apresenta os valores de cobertura do solo dentro e fora de APP.

Tabela 4. Cobertura do Solo dentro e fora de Área de Preservação Permanente.

COBERTURA DO SOLO	OUTRO PROCESSO	SOMENTE PROJETO ATUAL	TOTAL DE APP	FORA DE APP
Área antropizada	0,21	0,54	0,75	6,30
Área antropizada com árvores isoladas	0,00	0,05	0,05	2,23
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	0,03	0,00	0,03	1,99
Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	0,00	0,17	0,17	2,98
Reflorestamento de eucalipto	0,00	0,00	0,00	0,04
Campo rupestre em estágio avançado de regeneração	0,00	0,00	0,00	2,92
Total	0,24	0,76	1,00	16,46

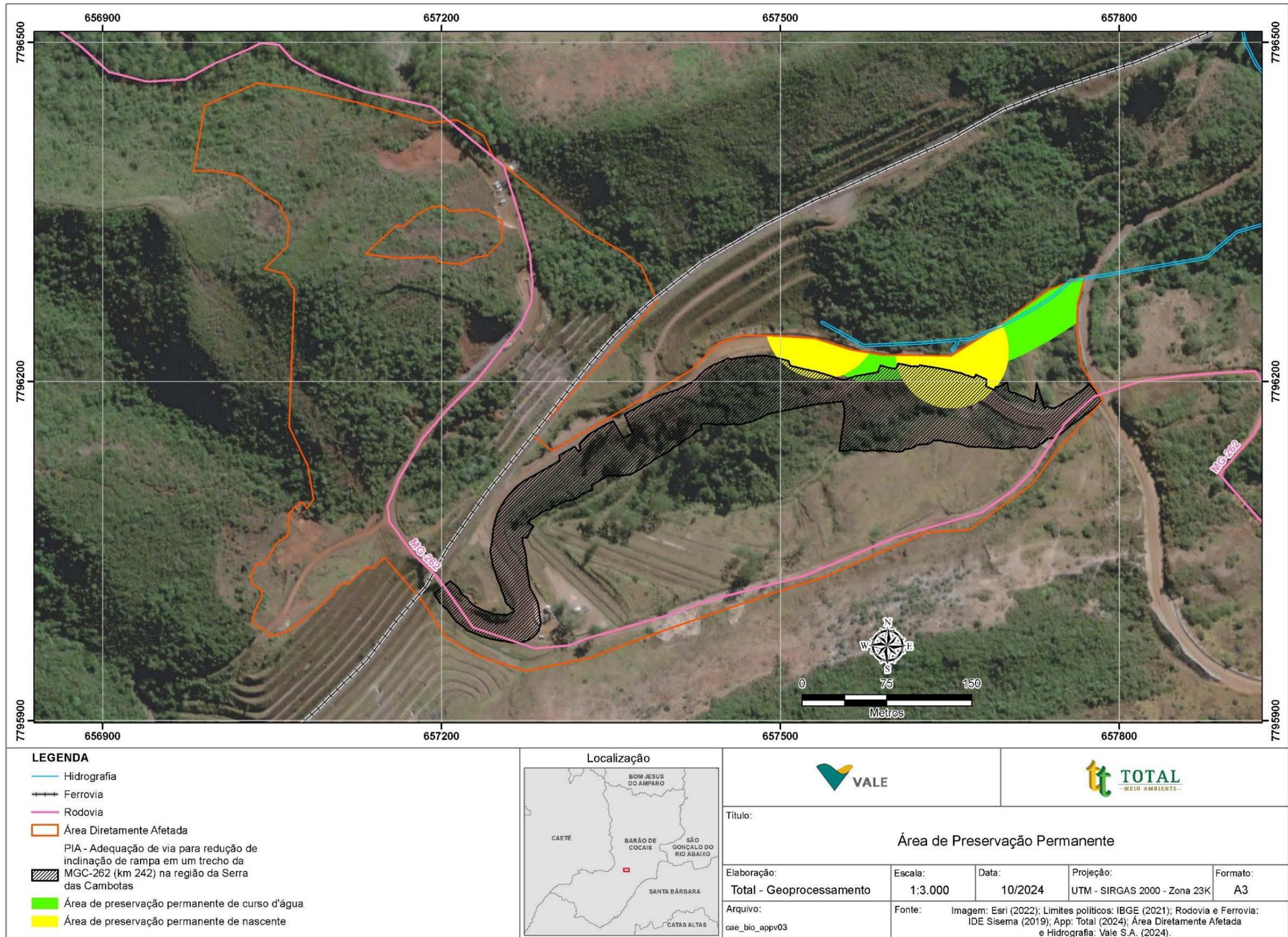


Figura 9. Área de Preservação Permanente.

6.2.1.1.6. Procedimentos Metodológicos

6.2.1.1.6.1. Dados Secundários

Para a obtenção de uma listagem florística de espécies ocorrentes na região do projeto, foram utilizados os dados do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021), além de dados de outros levantamentos realizados no município de Barão de Cocais, quais sejam:

- ✓ *SPECIESLINK NETWORK*, 2024, specieslink.net/search Filtros utilizados (county: Barão de Cocais).

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

6.2.1.1.7. Resultados

6.2.1.1.7.1. Caracterização da Flora Regional

Buscando conhecer e identificar a flora regional, a partir dos dados provenientes do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021) e do *SpeciesLink Network* (2024), obteve-se uma listagem de espécies vegetais catalogadas na Área de Estudo Regional.

Com base no banco de dados avaliados, na AER foram registradas 1.145 espécies vegetais, distribuídas em 511 gêneros, agrupados em 130 famílias botânicas. Cabe ressaltar que a lista de espécies dos dados secundários se encontra no Anexo V.

As famílias que apresentaram as maiores quantidades de espécies foram (Figura 10): Fabaceae (104), Asteraceae (94), Melastomataceae (85), Myrtaceae (56), Orchidaceae (50), Poaceae (45) e Rubiaceae (44).

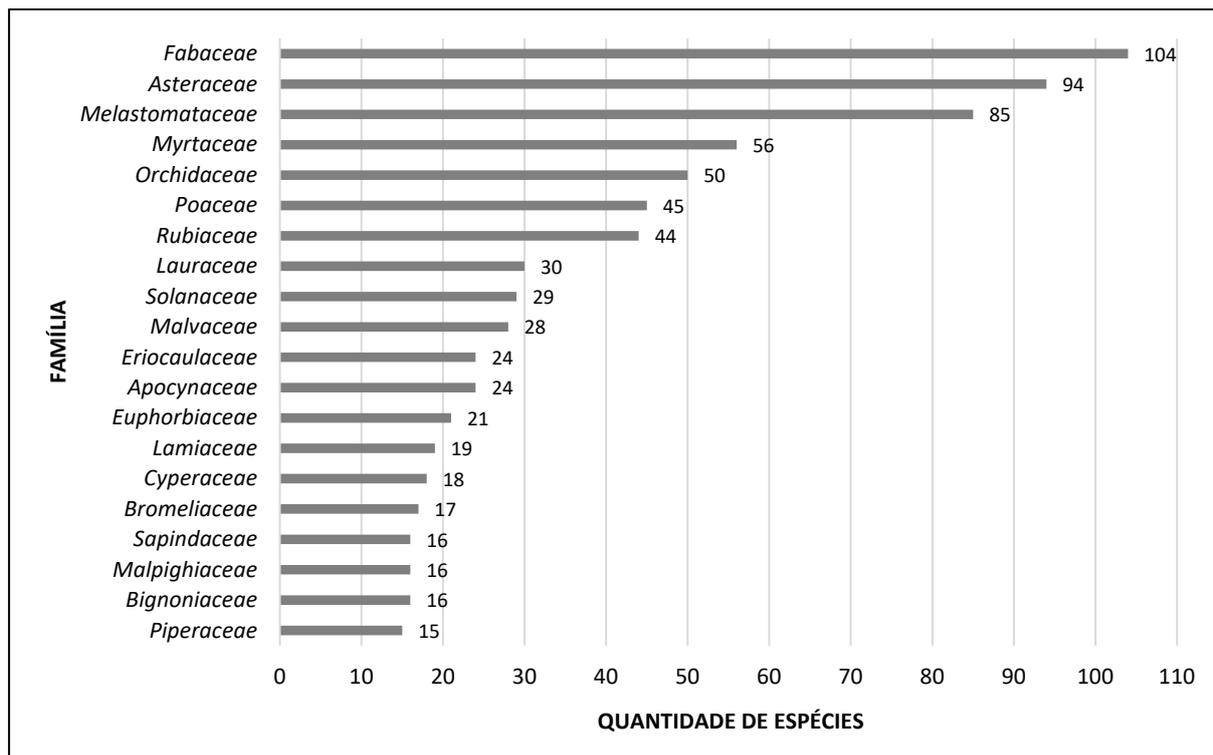


Figura 10. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior e / ou igual a 15 espécies (Banco de Dados analisados para a Área de Estudo Regional).

Os gêneros com quantidade superior a sete espécies são: *Miconia*, *Myrcia*, *Solanum*, *Ocotea*, *Pleroma*, *Baccharis*, *Eugenia*, *Paepalanthus*, *Palicourea*, *Piper*, *Casearia*, *Leandra*, *Microlicia*, *Aspidosperma*, *Byrsonima*, *Inga*, *Passiflora*, *Phyllanthus* e *Vellozia* (Figura 11).

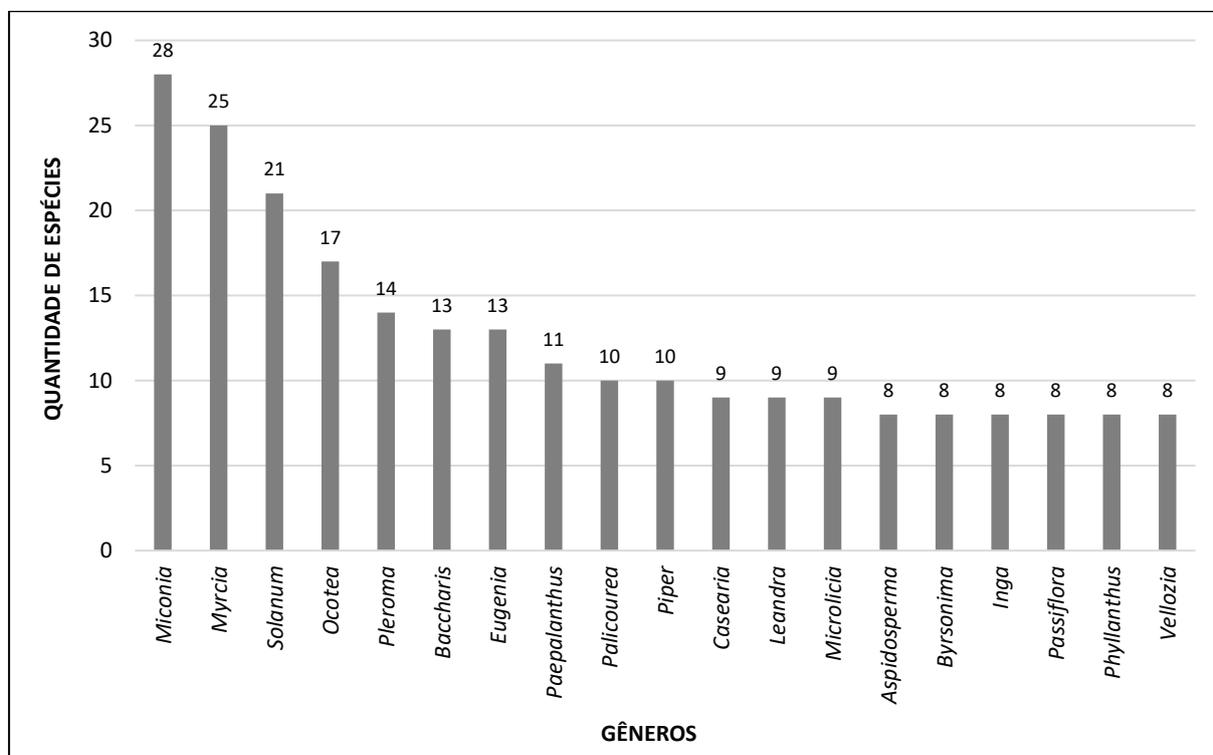


Figura 11. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade igual ou superior a oito espécies (Banco de Dados analisados para a Área de Estudo Regional).

De acordo com a lista de espécies, obtida por meio dos bancos de dados analisados para o município de Barão de Cocais, foram encontradas 31 espécies classificadas como ameaçadas de extinção pela Portaria MMA N°148/2022 (mantida em vigor pela Portaria MMA N° 354, de 27 de janeiro de 2023, que revogou as Portarias MMA N° 299, de 13 de dezembro de 2022, e N° 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências), sendo 20 espécies classificadas como “Em Perigo (EN)” e 11 como “Vulneráveis (VU)”. Com base na Lei Estadual n° 20.308, de 27 de julho de 2012, três espécies foram classificadas como imunes de corte (Figura 12 e Tabela 5).

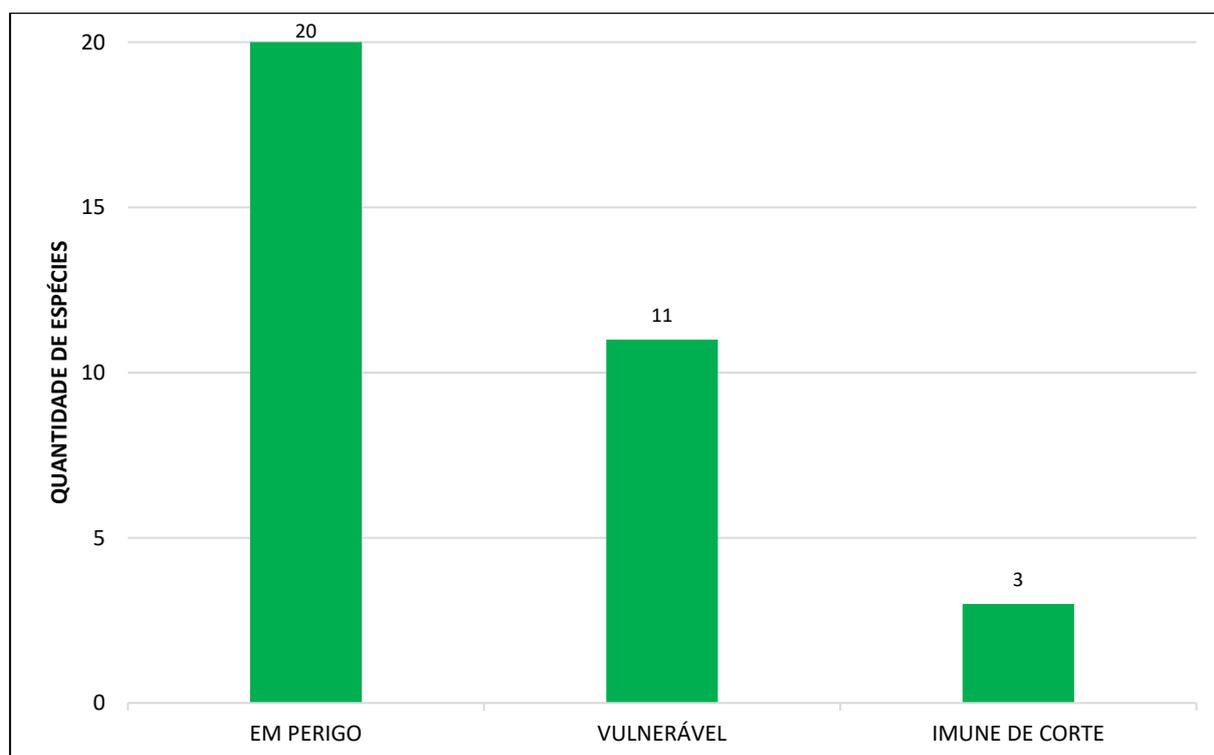


Figura 12. Quantidade de espécies classificadas como ameaçadas de extinção e / ou imunes de corte na Área de Estudo Regional.

Tabela 5. Espécies presentes na Área de Estudo Regional, classificadas como ameaçadas de extinção e Imunes de corte.

MMA N°148/2022	ESPÉCIE	FAMÍLIA
EN - Em Perigo	<i>Accara elegans</i>	Myrtaceae
EN - Em Perigo	<i>Agalinis itambensis</i>	Orobanchaceae
EN - Em Perigo	<i>Alstroemeria caryophyllaea</i>	Alstroemeriaceae
EN - Em Perigo	<i>Aristida brasiliensis</i>	Poaceae
EN - Em Perigo	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae
EN - Em Perigo	<i>Cattleya caulescens</i>	Orchidaceae
EN - Em Perigo	<i>Cordia fusca</i>	Cordiaceae
EN - Em Perigo	<i>Ditassa laevis</i>	Apocynaceae
EN - Em Perigo	<i>Dyckia rariflora</i>	Bromeliaceae
EN - Em Perigo	<i>Eremanthus syncephalus</i>	Asteraceae
EN - Em Perigo	<i>Eugenia espinhacensis</i>	Myrtaceae
EN - Em Perigo	<i>Leandra xantholasia</i>	Melastomataceae
EN - Em Perigo	<i>Ocotea calliscypha</i>	Lauraceae
EN - Em Perigo	<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae
EN - Em Perigo	<i>Panopsis multiflora</i>	Proteaceae
EN - Em Perigo	<i>Stephanopodium engleri</i>	Dichapetalaceae
EN - Em Perigo	<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae
EN - Em Perigo	<i>Vochysia angelica</i>	Vochysiaceae
EN - Em Perigo	<i>Vriesea minarum</i>	Bromeliaceae

MMA Nº148/2022	ESPÉCIE	FAMÍLIA
EN - Em Perigo	<i>Xyris obtusiuscula</i>	Xyridaceae
VU - Vulnerável	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae
VU - Vulnerável	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae
VU - Vulnerável	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
VU - Vulnerável	<i>Cipocereus minensis</i>	Cactaceae
VU - Vulnerável	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae
VU - Vulnerável	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae
VU - Vulnerável	<i>Melanoxylon brauna</i>	Fabaceae
VU - Vulnerável	<i>Miconia castaneiflora</i>	Melastomataceae
VU - Vulnerável	<i>Swartzia hilaireana</i>	Fabaceae
VU - Vulnerável	<i>Trembleya pentagona</i>	Melastomataceae
VU - Vulnerável	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae
IMUNE DE CORTE	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae
IMUNE DE CORTE	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Bignoniaceae
IMUNE DE CORTE	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae

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

Conforme informações do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021) e do *SpeciesLink* (2024), nos ambientes inseridos dentro da AER, há registros de 103 espécies consideradas endêmicas de Minas Gerais (REFLORA, 2024).

Considerando as espécies registradas, a forma de vida que se destacou foi a arbórea (36,24%), conforme descrito na Tabela 6.

Tabela 6. Forma de vida das espécie identificadas na Área de Estudo Regional.

FORMA DE VIDA	NÚMERO DE ESPÉCIES	%(ESPÉCIES)
Arbusto	141	12,31
Arbusto / Árvore	32	2,79
Arbusto / Subarbusto	84	7,34
Árvore	415	36,24
Bambu	1	0,09
Erva	337	29,43
Liana / Trepadeira	63	5,50
Palmeira	5	0,44
Subarbusto	67	5,85
Total	1.145	100,00

6.2.1.2. Estudos de Flora

6.2.1.2.1. Uso do Solo

Para o mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) adotou-se metodologia baseada na utilização de técnicas de interpretação visual e digital de produtos de sensoriamento remoto, empregando como base as imagens disponibilizadas pelo serviço World Imagery Basemap do ArcGIS, sendo a escala de vetorização de 1:3.000 (ADA). A partir da imagem de satélite disponível para o mapeamento procedeu-se com a análise, compatibilização e conformação de todos os dados cartográficos. O sistema de coordenadas plana utilizado foi o Universal Transversa de Mercator - UTM, DATUM SIRGAS 2000 - Zona 23K. O processo de interpretação visual utilizado baseou-se na fotoleitura e fotoanálise dos elementos de interpretação registrados nas imagens (cor, forma, textura, sombra, tamanho e relação de contexto), para posterior conferência em campo.

O inventário florestal e a análise da cobertura vegetal (uso do solo) foram realizados entre os meses de abril, maio, junho e setembro de 2024.

Para quantificação das classes de uso e a produção dos mapas finais utilizou-se o software ArcMap 10.6 (ESRI). No caso específico da vegetação, as respostas espectrais estão em geral diretamente relacionadas com a sua estrutura, permitindo, desta forma, a delimitação espacial das fitofisionomias, sendo definidas com base em bibliografia existente e confirmadas durante as atividades de campo. Após a confirmação em campo dos padrões existentes, procedeu-se a quantificação das classes de uso e a produção dos mapas finais, utilizando-se o software ArcMap 10.6 (ESRI). Vale destacar que em campo, devido à condições inseguras, caracterizadas por elevada declividade, instabilidade das rochas e por restrições de segurança, não foi possível acessar algumas áreas. No entanto, o uso do solo desses ambientes foi classificado através de avaliação em campo do entorno, bem como análise de imagem de satélite em escritório.

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

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

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

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

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

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

Apesar dessa Resolução não ser específica para formações savânicas, a Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014 estabelece que ela seja utilizada como regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM edite norma

sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica.

6.2.1.2.2. Caracterização das Tipologias (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) apresenta um total de 20,47 hectares, dos quais 3,01 ha corresponde ao Processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17, referente ao Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262. Sendo assim, nesse documento, os estudos de flora foram elaborados considerando uma área total de 17,46 ha da ADA, a qual é composta pelo seguinte uso do solo e cobertura vegetal (Tabela 7 e Figura 13): Área antropizada, Área antropizada com árvores isoladas, Campo rupestre em estágio avançado de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e Reflorestamento de Eucalipto.

Tabela 7. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada.

TIPOLOGIA	ADA			PIA - SEI	ÁREA TOTAL (Ha)
	COM ACESSO (Ha)	SEM ACESSO (ha)	SUB-TOTAL (Ha)	nº: 2100.01.0024483/2024-17 (Ha)	
Área antropizada	5,64	1,41	7,05	1,41	8,46
Área antropizada com árvores isoladas	2,28	0	2,28	0,73	3,01
Cerrado ralo em estágio médio de regeneração	0	0	0	0,18	0,18
Campo Rupestre ferruginoso em estágio avançado de regeneração	2,09	0,83	2,92	0	2,92
Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração	1,32	0,7	2,02	0,21	2,23
Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração	1,61	1,54	3,15	0,48	3,63
Reflorestamento de Eucalipto	0,04	0	0,04		0,04
Total Geral	12,98	4,48	17,46	3,01	20,47

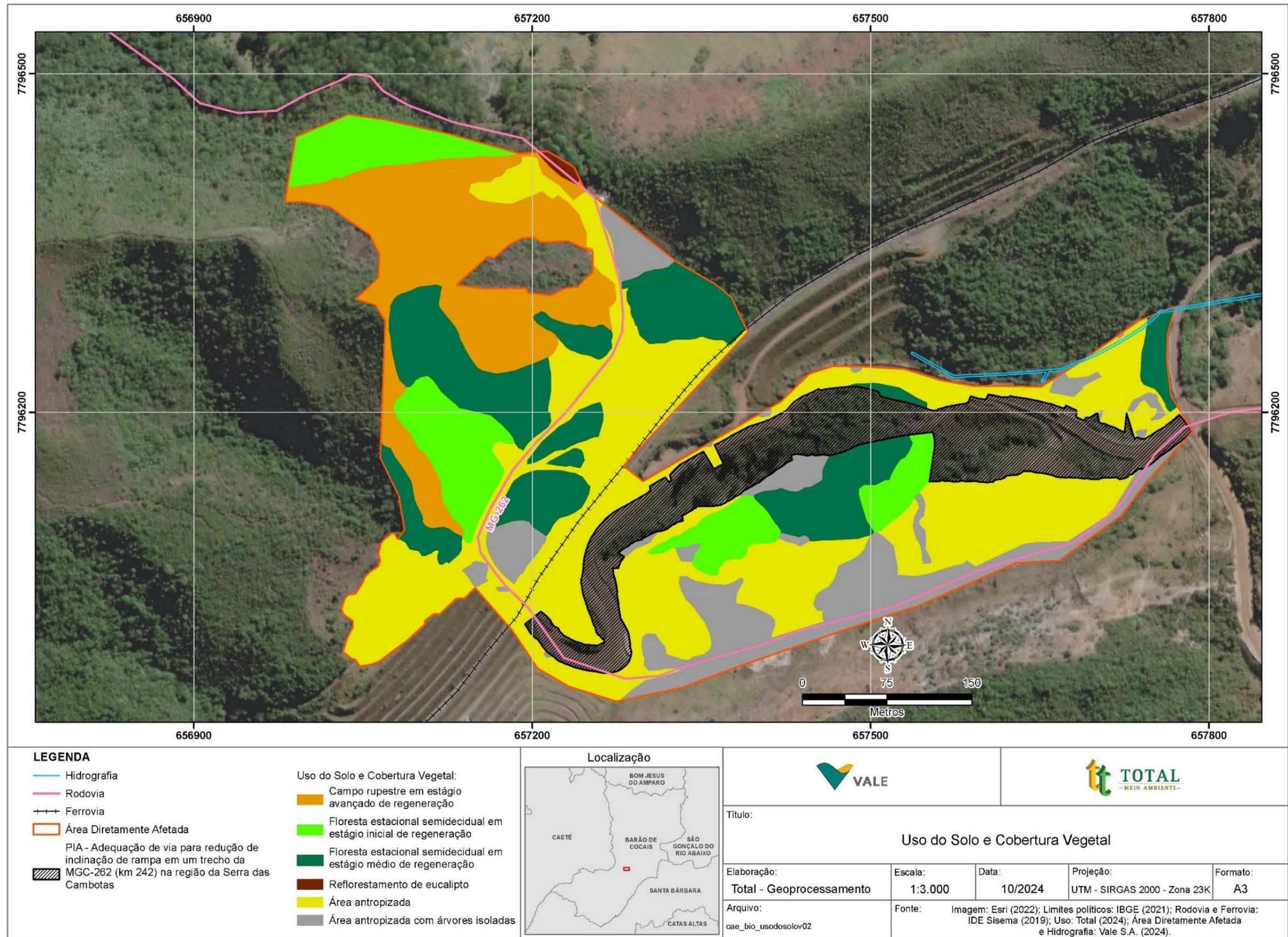


Figura 13. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada

6.2.1.2.2.1. Área Antropizada

Os ambientes classificados como Áreas Antropizadas presentes na Área Diretamente Afetada (7,05 hectares – ha) são caracterizados por locais desprovidos de vegetação natural e/ou plantada, cujas características naturais (solo, vegetação, relevo e regime hídrico) foram alteradas por consequência de atividades antrópicas (acessos) e/ou processos erosivos naturais (Figura 14).



Fonte: Total, 2024.

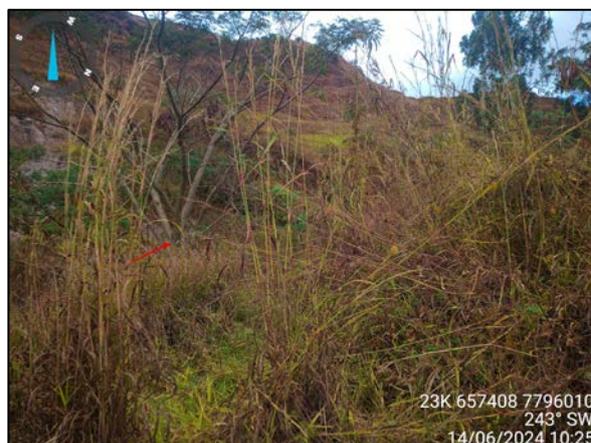
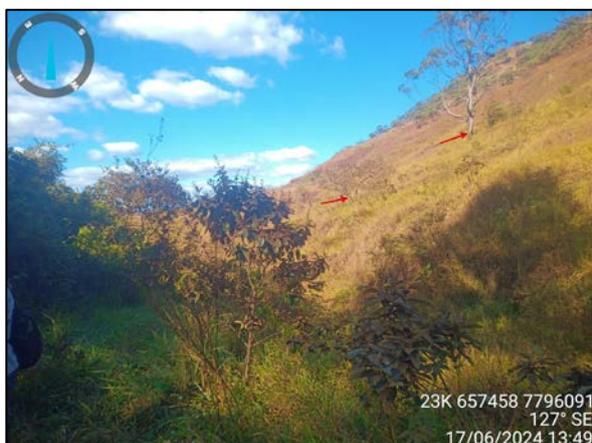
Figura 14. Área Antropizada presente na ADA. Setas indicam os ambientes antropizados.

6.2.1.2.2.2. Área Antropizada com Árvores Isoladas

As áreas antropizadas com árvores isoladas totalizam 2,28 ha (Figura 15) e apresentam regeneração natural (espécies nativas – herbáceas e / ou arbustivas) pouco expressiva em meio a dominância de espécies de gramíneas invasoras (exóticas).

Vale destacar que a Área Diretamente Afetada não é caracterizada como ambiente florestal (FES) devido apresentar indivíduos arbóreos isolados, pertencentes as seguintes espécies exóticas (*Leucaena leucocephala*, *Pinus sp.*, *Eucalyptus sp.*) e nativas (*Annona sylvatica*, *Cecropia glaziovii*, *Cecropia pachystachya*, *Dalbergia foliolosa*, *Dalbergia miscolobium*, *Dalbergia villosa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eremanthus incanus*, *Handroanthus ochraceus*, *Hyptidendron asperrimum*, *Lafoensia pacari*, *Machaerium hirtum*, *Machaerium villosum*, *Piptadenia gonoacantha*, *Schinus terebinthifolia*, entre outras).

Além disso, devido não apresentar estratificação definida, em função da distribuição espacial, os indivíduos arbóreos estão situados em área antropizada, e suas copas quando superpostas não ultrapassam 0,2 hectares, o que corrobora com os critérios de árvores isoladas definido no Decreto nº47.749 de 11 de novembro de 2019.





Fonte: Total (2024).

Figura 15. Ambientes presentes na ADA classificados como área antropizada com árvores isoladas.

6.2.1.2.2.3. Campo Rupestre Ferruginoso

O Campo Rupestre é formação herbáceo-arbustivo com presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas. Ocupa trechos de afloramentos rochosos (solos litóticos ou frestas dos afloramentos) e forma paisagens em microrelevos com espécies típicas. Geralmente ocorre em altitudes maiores de 900 metros, onde há ventos constantes, dias quentes e noites frias (RIBEIRO, SANO & WALTER 1998).

Com uma distribuição descontínua, geralmente restrita aos topos de montanhas, os campos rupestres são reconhecidos mundialmente como centros de diversidade e endemismo de plantas (GIULIETTI et al., 1997).

Os remanescentes de Campo Rupestre Ferruginoso presente na Área Diretamente Afetada possuem 2,92 ha (Figura 16). Em virtude das condições de relevo, caracterizadas por elevada declividade e instabilidade das rochas, não foi possível realizar o acesso e, conseqüentemente, a mensuração dos indivíduos arbóreos presentes em 0,83 hectares de Cerrado Rupestre em estágio avançado de regeneração. Porém, ressalta-se que, esses ambientes foram devidamente considerados nas estimativas quantitativas.





Fonte: Total (2024).

Figura 16. Vegetação de Campo Rupestre presente nas áreas em estudo (ADA).

6.2.1.2.2.4. Floresta Estacional Semidecidual (FES)

Distribuídos de maneira desuniforme ao longo do território de Minas Gerais, o que proporciona contato com diversas fitofisionomias vegetais (SIMÃO, *et al.*, 2017), os remanescentes (fragmentos) de Floresta Estacional Semidecidual (mata mesófila, floresta tropical subcaducifólia) são encontrados em regiões com altitudes superiores a 500 metros (VELOSO *et al.*, 1991).

No que se refere a floresta estacional semidecidual, o conceito ecológico é estabelecido em função de um determinado tipo de clima, neste caso estacional, que determina semideciduidade da folhagem de cobertura florestal. De acordo com Veloso *et al.* (1991), a Floresta Estacional Semidecidual (mata mesófila, floresta tropical subcaducifólia) é caracterizada por períodos pluviométricos bem marcados, um chuvoso e outro de estiagens acentuadas, com seca fisiológica provocada durante o inverno.

A FES apresenta elevada proporção de espécies arbóreas, muitas endêmicas, com uma porcentagem de 20% a 50% que possuem caducifolia, em função do repouso fisiológico associado a dupla estacionalidade (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010).

Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual nas áreas em estudo (ADA) apresentam estrutura heterogênea, distribuindo-se em ambientes com variações edafo-climáticas naturais e/ou circundados por ambientes fragmentados, devido a antropização.

6.2.1.2.2.4.1. Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESI)

Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presente na Área Diretamente Afetada possuem 2,02 ha e apresentam estrutura heterogênea, distribuindo-se em locais com variações edafo-climáticas naturais e/ou circundados por ambientes fragmentados, devido a antropização (Figura 17). Devido às restrições de acesso por questões de segurança, não foi possível acessar e alocar unidades amostrais em 0,70 hectares de ambientes classificados como FESI. No entanto, esses ambientes foram devidamente contemplados nas estimativas quantitativas, assegurando sua inclusão na análise.



Fonte: Total (2024).

Figura 17. Vegetação Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração presente nas áreas em estudo (ADA).

6.2.1.2.2.4.2. Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração (FESM)

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESM) presentes na Área Diretamente Afetada correspondem a 3,15 ha (Figura 18). Vale ressaltar que, devido às restrições de acesso por questões de segurança, não foi possível acessar e alocar unidades amostrais em 1,54 hectares de ambientes classificados como FESM. Porém, esses ambientes foram devidamente contemplados nas estimativas quantitativas, assegurando sua inclusão na análise.



Fonte: Total (2024).

Figura 18. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presente nas Áreas Diretamente Afetada (ADA).

6.2.1.2.2.5. Reflorestamento de Eucalipto

A área de cobertura vegetal classificada como Eucaliptal compreende predominantemente indivíduos do gênero *Eucalyptus* sp., ocupando uma extensão de 0,04 ha. O eucalipto, uma espécie exótica originária da Austrália, é amplamente utilizado em reflorestamentos no Brasil devido ao seu rápido crescimento, adaptabilidade a diferentes condições de solo e clima, e sua alta produtividade. As plantações de eucalipto são usadas na produção de celulose, papel, carvão vegetal e madeira para construção, desempenhando um papel significativo na economia florestal do país.

6.2.1.2.3. Caracterização da Área de Estudo Local

A Área de Estudo Local apresenta um total de 124,09 hectares, sendo composta pelo seguinte uso do solo e cobertura vegetal: Área antropizada e pelas vegetações Campestre, Florestal Exótica, Florestal nativa e Savânica (Tabela 8 e Figura 19 e Figura 20).

Tabela 8. Cobertura vegetal da Área de Estudo Local

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL - AEL	ÁREA (HECTARES)
Área antropizada	27,13
Vegetação Campestre	16,03
Vegetação Florestal Exótica	2,85
Vegetação Florestal Nativa	77,90
Vegetação Savânica	0,18
Total	124,09





Figura 19. Ambientes presentes na Área de Estudo Local

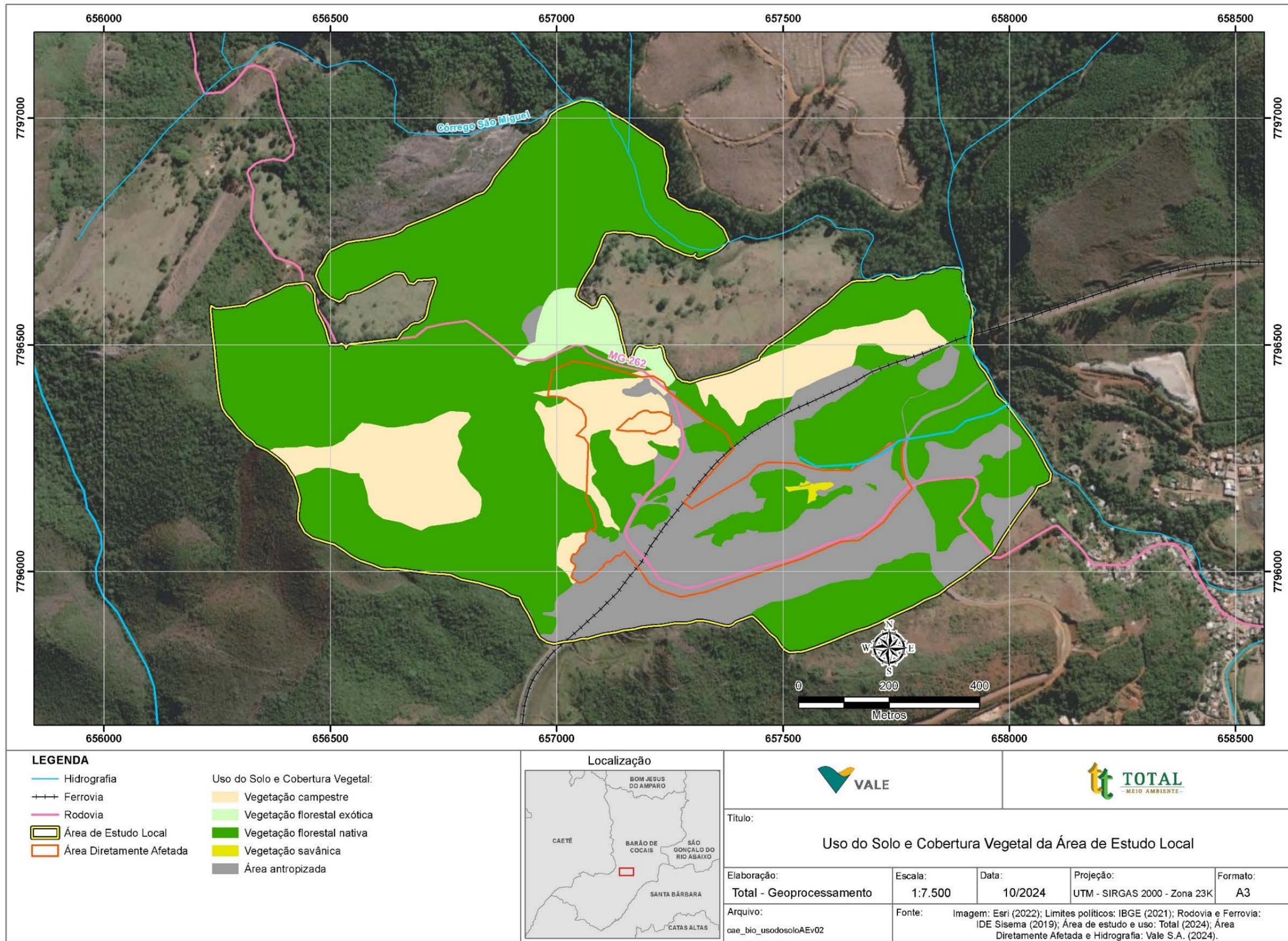


Figura 20. Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.

6.2.1.2.4. Inventário Florestal Quali-Quantitativo

6.2.1.2.4.1. Metodologia Utilizada

6.2.1.2.4.1.1. Período de Campanha de Campo

O inventário quali-quantitativo da vegetação na Área Diretamente Afetada para a realização diagnóstico florístico e fitossociológico foi realizado entre os meses de abril, maio, junho e setembro de 2024. Em relação a Área de Estudo Local, os dados foram coletados no mês de julho de 2024.

As atividades de flora foram realizadas por profissionais especialistas em flora e auxiliares de campo. Destaca-se que os profissionais que executaram os trabalhos em campo são responsáveis por todos os dados utilizados na elaboração do documento.

6.2.1.2.4.1.2. Levantamento de Dados Quali-Quantitativos da Flora

De acordo com Martins (1990), o levantamento florístico é considerado como de suma importância para o conhecimento da flora, pois com base em resultados iniciais é possível obter a lista das espécies arbóreas presentes na área em estudo e, conseqüentemente, realizar análises dos demais parâmetros e atributos da comunidade. Sua elaboração é importante para a indicação do grau de conservação dos táxons, bem como da área inventariada (GUEDES-BRUNI *et al.*, 2002).

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

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

6.2.1.2.4.1.2.1. Coleta de dados da Vegetação Arbórea

A distribuição das espécies arbóreas em um ambiente mais externo ao fragmento florestal está associada ao nível de adaptabilidade frente às diversas pressões seletivas (antropização), as quais interferem diretamente nas características essenciais à sobrevivência, desenvolvimento, ocupação e a colonização de determinado local (RIDLEY 2006; RIZZINI, 1997).

Para avaliar e quantificar a vegetação arbórea presente na ADA, em ambientes antropizados e parte da tipologia de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, utilizou-se a metodologia de **Censo Florestal**. A adoção dessa metodologia se deu devido às características das áreas antropizadas com árvores isoladas (censo obrigatório

conforme termo de referência do IEF/SEMAD), ao tamanho reduzido dos fragmentos de vegetação nativa e / ou à presença de indivíduos arbóreos esparsados.

Segundo Scolforo & Mello (2006), o censo florestal (inventário 100%) é caracterizado pela medição de todos os indivíduos da comunidade florestal, conhecendo-se, portanto, os seus parâmetros populacionais. O emprego dessa metodologia se justificou devido ao tamanho reduzido e às características locais da tipologia contemplada, visto que a utilização de métodos de amostragem poderia acarretar resultados com erro amostral superior a 10%, interferindo assim na estimativa volumétrica.

Para a avaliação dos parâmetros quali-quantitativos da vegetação arbórea presente em parte dos ambientes de Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração (inicial e médio) adotou-se a metodologia de **Amostragem Casual Estratificada**, como apresentado na figura 24. Esta técnica é definida como a divisão da população em subpopulações homogêneas, ou seja, em estratos, dentro dos quais realiza-se a estratificação de acordo com a variável de interesse (SOARES et al., 2011). Em inventários florestais, devido à existência de populações arbóreas heterogêneas, principalmente em sua composição, o processo de seleção das unidades amostrais torna-se complexo, implicando diretamente no erro de amostragem (SHIVER & BORDERS, 1996; SOARES, 2011).

Seguindo os critérios de estratificação propostos por Soares et al. (2011), essa estratificação foi de acordo com a cobertura vegetal, critério relevante para a distinção de formações vegetais em ambientes heterogêneos. A densidade e a estrutura da vegetação foram utilizadas para diferenciar os tipos de formações vegetais presentes.

Mediante a sorteio prévio, na ADA alocou-se parcelas com área fixa de 100 m² (10 m x 10 m) na Área de Intervenção Ambiental, sendo: três parcelas em ambientes de Floresta Estacional em estágio inicial de regeneração, quatro em ambiente de Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração e cinco em Floresta Estacional em estágio médio de regeneração.

Vale destacar que em campo, devido a condições inseguras, caracterizadas por elevada declividade, instabilidade das rochas e por restrições de segurança, não foi possível mensurar indivíduos ou alocar parcelas em ambientes sem acessibilidade. No entanto, esses ambientes foram devidamente contemplados nas estimativas quantitativas.

A determinação e alocação das parcelas na ADA ocorreram de forma a representar qualitativa e quantitativamente essas formações vegetais com rendimento lenhoso. De modo a facilitar na identificação e preservação para vistorias realizadas pelo órgão fiscalizador, cada parcela foi georreferenciada por meio do GPS no sistema UTM com “datum” Sirgas 2000, e Fuso 23K) e delimitadas com canos de pvc nos vértices e barbante (Figura 21). Ressalta-se que a caracterização qualitativa vegetação arbórea presente na AEL foi registrada mediante caminhamento em zigue-zague.

Dentro das unidades amostrais e área de censo, mensurou-se a altura total e a circunferência a altura do peito (CAP, medido a 1,30 m do solo) de todos os indivíduos arbóreos com CAP superior a 15,70 cm (5 cm de diâmetro – DAP). Vale ressaltar que cada indivíduo arbóreo foi identificado com uma plaqueta de alumínio enumerada (Figura 22).

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

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

As coordenadas geográficas de cada indivíduo arbóreo e das unidades amostrais foram registradas com uso de GPS no sistema UTM (“datum” Sirgas 2000 e Fuso 23K) e estão disponíveis no anexo de dados brutos de cada tipologia estudada na ADA (Anexo V).

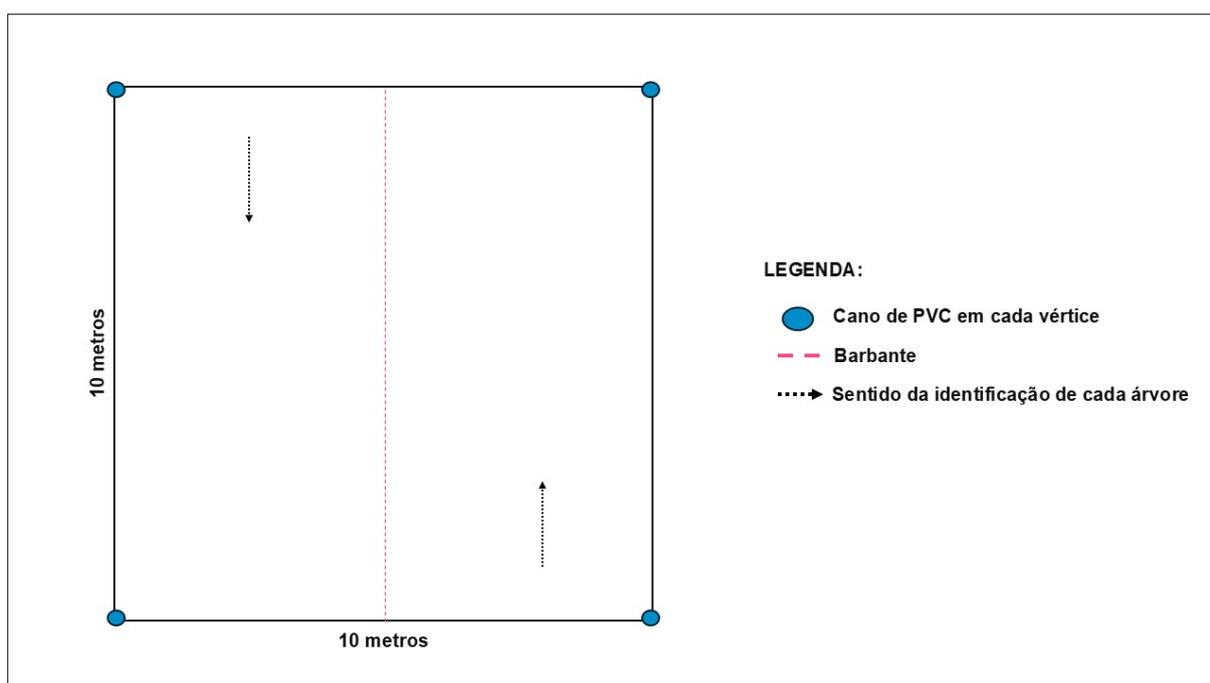


Figura 21. Ilustração da unidade amostral alocada nos ambientes em estudo.



Fonte: Total (2024).

Figura 22. Alocação, delimitação e identificação da unidade amostral; Mensuração do CAP (Circunferência à altura do peito, ou seja, à 1,30 metros do nível do solo).

6.2.1.2.4.1.2.2. Coleta de dados da Vegetação Não Arbórea

O estrato inferior de uma determinada tipologia apresenta espécies com variadas formas de vida (epífitas, herbáceas, trepadeiras e regeneração natural), que podem estar presentes neste estrato temporariamente ou durante todo o seu ciclo de vida, contribuindo assim na formação e sucessão vegetação (GILLIAM, TURRILL & ADAMS, 1995). Essas formas de vida são de suma importância no conhecimento e avaliação do grau de conservação dos ambientes vegetais tropicais (IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2001).

A composição fitossociológica da vegetação não arbórea (herbácea, arbustiva e/ou regeneração natural) presente no estrato inferior das áreas estudadas: Área antropizada com árvores isoladas, Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração e Floresta estacional semidecidual em diferentes estágios de regeneração (inicial e médio), foi determinada a partir da **Amostragem Casual Simples**, alocando-se parcelas aleatórias com área fixa de 1 m² (1,0 m x 1,0 m).

Na área abrangida por cada parcela, seguindo a metodologia proposta por Braun-Blanquet (1979), registrou-se e determinou-se a composição de espécies, o número de indivíduos, o grau de cobertura e abundância de espécies (Figura 23).

Com base na amostragem, na Área Diretamente Afetada alocou-se 44 parcelas de 1 m², distribuídas em diferentes ambientes das fitofisionomias da Área Diretamente Afetada. Cada parcela teve suas coordenadas geográficas registradas com uso de GPS no sistema UTM com “datum” Sirgas 2000 e Fuso 23K, as quais estão disponíveis no anexo de dados brutos de cada tipologia estudada. Ressalta-se que a caracterização qualitativa vegetação não arbórea presente na AEL foi registrada mediante caminhar em zigue-zague.



Fonte: Total (2024).

Figura 23. Amostragem da vegetação não arbórea (parcela 1 m²) presente nos ambientes em estudo (ADA).

Os dados Brutos de Flora, contendo as coordenadas geográficas de cada indivíduo amostrado e das parcelas amostradas, encontram-se no Anexo V. A seguir, a Figura 24, apresenta as amostragens de flora realizada na Área Diretamente Afetada.

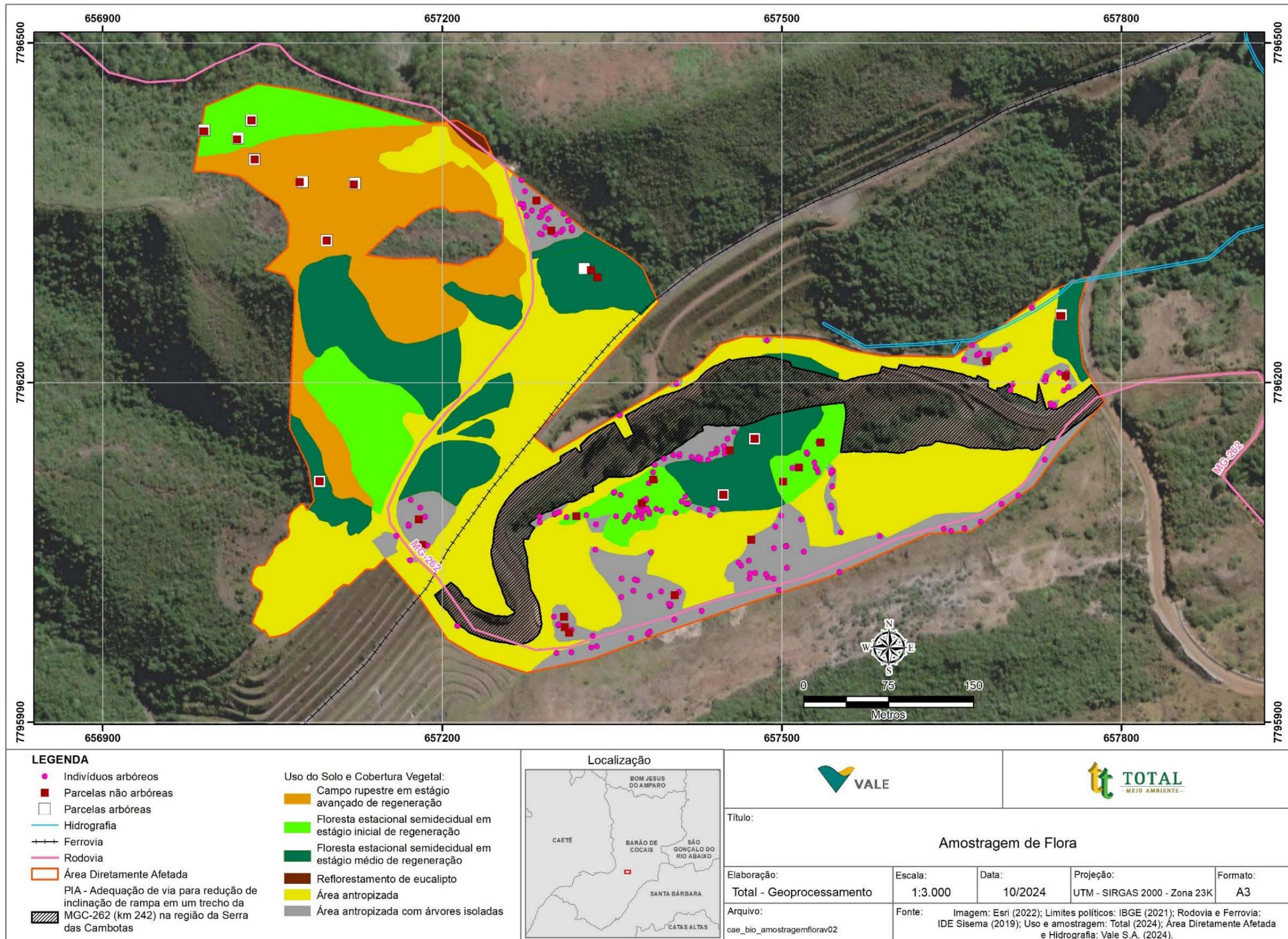


Figura 24. Amostragem de flora (vegetação arbórea e não arbórea) realizada na Área Diretamente Afetada.

6.2.1.2.4.1.2.3. Compilação dos Dados

De modo a evitar erros de interpretação (digitação) e proceder com os cálculos fitossociológicos e volumétricos da população em estudo, os dados coletados em campo foram compilados pelo responsável do estudo, observando os seguintes aspectos: legibilidade dos dados e informações provenientes do levantamento de campo; preenchimento correto de todos os campos necessários; coerência das informações; valores de CAP (cm) e altura total (H) em metros; coordenadas geográficas (UTM) e identificação taxonômica das espécies.

6.2.1.2.4.1.2.4. Identificação dos Indivíduos Vegetais e Composição Florística

A identificação taxonômica das espécies presentes na Área Diretamente Afetada foi, em sua maioria, realizada em campo por profissional capacitado, e quando necessário por meio de comparações com o material de herbários virtuais, literatura especializada e / ou especialistas em flora.

Os nomes das espécies vegetais foram organizados em uma planilha do programa Excel, aos quais foram acrescentados dados referentes a família botânica e, quando conhecido, nome popular. Os táxons em nível de família seguem aqueles propostos na classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016) e os nomes dos autores das espécies são citados de acordo com Brummit e Powell (1992). Para a conferência de nomenclatura e classificação da forma de vida de cada espécie, utilizou-se dados da Flora do Brasil (REFLORA, 2024).

Com base na listagem florística obtida por meio dos levantamentos de campo realizados na área em estudo, foi avaliada a presença de espécies endêmicas em Minas Gerais (REFLORA, 2024) e raras (GIULIETTI, 2009). Foram investigadas, ainda, as listas de espécies ameaçadas de extinção, por meio de consultas à Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção conforme a Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 (atualiza o Anexo I da Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências).

Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012 (MINAS GERAIS, 2012), que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*); e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988 (MINAS GERAIS, 1988), que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

Objetivando verificar a distribuição geográfica das referidas espécies ameaçadas de extinção, realizou-se pesquisa bibliográfica (OLIVEIRA-FILHO, 2006) e consulta ao banco de dados do Herbário Virtual Reflora (Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/>) e da Rede *SpeciesLink* (Disponível em: <https://specieslink.net/search/>), os quais apresentam informações de amostras da flora brasileira que estão depositados em de herbários nacionais e estrangeiros.

6.2.1.2.4.2. Análise de Dados

Os parâmetros relacionados a seguir foram calculados com o auxílio do software Mata Nativa Versão 4.10 (CIENITEC, 2022).

6.2.1.2.4.2.1. Diversidade

A análise de diversidade considerou o Índice de Diversidade de Shannon - H' (SHANNON & WEAVER, 1949), que utiliza o número das espécies e as espécies dominantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. A escolha do Índice de Shannon-Weaver deve-se à sua ampla utilização em florestas secundárias tropicais (LOPES, 1993; MARISCAL FLORES, 1993; ALMEIDA, 1996; ANTONIO LÓPEZ, 1996; YARED, 1996), bem como por expressar riqueza e uniformidade. Adicionalmente, o Índice de Equitabilidade de Pielou - J' (PIELOU, 1975) é derivado do Índice de Diversidade de Shannon - H' e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. A Equitabilidade varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, maior a diversidade e maior a uniformidade nas proporções indivíduos / espécies na comunidade. A alta diversidade florística expressa em alta Equitabilidade indica que não há dominância de uma ou poucas espécies na comunidade investigada.

A precisão do inventário florestal garante que a amostra selecionada seja representativa da população total em estudo, principalmente em relação a diversidade (riqueza) de espécies, a qual é determinada quando há estabilização no número de espécies encontradas com o aumento no número de parcelas (DIONISIO *et al.*, 2016; SCHILLING & BATISTA, 2008). Nesse contexto, para avaliar a suficiência amostral a partir dos resultados provindos da amostragem da vegetação não arbórea (parcelas de 1m²), adotou-se o método de espécie por área, ou seja, a curva de acumulação de espécies (curva do coletor).

6.2.1.2.4.2.2. Curva de Acumulação de Espécies (Curva do Coletor)

De acordo COLWELL & CODDINGTON (1994), a curva de acumulação de espécies é usada para analisar a relação entre o número de espécies obtido e o esforço amostral. A curva do coletor é construída a partir de muitas curvas geradas aleatoriamente para o cálculo de uma curva média (COLEMAN *et al.*, 1982). Sendo assim, todas as curvas obtidas neste trabalho foram geradas com o software EstimateS versão 9.1 (COLWELL, 2013), pelo procedimento Jackknife de primeira ordem Jack1, com 100 aleatorizações na ordem de entrada das amostras para a obtenção da curva média do esforço amostral, com intervalos de confiança 95%. Vale destacar que a representação gráfica da curva do coletor de cada área amostrada foi gerada a partir da quantidade de espécies registradas (S) contrapondo as parcelas alocadas.

6.2.1.2.4.2.3. Estrutura Horizontal

Para descrever a estrutura horizontal das comunidades florestais presentes na Área Diretamente Afetada foram calculados os parâmetros fitossociológicos quantitativos, como densidade, dominância, frequência, assim como o valor de cobertura e de importância para cada espécie observada na área em estudo (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal das formações florestais.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i N = n° total de indivíduos amostrados na área
Área Basal	$ABi = \frac{\pi(DAP^2)}{40.000}$, $DAP = \frac{CAP}{\pi}$	AB = Área basal da espécie i (m²) DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm) CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm) $\pi = 3,1415926536$
Dominância Absoluta	$DoA = \frac{ABi}{A}$	ABi = área basal da espécie i A = área amostrada
Dominância Relativa	$DoR = \frac{100ABi}{\sum AB}$	ABi = área basal da espécie i $\sum AB$ = somatório da área basal de todas as espécies
Índice Valor de Cobertura	$IVC\% = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa DoR = dominância relativa
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(FR + DR + DoR)}{3}$	DR = densidade relativa FR = frequência relativa DoR = dominância relativa

As equações utilizadas para as análises dos parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em ambientes da Área Diretamente Afetada, são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas analisados.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i N = n° total de indivíduos amostrados na área
Área de Cobertura	$AC = \sum \left(\frac{Api * gci}{100} \right)$	ACi = área de cobertura da espécie i Api = área da parcela i gci = grau de cobertura da espécie i
Valor de Cobertura Relativo	$VCR = \frac{100ACi}{\sum ACi}$	ACi = área de cobertura da espécie i
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = n° de parcela em que a espécie i ocorre nQ = n° total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i $\sum FA$ = somatório das regeneração absolutas
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(DR + VCR + FR)}{3}$	DR = densidade relativa VCR = valor de cobertura relativo FR = frequência relativa

6.2.1.2.4.2.4. Estrutura Vertical

A análise dos estratos verticais encontrados nos fragmentos florestais são divididos em posições sociológicas distintas: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato médio) e dominadas (estrato inferior). Para estudar a posição sociológica de cada espécie arbórea da comunidade avaliada, o fragmento florestal é dividido nos três estratos de altura total supracitado, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência (SANQUETTA, 1995), conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical das formações florestais.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Estratos	Est. inferior : $h_j < (\bar{h} - 1 Sh)$ Est. médio : $(\bar{h} - 1 Sh) \leq h_j \leq (\bar{h} + 1 Sh)$ Est. superior : $h_j > (\bar{h} + 1 Sh)$	h_j = altura total \bar{h} = média aritmética das alturas Sh = desvio padrão das alturas
Valor Fitossociológico	$V.F. = \frac{\text{n}^\circ \text{ de indivíduos no estrato}}{\text{n}^\circ \text{ total de indivíduos observados}} \cdot 100$	
Posição Sociológica Absoluta	$PsA = [VF (Ei) \cdot n(Ei)] + [VF (Em) \cdot n(Em)] + [VF (Es) \cdot n(Es)]$	PsA = Posição Fitossociológica da espécie considerada VF = Valor Fitossociológico do Estrato Ei, Em, Es = Estratos inferior, médio e superior n = número de indivíduos da espécie
Posição Fitossociológica Relativa	$PsR = \frac{PsA}{\sum PsA} \cdot 100$	PSA = Posição Fitossociológica Absoluta

6.2.1.2.4.2.5. Estrutura Diamétrica

Os parâmetros obtidos por meio dos levantamentos realizados na vegetação arbórea foram utilizados para a realização das análises da estrutura diamétrica. Conforme Soares (2011), pode-se caracterizar a distribuição diamétrica das árvores (DAP) em classes por meio do agrupamento de diâmetros, estabelecendo um diâmetro mínimo e a amplitude das classes de diâmetro para a elaboração de uma tabela de frequência. Ainda, segundo o autor, no Brasil, a maioria dos trabalhos utiliza amplitudes de classe entre 5,00 e 10,00 cm para florestas inequianes (naturais) e o gráfico da distribuição diamétrica de uma floresta natural tende a apresentar o formato de J-invertido, podendo apresentar, também, diferentes configurações, devido ao estágio de desenvolvimento da floresta. Assim, para a elaboração da tabela de frequências, verifica-se em quais classes de diâmetro o DAP das árvores se enquadram e, em seguida, faz-se a contagem do número de árvores em cada classe (frequência). A partir dos dados da tabela de frequência, elaboram-se o gráfico de distribuição diamétrica, considerando-se o centro de cada classe ou o seu intervalo como o eixo das ordenadas e a frequência do número de indivíduos como o eixo das abscissas.

Para os cálculos, utilizou-se o diâmetro à altura do peito, assumindo assim a relação de circularidade, de que uma unidade de circunferência (CAP) equivale a 3,1415926536 (π) unidades de diâmetro (DAP). Utilizou-se, portanto, a seguinte expressão de conversão do CAP em DAP:

$$DAP = CAP/\pi$$

Em que:

- ✓ DAP = diâmetro à altura do peito (cm);
- ✓ CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm);
- ✓ $\pi = 3,1415926536$.

6.2.1.2.5. Resultados – Inventário Florestal

6.2.1.2.5.1. Caracterização Florística (Comparativo) da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Estudo Local (AEL)

Na área amostral (ADA e AEL), com base no levantamento florístico, registrou-se 184 espécies, distribuídas em 132 gêneros, pertencentes a 56 famílias botânicas (Figura 25). Das espécies identificadas, seis foram classificadas como exóticas.

Devido à falta de material botânico fértil não foi possível realizar a identificação científica de 58 espécies vegetais, as quais foram classificadas somente até o nível de gênero.

Nos ambientes amostrados, registrou-se indivíduos pertencentes a 16 espécies classificadas como indeterminadas em função da ausência de material morfológico. Além disso, na ADA, registrou-se indivíduos considerados como mortos.

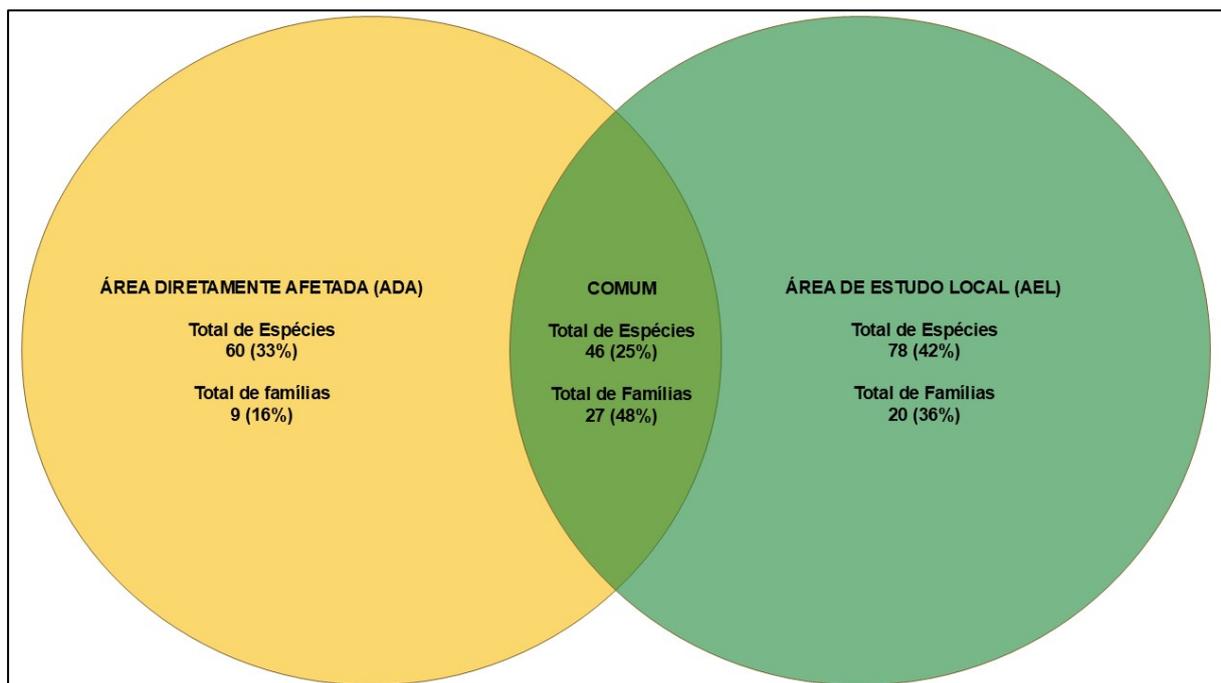


Figura 25. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies (arbóreas e não arbóreas) identificadas na ADA e AEL.

Com base no estudo, as famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Fabaceae (24), Myrtaceae (17), Asteraceae (15), Poaceae (10), Melastomataceae (10), Rubiaceae (9), Bignoniaceae (6) e Euphorbiaceae (6).

Considerando cada espécie identificada cientificamente (Tabela 12), a forma de vida que se destacou foi a arbórea com 69% (128 espécies).

Tabela 12. Forma de vida das espécies registradas na ADA e AEL.

FORMA DE VIDA	QUANTIDADE DE ESPÉCIES	%
Arbusto	20	11
Árvore	127	69
Erva	24	13
Liana / Trepadeira	8	4
Subarbusto	5	3
Total Geral	185	100

A lista de espécies identificadas cientificamente, registradas na ADA e AEL estão descritas na Tabela 13. Já as espécies identificadas somente até o nível de gênero e classificadas como indeterminadas estão descritas no Anexo V.

Tabela 13. Classificação das espécies identificadas Cientificamente na ADA e AEL, quanto à forma de vida (hábito) e origem.

FAMILIA	ESPÉCIE	AUTOR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	MMA nº148/2022	ADA	AEL
Acanthaceae	<i>Justicia riparia</i>	Kameyama	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) J.D.Mitch.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Anemiaceae	<i>Anemia cf. raddiana</i>	Link	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
	<i>Anemia raddiana</i>	Link	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Annona sylvatica</i>	A.St.-Hil.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schlttdl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Sakur. & Mayo	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>	(Lam.) DC.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	Nativa	Subarbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	1
	<i>Baccharis retusa</i>	DC.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Daysiphilum sprigerianum</i>	(Gardner) Cabrera	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Elephantopus mollis</i>	Kunth	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Eremanthus goyazensis</i>	(Gardner) Sch.Bip.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Mikania hirsutissima</i>	DC.	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
	<i>Moquiinastrum barrosoae</i>	(Cabrera) G. Sancho	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Trixis vauthieri</i>	DC.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0	
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	(Mart.) Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Nativa	Árvore	IMUNE	1	1
	<i>Jacaranda macrantha</i>	Cham.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Pyrostegia venusta</i>	(Ker Gawl.) Miers	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	0	1
	<i>Zeyheria montana</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	(Vell.) Bureau ex Verl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i>	(Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1

FAMILIA	ESPÉCIE	AUTOR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	MMA n°148/2022	ADA	AEL
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Saddi	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Convolvulaceae	<i>ipomoea cairica</i>	(L.) Sweet	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
Cunoniaceae	<i>Lamanonia cuneata</i>	(Cambess.) Kuntze	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i>	Mart.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
Cyperaceae	<i>Bulbostylis fimbriata</i>	(Nees) C.B. Clarke	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Scleria latifolia</i>	Sw.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Trilepis lhotzkiana</i>	Nees ex Arn.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	-	Exótica	Erva	Não Ameaçada	1	0
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i>	Poir.	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
Ericaceae	<i>Agarista eucalyptoides</i>	(Cham. & Schtdl.) G. Don	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A. St.-Hil.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp. & Endl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Aparisthium cordatum</i>	(A. Juss.) Baill.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Astraea comosa</i>	(Müll. Arg.) B. W. van Ee	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Croton floribundus</i>	Spreng.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Maprounea guianensis</i>	Aubl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	(DC.) Barneby & J. W. Grimes	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Andira fraxinifolia</i>	Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Bauhinia forficata</i>	Link	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Bauhinia rufa</i>	(Bong.) Steud.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Desv.	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	Nativa	Árvore	VU - Vulnerável	1	1
	<i>Dalbergia villosa</i>	(Benth.) Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Diplotropis ferruginea</i>	Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	(Vell.) Morong	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Exótica	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Machaerium hirtum</i>	(Vell.) Stellfeld	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
<i>Machaerium nyctitans</i>	(Vell.) Benth.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0	
<i>Machaerium villosum</i>	Vogel	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1	

FAMILIA	ESPÉCIE	AUTOR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	MMA nº148/2022	ADA	AEL
	<i>Mimosa pudica</i>	L.	Nativa	Subarbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Senna macranthera</i>	(DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Senna multijuga</i>	(Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Swartzia apetala</i>	Raddi	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Tachigali rugosa</i>	(Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	(Jacq.) Moldenke	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Vitex polygama</i>	Cham.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Ocotea odorifera</i>	(Vell.) Rohwer	Nativa	Árvore	EN - Em Perigo	0	1
	<i>Ocotea percoriacea</i>	Kosterm.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis gardneriana</i>	(A.Juss.) W.R.Anderson & B.Gates	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	0	1
	<i>Byrsonima laxiflora</i>	Griseb.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Byrsonima sericea</i>	DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Pavonia malacophylla</i>	(Link & Otto) Garcke	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Sida glaziovii</i>	K.Schum.	Nativa	Subarbusto	Não Ameaçada	1	1
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D.Don	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	1
	<i>Clidemia urceolata</i>	DC.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Leandra aurea</i>	(Cham.) Cogn.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Miconia brunnea</i>	DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	(DC.) Naudin	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Miconia dodecandra</i>	Cogn.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Miconia sellowiana</i>	Naudin	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Pleroma candolleianum</i>	(Mart. ex DC.) Triana	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Pleroma heteromallum</i>	(D.Don) D.Don	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	Nativa	Árvore	VU - Vulnerável	0	1
	<i>Trichilia hirta</i>	L.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	(Spreng.) Perkins	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0

FAMILIA	ESPÉCIE	AUTOR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	MMA n°148/2022	ADA	AEL
	<i>Campomanesia guaviroba</i>	(DC.) Kiaersk.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	(Mart.) O.Berg	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Eugenia florida</i>	DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Eugenia sonderiana</i>	O.Berg	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Myrcia cf. mutabilis</i>	(O.Berg) N.Silveira	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Myrcia loranthifolia</i>	(DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Myrcia mischophylla</i>	Kiaersk.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Myrcia montana</i>	Cambess.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	(Gomes) Landrum	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Psidium guajava</i>	L.	Exótica	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Siphoneugena densiflora</i>	O.Berg	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Syzygium jambos</i>	(L.) Alston	Exótica	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i>	(Choisy) Lundell	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Orchidaceae	<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Allemão	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	L.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Piper arboreum</i>	Aubl.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Piper umbellatum</i>	L.	Nativa	Subarbusto	Não Ameaçada	0	1
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	L.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Axonopus cf. siccus</i>	(Nees) Kuhlm.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Axonopus pressus</i>	(Nees ex Steud.) Parodi	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Eragrostis cf. rufescens</i>	Schrad. ex Schult.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Ichnanthus cf. bambusiflorus</i>	(Trin.) Döll	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
	<i>Lasiacis ligulata</i>	Hitchc. & Chase	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Megathyrsus maximus</i>	(Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Exótica	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	Exótica	Erva	Não Ameaçada	1	1
	<i>Panicum sellowii</i>	Nees	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Trichantheium wettsteinii</i>	(Hack.) Zuloaga & Morrone	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Myrsine guianensis</i>	(Aubl.) Kuntze	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Aubl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Rubiaceae	<i>Amaioa intermedia</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Amaioa guianensis</i>	Aubl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Amaioa intermedia</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0

FAMILIA	ESPÉCIE	AUTOR	ORIGEM	FORMA DE VIDA	MMA nº148/2022	ADA	AEL
	<i>Bathysa australis</i>	(A.St.-Hil.) K.Schum.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Borreria latifolia</i>	(Aubl.) K.Schum.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	1	0
	<i>Cordia concolor</i>	(Cham.) Kuntze	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	0
	<i>Cordia sessilis</i>	(Vell.) Kuntze	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Jacq.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Remijia ferruginea</i>	(A.St.-Hil.) DC.	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	0	1
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	A.Juss.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Hortia brasiliiana</i>	Vand. ex DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lam.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Casearia decandra</i>	Jacq.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Casearia grandiflora</i>	Cambess.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Cambess.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
	<i>Cupania ludowigii</i>	Somner & Ferrucci	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Cupania vernalis</i>	Cambess.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Serjania lethalis</i>	A.St.-Hil.	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i>	(Spreng.) A.DC.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
Solanaceae	<i>Solanum cladotrichum</i>	Dunal	Nativa	Arbusto	Não Ameaçada	1	1
	<i>Solanum lycocarpum</i>	A.St.-Hil.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Solanum swartzianum</i>	Roem. & Schult.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i>	Pohl	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i>	(Jacq.) Gaertn.	Nativa	Erva	Não Ameaçada	0	1
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	(Schrad.) Kobuski	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	1
	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	1	0
Velloziaceae	<i>Vellozia cf. compacta</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	Nativa	Subarbusto	Não Ameaçada	0	1
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i>	Rich.	Nativa	Liana / Trepadeira	Não Ameaçada	1	0
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	Nativa	Árvore	Não Ameaçada	0	1

Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AEL = Área de Estudo Local; 1 = Presença; 0 = Ausência; Forma de Vida e Origem conforme banco de dados do REFLORA (2024).

6.2.1.2.5.2. Área Antropizada com Árvores Isoladas

6.2.1.2.5.2.1. Vegetação Arbórea

6.2.1.2.5.2.1.1. Análise Florística

Na área inventariada (2,28 ha), foram mensurados 258 fustes, correspondendo a 164 indivíduos arbóreos (Tabela 14). Desse total, contabilizou-se 154 indivíduos vivos (244 fustes), distribuídos em 32 espécies arbóreas identificadas, pertencentes a 16 famílias botânicas.

Considerando os indivíduos que atenderam o critério de inclusão estabelecido, 10 (14 fustes) foram identificados como mortos.

Nos ambientes em estudo identificou-se às seguintes espécies classificadas como exóticas: *Eucalyptus sp.*, *Leucaena leucocephala* e *Pinus sp.* e *Psidium guajava* (55 indivíduos - 65 fustes).

Vale destacar que na área amostrada identificou-se a seguinte espécie classificada como de interesse ecológico especial: ***Handroanthus ochraceus*** (Imune de corte).

Tabela 14. Levantamento florístico realizado na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	Aroeira pimenta	98	38	23,17
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	A.St.-Hil.	Araticum amarelo	3	3	1,83
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Candeia	3	3	1,83
	<i>Eremanthus goyazensis</i>	(Gardner) Sch.Bip.	-	1	1	0,61
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Candeirão	3	3	1,83
	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	Assa peixe	10	10	6,10
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	7	6	3,66
	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	(Vell.) Bureau ex Verl.	Bucho de boi	1	1	0,61
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	Pau pólvora	1	1	0,61
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	Cocão	1	1	0,61
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp. & Endl.	Astromélia	2	2	1,22
Fabaceae	<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	Jacarandá	2	2	1,22
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	Jacarandá do cerrado	1	1	0,61
	<i>Dalbergia villosa</i>	(Benth.) Benth.	-	1	1	0,61
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	(Vell.) Morong	Timburi	11	5	3,05
	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Leucena	15	10	6,10
	<i>Machaerium hirtum</i>	(Vell.) Stellfeld	Jacarandá de espinho	1	1	0,61
	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel	Jacarandá cascudo	1	1	0,61
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Pau jacaré	13	5	3,05
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	Catinga de bode	1	1	0,61
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	Pacari	2	1	0,61
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	-	2	1	0,61
Morta	Morta	-	Morta	14	10	6,10
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	-	Eucalipto	39	35	21,34
	<i>Myrcia sp. 01</i>	-	-	1	1	0,61
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Araçázinho	1	1	0,61
	<i>Psidium guajava</i>	L.	Goiaba	1	1	0,61
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	-	Pinus	10	9	5,49
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	(Aubl.) Kuntze	Pororóca	1	1	0,61
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	Cuvitinga	1	1	0,61

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.	Embaúba	5	3	1,83
	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	Embaúba branca	4	3	1,83
	<i>Cecropia sp.</i>	-	-	1	1	0,61
Total				258	164	100

Legenda: F = Fustes; N = Número de indivíduos.

Segundo os resultados, as espécies arbóreas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Schinus terebinthifolia* (38), *Eucalyptus sp.* (35), *Leucaena leucocephala* (10), *Vernonanthura polyanthes* (10), *Pinus sp.* (9) e ***Handroanthus ochraceus*** (6).

Conforme ilustrado na Figura 26, nota-se que as famílias, Myrtaceae (38), Anacardiaceae (38), Fabaceae (26) e Asteraceae (17) foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos (Tabela 15). Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Fabaceae (8), Myrtaceae (4), Asteraceae (4), Urticaceae (3) e Bignoniaceae (2).

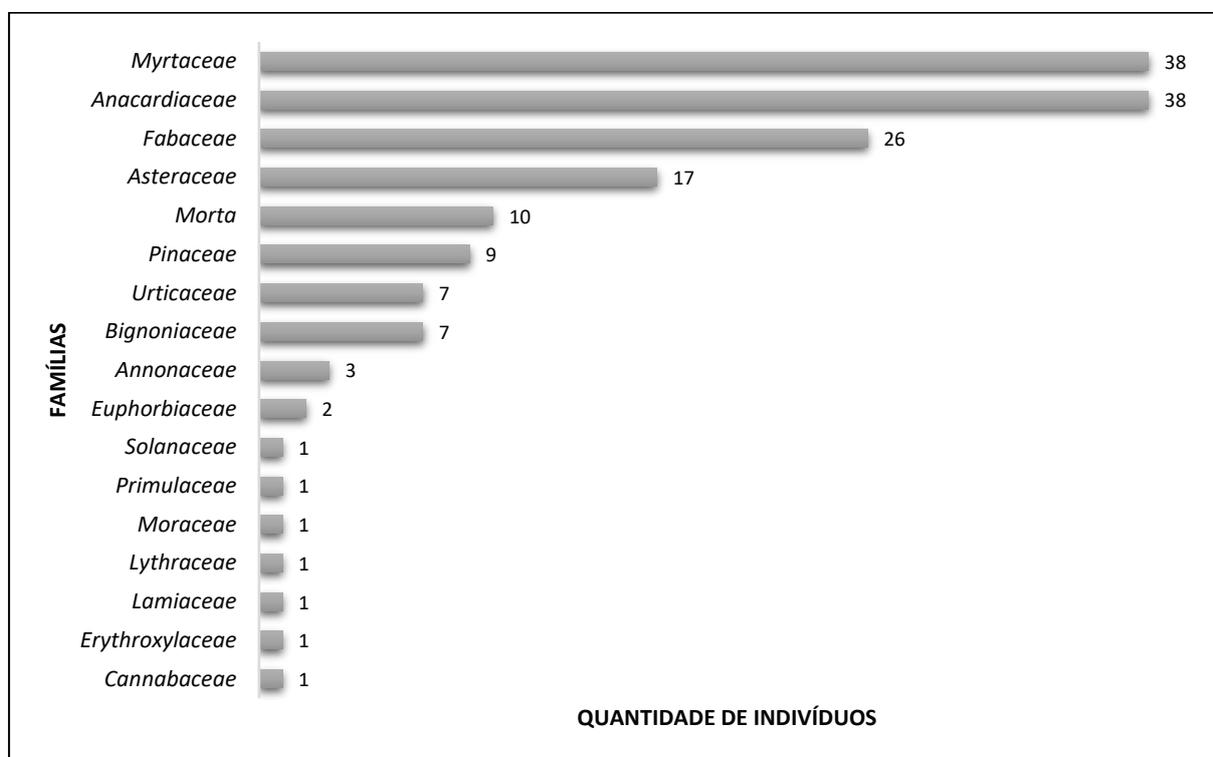


Figura 26. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos em Área Antropizada com Árvores Isoladas.

Tabela 15. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Anacardiaceae	38	23,17	1	3,03
Annonaceae	3	1,83	1	3,03
Asteraceae	17	10,37	4	12,12
Bignoniaceae	7	4,27	2	6,06
Cannabaceae	1	0,61	1	3,03
Erythroxylaceae	1	0,61	1	3,03
Euphorbiaceae	2	1,22	1	3,03
Fabaceae	26	15,85	8	24,24
Lamiaceae	1	0,61	1	3,03

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Lythraceae	1	0,61	1	3,03
Moraceae	1	0,61	1	3,03
Morta	10	6,10	1	3,03
Myrtaceae	38	23,17	4	12,12
Pinaceae	9	5,49	1	3,03
Primulaceae	1	0,61	1	3,03
Solanaceae	1	0,61	1	3,03
Urticaceae	7	4,27	3	9,09
Total	164	100,00	33	100,00

Levando em consideração o grupo ecológico de cada espécie identificada cientificamente (Figura 27 e Tabela 16): 36,36% (12 espécies – 73 indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 36,36% (12 espécies – 22 indivíduos) como Não Pioneiras; e 27,27% (nove espécies – 69 indivíduos) não foram classificadas (espécies classificadas a nível de gênero, exótica, sem material botânico e / ou morta).

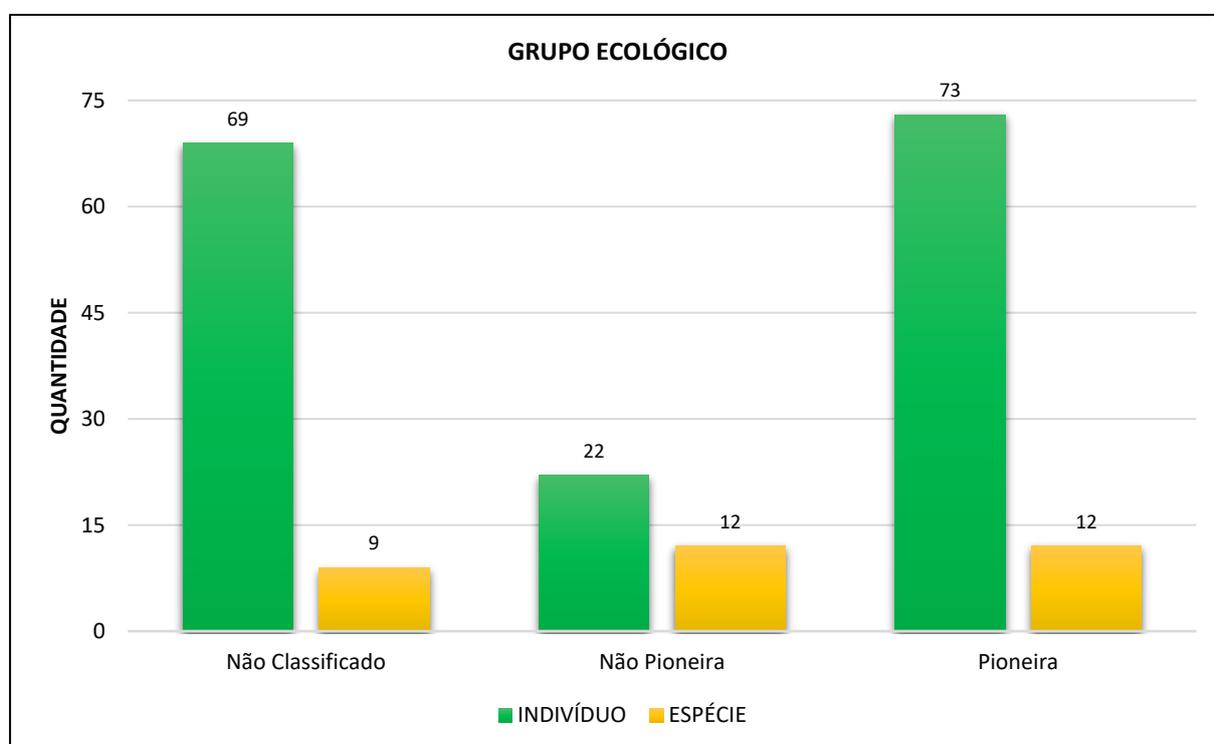


Figura 27. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.

Tabela 16. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas, quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Alchornea glandulosa</i>	Astromélia	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum amarelo	Pioneira	Nativa	3	3
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Pioneira	Nativa	5	3
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba branca	Pioneira	Nativa	4	3
<i>Cecropia sp.</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá do cerrado	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Dalbergia villosa</i>	-	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timburi	Não Pioneira	Nativa	11	5

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	Pioneira	Nativa	3	3
<i>Eremanthus goyazensis</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeirão	Pioneira	Nativa	3	3
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Cocão	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Não Classificado	Exótica	39	35
<i>Ficus sp.</i>	-	Não Classificado	Nativa	2	1
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	Não Pioneira	Nativa	7	6
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga de bode	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari	Não Pioneira	Nativa	2	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Não Classificado	Exótica	15	10
<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá de espinho	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá cascudo	Não Pioneira	Nativa	1	1
Morta	Morta	Não Classificado	Nativa	14	10
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçazinho	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Myrsine guianensis</i>	Pororóca	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	Não Classificado	Exótica	10	9
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	Pioneira	Nativa	13	5
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Não Classificado	Exótica	1	1
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira pimenta	Pioneira	Nativa	98	38
<i>Solanum mauritianum</i>	Cuvitinga	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Assa peixe	Pioneira	Nativa	10	10
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bucho de boi	Não Pioneira	Nativa	1	1
Total				258	164

Legenda: F = Fustes; N = Quantidade de Indivíduos.

6.2.1.2.5.2.1.2. Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal, são apresentados na Tabela 17. Os fustes mensurados (62,40%) estão concentrados na primeira classe diamétrica (5 a 10 cm).

Tabela 17. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de Área Antropizada com Árvores Isoladas.

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTE	ÁREA BASAL (m ²)
5-10	161	0,650
10-15	45	0,526
15-20	9	0,193
20-25	5	0,206
25-30	3	0,181
30-35	5	0,440
35-40	9	0,971
40-45	3	0,411
45-50	4	0,676
50-55	4	0,863
55-60	2	0,493
60-65	2	0,632
65-70	2	0,689
70-75	3	1,198
85-90	1	0,628
Total	258	8,756

Legenda: cm = centímetros; m² = metros quadrados.

6.2.1.2.5.2.2. Vegetação Não-Arbórea

6.2.1.2.5.2.2.1. Análise Florística

Considerando amostragem (12 parcelas – 12 m²) realizada em Área Antropizada com Árvores Isoladas, foram registrados 102 indivíduos, distribuídos em 20 espécies e pertencentes a sete famílias botânicas. Das espécies amostradas, duas foram caracterizadas como “indeterminada”, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico.

Além disso, considerando as espécies amostradas, três foram classificadas como exóticas: *Melinis minutiflora* e *Urochloa sp.* e *Megathyrsus maximus*. Na Tabela 18 estão descritas as espécies registradas no levantamento florístico do estrato não arbóreo realizado nos ambientes em estudo.

Tabela 18. Levantamento florístico realizado em Área Antropizada com Árvores Isoladas (Estrato não arbóreo).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i>	DC.	1	0,98	24
	<i>Baccharis sp.</i>	-	3	2,94	7
	<i>Bidens sp.</i>	-	4	3,92	8, 41
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	2	1,96	25
	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	4	3,92	24, 33
	Indeterminada (Asteraceae)	-	2	1,96	24
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	1	0,98	32
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	2	1,96	7
Fabaceae	Indeterminada (Fabaceae)	-	5	4,90	20, 34
	<i>Desmodium sp.</i>	-	3	2,94	7
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F. Macbr.	2	1,96	24
	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Desv.	5	4,90	19, 33
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i>	K.Schum.	2	1,96	20
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D. Don	2	1,96	20
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	P. Beauv.	16	15,69	7, 8, 24, 25
	<i>Urochloa sp.</i>	-	37	36,27	8, 19, 20, 28, 32, 33, 34, 41, 44
	<i>Cenchrus sp.</i>	-	3	2,94	19
	<i>Andropogon bicornis</i>	L.	5	4,90	25, 33
	<i>Megathyrsus maximus</i>	(Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	1	0,98	41
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	-	2	1,96	25
Total			102	100,00	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Com base nos resultados, observou-se que as espécies identificadas com maior número de indivíduos foram: *Urochloa sp.* (37) e *Melinis minutiflora* (16). Além disso, as famílias botânicas mais representativas em quantidade de indivíduos foram (Figura 28): Poaceae (62), Asteraceae (17) e Fabaceae (15). Em relação ao número de espécies, as famílias Asteraceae (7), Poaceae (5) e Fabaceae (4) se destacaram.

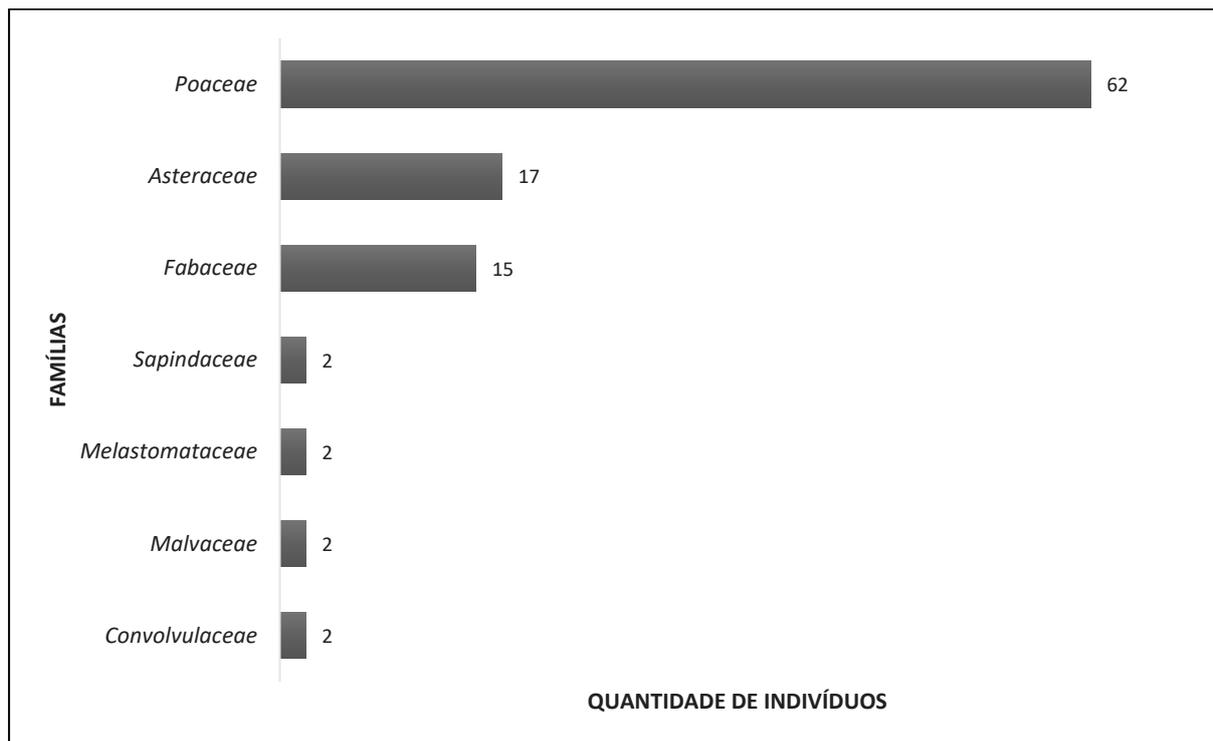


Figura 28. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (Área Antropizada com Árvores Isoladas).

6.2.1.2.5.2.2.2. Forma de Vida

Herbáceas / Ervas

Na área amostral, foram quantificados 62 indivíduos pertencentes a cinco espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Tabela 19).

Tabela 19. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLOA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Andropogon bicornis</i>	Erva	5
<i>Cenchrus sp.</i>	Erva	3
<i>Megathyrsus maximus</i>	Erva	1
<i>Melinis minutiflora</i>	Erva	16
<i>Urochloa sp.</i>	Erva	37
Total		52

Legenda. N= número de indivíduos.

Trepadeiras / Lianas

Na área amostral, foram quantificados seis indivíduos pertencentes a duas espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Tabela 20).

Tabela 20. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLOA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Liana / Trepadeira	5
<i>Mikania hirsutissima</i>	Liana / Trepadeira	1
Total		6

Legenda. N= número de indivíduos.

Regeneração Natural

Na área amostral, foram identificados 13 indivíduos pertencentes a seis espécies provenientes da regeneração natural, que se enquadravam nas categorias de arbusto, subarbusto e / ou árvore (Tabela 21).

Tabela 21. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (Área Antropizada com Árvores Isoladas), de acordo com dados da REFLOA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Arbusto	1
<i>Clidemia hirta</i>	Arbusto	2
<i>Eremanthus incanus</i>	Árvore	2
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Árvore	2
<i>Sida glaziovii</i>	Subarbusto	2
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Arbusto	4
Total		13

Legenda. N= número de indivíduos.

Vale destacar que, não foi possível classificar a forma de vida dos indivíduos pertencentes as espécies identificadas somente até o nível de gênero e / ou classificadas como indeterminadas (devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico).

6.2.1.2.5.2.2.3.Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (102) na área amostral, a espécie que foi destaque com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram *Urochloa sp.* (62,64%) e *Melinis minutiflora* (19,26%). Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de densidade foram: *Urochloa sp.* (36,27%), seguida de *Melinis minutiflora* (15,69%).

Com base na amostragem, as espécies exóticas *Urochloa sp.* (25,00%) e *Melinis minutiflora* (11,11%), foram as mais frequente na área em estudo. Diante da amostragem realizada, destaca-se que as espécies com os maiores valores de importância (Figura 29), foram *Urochloa sp.* e *Melinis minutiflora*, alcançando respectivamente uma representatividade de 42,97% e 15,35%.

A análise do sucesso de colonização das espécies, atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, indica que este estrato é predominantemente composto por indivíduos das espécies exóticas *Urochloa sp.* e *Melinis minutiflora*. Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem estão apresentados na Tabela 22.

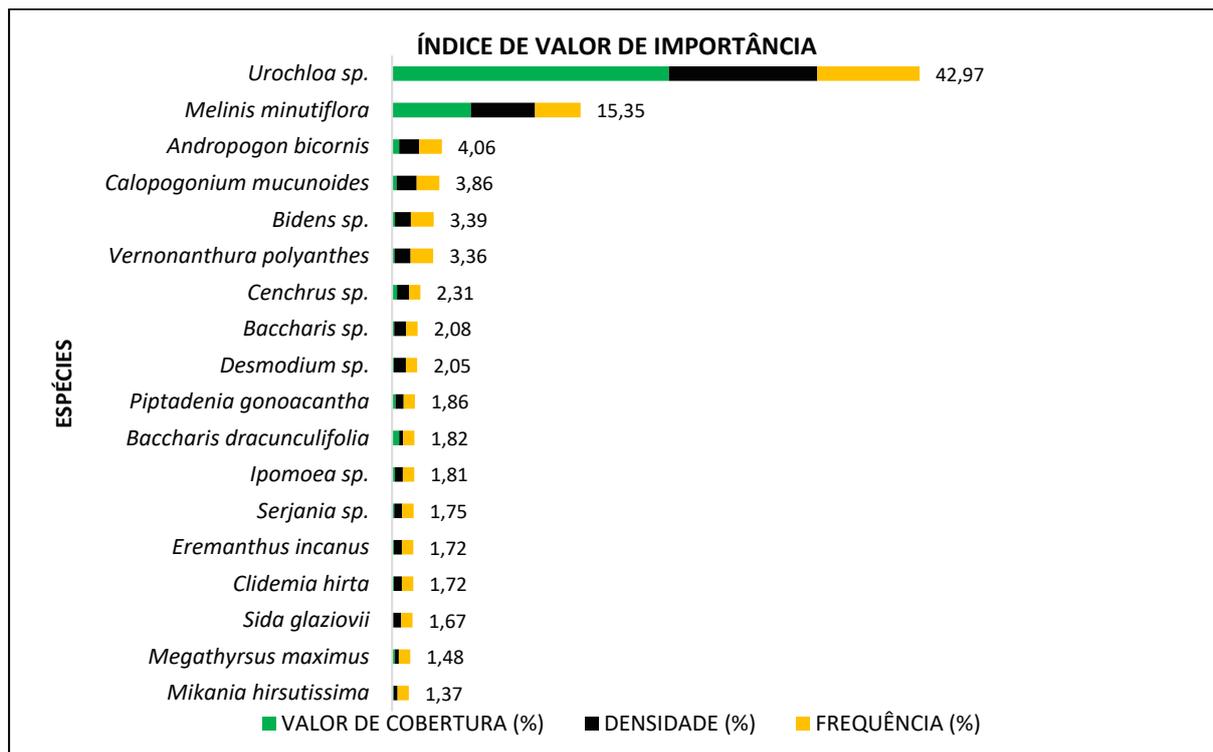


Figura 29. Representação gráfica das espécies não arbóreas com os valores de importância (Área Antropizada com Árvores Isoladas).

Tabela 22. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas nos ambientes em estudo (Área Antropizada com Árvores Isoladas).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Andropogon bicornis</i>	5	2	0,200	1,71	0,42	4,90	16,67	5,56	4,06
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	1	0,200	1,71	0,08	0,98	8,33	2,78	1,82
<i>Baccharis sp.</i>	3	1	0,060	0,51	0,25	2,94	8,33	2,78	2,08
<i>Bidens sp.</i>	4	2	0,080	0,68	0,33	3,92	16,67	5,56	3,39
<i>Calopogonium mucunoides</i>	5	2	0,130	1,11	0,42	4,90	16,67	5,56	3,86
<i>Cenchrus sp.</i>	3	1	0,140	1,20	0,25	2,94	8,33	2,78	2,31
<i>Clidemia hirta</i>	2	1	0,050	0,43	0,17	1,96	8,33	2,78	1,72
<i>Desmodium sp.</i>	3	1	0,050	0,43	0,25	2,94	8,33	2,78	2,05
<i>Eremanthus incanus</i>	2	1	0,050	0,43	0,17	1,96	8,33	2,78	1,72
Indeterminada (Asteraceae)	2	1	0,040	0,34	0,17	1,96	8,33	2,78	1,69
Indeterminada (Fabaceae)	5	2	0,070	0,60	0,42	4,90	16,67	5,56	3,69
<i>Ipomoea sp.</i>	2	1	0,080	0,68	0,17	1,96	8,33	2,78	1,81
<i>Megathyrsus maximus</i>	1	1	0,080	0,68	0,08	0,98	8,33	2,78	1,48
<i>Melinis minutiflora</i>	16	4	2,250	19,26	1,33	15,69	33,33	11,11	15,35
<i>Mikania hirsutissima</i>	1	1	0,040	0,34	0,08	0,98	8,33	2,78	1,37
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	1	0,100	0,86	0,17	1,96	8,33	2,78	1,86
<i>Serjania sp.</i>	2	1	0,060	0,51	0,17	1,96	8,33	2,78	1,75
<i>Sida glaziovii</i>	2	1	0,030	0,26	0,17	1,96	8,33	2,78	1,67
<i>Urochloa sp.</i>	37	9	7,900	67,64	3,08	36,27	75,00	25,00	42,97
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	4	2	0,070	0,60	0,33	3,92	16,67	5,56	3,36
Total	102	-	11,680	100,00	8,50	100,00	300,00	100,00	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; VI = Índice de Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.2.2.4. Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 23), encontrou-se 2,34 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,78.

Tabela 23. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (Área Antropizada com Árvores Isoladas).

PARCELA	N	S	H'	J
7	13	4	1,33	0,96
8	9	3	1,10	1,00
19	12	3	1,08	0,98
20	11	4	1,29	0,93
24	11	5	1,55	0,96
25	12	4	1,31	0,94
28	3	1	0,00	-
32	5	2	0,50	0,72
33	9	4	1,15	0,83
34	6	2	0,69	1,00
41	6	3	0,87	0,79
44	5	1	0,00	-
Total	102	20	2,34	0,78

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.3. Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração

6.2.1.2.5.3.1. Vegetação Arbórea

6.2.1.2.5.3.1.1. Análise Florística

Na área inventariada ((0,04 ha – quatro parcelas), foram mensurados 53 fustes, correspondendo a 45 indivíduos arbóreos (Tabela 24). Desse total, contabilizou-se 28 indivíduos vivos (36 fustes), distribuídos em dez espécies arbóreas identificadas, pertencentes a cinco famílias botânicas.

Considerando os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, 17 (17 fustes) foram identificados como mortos.

Nos ambientes em estudo identificou-se uma espécie classificada como de interesse ecológico especial: *Handroanthus ochraceus* (Imune de corte).

Tabela 24. Levantamento florístico realizado em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração na Área de Intervenção Ambiental.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Araticum da mata	1	1	2,22	2
	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	Pindaíba	3	3	6,67	2
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Candeia	10	8	17,78	24
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Candeirão	9	8	17,78	2, 15, 16
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	1	1	2,22	16
Fabaceae	<i>Diploptropis ferruginea</i>	Benth.	Sucupira preta	2	2	4,44	15

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Barbatimão da mata	1	1	2,22	16
Morta	Morta	-	Morta	17	17	37,78	2, 15, 16
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Araçá	1	1	2,22	2
	<i>Myrcia sp. 01</i>	-	-	5	1	2,22	2
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Araçazinho	3	2	4,44	16

Legenda: N = Número de indivíduos.

Conforme os resultados, as espécies identificadas que apresentaram os maiores números de indivíduos foram *Eremanthus incanus* (8) e *Eremanthus glomerulatus* (8).

Com base no estudo (Figura 30 e Tabela 25), nota-se que as famílias, Asteraceae (16), Myrtaceae (4) e Annonaceae (4) foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos. Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Myrtaceae (3), Annonaceae (2) Asteraceae (2) e Fabaceae (2).

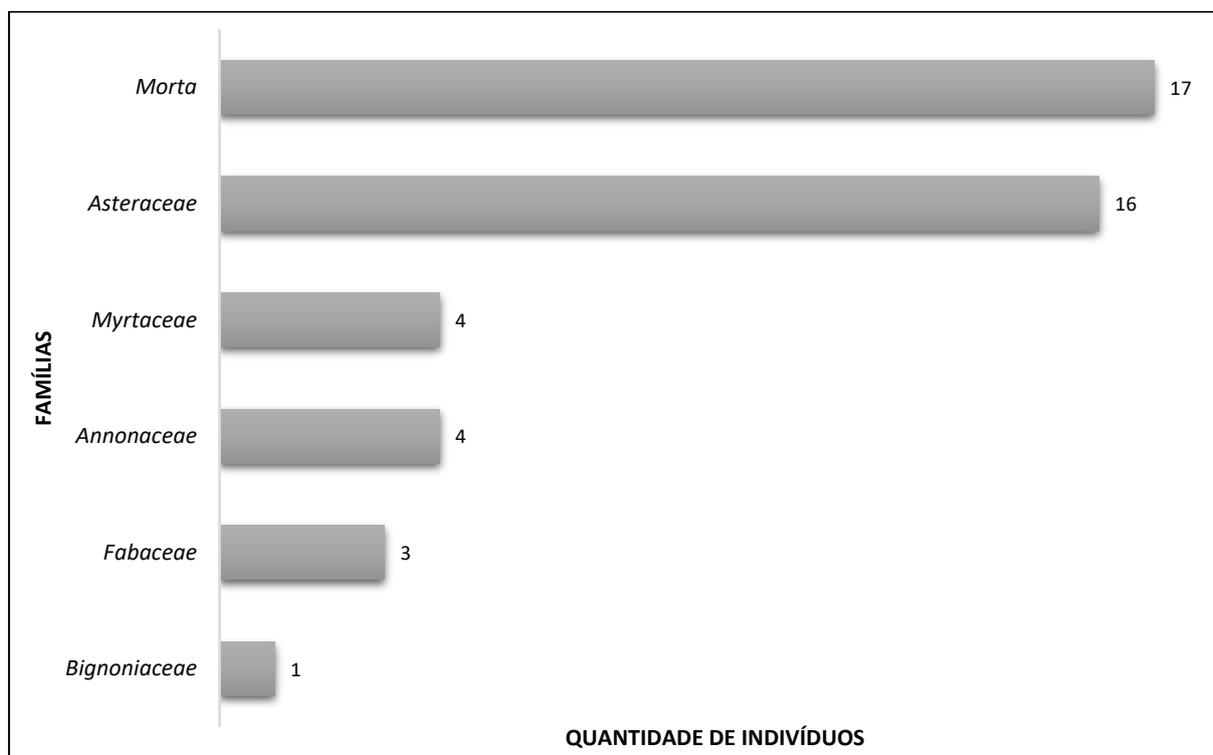


Figura 30. Representação gráfica das famílias botânicas por quantidade de indivíduos - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

Tabela 25. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Annonaceae	4	8,89	2	18,18
Asteraceae	16	35,56	2	18,18
Bignoniaceae	1	2,22	1	9,09
Fabaceae	3	6,67	2	18,18
Morta	17	37,78	1	9,09
Myrtaceae	4	8,89	3	27,27
Total	45	100	11	100

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 31 e Tabela 26) de cada espécie identificada cientificamente: 18,18% (duas espécies – 16 indivíduos) são classificadas como

Pioneiras; 63,64% (sete espécies – 11 indivíduos) como Não Pioneiras; e 18,18% (duas espécies – 18 indivíduos) não foram classificadas.

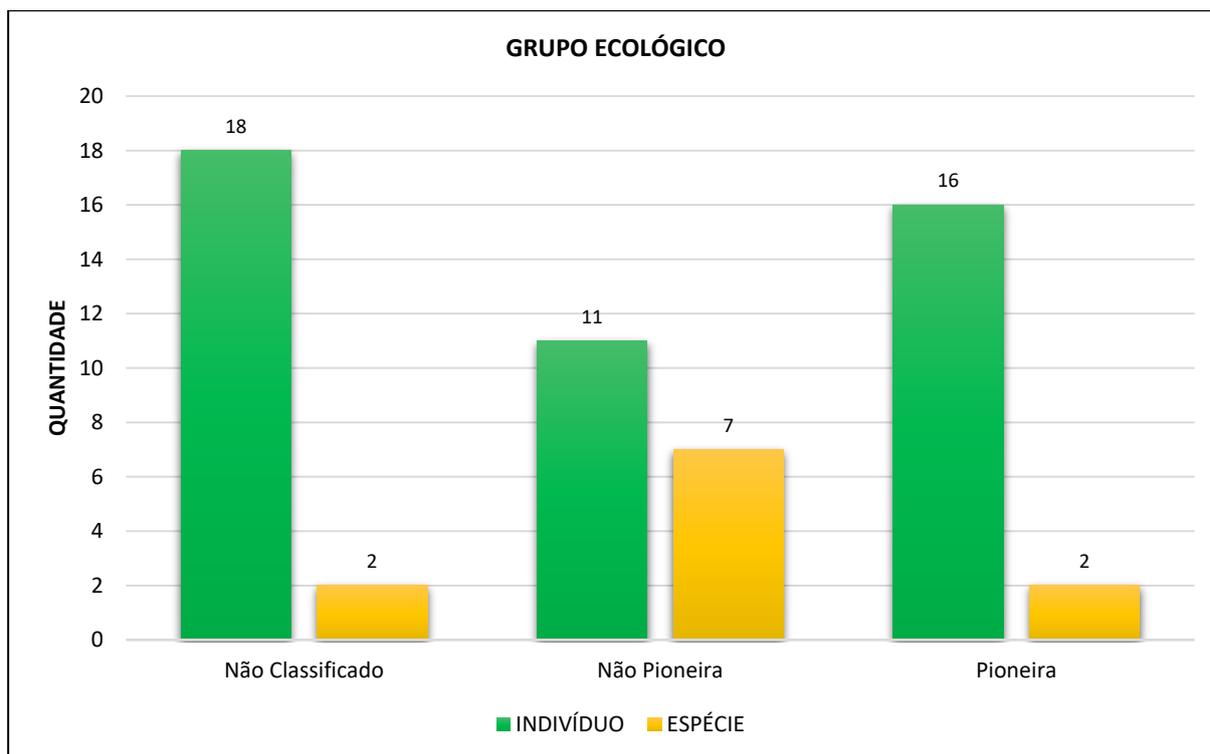


Figura 31. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).

Tabela 26. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração, quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Diptotropis ferruginea</i>	Benth.	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Pioneira	Nativa	10	8
<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Pioneira	Nativa	9	8
<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	Não Pioneira	Nativa	3	3
<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Não Pioneira	Nativa	1	1
Morta	-	Não Classificado	Nativa	17	17
<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Não Classificado	Nativa	5	1
<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Não Pioneira	Nativa	3	2
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Não Pioneira	Nativa	1	1
Total				53	45

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

6.2.1.2.5.3.1.2.Diversidade

Sabendo que a análise florística de determinada área é norteadas pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas cruciais na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade de espécies da área total amostrada (Tabela 27), encontrou-se em 1,93 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,84; o que indica alta diversidade de espécies, ou seja, há uma uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies

existentes. Vale destacar que os indivíduos classificados como mortos não foram considerados nesta análise de diversidade.

Tabela 27. Dados de riqueza e diversidade encontrada em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

PARCELAS	N	S	H'	J
2	9	5	1,46	0,91
15	5	2	0,67	0,97
16	6	4	1,33	0,96
24	8	1	0,00	-
Geral	28	10	1,93	0,84

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.3.1.3.Estrutura Horizontal

Na área amostrada, considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,328m². A espécie nativa com maior índice de área basal foi *Eremanthus glomerulatus* (0,079 m²), seguida de *Eremanthus incanus* (0,076 m²), *Myrcia tomentosa* (0,026 m²), *Diplotropis ferruginea* (0,017 m²), *Myrcia sp. 01* (0,014 m²) e *Stryphnodendron polyphyllum* (0,011 m²). Indivíduos mortos somaram 0,086 m². A espécie imune de corte (***Handroanthus ochraceus***) apresentou 0,003 m².

As espécies nativas que apresentaram os maiores valores de densidade (relativa) foram: *Eremanthus incanus* (17,78%) e *Eremanthus glomerulatus* (17,78%). Os indivíduos pertencentes as árvores classificadas como mortas somaram 37,78% de Densidade relativa.

A espécie nativa mais frequente (%) foi *Eremanthus incanus* (20,00%). Os indivíduos pertencentes as árvores classificadas como mortas somaram 20,00% de frequência relativa.

Em relação a dominância (relativa) por área basal, as espécie que se destacaram foram: *Myrcia tomentosa* (24,09%), *Eremanthus incanus* (23,25%) e *Eremanthus glomerulatus* (23,25%). Os indivíduos mortos somaram 26,12% de Dominância Relativa. Já a espécie imune de corte (***Handroanthus ochraceus***) somou 0,85%.

Levando em consideração a flora nativa, na área, conforme apresentado na Figura 32, a espécie arbórea *Eremanthus incanus* foi a espécie com o maior valor de importância (20,34%), seguida de *Eremanthus glomerulatus* (16,18%). Os indivíduos mortos somaram 27,97% de valor de importância.

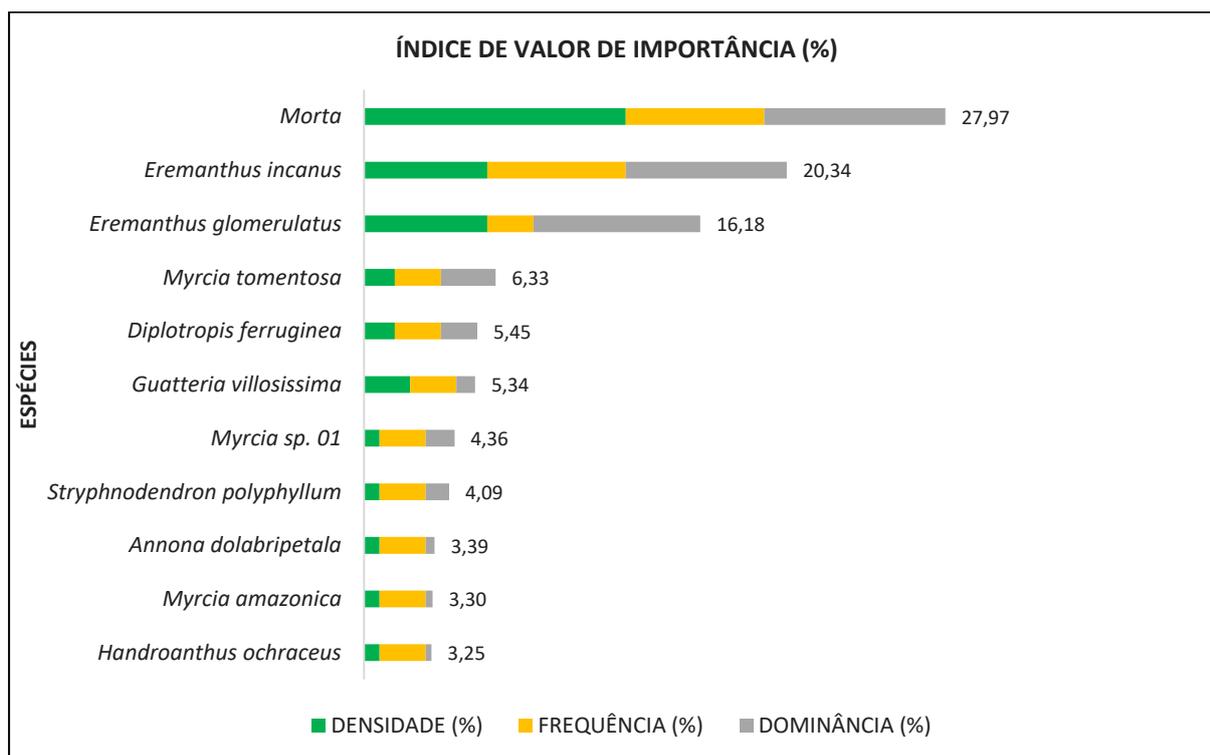


Figura 32. Representação gráfica das espécies com seus valores de importância - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que as espécies nativas *Eremanthus incanus* e *Eremanthus glomerulatus* são de suma importância na definição da estrutura geral na área em estudo. Essas espécies melhor compreendem as características fisionômicas na tocante densidade, área basal e distribuição espacial no fragmento.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral estão apresentados na Tabela 28.

Tabela 28. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum da mata	Annonaceae	1	1	0,004	25,00	2,22	25,00	6,67	0,11	1,29	10,18	3,39
<i>Diploptropis ferruginea</i>	Sucupira preta	Fabaceae	2	1	0,017	50,00	4,44	25,00	6,67	0,43	5,23	16,34	5,45
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	Asteraceae	8	1	0,079	200,00	17,78	25,00	6,67	1,97	24,09	48,53	16,18
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeião	Asteraceae	8	3	0,076	200,00	17,78	75,00	20,00	1,91	23,25	61,02	20,34
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	Annonaceae	3	1	0,009	75,00	6,67	25,00	6,67	0,22	2,70	16,03	5,34
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	Bignoniaceae	1	1	0,003	25,00	2,22	25,00	6,67	0,07	0,85	9,74	3,25
Morta	Morta	Morta	17	3	0,086	425,00	37,78	75,00	20,00	2,14	26,12	83,90	27,97
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Myrtaceae	1	1	0,003	25,00	2,22	25,00	6,67	0,08	1,01	9,90	3,30
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Myrtaceae	1	1	0,014	25,00	2,22	25,00	6,67	0,34	4,18	13,07	4,36
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçazinho	Myrtaceae	2	1	0,026	50,00	4,44	25,00	6,67	0,65	7,88	18,99	6,33
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Fabaceae	1	1	0,011	25,00	2,22	25,00	6,67	0,28	3,39	12,28	4,09
Total			45	-	0,328	1125	100	375	100	8,197	100	300	100

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VI = Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.3.1.4. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 33 e Tabela 29) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostrados, quatro indivíduos (8,89%) estão no estrato de altura inferior ($HT < 2,93$ m), 27 indivíduos (60,00%) no estrato médio ($2,93 \leq HT < 5,93$ m) e 14 indivíduos (31,11%) no estrato superior ($HT \geq 5,93$ m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade arbórea podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Vale destacar que a altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi de 4,90 metros. al

As espécies nativas *Eremanthus incanus* e *Eremanthus glomerulatus* foram as que apresentaram o maior valor em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância (17,43% e 18,81% respectivamente). Estas espécies possuem maiores importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio ($2,93 \text{ m} \leq HT < 5,93 \text{ m}$) da população, denotando que tais espécies são intermediária com relação aos estratos verticais.

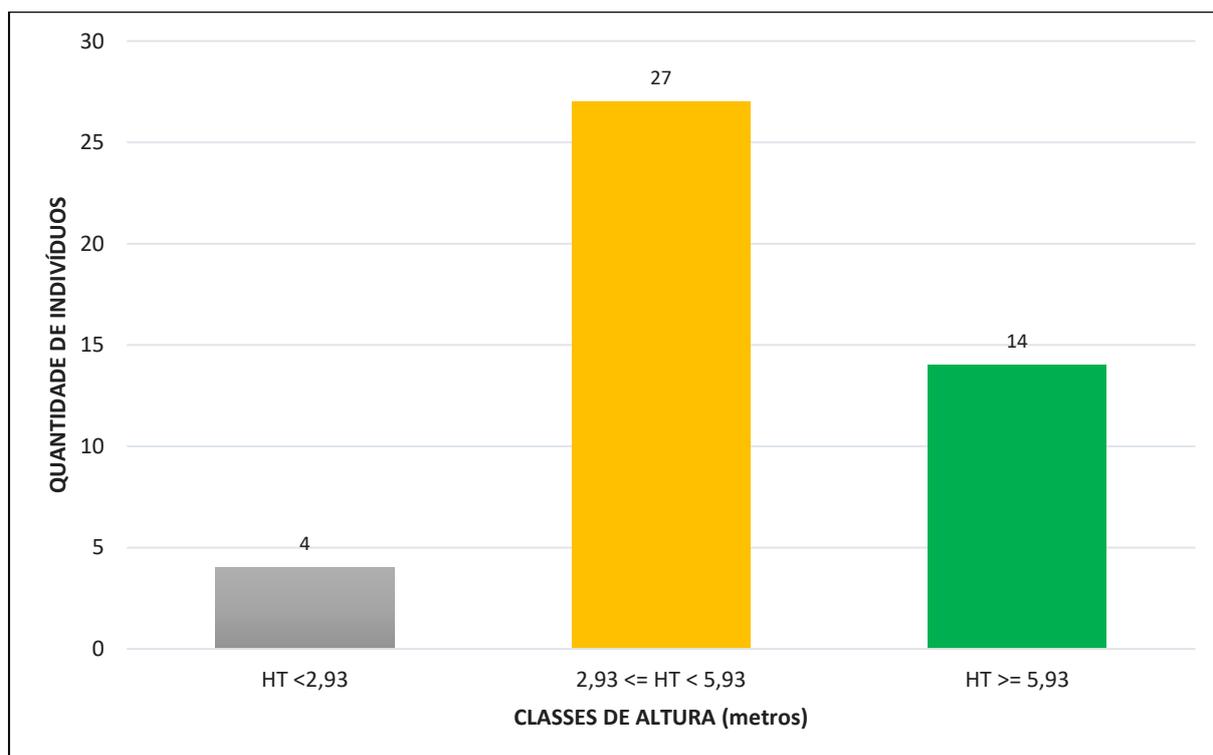


Figura 33. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura - Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).

Tabela 29. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT <2,93	2,93 <= HT < 5,93	HT >= 5,93	N	PSA	PSR
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum da mata	0	0	1	1	7,78	1,49
<i>Diplotropis ferruginea</i>	Sucupira preta	0	2	0	2	30,00	5,74
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	0	5	3	8	98,33	18,81
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeião	0	4	4	8	91,11	17,43
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	0	0	3	3	23,33	4,46
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	0	1	0	1	15,00	2,87
Morta	Morta	4	13	0	17	203,89	39,00
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	0	0	1	1	7,78	1,49
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	0	0	1	1	7,78	1,49
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçázinho	0	1	1	2	22,78	4,36
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	0	1	0	1	15,00	2,87
Total		4	27	14	45	522,78	100,00

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

6.2.1.2.5.3.1.5. Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal, são apresentados na Tabela 30. Vale destacar que a média do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de todos os fustes mensurados foi 8,60 cm.

Tabela 30. Número de fustes e área basal por classe diamétrica Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (amostragem).

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTE	AB (m ²)
5- 10	40	0,150
10- 15	11	0,134
15- 20	2	0,044
Total	53	0,328

Legenda: cm = centímetros; AB = Área Basal em m² (metros quadrados).

6.2.1.2.5.3.2. Vegetação Não-Arbórea

6.2.1.2.5.3.2.1. Análise Florística

Considerando amostragem (oito parcelas – oito m²) realizada em Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração, foram registrados 113 indivíduos, distribuídos em 33 espécies e pertencentes a 17 famílias botânicas. Das espécies amostradas, quatro foram caracterizadas como “indeterminada”, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico.

Considerando as espécies amostradas, identificou-se a seguinte espécie classificada como de interesse ecológico especial: **Handroanthus ochraceus** (Protegido). Na Tabela 31 estão descritas as espécies registradas no levantamento florístico do estrato não arbóreo realizado nos ambientes em estudo.

Tabela 31. Levantamento florístico realizado em Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
Apocynaceae	Indeterminada (Apocynaceae)	-	1	0,88	1
	<i>Oxypetalum</i> sp.	-	2	1,77	1, 2
Asteraceae	<i>Daysiphilum sprigerianum</i>	(Gardner) Cabrera	20	17,70	1, 2
	<i>Baccharis</i> sp.	-	1	0,88	12
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	14	12,39	9, 10, 12
	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	4	3,54	12
	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	2	1,77	39
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	2	1,77	9, 10
Convolvulaceae	<i>ipomoea cairica</i>	(L.) Sweet	1	0,88	1
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	2	1,77	12
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	2	1,77	1, 11
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.	-	4	3,54	1, 2
Indeterminada 02	Indeterminada 02	-	1	0,88	1
Lauraceae	Indeterminada (Lauraceae)	-	1	0,88	2
Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i> sp.	-	1	0,88	2
Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i>	(D.Don) D.Don	1	0,88	1
	<i>Miconia sellowiana</i>	Naudin	2	1,77	12
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	6	5,31	1, 2, 40
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	2	1,77	1
	<i>Myrcia</i> sp.2	-	1	0,88	2

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
	<i>Myrcia sp.3</i>	-	1	0,88	2
	<i>Myrcia sp.</i>	-	10	8,85	2, 11, 12
	<i>Myrcia sp.4</i>	-	2	1,77	11
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	2	1,77	39
	<i>Myrcia loranthifolia</i>	(DC.) G.P.Burton & E.Lucas	1	0,88	40
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	2	1,77	9
Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	-	4	3,54	1
	<i>Axonopus cf. siccus</i>	(Nees) Kuhlms.	11	9,73	9, 10, 11
	<i>Indeterminada (Poaceae)</i>	-	4	3,54	12
	<i>Axonopus pressus</i>	(Nees ex Steud.) Parodi	1	0,88	39
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon sp.</i>	-	1	0,88	1
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	1	0,88	40
Solanaceae	<i>Solanum cladotrichum</i>	Dunal	3	2,65	1
Total			113	100,00	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Com base nos resultados, observou-se que, as espécies identificadas com maior número de indivíduos foram: *Daysiphilum sprigerianum* (20), *Eremanthus incanus* (14), *Axonopus cf. siccus* (11) e *Myrcia sp.* (10). Além disso, as famílias botânicas mais representativas em quantidade de indivíduos foram (Figura 34): Asteraceae (41), Myrtaceae (25) e Poaceae (20). Em relação ao número de espécies, as famílias Myrtaceae (8), Asteraceae (5), Poaceae (4).

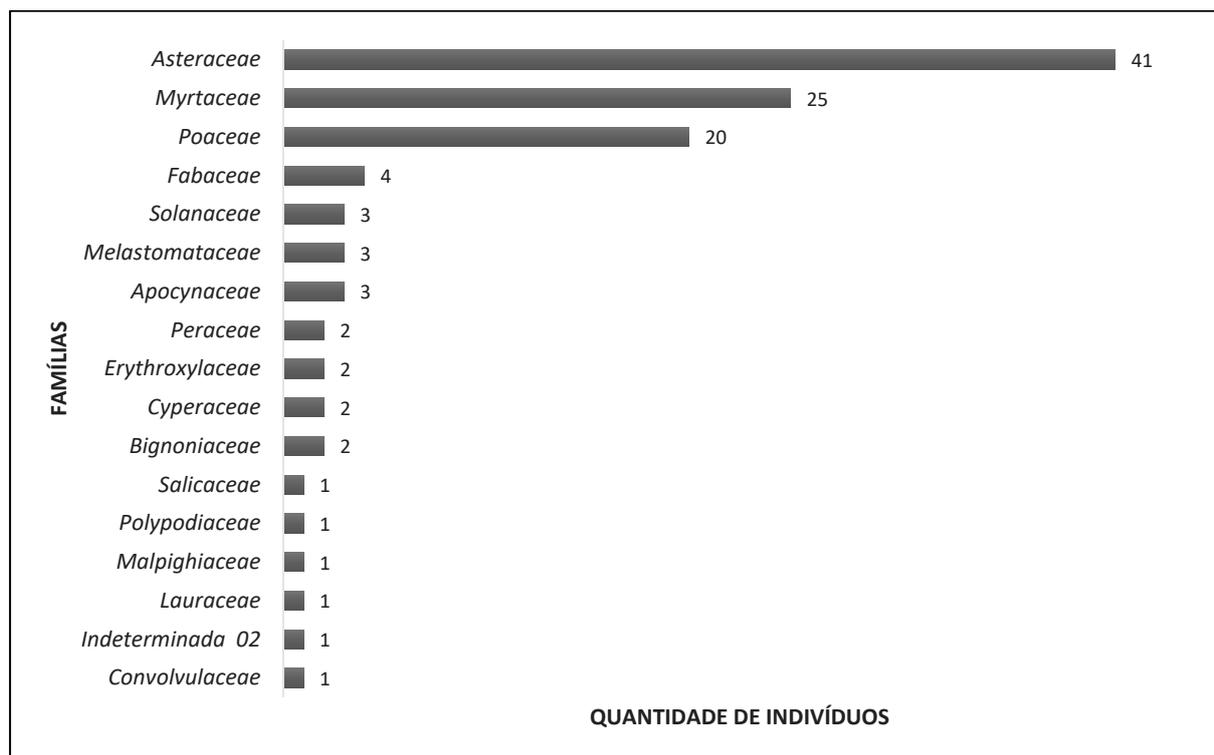


Figura 34. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).

6.2.1.2.5.3.2.2. Formas de Vida

Herbáceas / Ervas

Na área amostral, foram quantificados 19 indivíduos pertencentes a cinco espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Tabela 32).

Tabela 32. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas / Suculenta (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Axonopus cf. siccus</i>	Erva	11
<i>Axonopus pressus</i>	Erva	1
<i>Paspalum sp.</i>	Erva	4
<i>Rhynchospora exaltata</i>	Erva	2
<i>Serpocaulon sp.</i>	Erva	1
Total		19

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Trepadeiras / Lianas

Na área amostral, foram quantificados dois indivíduos pertencentes a duas espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Tabela 33).

Tabela 33. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Ipomoea cairica</i>	Liana / Trepadeira	1
<i>Tetrapteryx sp.</i>	Liana / Trepadeira	1
Total		2

Legenda. N= número de indivíduos.

Regeneração Natural

Na área amostral, foram identificados 68 indivíduos pertencentes a 16 espécies provenientes da regeneração natural, que se enquadravam nas categorias de arbusto, subarbusto e / ou árvore (Tabela 34).

Tabela 34. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Árvore	2
<i>Casearia arborea</i>	Árvore	1
<i>Daysiphilum sprigerianum</i>	Arbusto	20
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Árvore	4
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Árvore	2
<i>Eremanthus incanus</i>	Árvore	14
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Árvore	2
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Árvore	2
<i>Miconia sellowiana</i>	Árvore	2
<i>Myrcia guianensis</i>	Árvore	6
<i>Myrcia loranthifolia</i>	Arbusto / Árvore	1
<i>Myrcia splendens</i>	Árvore	2

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Pera glabrata</i>	Árvore	2
<i>Pleroma heteromallum</i>	Arbusto	1
<i>Solanum cladotrichum</i>	Arbusto	3
<i>Swartzia sp.</i>	Arbusto / Árvore	4
Total		68

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Vale destacar que, não foi possível classificar a forma de vida dos indivíduos pertencentes as espécies identificadas somente até o nível de gênero e / ou classificadas como indeterminadas (devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico).

6.2.1.2.5.3.2.3. Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (113), as espécies identificadas com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram *Axonopus cf. siccus* (21,66%), *Eremanthus incanus* (11,73%), *Axonopus pressus* (7,22%) e *Eremanthus erythropappus* (7,22%).

Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de densidade foram: *Daysiphilum sprigerianum* (17,70%), seguida de *Eremanthus incanus* (12,39%) e *Axonopus cf. siccus* (9,73%). Com base na amostragem, as espécies identificadas, *Myrcia sp.* (6,52%), *Myrcia guianensis* (6,52%), *Eremanthus incanus* (6,52%) e *Axonopus cf. siccus* (6,52%), foram as mais frequentes na área em estudo.

Levando em consideração a amostragem, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de importância foram (Figura 35): *Axonopus cf. siccus* (12,64%), *Eremanthus incanus* (10,21%), *Daysiphilum sprigerianum* (8,07%) e *Myrcia sp.* (6,21%). Ao analisar o sucesso de colonização das espécies e atribuí-lo aos parâmetros fitossociológicos, destaca-se a presença significativa de indivíduos das espécies *Myrcia sp.*, *Daysiphilum sprigerianum*, *Eremanthus incanus* e *Axonopus cf. siccus*. Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem estão apresentados na Tabela 35.

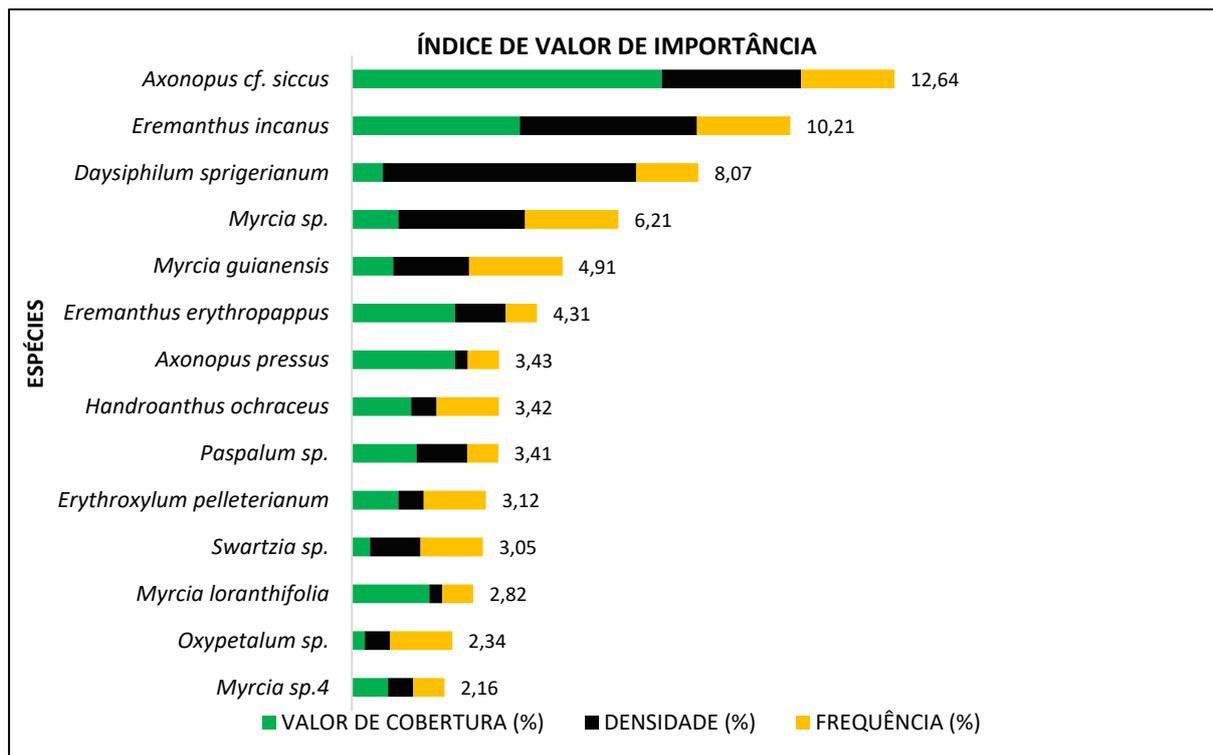


Figura 35. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual e superior a 2,00%) (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).

Tabela 35. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas nos ambientes em estudo (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Axonopus cf. siccus</i>	11	3	1,200	21,66	1,38	9,73	37,50	6,52	12,64
<i>Axonopus pressus</i>	1	1	0,400	7,22	0,13	0,88	12,50	2,17	3,43
<i>Baccharis sp.</i>	1	1	0,030	0,54	0,13	0,88	12,50	2,17	1,20
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	2	1	0,080	1,44	0,25	1,77	12,50	2,17	1,80
<i>Casearia arborea</i>	1	1	0,130	2,35	0,13	0,88	12,50	2,17	1,80
<i>Daysiphilum sprigerianum</i>	20	2	0,120	2,17	2,50	17,70	25,00	4,35	8,07
<i>Eremanthus erythropappus</i>	4	1	0,400	7,22	0,50	3,54	12,50	2,17	4,31
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	2	1	0,050	0,90	0,25	1,77	12,50	2,17	1,62
<i>Eremanthus incanus</i>	14	3	0,650	11,73	1,75	12,39	37,50	6,52	10,21
<i>Erythroxyllum pelleterianum</i>	2	2	0,180	3,25	0,25	1,77	25,00	4,35	3,12
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	2	0,230	4,15	0,25	1,77	25,00	4,35	3,42
Indeterminada 02	1	1	0,010	0,18	0,13	0,88	12,50	2,17	1,08
Indeterminada (Apocynaceae)	1	1	0,010	0,18	0,13	0,88	12,50	2,17	1,08
Indeterminada (Lauraceae)	1	1	0,030	0,54	0,13	0,88	12,50	2,17	1,20
Indeterminada (Poaceae)	4	1	0,200	3,61	0,50	3,54	12,50	2,17	3,11
<i>Ipomoea cairica</i>	1	1	0,040	0,72	0,13	0,88	12,50	2,17	1,26
<i>Miconia sellowiana</i>	2	1	0,070	1,26	0,25	1,77	12,50	2,17	1,74
<i>Myrcia guianensis</i>	6	3	0,160	2,89	0,75	5,31	37,50	6,52	4,91
<i>Myrcia loranthifolia</i>	1	1	0,300	5,42	0,13	0,88	12,50	2,17	2,82
<i>Myrcia sp.</i>	10	3	0,180	3,25	1,25	8,85	37,50	6,52	6,21
<i>Myrcia sp.2</i>	1	1	0,060	1,08	0,13	0,88	12,50	2,17	1,38
<i>Myrcia sp.3</i>	1	1	0,100	1,81	0,13	0,88	12,50	2,17	1,62
<i>Myrcia sp.4</i>	2	1	0,140	2,53	0,25	1,77	12,50	2,17	2,16
<i>Myrcia splendens</i>	2	1	0,030	0,54	0,25	1,77	12,50	2,17	1,50
<i>Oxypetalum sp.</i>	2	2	0,050	0,90	0,25	1,77	25,00	4,35	2,34

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Paspalum sp.</i>	4	1	0,250	4,51	0,50	3,54	12,50	2,17	3,41
<i>Pera glabrata</i>	2	1	0,080	1,44	0,25	1,77	12,50	2,17	1,80
<i>Pleroma heteromallum</i>	1	1	0,040	0,72	0,13	0,88	12,50	2,17	1,26
<i>Rhynchospora exaltata</i>	2	1	0,040	0,72	0,25	1,77	12,50	2,17	1,56
<i>Serpocaulon sp.</i>	1	1	0,040	0,72	0,13	0,88	12,50	2,17	1,26
<i>Solanum cladotrichum</i>	3	1	0,050	0,90	0,38	2,65	12,50	2,17	1,91
<i>Swartzia sp.</i>	4	2	0,070	1,26	0,50	3,54	25,00	4,35	3,05
<i>Tetrapteryx sp.</i>	1	1	0,120	2,17	0,13	0,88	12,50	2,17	1,74
Total	113	-	5,540	100,00	14,13	100,00	575,00	100,00	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; VI = Índice de Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.3.2.4. Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 36), encontrou-se 2,99(nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,86. O que indica uma uniformidade moderada na presença e na abundância das diferentes espécies.

Tabela 36. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (Campo rupestre em estágio avançado de regeneração).

PARCELA	N	S	H'	J
1	23	13	2,39	0,93
2	30	9	1,58	0,72
9	12	4	1,24	0,89
10	13	3	0,86	0,78
11	8	4	1,32	0,95
12	18	7	1,86	0,96
39	5	3	1,05	0,96
40	4	3	1,04	0,95
Total	113	33	3	0,86

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.3.3. Definição de Estágio Sucessional

Considerando as particularidades da vegetação de Campo, nota-se que o parâmetro preconizado pela legislação (Histórico de uso) para a classificação do estágio de regeneração não é aplicável, tendo em vista que essa vegetação apresenta muitas espécies adaptadas a ações antrópicas, notadamente ao fogo, sendo classificadas como pirofíticas (MIRANDA, 2010).

A área em análise apresenta uma fisionomia herbáceo-arbustiva, com um índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido ao nível do solo. Esse nível de cobertura é condizente com a classificação da vegetação em estágio avançado de regeneração. Além disso, a presença de espécies ruderais (*Baccharis sp.*, *Ipomoea cairica*, *Paspalum sp.*, *Rhynchospora exaltata* e *Solanum cladotrichum*) é inferior a 30% da cobertura vegetal viva, o que corrobora essa classificação.

De acordo com a listagem florística, os ambientes em estudo não apresentaram espécie classificada como rara e / ou endêmica de Minas Gerais, mas revelou a ocorrência de espécies e / ou gêneros típicos da vegetação de Cerrado (RIBEIRO, SANO e WALTER, 2008) como: *Stryphnodendron polyphyllum*, *Pleroma heteromallum*, *Handroanthus ochraceus*, *Dasyphyllum sprigerianum*, *Eremanthus erythropappus*, *Eremanthus incanus*, *Axonopus cf. siccus*, *Axonopus sp.*, *Baccharis sp.* e *Baccharis sessiliflora*.

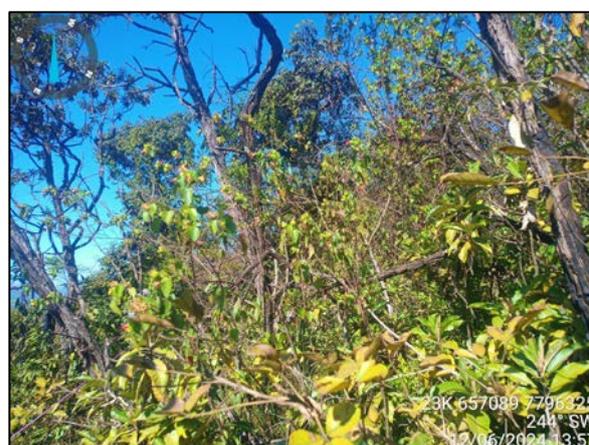
Adicionalmente, a área em estudo apresenta espécies indicadoras de estágio médio a avançado de regeneração, conforme o Anexo I da Resolução CONAMA nº 423/2010, incluindo *Axonopus cf. siccus*, *Eremanthus erythropappus*, *Myrcia guianensis*, *Myrcia splendens*, *Myrcia spp.*, entre outras.

Mediante a análise técnica em campo e dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 423/2010, conclui-se que o fragmento de Campo Rupestre em análise pode ser classificado como pertencente ao **estágio avançado de regeneração**. A classificação é respaldada pelos parâmetros destacados na Tabela 37, onde as características específicas do estágio sucessional estão destacados (coloração verde).

Tabela 37. Características indicadoras do estágio sucessional de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

PARÂMETRO / ESTÁGIO	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO	PRIMÁRIA
Histórico de uso*	Remanescentes de vegetação campestre com porção subterrânea incipiente ou ausente	Áreas que sofreram ação antrópica com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação, ou que estejam em processo de regeneração após ação antrópica mediante supressão da parte aérea e subterrânea da vegetação	Áreas com ação antrópica moderada sem comprometimento da estrutura e fisionomia da vegetação, ou que tenham evoluído a partir de estágios médios de regeneração	Vegetação de máxima expressão local, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos
Cobertura vegetal viva do solo	Fisionomia herbácea aberta, com índice de cobertura vegetal viva inferior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal nativa viva superior a 80%, medido no nível do solo;
Diversidade e dominância de espécies	Representatividade de espécies exóticas ou ruderais correspondendo a 50% ou mais, da cobertura vegetal viva	Representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais, inferior a 50% da cobertura vegetal viva	Ocorrência de espécies exóticas ou ruderais, correspondendo ao máximo de 30% da cobertura vegetal viva no nível do solo	Cobertura do solo com espécies exóticas ou ruderais inferior a 10% da cobertura vegetal viva
Espécies vegetais indicadoras	Ausência ou presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença de espécies raras e endêmicas	Presença de espécies raras ou endêmicas
Presença de fitofisionomias características	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução. CONAMA nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA nº 423/2010 / eventual ocorrência de espécies lenhosas	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA nº 423/2010 / eventual ocorrência de espécies lenhosas

* O parâmetro preconizado pela legislação (Histórico de uso) para a classificação do estágio de regeneração não é aplicável, tendo em vista que essa vegetação apresenta muitas espécies adaptadas a ações antrópicas, notadamente ao fogo, sendo classificadas como pirofíticas (MIRANDA, 2010).



Fonte: Total (2024).

Figura 36. Vegetação de Campo rupestre em estágio avançado de regeneração.

6.2.1.2.5.4. Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração (FESI)

6.2.1.2.5.4.1. Vegetação arbórea – Censo Florestal

6.2.1.2.5.4.1.1. Análise Florística

Na área inventariada (0,65 ha), foram mensurados 56 fustes, correspondendo a 48 indivíduos arbóreos (Tabela 38). Desse total, contabilizou-se 44 indivíduos vivos (52 fustes), distribuídos em dez espécies arbóreas identificadas, pertencentes a oito famílias botânicas.

Considerando os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, 16 (18 fustes) pertencem as espécie classificadas como exótica (*Eucalyptus sp.* e *Pinus sp.*).

Além disso, na área em estudo mensurou-se quatro indivíduos (quatro fustes) classificados como mortos.

Tabela 38. Levantamento florístico realizado em FESI (Censo).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	Aroeira pimenta	1	1	2,08
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	Canudo de pito	17	16	33,33
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Pau jacaré	4	3	6,25
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Barbatimão da mata	7	4	8,33
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Mart.	Açoita cavalo	1	1	2,08
Morta	Morta	-	Morta	4	4	8,33
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.*</i>	-	Eucalipto	14	13	27,08
Pinaceae	<i>Pinus sp.*</i>	-	Pinus	4	3	6,25
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	Cuvitinga	1	1	2,08
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.	Embaúba	1	1	2,08
	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	Embaúba branca	2	1	2,08
Total				56	48	100

Legenda: F = Fuste; N = Número de indivíduos; * = Espécie classificada como exótica.

Conforme os resultados, as espécies identificadas que apresentaram o maior número de indivíduos (vivos) foram: *Mabea fistulifera* (16), *Eucalyptus sp.* (13) e *Stryphnodendron polyphyllum* (4).

Com base no estudo (Figura 37 e Tabela 39), nota-se que as famílias, Euphorbiaceae (17), Myrtaceae (14) e Fabaceae (11), foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos (vivos). Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Fabaceae (2) e Urticaceae (2). As demais famílias apresentaram apenas uma espécie.

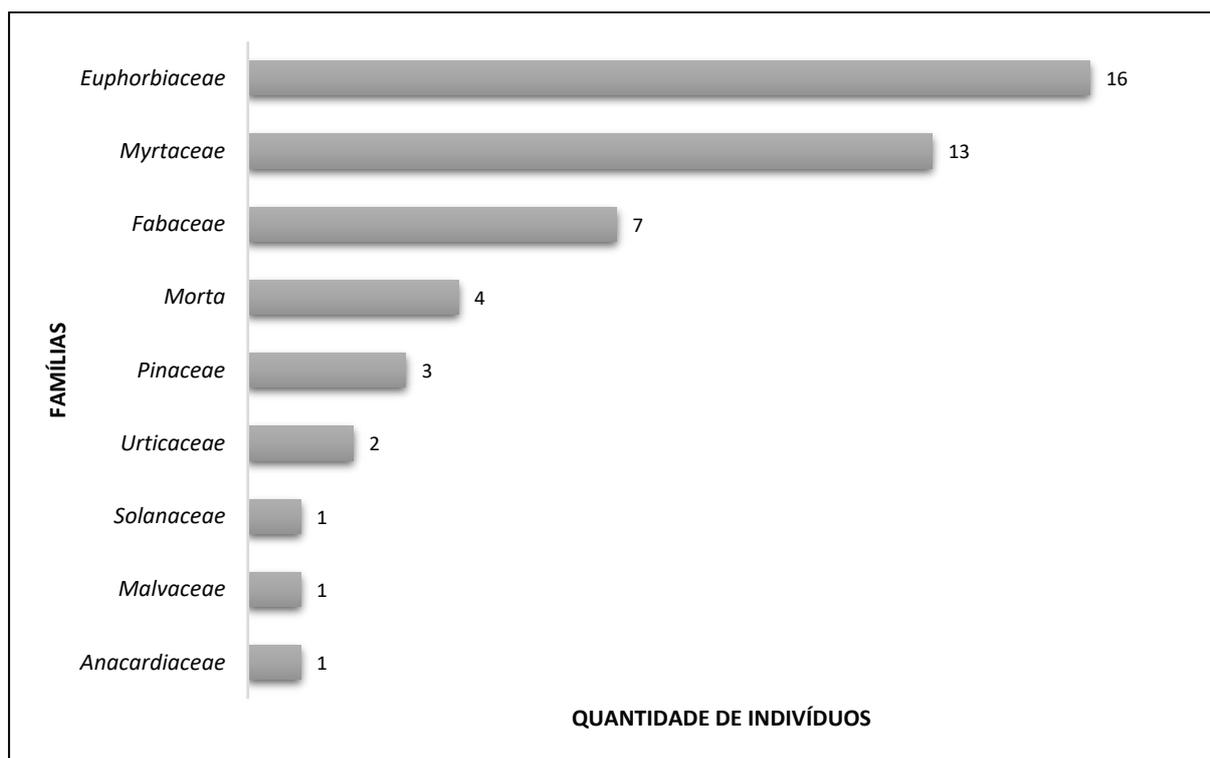


Figura 37. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade de indivíduos (FESI - censo).

Tabela 39. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI (censo).

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
<i>Anacardiaceae</i>	1	1,79	1	9,09
<i>Euphorbiaceae</i>	16	28,57	1	9,09
<i>Fabaceae</i>	7	12,50	2	18,18
<i>Malvaceae</i>	1	1,79	1	9,09
<i>Morta</i>	4	7,14	1	9,09
<i>Myrtaceae</i>	13	23,21	1	9,09
<i>Pinaceae</i>	3	5,36	1	9,09
<i>Solanaceae</i>	1	1,79	1	9,09
<i>Urticaceae</i>	2	3,57	2	18,18
Total	48	85,71	11	100,00

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 38 e Tabela 40) de cada espécie identificada cientificamente: 54,55% (seis espécies – 23 indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 18,18% (duas espécies – cinco indivíduos) como Não Pioneiras; e 27,27% não foram classificadas (espécies classificadas até o nível de gênero, exótica e / ou morta).

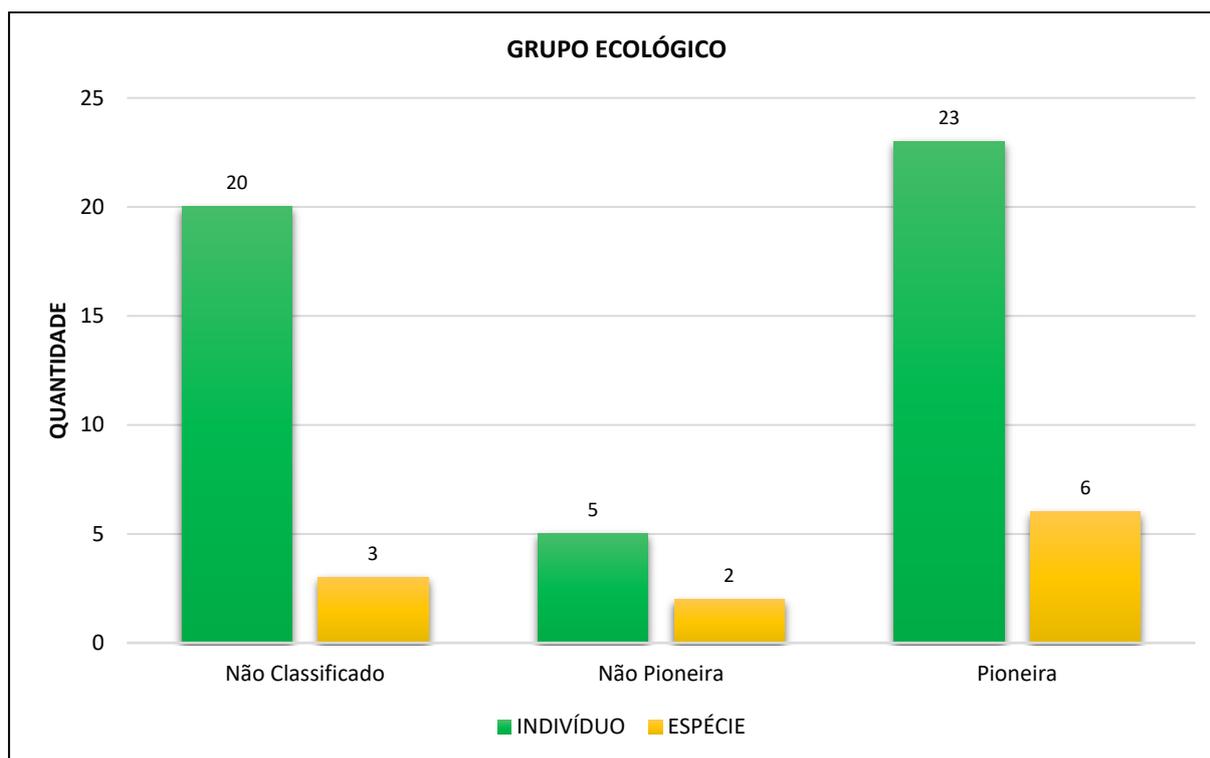


Figura 38. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (FESI - censo).

Tabela 40. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI (censo) quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba branca	Pioneira	Nativa	2	1
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Não Classificado	Exótica	14	13
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Pioneira	Nativa	17	16
Morta	Morta	Não Classificado	Nativa	4	4
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	Não Classificado	Exótica	4	3
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	Pioneira	Nativa	4	3
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira pimenta	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Solanum mauritianum</i>	Cuvitinga	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Não Pioneira	Nativa	7	4
Total				56	48

Legenda: F = Fuste; N = Quantidade de Indivíduos.

6.2.1.2.5.4.1.2. Estrutura Horizontal

Na área amostrada, considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 1,893 m². A espécie arbórea (viva) com maior índice de área basal foi *Eucalyptus sp.* (1,333 m²), seguida de *Pinus sp.* (0,154 m²), *Mabea fistulifera* (0,054 m²) e *Stryphnodendron polyphyllum* (0,050 m²). Além disso, os indivíduos mortos somaram 0,244 m² de área basal.

As espécies arbóreas (vivas) que apresentaram os maiores valores de densidade (relativa) foram: *Mabea fistulifera* (33,33%), *Eucalyptus sp.* (27,08%) e *Stryphnodendron polyphyllum* (8,33%). Já os indivíduos classificados como mortos somaram 8,33%.

Em relação a dominância (relativa) por área basal, as espécie (vivas) que se destacaram foram: *Eucalyptus sp.* (70,41%), *Pinus sp.* (8,12%), *Mabea fistulifera* (2,85%) e *Stryphnodendron polyphyllum* (2,63%). Os indivíduos mortos somaram 12,89% de dominância relativa.

Levando em consideração a flora em estudo, na área, conforme apresentado na Figura 39, a espécie arbórea (viva) *Eucalyptus sp.* foi a espécie com o maior valor de cobertura (48,74%), seguida de *Mabea fistulifera* (18,09%), *Pinus sp.* (7,19%), *Stryphnodendron polyphyllum* (5,48%) e *Piptadenia gonoacantha* (3,97%). Os indivíduos mortos somaram 10,61% de valor de cobertura.

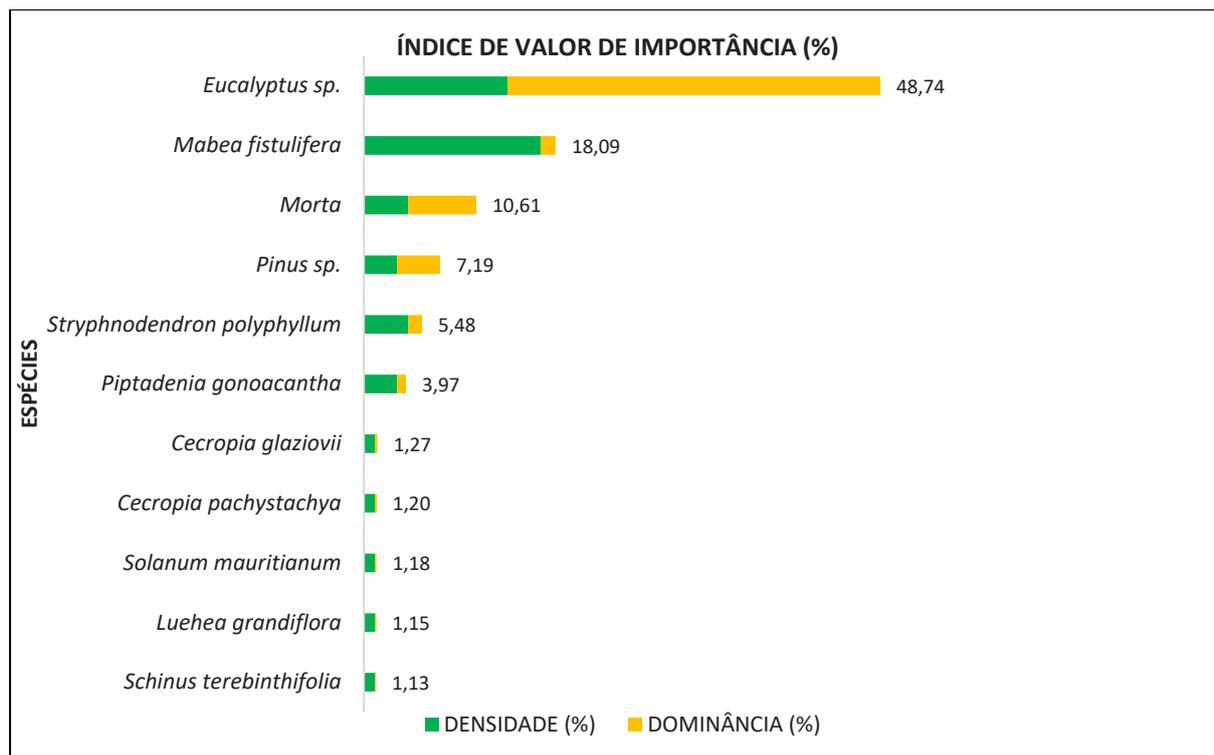


Figura 39. Representação gráfica das espécies com valores de cobertura superior a 1,00% (FESI - censo).

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que a espécie nativa (vivas) *Mabea fistulifera*, é de crucial relevância na definição da estrutura geral na área em estudo. Essa espécie melhor compreende as características fisionômicas na tocante densidade, área basal e distribuição espacial no fragmento.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral estão apresentados na Tabela 41.

Tabela 41. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI - censo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC %
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Urticaceae	1	0,009	0,73	2,08	0,01	0,45	2,53	1,27
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba branca	Urticaceae	1	0,006	0,73	2,08	0,00	0,31	2,39	1,20
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Myrtaceae	13	1,333	9,49	27,08	0,97	70,41	97,49	48,74
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	Malvaceae	1	0,004	0,73	2,08	0,00	0,21	2,30	1,15
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Euphorbiaceae	16	0,054	11,68	33,33	0,04	2,85	36,18	18,09
Morta	Morta	Morta	4	0,244	2,92	8,33	0,18	12,89	21,23	10,61
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	Pinaceae	3	0,154	2,19	6,25	0,11	8,12	14,37	7,19
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	Fabaceae	3	0,032	2,19	6,25	0,02	1,68	7,93	3,97
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira pimenta	Anacardiaceae	1	0,003	0,73	2,08	0,00	0,17	2,25	1,13
<i>Solanum mauritianum</i>	Cuvitinga	Solanaceae	1	0,005	0,73	2,08	0,00	0,27	2,36	1,18
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Fabaceae	4	0,050	2,92	8,33	0,04	2,63	10,97	5,48
Total			48	1,893	35,04	100,00	1,38	100,00	200,00	100,00

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%);DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%);VC = Índice de Valor de Cobertura.

6.2.1.2.5.4.1.3. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 40 e Tabela 42) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostrados, 40 indivíduos (83%) no estrato médio (2,14 m \leq HT < 13,46 m) e oito indivíduos (17%) no estrato superior (HT \geq 13,46 m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade arbórea podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. A altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi de 4,85 metros.

A espécie nativa *Mabea fistulifera* foi a que apresentou o maior valor em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância (38,46%), seguida de: *Eucalyptus sp.* (19,71%) e *Stryphnodendron polyphyllum* (9,62%). Estas espécies possuem maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio (2,14 \leq HT < 13,46 m) da população, denotando que tais espécies são intermediárias com relação aos estratos verticais.

Esses valores são esperados, pois tais espécies, devido serem capazes de colonizar e dominar diferentes ambientes, apresentam populações bastante representativas em número de indivíduos nos diferentes estratos de altura. Por esse motivo, essas espécies por apresentarem as maiores quantidades de indivíduos, podem ser consideradas como de suma importância para a estrutura vertical do compartimento arbóreo em estudo.

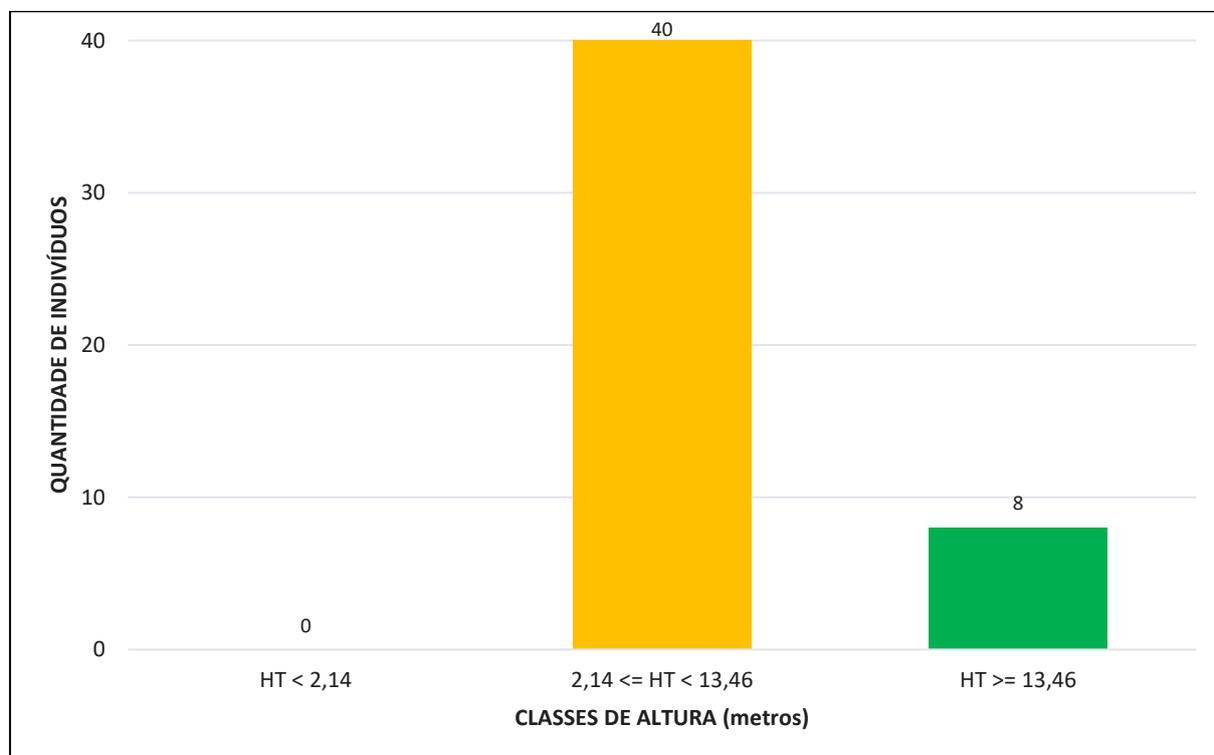


Figura 40. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (FESI - censo).

Tabela 42. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para (FESI - censo).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	2,14 <= HT < 13,46	HT >= 13,46	N	PSA	PSR
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	1	0	1	0,61	2,40
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba branca	1	0	1	0,61	2,40
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	7	6	13	4,99	19,71
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	1	0	1	0,61	2,40
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	16	0	16	9,73	38,46
Morta	Morta	3	1	4	1,95	7,69
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	2	1	3	1,34	5,29
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	3	0	3	1,82	7,21
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira pimenta	1	0	1	0,61	2,40
<i>Solanum mauritianum</i>	Cuvitinga	1	0	1	0,61	2,40
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	4	0	4	2,43	9,62
Total		40	8	48	25,30	100,00

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

6.2.1.2.5.4.1.4. Distribuição Diamétrica

A vegetação da área de estudo apresenta um padrão J invertido na distribuição Diamétrica. De acordo com Scolforo (1998), o padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade (“J invertido”) deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm. O padrão “J-invertido” indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal são apresentados na Tabela 43. A média do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) dos fustes pertencentes as espécies nativas foi de 7,47 cm.

Tabela 43. Número de fustes e área basal por classe diamétrica (FESI - censo).

classe diamétrica (cm)	fuste	ab (m ²)
5- 10	37	0,139
10- 15	6	0,063
15- 20	1	0,020
20- 25	3	0,113
30- 35	1	0,076
35- 40	2	0,203
40- 45	1	0,128
45- 50	1	0,172
50- 55	2	0,448
55- 60	2	0,530
total	56	1,893

Legenda: cm = centímetros; m² (metros quadrados).

Por meio da distribuição dos fustes amostrados em classes de diâmetro foi possível observar uma predominância na primeira classe, com diâmetros à altura do peito entre 5 e 10 cm. Nota-se que a primeira classe diamétrica apresenta aproximadamente 66% do total dos fustes mensurados. A estrutura diamétrica observada para a área amostral segue o padrão

típico de vegetação nativa, caracterizada por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores, conforme apresentado na Figura 41.

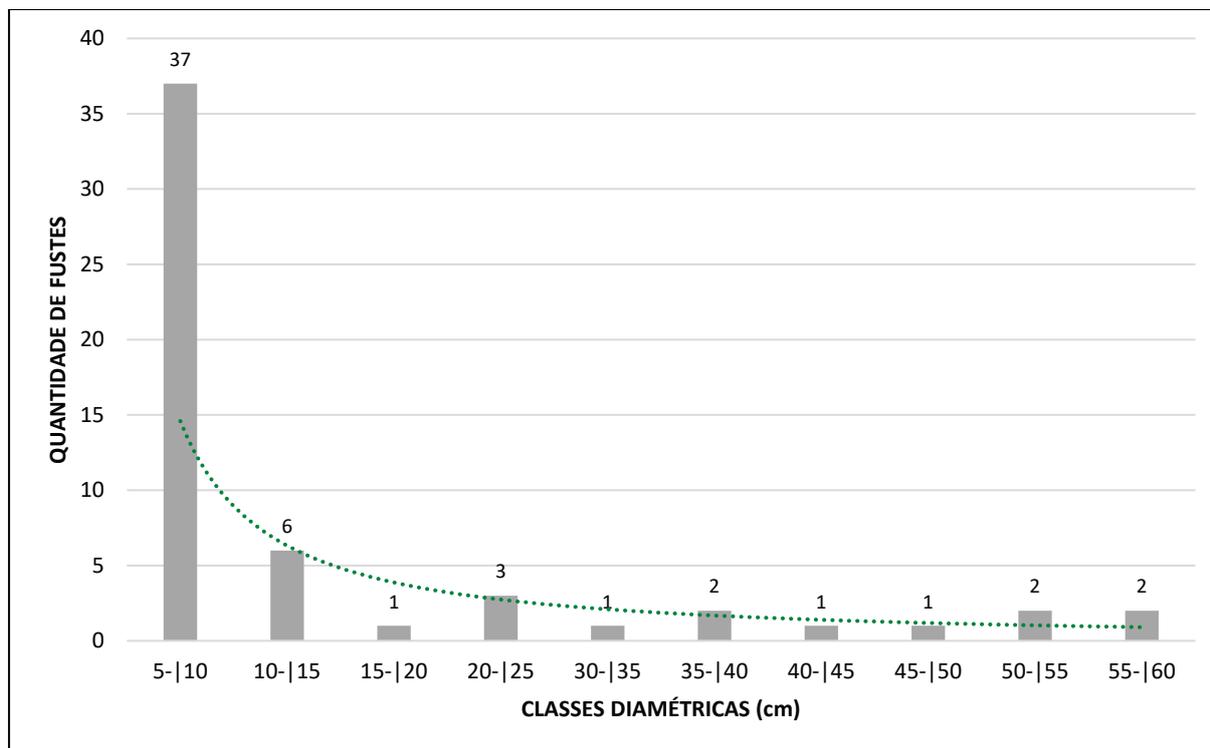


Figura 41. Gráfico da distribuição diamétrica (J invertido) do total de fustes da população em estudo (FESI - censo).

6.2.1.2.5.4.2. Vegetação Arbórea - Amostragem (100 m²)

6.2.1.2.5.4.2.1. Análise Florística

Na área inventariada (0,03 ha – três parcelas), foram mensurados 40 fustes, correspondendo a 31 indivíduos arbóreos (Tabela 44). Desse total, contabilizou-se 21 indivíduos vivos (26 fustes), distribuídos em 11 espécies arbóreas identificadas, pertencentes a sete famílias botânicas.

Vale destacar que devido à falta de material botânico, não foi possível identificar uma espécime arbórea (um indivíduo – quatro fuste).

Considerando os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, nove (dez fustes) foram identificados como mortos.

Nos ambientes em estudo identificou-se uma espécie classificada como de interesse ecológico especial: **Handroanthus ochraceus** (Imune de corte).

Tabela 44. Levantamento florístico realizado em FESI (amostragem) na Área de Intervenção Ambiental.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Pau pombo	2	1	3,23	22
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Candeia	2	2	6,45	22
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	1	1	3,23	22
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	Canudo de pito	2	2	6,45	22
Fabaceae	<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	Jacarandá	1	1	3,23	17
	<i>Diploptropis ferruginea</i>	Benth.	Sucupira preta	5	3	9,68	17

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Barbatimão da mata	8	7	22,58	22, 23
	<i>Swartzia apetala</i>	Raddi	Coração de negro	2	1	3,23	22
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	-	1	1	3,23	22
	Indeterminada 02	-	-	4	1	3,23	17
Morta	Morta	-	Morta	10	9	29,03	17, 23
Myrtaceae	<i>Myrcia montana</i>	Cambess.	-	1	1	3,23	22
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Guaramirim vermelho	1	1	3,23	22
Total				40	31	100,00	-

Legenda: N = Número de indivíduos.

Conforme os resultados, as espécies identificadas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Stryphnodendron polyphyllum* (7), *Diptotropis ferruginea* (3), *Eremanthus glomerulatus* (2) e *Mabea fistulifera* (2). As demais espécies apresentaram quantidade igual a um indivíduo.

Com base no estudo (Figura 42 e Tabela 45), nota-se que as famílias, Fabaceae (12), Myrtaceae (2), Lauraceae (2) Euphorbiaceae (2) e Asteraceae (2) foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos. Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Fabaceae (4) e Myrtaceae (2).

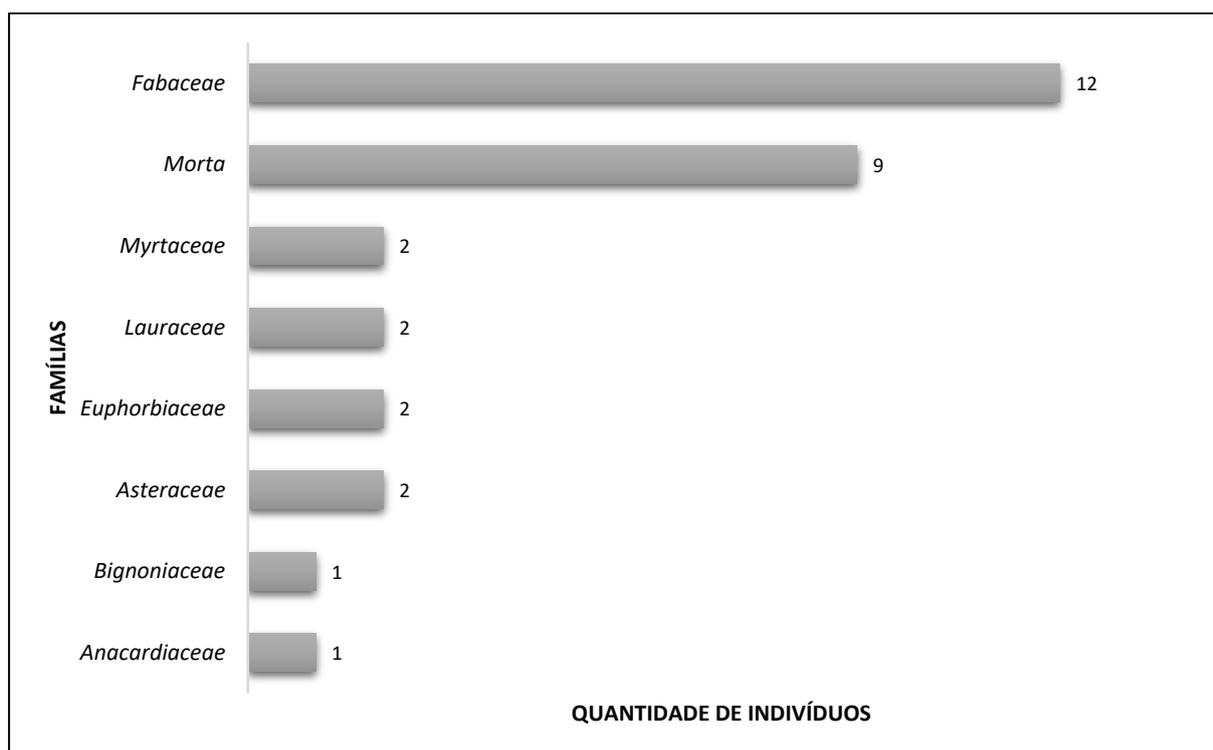


Figura 42. Representação gráfica das famílias botânicas por quantidade de indivíduos FESI (amostragem).

Tabela 45. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de FESI (amostragem).

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Anacardiaceae	1	3,23	1	7,69
Asteraceae	2	6,45	1	7,69
Bignoniaceae	1	3,23	1	7,69
Euphorbiaceae	2	6,45	1	7,69
Fabaceae	12	38,71	4	30,77

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Lauraceae	2	6,45	2	15,38
Morta	9	29,03	1	7,69
Myrtaceae	2	6,45	2	15,38
Total	31	100,00	13	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos.

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 43 e Tabela 46) de cada espécie identificada cientificamente: 23,08% (três espécies – cinco indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 61,54% (oito espécies – 16 indivíduos) como Não Pioneiras; e 15,38% (duas espécies – dez indivíduos) não foram classificadas.

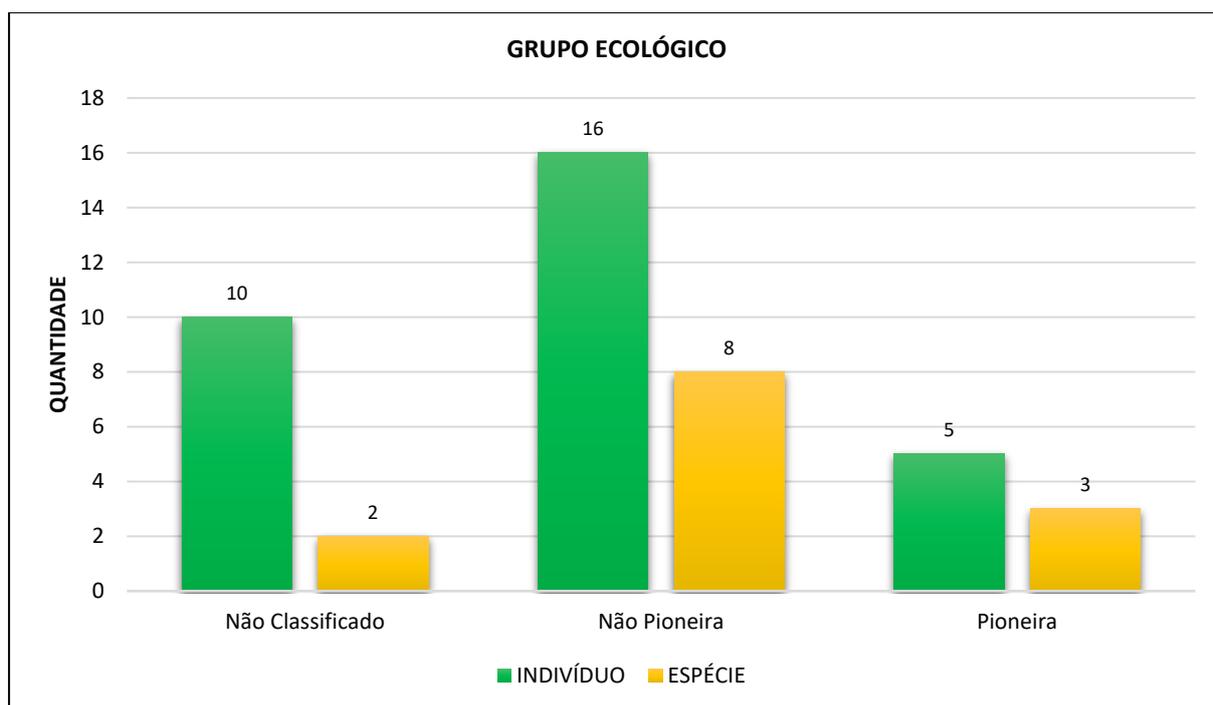


Figura 43. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico FESI (amostragem).

Tabela 46. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESI (amostragem), quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Diploptropis ferruginea</i>	Benth.	Não Pioneira	Nativa	5	3
<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Less.	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	Não Pioneira	Nativa	1	1
Indeterminada 02	-	Não Classificado	Nativa	4	1
<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	Pioneira	Nativa	2	2
Morta	-	Não Classificado	Nativa	10	9
<i>Myrcia montana</i>	Cambess.	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Não Pioneira	Nativa	8	7
<i>Swartzia apetala</i>	Raddi	Não Pioneira	Nativa	2	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Pioneira	Nativa	2	1
Total				40	31

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

6.2.1.2.5.4.2.2.Diversidade

Sabendo que a análise florística de determinada área é norteadada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas cruciais na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade de espécies da área total amostrada (Tabela 47), encontrou-se em 2,20 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,88; o que indica alta diversidade de espécies, ou seja, há uma uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Vale destacar que os indivíduos classificados como mortos não foram considerados nesta análise de diversidade.

Tabela 47. Dados de riqueza e diversidade encontrada em FESI (amostragem).

PARCELAS – FESI	N	S	H'	J
17	5	3	0,95	0,86
22	13	9	2,10	0,95
23	4	1	0,00	-
Geral	22	12	2,20	0,88

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.4.2.3.Estrutura Horizontal

Na área amostrada (FESI - amostragem), considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,287 m². A espécie nativa com maior índice de área basal foi *Stryphnodendron polyphyllum* (0,084m²), *Diploptropis ferruginea* (0,062 m²) e *Tapirira guianensis* (0, 011 m²). Os indivíduos mortos apresentaram somaram 0,072 m².

As espécies nativas que apresentaram os maiores valores de densidade (relativa) foram: *Stryphnodendron polyphyllum* (22,58%), *Diploptropis ferruginea* (9,68%), *Eremanthus glomerulatus* (6,45%) e *Mabea fistulifera* (6,45%). Os indivíduos pertencentes as árvores classificadas como mortas somaram 29,03% de Densidade relativa.

A espécie nativa mais frequente (%) foi *Stryphnodendron polyphyllum* (13,13%). Os indivíduos pertencentes as árvores classificadas como mortas somaram 13,13% de frequência relativa.

Em relação a dominância (relativa) por área basal, as espécie que se destacaram foram: *Stryphnodendron polyphyllum* (29,07%) e *Diploptropis ferruginea* (21,42%). Os indivíduos mortos somaram 25,03% de Dominância Relativa.

Levando em consideração a flora nativa, na área, conforme apresentado na Figura 44, a espécie arbórea *Stryphnodendron polyphyllum*foi a espécie com o maior valor de importância (21,66%), seguida de *Diploptropis ferruginea* (12,59%). Os indivíduos mortos somaram 22,46% de valor de importância.

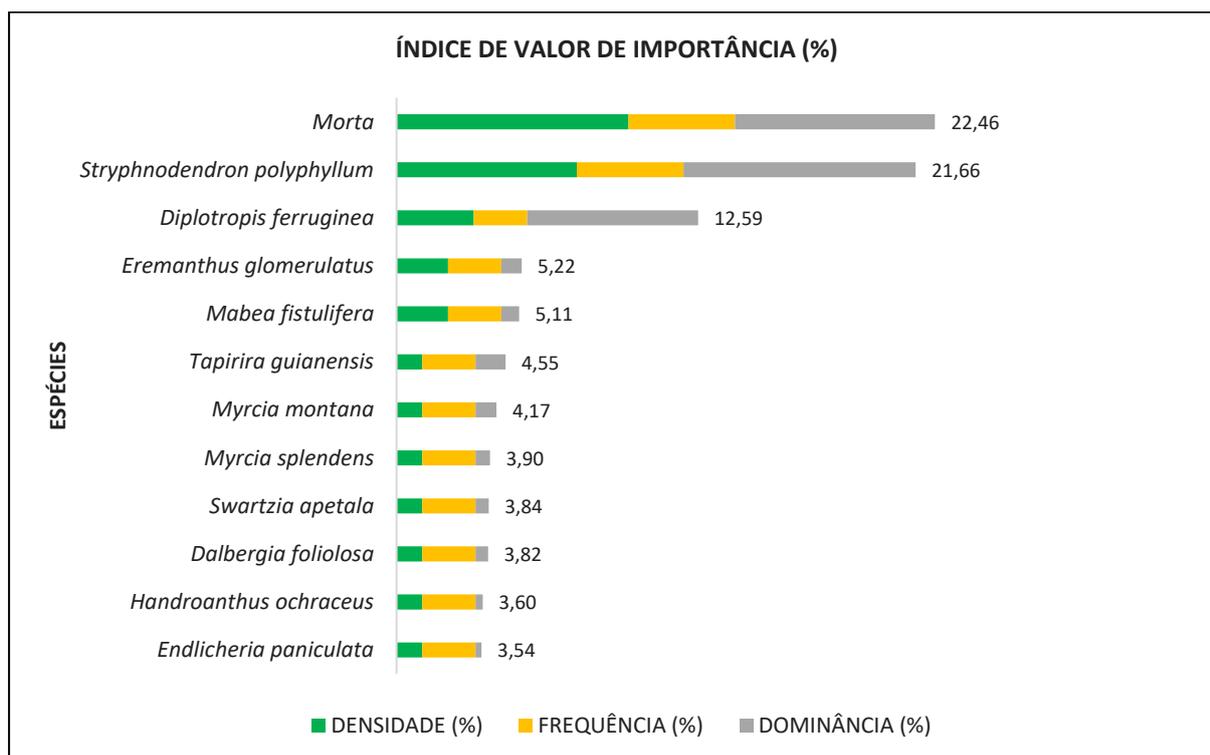


Figura 44. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de importância FESI (amostragem).

Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que as espécies nativas *Stryphnodendron polyphyllum*, e *Diplotropis ferruginea* são de suma importância na definição da estrutura geral na área em estudo. Essas espécies são as que compreendem as características fisionômicas na tocante densidade, área basal e distribuição espacial no fragmento.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral estão apresentados na Tabela 48.

Tabela 48. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em FESI (amostragem).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	Fabaceae	1	1	0,005	33,33	3,23	33,33	6,67	0,15	1,57	11,46	3,82
<i>Diploptropis ferruginea</i>	Sucupira preta	Fabaceae	3	1	0,062	100,00	9,68	33,33	6,67	2,05	21,42	37,76	12,59
<i>Endlicheria paniculata</i>	-	Lauraceae	1	1	0,002	33,33	3,23	33,33	6,67	0,07	0,74	10,63	3,54
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	Asteraceae	2	1	0,007	66,67	6,45	33,33	6,67	0,24	2,55	15,66	5,22
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	Bignoniaceae	1	1	0,003	33,33	3,23	33,33	6,67	0,09	0,90	10,79	3,60
Indeterminada 02	-	Lauraceae	1	1	0,019	33,33	3,23	33,33	6,67	0,64	6,68	16,57	5,52
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Euphorbiaceae	2	1	0,006	66,67	6,45	33,33	6,67	0,21	2,22	15,34	5,11
Morta	Morta	Morta	9	2	0,072	300,00	29,03	66,67	13,33	2,40	25,03	67,39	22,46
<i>Myrcia montana</i>	-	Myrtaceae	1	1	0,008	33,33	3,23	33,33	6,67	0,25	2,62	12,52	4,17
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	Myrtaceae	1	1	0,005	33,33	3,23	33,33	6,67	0,17	1,81	11,71	3,90
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Fabaceae	7	2	0,084	233,33	22,58	66,67	13,33	2,79	29,07	64,98	21,66
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	Fabaceae	1	1	0,005	33,33	3,23	33,33	6,67	0,16	1,64	11,53	3,84
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	Anacardiaceae	1	1	0,011	33,33	3,23	33,33	6,67	0,36	3,75	13,64	4,55
Total			31	-	0,287	1033,33	100,00	500,00	100,00	9,58	100,00	300,00	100,00

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VI = Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.4.2.4. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 45 e Tabela 49) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostrados, dois indivíduos (10%) estão no estrato de altura inferior ($HT < 3,84$ m), 21 indivíduos (68%) no estrato médio ($3,84 \leq HT < 6,56$ m) e sete indivíduos (23%) no estrato superior ($HT \geq 6,56$ m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade arbórea podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Vale destacar que a altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi de 5,01 metros.

As espécies nativas *Stryphnodendron polyphyllum* (23,05%) e *Diplotropis ferruginea* (9,82%), foram a que apresentou os maiores valores em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância. Estas espécies possuem maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio ($3,84 \text{ m} \leq HT < 6,56$ m) da população, denotando que tais espécies são intermediárias com relação aos estratos verticais.

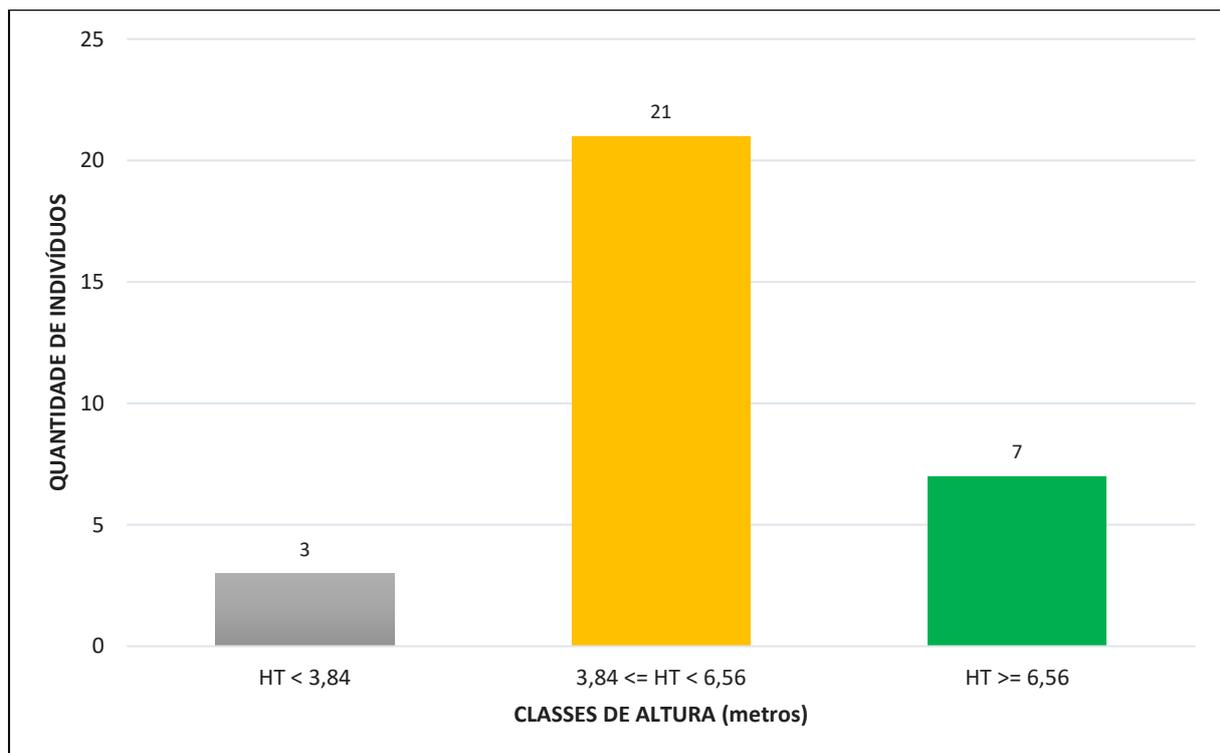


Figura 45. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura - FESI (amostragem).

Tabela 49. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura para FESI (amostragem).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 3,84	3,84 <= HT < 6,56	HT >= 6,56	N	PSA	PSR
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	1	0	0	1	3,23	0,60
<i>Diptotropis ferruginea</i>	Sucupira preta	0	2	1	3	52,69	9,82
<i>Endlicheria paniculata</i>	-	0	1	0	1	22,58	4,21
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	0	1	1	2	30,11	5,61
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	1	0	0	1	3,23	0,60
Indeterminada 02	-	0	1	0	1	22,58	4,21
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	0	1	1	2	30,11	5,61
Morta	Morta	0	9	0	9	203,23	37,88
<i>Myrcia montana</i>	-	0	0	1	1	7,53	1,40
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	0	0	1	1	7,53	1,40
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	1	5	1	7	123,66	23,05
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	0	1	0	1	22,58	4,21
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	0	0	1	1	7,53	1,40
Total		3	21	7	31	536,56	100,00

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

6.2.1.2.5.4.2.5. Distribuição Diamétrica

A vegetação da área de estudo apresenta um padrão J invertido na distribuição Diamétrica. De acordo com Scolforo (1998), o padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade (“J invertido”) deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm. O padrão “J-invertido” indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA-JÚNIOR, 2004).

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal em valores totais mensurados, são apresentados na Tabela 50. Vale destacar que a média do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de todos os fustes mensurados foi 9,05 cm.

Tabela 50. Número de fustes e área basal por classe diamétrica FESI (amostragem).

CLASSE DIAMÉTRICA	FUSTE	AB (m ²)
05- 10	24	0,096
10- 15	15	0,162
15- 20	1	0,029
Total	40	0,287

Legenda: cm = centímetros; AB= Área Basal em m² (metros quadrados).

Por meio da distribuição dos fustes amostrados em classes de diâmetro foi possível observar uma predominância na primeira classe, com diâmetros à altura do peito entre 5 e 10 cm. Nota-se que a primeira classe diamétrica apresenta aproximadamente 60% do total dos fustes mensurados. A estrutura diamétrica observada para a área amostral segue o padrão típico de vegetação nativa, caracterizada por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores, conforme apresentado na Figura 46.

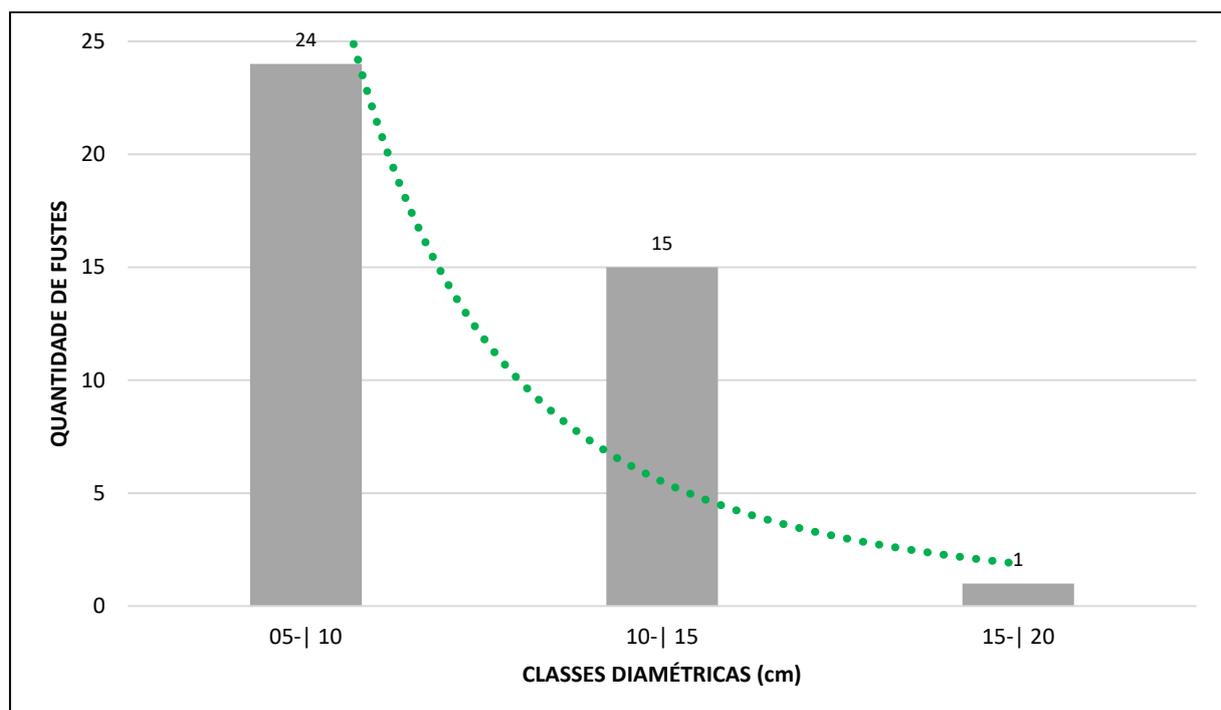


Figura 46. Gráfico da distribuição diamétrica (J invertido) do total da população em estudo FESI (amostragem).

6.2.1.2.5.4.3. Vegetação Não-Arbórea

6.2.1.2.5.4.3.1. Análise Florística

Na amostragem (12 parcelas – 12 m²) realizada em Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, foram registrados 146 indivíduos, distribuídos em 45 espécies e pertencentes a 21 famílias botânicas. Das espécies amostradas, uma foi caracterizada como “indeterminada”, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico.

Considerando as espécies amostradas, uma foi classificada como exótica: *Urochloa sp.* Na Tabela 51 estão descritas as espécies registradas no levantamento florístico do estrato não arbóreo realizado nos ambientes em estudo.

Tabela 51. Levantamento florístico realizado em FESI (Estrato não arbóreo).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i>	Link	2	1,37	31
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	A.St.-Hil.	1	0,68	30
	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	2	1,37	21
Asteraceae	<i>Eremanthus erythropappus</i>	(DC.) MacLeish	1	0,68	14
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	1	0,68	23
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	1	0,68	30
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	4	2,74	14
	<i>Scleria sp.</i>	-	10	6,85	22, 35, 36, 37, 38
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i>	Poir.	1	0,68	30
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	2	1,37	22, 29
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	3	2,05	23
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i>	(DC.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,68	36
	<i>Diploptropis ferruginea</i>	Benth.	2	1,37	13
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	1	0,68	38
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Mart.	4	2,74	22, 30, 31
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	1	0,68	36
Lauraceae	<i>Cinnamomum sp.</i>	-	2	1,37	30
	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	1	0,68	36
Malvaceae	<i>Pavonia malacophylla</i>	(Link & Otto) Garcke	3	2,05	14, 36
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D.Don	11	7,53	14, 22, 23, 29, 30
	<i>Leandra aurea</i>	(Cham.) Cogn.	1	0,68	30
	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	9	6,16	23, 29, 30, 31
	<i>Miconia dodecandra</i>	Cogn.	3	2,05	35, 38
	<i>Pleroma heteromallum</i>	(D.Don) D.Don	3	2,05	23
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	4	2,74	21, 29, 30
	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	1	0,68	21
	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	1	0,68	38
	<i>Myrcia loranthifolia</i>	(DC.) G.P.Burton & E.Lucas	1	0,68	38
	<i>Myrcia sp.</i>	-	16	10,96	13, 14, 21, 22, 35, 37
	<i>Myrcia sp. 4</i>	-	2	1,37	13
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	2	1,37	14
	<i>Siphoneugena densiflora</i>	O.Berg	3	2,05	13
	Poaceae	<i>Eragrostis cf. rufescens</i>	Schrad. ex Schult.	4	2,74
<i>Panicum sellowii</i>		Nees	3	2,05	29
<i>Panicum sp.</i>		-	3	2,05	35
<i>Paspalum sp.</i>		-	1	0,68	35
<i>Urochloa sp.</i>		-	2	1,37	21
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon sp.</i>	-	10	6,85	21, 30, 31
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i>	(Aubl.) K.Schum.	3	2,05	31

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
	Indeterminada (Rubiaceae)	-	5	3,42	30, 31
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	6	4,11	29, 31, 35
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i>	A.St.-Hil.	1	0,68	30
	<i>Serjania sp.</i>	-	5	3,42	21, 35
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i>	Pohl	1	0,68	13
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i>	Rich.	2	1,37	22, 31
Total			146	100,00	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Com base nos resultados, observou-se que as espécies identificadas com maior número de indivíduos foram: *Myrcia sp.* (16), *Clidemia hirta* (11), *Serpocaulon sp.* (10) e *Scleria sp.* (10). Além disso, as famílias botânicas mais representativas em quantidade de indivíduos são (Figura 47): Myrtaceae (30), Melastomataceae (27), Cyperaceae (14), Poaceae (13), e Polypodiaceae (10). Em relação ao número de espécies, as famílias Myrtaceae (8), Melastomataceae (5), Poaceae (5) e Fabaceae (3) se destacaram.

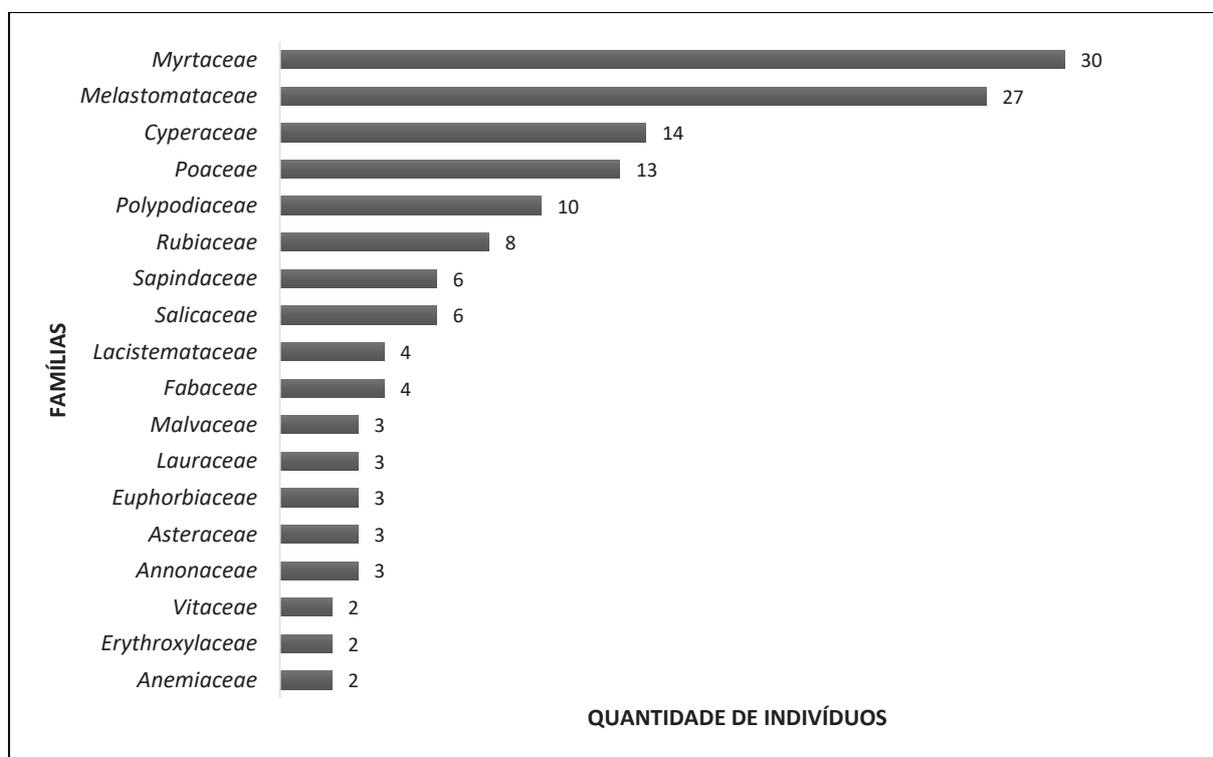


Figura 47. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos igual / superior a dois (FESI – estrato não arbóreo).

6.2.1.2.5.4.3.2. Formas de Vida

Herbáceas / Ervas

Na área amostral, foram quantificados 32 indivíduos pertencentes a nove espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Tabela 52).

Tabela 52. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Anemia raddiana</i>	Erva	2
<i>Borreria latifolia</i>	Erva	3
<i>Eragrostis cf. rufescens</i>	Erva	4

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Panicum sellowii</i>	Erva	3
<i>Panicum sp.</i>	Erva	3
<i>Paspalum sp.</i>	Erva	1
<i>Rhynchospora exaltata</i>	Erva	4
<i>Serpocaulon sp.</i>	Erva	10
<i>Urochloa sp.</i>	Erva	2
Total		32

Legenda. N=quantidade de indivíduos.

Trepadeiras / Lianas

Na área amostral, foram quantificados quatro indivíduos pertencentes a três espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Tabela 53).

Tabela 53. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Cissus erosa</i>	Liana / Trepadeira	2
<i>Davilla rugosa</i>	Liana / Trepadeira	1
<i>Serjania lethalis</i>	Liana / Trepadeira	1
Total		4

Legenda. N= número de indivíduos.

Regeneração Natural

Na área amostral, foram identificados 72 indivíduos pertencentes à 28 espécies provenientes da regeneração natural, que se enquadravam nas categorias de arbusto, subarbusto e / ou árvore (Tabela 54).

Tabela 54. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (FESI – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Abarema brachystachya</i>	Árvore	1
<i>Annona sylvatica</i>	Árvore	1
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Árvore	4
<i>Casearia arborea</i>	Árvore	6
<i>Cinnamomum sp.</i>	Arbusto / Árvore	2
<i>Clidemia hirta</i>	Arbusto	11
<i>Diptotropis ferruginea</i>	Árvore	2
<i>Endlicheria paniculata</i>	Árvore	1
<i>Eremanthus erythropappus</i>	Árvore	1
<i>Eremanthus incanus</i>	Árvore	1
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Árvore	2
<i>Guatteria villosissima</i>	Árvore	2
<i>Hyptidendron asperimum</i>	Árvore	1
<i>Lacistema pubescens</i>	Árvore	4
<i>Leandra aurea</i>	Arbusto / Árvore	1
<i>Mabea fistulifera</i>	Árvore	3
<i>Miconia albicans</i>	Árvore	9
<i>Miconia dodecandra</i>	Arbusto / Árvore	3
<i>Myrcia amazonica</i>	Árvore	1

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Myrcia guianensis</i>	Árvore	1
<i>Myrcia loranthifolia</i>	Arbusto / Árvore	1
<i>Myrcia splendens</i>	Árvore	2
<i>Pavonia malacophylla</i>	Arbusto	3
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Árvore	1
<i>Pleroma heteromallum</i>	Arbusto	3
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Árvore	3
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Árvore	1
<i>Styrax camporum</i>	Árvore	1
Total		72

Legenda. N=quantidade de indivíduos.

Vale destacar que, não foi possível classificar a forma de vida dos indivíduos pertencentes as espécies identificadas somente até o nível de gênero e / ou classificadas como indeterminadas (devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico).

6.2.1.2.5.4.3.3.Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (146) na área amostral, as espécies identificadas com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram *Scleria sp.* (9,93%), *Myrcia sp.* (7,19%) e *Mabea fistulifera* (6,85%).

Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de densidade foram: *Myrcia sp.* (10,96%), seguida de *Clidemia hirta* (6,85%), *Serpocaulon sp.* (6,85%) e *Miconia albicans* (6,16%). Com base na amostragem, as espécies identificadas, *Myrcia sp.* (8,00%), *Clidemia hirta* (6,67%) e *Scleria sp.* (6,67%) foram as mais frequentes.

Levando em consideração a amostragem, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de importância foram (Figura 48): *Myrcia sp.* (8,72%), *Scleria sp.* (7,82%), *Clidemia hirta* (6,16%), *Miconia albicans* (5,60%) e *Serpocaulon sp.* (5,10%). Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar este estrato apresenta elevada ocorrência de indivíduos das espécies *Serpocaulon sp.*, *Miconia albicans*, *Clidemia hirta*, *Scleria sp.* e *Myrcia sp.*

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem estão apresentados na Tabela 55.

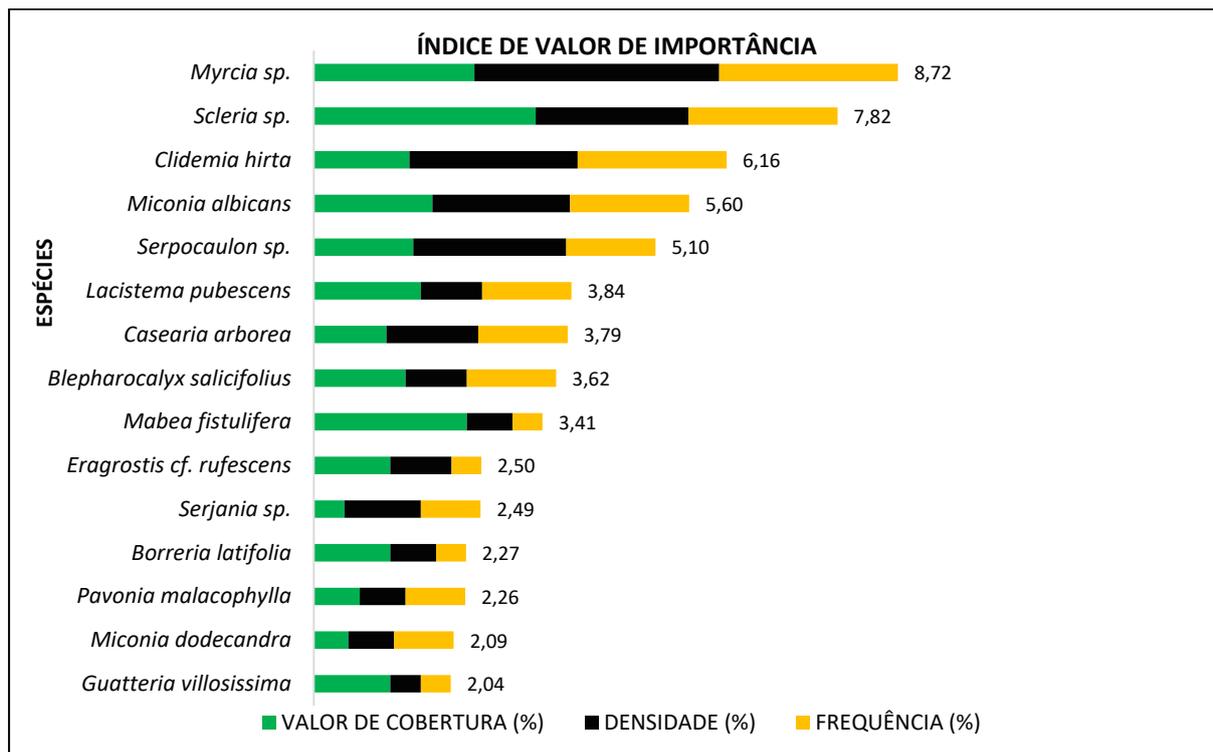


Figura 48. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual ou superior a 2,00%).

Tabela 55. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em (FESI – estrato não arbóreo).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Abarema brachystachya</i>	1	1	0,050	0,86	0,08	0,68	8,33	1,33	0,96
<i>Anemia raddiana</i>	2	1	0,040	0,68	0,17	1,37	8,33	1,33	1,13
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	0,060	1,03	0,08	0,68	8,33	1,33	1,02
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4	3	0,240	4,11	0,33	2,74	25,00	4,00	3,62
<i>Borreria latifolia</i>	3	1	0,200	3,42	0,25	2,05	8,33	1,33	2,27
<i>Casearia arborea</i>	6	3	0,190	3,25	0,50	4,11	25,00	4,00	3,79
<i>Cinnamomum sp.</i>	2	1	0,050	0,86	0,17	1,37	8,33	1,33	1,19
<i>Cissus erosa</i>	2	2	0,090	1,54	0,17	1,37	16,67	2,67	1,86
<i>Clidemia hirta</i>	11	5	0,250	4,28	0,92	7,53	41,67	6,67	6,16
<i>Davilla rugosa</i>	1	1	0,040	0,68	0,08	0,68	8,33	1,33	0,90
<i>Diplostropis ferruginea</i>	2	1	0,080	1,37	0,17	1,37	8,33	1,33	1,36
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0,150	2,57	0,08	0,68	8,33	1,33	1,53
<i>Eragrostis cf. rufescens</i>	4	1	0,200	3,42	0,33	2,74	8,33	1,33	2,50
<i>Eremanthus erythropappus</i>	1	1	0,050	0,86	0,08	0,68	8,33	1,33	0,96
<i>Eremanthus incanus</i>	1	1	0,050	0,86	0,08	0,68	8,33	1,33	0,96
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	2	2	0,080	1,37	0,17	1,37	16,67	2,67	1,80
<i>Guatteria villosissima</i>	2	1	0,200	3,42	0,17	1,37	8,33	1,33	2,04
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	1	0,030	0,51	0,08	0,68	8,33	1,33	0,84
Indeterminada (Rubiaceae)	5	2	0,110	1,88	0,42	3,42	16,67	2,67	2,66
<i>Lacistema pubescens</i>	4	3	0,280	4,79	0,33	2,74	25,00	4,00	3,84
<i>Leandra aurea</i>	1	1	0,030	0,51	0,08	0,68	8,33	1,33	0,84
<i>Mabea fistulifera</i>	3	1	0,400	6,85	0,25	2,05	8,33	1,33	3,41
<i>Miconia albicans</i>	9	4	0,310	5,31	0,75	6,16	33,33	5,33	5,60
<i>Miconia dodecandra</i>	3	2	0,090	1,54	0,25	2,05	16,67	2,67	2,09
<i>Myrcia amazonica</i>	1	1	0,120	2,05	0,08	0,68	8,33	1,33	1,36
<i>Myrcia guianensis</i>	1	1	0,030	0,51	0,08	0,68	8,33	1,33	0,84

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Myrcia loranthifolia</i>	1	1	0,150	2,57	0,08	0,68	8,33	1,33	1,53
<i>Myrcia sp.</i>	16	6	0,420	7,19	1,33	10,96	50,00	8,00	8,72
<i>Myrcia sp.4</i>	2	1	0,080	1,37	0,17	1,37	8,33	1,33	1,36
<i>Myrcia splendens</i>	2	1	0,050	0,86	0,17	1,37	8,33	1,33	1,19
<i>Panicum sellowii</i>	3	1	0,040	0,68	0,25	2,05	8,33	1,33	1,36
<i>Panicum sp.</i>	3	1	0,080	1,37	0,25	2,05	8,33	1,33	1,59
<i>Paspalum sp.</i>	1	1	0,050	0,86	0,08	0,68	8,33	1,33	0,96
<i>Pavonia malacophylla</i>	3	2	0,120	2,05	0,25	2,05	16,67	2,67	2,26
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	0,070	1,20	0,08	0,68	8,33	1,33	1,07
<i>Pleroma heteromallum</i>	3	1	0,040	0,68	0,25	2,05	8,33	1,33	1,36
<i>Rhynchospora exaltata</i>	4	1	0,070	1,20	0,33	2,74	8,33	1,33	1,76
<i>Scleria sp.</i>	10	5	0,580	9,93	0,83	6,85	41,67	6,67	7,82
<i>Serjania lethalis</i>	1	1	0,040	0,68	0,08	0,68	8,33	1,33	0,90
<i>Serjania sp.</i>	5	2	0,080	1,37	0,42	3,42	16,67	2,67	2,49
<i>Serpocaulon sp.</i>	10	3	0,260	4,45	0,83	6,85	25,00	4,00	5,10
<i>Siphoneugena densiflora</i>	3	1	0,100	1,71	0,25	2,05	8,33	1,33	1,70
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	1	0,040	0,68	0,08	0,68	8,33	1,33	0,90
<i>Styrax camporum</i>	1	1	0,050	0,86	0,08	0,68	8,33	1,33	0,96
<i>Urochloa sp.</i>	2	1	0,100	1,71	0,17	1,37	8,33	1,33	1,47
Total	146	-	5,840	100,00	14,08	100,00	625,00	100,00	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; VI = Índice de Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.4.3.4.Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 56), encontrou-se 3,45 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,91, o que indica uma uniformidade alta na presença e na abundância das diferentes espécies.

Tabela 56. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (FESI – estrato não arbóreo).

PARCELA	N	S	H'	J
13	16	6	1,70	0,95
14	11	6	1,64	0,92
21	14	7	1,87	0,96
22	11	6	1,72	0,96
23	9	5	1,46	0,91
29	12	6	1,70	0,95
30	21	12	2,31	0,93
31	20	8	1,92	0,92
35	12	7	1,86	0,96
36	6	5	1,56	0,97
37	7	2	0,68	0,99
38	7	5	1,48	0,92
Total	146	45	3,4	0,91

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.4.4. Definição de Estágio Sucessional

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESI) presente na Área de Intervenção Ambiental correspondem a 2,02 ha (Figura 49).



Fonte: Total (2024).

Figura 49. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, presente na ADA.

Baseando-se na lista de espécies da Resolução CONAMA n° 392/2007, nos fragmentos de FES, encontrou-se indivíduos pertencentes as seguintes espécies classificadas como indicadoras de estágio inicial de regeneração: *Cecropia glaziovii*, *Cecropia pachystachya*, *Luehea grandiflora*, *Piptadenia gonoacantha*, *Schinus terebinthifolia*, *Solanum mauritianum*, *Mabea fistulifera* e *Vernonanthura polyanthes*, entre outras.

Mediante a avaliação técnica, foi possível notar que os fragmentos florestais em análise não possuem estratificação definida, evidenciando a predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, o que caracteriza a fisionomia conhecida como "paliteiro". As espécies arbóreas nativas presentes nesses ambientes apresentaram uma altura média de 4,93 metros e um Diâmetro à Altura do Peito (DAP – 1,30 m do solo) médio de 8,21cm.

Em relação ao grupo ecológico, observou-se uma média densidade de espécies classificadas como pioneiras. Essa média representatividade pode estar relacionada a fatores edáficos e climáticos que influenciam diretamente a dinâmica estrutural da vegetação dentro dos fragmentos.

A área em estudo apresenta baixa frequência de epífitas, o que corrobora com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392/2007. Conforme estudo de Benzing (1990), a distribuição e a presença de epífitas em um fragmento florestal pode ser influenciada pelas diferentes características dos indivíduos arbóreas como: forma, altura, inclinação do ramos, diâmetro e rugosidade da casca.

Nos ambientes em estudo, há elevada presença de indivíduos de espécies classificadas como de trepadeiras e cipós (*Cissus erosa*, *Davilla rugosa*, *Mikania hirsutíssima* e *Serjania lethalis*). A abundância dessas lianas pode ser influenciada pela presença de clareiras, bem como pela distribuição e tamanho dos indivíduos arbóreas no fragmento. Estudos anteriores indicam que a densidade de lianas tende a ser maior nas bordas das clareiras, seguida pelo interior das clareiras e, por fim, pelo interior do fragmento (ENGEL, FONSECA & OLIVEIRA, 1998).

Os fragmentos florestais em análise apresentaram solo com uma fina camada de serrapilheira. A quantidade de serrapilheira pode variar conforme fatores bióticos e abióticos, como altitude, latitude, precipitação, temperatura, padrões de luminosidade, deciduidade da vegetação, características do solo, relevo, distribuição das espécies, densidade de indivíduos e estrutura vertical e horizontal da comunidade vegetal (PINTO et al., 2008).

Sendo assim, de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 392/2007 (BRASIL, 2007), e com o exposto acima, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual avaliados na área de estudo se encontram em **estágio inicial de regeneração estágio médio de regeneração** (Tabela 57).

Tabela 57. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (Área de Intervenção Ambiental).

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL			
PARÂMETROS	ESTÁGIO INICIAL	ESTÁGIO MÉDIO	ESTÁGIO AVANÇADO
Estratificação	(x) Ausente	() Dossel e sub-bosque	() Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	(x) Até 5 m	() Entre 5 e 12 metros	() Maior que 12 metros
Média de DAP	(x) Até 10 cm	() Entre 10 e 20 cm	() Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	() Alta frequência	(x) Média frequência	() Baixa frequência
Indivíduos arbóreas	(x) Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	() Predominância de espécies arbóreas	() Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes
Cipós e arbustos	(x) Alta frequência	() Média frequência e presença marcante de cipós	() Baixa frequência
Epífitas	(x) Baixa diversidade e frequência	() Média diversidade e frequência	() Alta diversidade e frequência
Serapilheira	(x) Fina e pouco decomposta	() Presente com espessura variando ao longo do ano	() Grossa - variando em função da localização
Trepadeiras	(x) Herbáceas	() Herbáceas ou lenhosas	() Lenhosas e frequentes

6.2.1.2.5.5. Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de Regeneração (FESM)

6.2.1.2.5.5.1. Vegetação Arbórea

6.2.1.2.5.5.1.1. Análise Florística

Na área inventariada (0,03 ha – três parcelas), foram mensurados 97 fustes, correspondendo a 84 indivíduos arbóreos (Tabela 58). Desse total, contabilizou-se 73 indivíduos vivos (85 fustes), distribuídos em 40 espécies arbóreas identificadas, pertencentes a 18 famílias botânicas.

Vale destacar que devido à falta de material botânico, não foi possível identificar uma espécie arbórea (um indivíduo – dois fuste).

Considerando os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, dez (dez fustes) foram identificados como mortos.

Nos ambientes em estudo identificou-se a seguinte espécie classificada como exótica: *Syzygium jambos* (um indivíduo – um fuste).

Tabela 58. Levantamento florístico realizado na vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESM).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Pau pombo	1	1	1,19	25
	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) J.D.Mitch.	Pombeiro	5	2	2,38	8
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	A.St.-Hil.	Araticum amarelo	1	1	1,19	19
	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schtdl.	Pindaíba	2	2	2,38	19, 20
	<i>Guatteria villosissima</i>	A.St.-Hil.	Pindaíba	1	1	1,19	20
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	Pau pólvora	1	1	1,19	25
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	Cafézinho de jacu	1	1	1,19	19
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	Cocão	1	1	1,19	21
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp. & Endl.	Astromélia	3	1	1,19	19
	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	Canudo de pito	6	6	7,14	20, 21
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Link	Pata de vaca	1	1	1,19	21
	<i>Bauhinia rufa</i>	(Bong.) Steud.	Unha de vaca	2	2	2,38	8, 20
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Copaíba	2	2	2,38	8, 20
	<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	Jacarandá	3	3	3,57	8, 19
	<i>Machaerium nyctitans</i>	(Vell.) Benth.	Jacarandá bico de pato	2	2	2,38	19
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Pau jacaré	3	3	3,57	20, 21
	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel	Canzileiro	1	1	1,19	8
	<i>Senna multijuga</i>	(Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau cigarra	1	1	1,19	20
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	Barbatimão da mata	2	2	2,38	20, 21
	<i>Swartzia apetala</i>	Raddi	Coração de negro	1	1	1,19	8
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	Pau lacre	3	3	3,57	20
Indeterminada 01	Indeterminada 01	-	-	2	1	1,19	8
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Mart.	Cafezinho	2	2	2,38	21
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	Canela ferrugem	1	1	1,19	21
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	Naudin	Pixirica	1	1	1,19	8
	<i>Pleroma sp.</i>	-	-	1	1	1,19	21
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	L.	Catiguá	1	1	1,19	25

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	F	N	%	PARCELAS
Morta	Morta	-	Morta	10	10	11,90	19, 20, 21, 25
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Araçá	6	6	7,14	8, 20
	<i>Myrcia sp. 01</i>	-	-	2	1	1,19	19
	<i>Myrcia sp. 02</i>	-	-	1	1	1,19	8
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Guaramirim vermelho	6	5	5,95	20
	<i>Siphoneugena densiflora</i>	O.Berg	Cambuí azul	1	1	1,19	20
	<i>Syzygium jambos</i>	(L.) Alston	Jambo	1	1	1,19	25
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	Canela-de-veado	2	2	2,38	19, 20
	<i>Cordia sp.</i>	-	-	1	1	1,19	19
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	Lima de tiú	2	2	2,38	19, 20
	<i>Casearia grandiflora</i>	Cambess.	Guaçutonga	1	1	1,19	8
	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Pau de largato	9	4	4,76	20, 25
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Cambess.	Camboatã	1	1	1,19	20
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	Negramina	2	2	2,38	21, 25
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.	Embaúba	1	1	1,19	25
Total				97	84	100,00	-

Legenda: F = Fuste; N = Número de indivíduos.

Conforme os resultados, as espécies (vivas) que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Myrcia amazonica* (6), *Mabea fistulifera* (6) e *Myrcia splendens* (5).

Com base no estudo (Figura 50 e Tabela 59) nota-se que as famílias: Fabaceae (18), Myrtaceae (15), Salicaceae (7) e Euphorbiaceae (7) foram as que apresentaram maiores quantidades de indivíduos. Em relação ao número de espécies, as famílias que se destacaram foram: Fabaceae (10), Myrtaceae (6), Annonaceae (3) e Salicaceae (3).

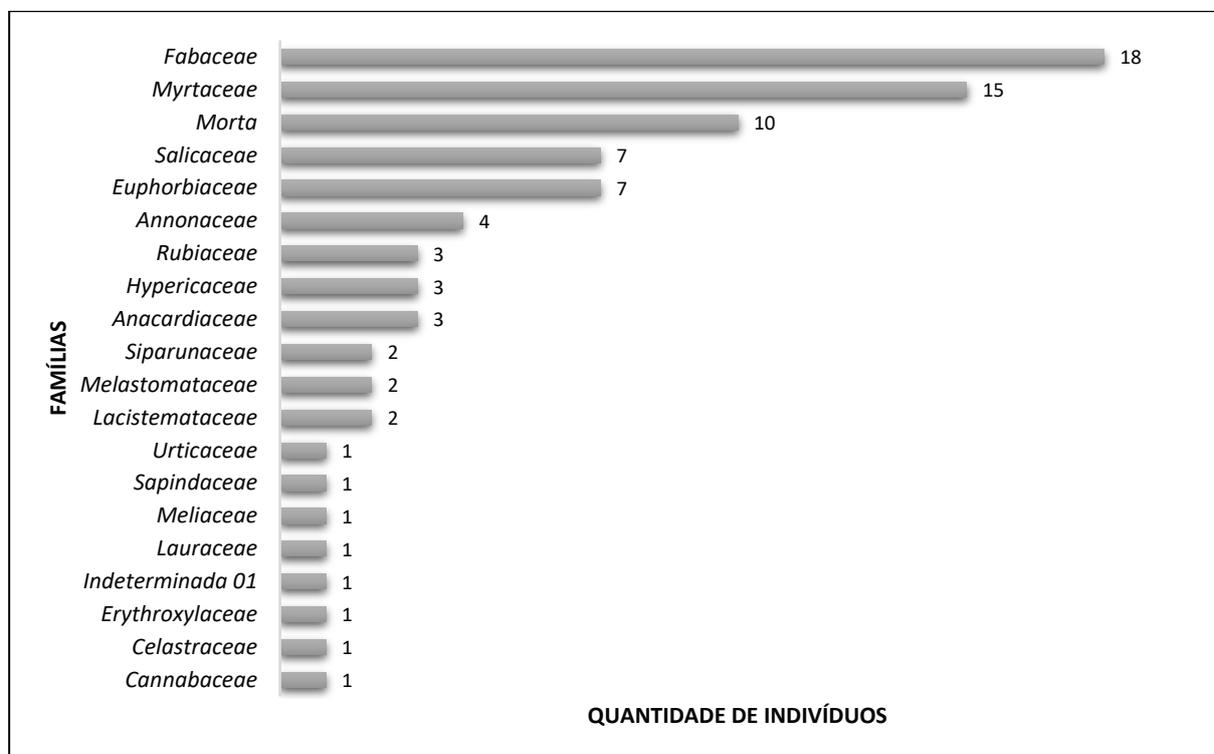


Figura 50. Representação gráfica das famílias botânicas em relação a quantidade de indivíduos (FESM).

Tabela 59. Valores de abundância (número de indivíduos) e riqueza (número de espécies) referentes a cada família registrada na vegetação de FESM.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIE	
	N	%	N	%
Anacardiaceae	3	3,57	2	4,76
Annonaceae	4	4,76	3	7,14
Cannabaceae	1	1,19	1	2,38
Celastraceae	1	1,19	1	2,38
Erythroxylaceae	1	1,19	1	2,38
Euphorbiaceae	7	8,33	2	4,76
Fabaceae	18	21,43	10	23,81
Hypericaceae	3	3,57	1	2,38
Indeterminada 01	1	1,19	1	2,38
Lacistemataceae	2	2,38	1	2,38
Lauraceae	1	1,19	1	2,38
Melastomataceae	2	2,38	2	4,76
Meliaceae	1	1,19	1	2,38
Morta	10	11,90	1	2,38
Myrtaceae	15	17,86	6	14,29
Rubiaceae	3	3,57	2	4,76
Salicaceae	7	8,33	3	7,14
Sapindaceae	1	1,19	1	2,38
Siparunaceae	2	2,38	1	2,38
Urticaceae	1	1,19	1	2,38
Total	84	100,00	42	100,00

Legenda: N = Quantidade de Indivíduos.

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 51 e Tabela 60) de cada espécie identificada cientificamente: 33,33% (14 espécies – 26 indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 50,00% (21 espécies – 42 indivíduos) como Não Pioneiras; 16,67% não foram classificadas (mortas, em gênero, indeterminada, sem material botânico e / ou sem informações na literatura).

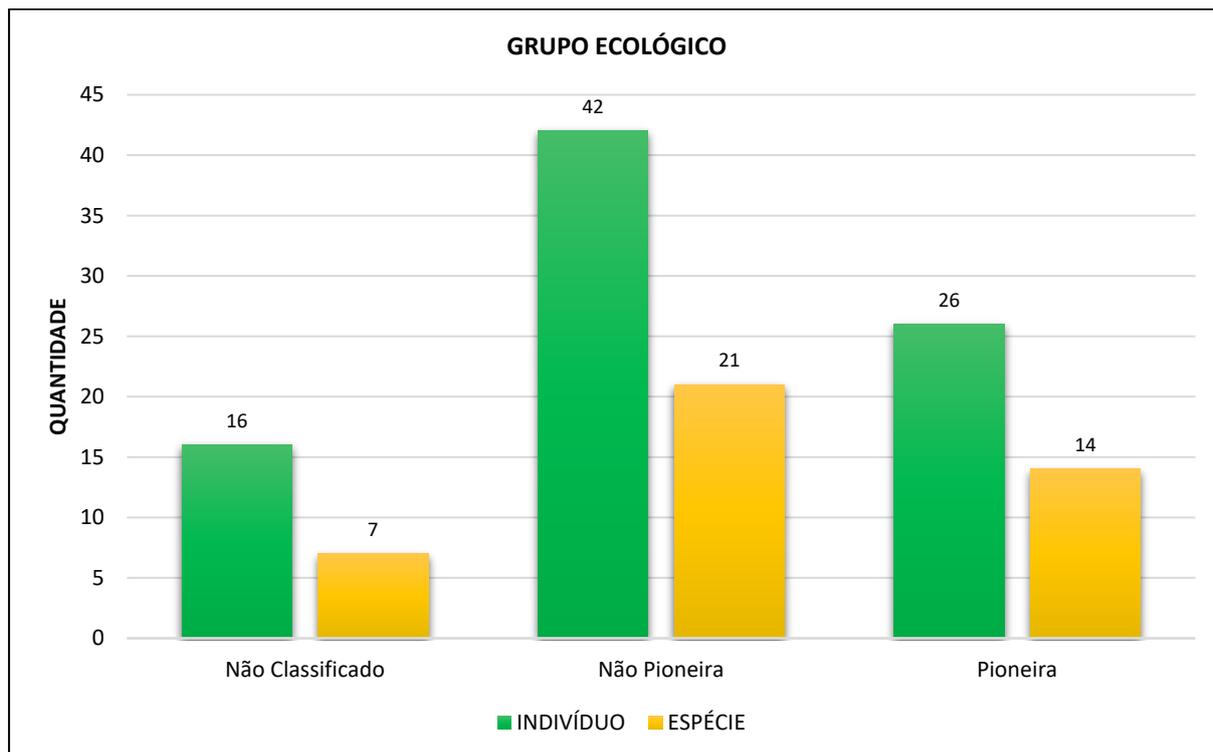


Figura 51. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza espécies por grupo ecológico (FESM).

Tabela 60. Classificação das espécies encontradas na vegetação de FESM quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Alchornea glandulosa</i>	Astromélia	Pioneira	Nativa	3	1
<i>Amaioua intermedia</i>	Canela-de-veado	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum amarelo	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Bauhinia rufa</i>	Unha de vaca	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Casearia arborea</i>	Lima de tiú	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Casearia grandiflora</i>	Guaçutonga	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Casearia sylvestris</i>	Pau de largato	Pioneira	Nativa	9	4
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Cordia sp.</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatã	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	Não Pioneira	Nativa	3	3
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Cocão	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaíba	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	Não Pioneira	Nativa	1	1
Indeterminada 01	-	Não Classificado	Nativa	2	1
<i>Lacistema pubescens</i>	Cafezinho	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Pioneira	Nativa	6	6
<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Miconia sellowiana</i>	Pixirica	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Monteverdia evonymoides</i>	Cafézinho de jacu	Não Pioneira	Nativa	1	1
Morta	Morta	Não Classificado	Nativa	10	10
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Não Pioneira	Nativa	6	6
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Não Classificado	Nativa	2	1
<i>Myrcia sp. 02</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	Não Pioneira	Nativa	6	5

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	F	N
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	Pioneira	Nativa	3	3
<i>Platypodium elegans</i>	Canzeiro	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Pleroma sp.</i>	-	Não Classificado	Nativa	1	1
<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí azul	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Não Pioneira	Nativa	2	2
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	Não Classificado	Exótica	1	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Tapirira obtusa</i>	Pombeiro	Não Pioneira	Nativa	5	2
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Trichilia hirta</i>	Catiguá	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Vismia brasiliensis</i>	Pau lacre	Não Pioneira	Nativa	3	3
Total				97	84

Legenda: F = Fustes; N = Quantidade de Indivíduos.

6.2.1.2.5.5.1.2.Diversidade

Sabendo que a análise florística de determinada área é norteadas pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas cruciais na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade de espécies da área total amostrada (Tabela 61), encontrou-se em 3,51 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,94; o que indica alta diversidade de espécies, ou seja, há uma uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Vale destacar que os indivíduos classificados como mortos não foram considerados nesta análise de diversidade.

Tabela 61. Dados de riqueza e diversidade encontrada em FESM

PARCELAS – FESM	N	S	H'	J
8	13	11	2,35	0,98
19	12	10	2,25	0,98
20	27	16	2,57	0,93
21	13	9	2,03	0,92
25	9	7	1,83	0,94
Geral	74	41	3,51	0,94

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.5.1.3.Estrutura Horizontal

Na área amostrada (FESM), considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,767 m². As espécies nativas com maiores índices de área basal foram *Casearia sylvestris* (0,127 m²), *Stryphnodendron polyphyllum* (0,071 m²), *Tapirira obtusa* (0,042 m²), *Myrcia amazonica* (0,032 m²) e *Myrcia splendens* (0,031 m²). As demais espécies arbóreas nativas amostradas apresentaram valores individuais menores que 0,030 m². Além disso, os indivíduos classificados como mortos somaram 0,085 m² de área basal.

Tendo em vista a quantidade de indivíduos registrados (vivos), as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de densidade foram: *Myrcia amazonica* (7,14%), *Mabea fistulifera* (7,14%) e *Myrcia splendens* (5,95%). Os indivíduos classificados como mortos somaram 11,90% de densidade.

Com base nos resultados as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de dominância (relativa) foram: *Casearia sylvestris* (16,51%), *Stryphnodendron polyphyllum* (9,21%), *Tapirira obtusa* (5,44%), *Pleroma sp.* (4,15%), *Myrcia amazonica* (4,12%) e *Myrcia splendens* (4,03%). Os indivíduos classificados como mortos somaram 7,02% de dominância.

Levando em consideração a vegetação em estudo, conforme apresentado na Figura 52, a espécie arbórea *Casearia sylvestris* (8,26%) foi a que apresentou o maior valor de cobertura, seguida de *Stryphnodendron polyphyllum* (5,03%), *Myrcia amazonica* (4,92%) e *Mabea fistulifera* (4,35%). Os indivíduos classificados como mortos somaram 9,99%.

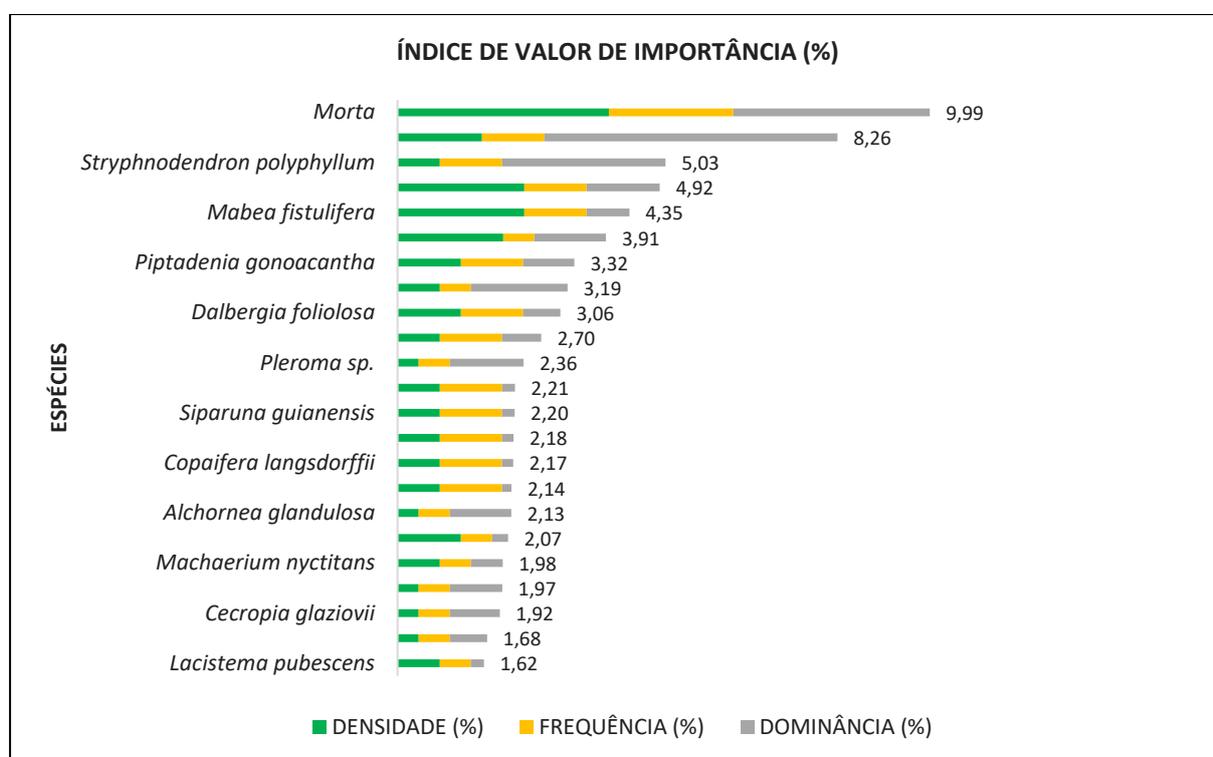


Figura 52. Representação gráfica das espécies com maiores valores de cobertura, encontradas na vegetação de FESM.

Analisando o sucesso de colonização as espécies nativas e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar que as espécies nativas, *Casearia sylvestris*, *Stryphnodendron polyphyllum*, *Myrcia splendens*, *Mabea fistulifera* e *Myrcia amazonica* são de suma importância na definição da estrutura geral na área em estudo. Essas espécies são as que compreendem as características fisionômicas no tocante densidade, área basal e distribuição espacial no fragmento.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie mensurada na área amostral de FESM, estão apresentados na Tabela 62.

Tabela 62. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados na vegetação de FESM.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Alchornea glandulosa</i>	Astromélia	Euphorbiaceae	1	1	0,027	20,00	1,19	20,00	1,75	0,53	3,46	6,40	2,13
<i>Amaioua intermedia</i>	Canela-de-veado	Rubiaceae	2	2	0,006	40,00	2,38	40,00	3,51	0,11	0,73	6,62	2,21
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum amarelo	Annonaceae	1	1	0,016	20,00	1,19	20,00	1,75	0,32	2,10	5,05	1,68
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Fabaceae	1	1	0,007	20,00	1,19	20,00	1,75	0,13	0,87	3,81	1,27
<i>Bauhinia rufa</i>	Unha de vaca	Fabaceae	2	2	0,005	40,00	2,38	40,00	3,51	0,10	0,64	6,53	2,18
<i>Casearia arborea</i>	Lima de tiú	Salicaceae	2	2	0,017	40,00	2,38	40,00	3,51	0,34	2,20	8,09	2,70
<i>Casearia grandiflora</i>	Guaçutonga	Salicaceae	1	1	0,002	20,00	1,19	20,00	1,75	0,04	0,27	3,21	1,07
<i>Casearia sylvestris</i>	Pau de largato	Salicaceae	4	2	0,127	80,00	4,76	40,00	3,51	2,53	16,51	24,78	8,26
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Urticaceae	1	1	0,022	20,00	1,19	20,00	1,75	0,43	2,82	5,76	1,92
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Fabaceae	2	2	0,005	40,00	2,38	40,00	3,51	0,10	0,63	6,52	2,17
<i>Cordia sp.</i>	-	Rubiaceae	1	1	0,004	20,00	1,19	20,00	1,75	0,08	0,53	3,47	1,16
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatã	Sapindaceae	1	1	0,005	20,00	1,19	20,00	1,75	0,11	0,71	3,66	1,22
<i>Daibergia foliolosa</i>	Jacarandá	Fabaceae	3	2	0,016	60,00	3,57	40,00	3,51	0,32	2,09	9,17	3,06
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Cocão	Erythroxylaceae	1	1	0,003	20,00	1,19	20,00	1,75	0,05	0,36	3,30	1,10
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaíba	Annonaceae	2	2	0,004	40,00	2,38	40,00	3,51	0,08	0,52	6,41	2,14
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	Annonaceae	1	1	0,004	20,00	1,19	20,00	1,75	0,07	0,48	3,43	1,14
Indeterminada 01	-	Indeterminada 01	1	1	0,050	20,00	1,19	20,00	1,75	1,01	6,58	9,52	3,17
<i>Lacistema pubescens</i>	Cafezinho	Lacistemataceae	2	1	0,006	40,00	2,38	20,00	1,75	0,11	0,73	4,86	1,62
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Euphorbiaceae	6	2	0,018	120,00	7,14	40,00	3,51	0,37	2,41	13,06	4,35
<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	Fabaceae	2	1	0,014	40,00	2,38	20,00	1,75	0,27	1,79	5,93	1,98
<i>Miconia sellowiana</i>	Pixirica	Melastomataceae	1	1	0,004	20,00	1,19	20,00	1,75	0,07	0,46	3,40	1,13
<i>Monteverdia evonymoides</i>	Cafézinho de jacu	Celastraceae	1	1	0,002	20,00	1,19	20,00	1,75	0,04	0,26	3,20	1,07
Morta	Morta	Morta	10	4	0,085	200,00	11,90	80,00	7,02	1,70	11,06	29,98	9,99
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	Myrtaceae	6	2	0,032	120,00	7,14	40,00	3,51	0,63	4,12	14,77	4,92
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Myrtaceae	1	1	0,007	20,00	1,19	20,00	1,75	0,15	0,97	3,92	1,31
<i>Myrcia sp. 02</i>	-	Myrtaceae	1	1	0,006	20,00	1,19	20,00	1,75	0,11	0,74	3,68	1,23
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	Myrtaceae	5	1	0,031	100,00	5,95	20,00	1,75	0,62	4,03	11,73	3,91
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	Lauraceae	1	1	0,003	20,00	1,19	20,00	1,75	0,05	0,34	3,28	1,09
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	Fabaceae	3	2	0,022	60,00	3,57	40,00	3,51	0,44	2,88	9,96	3,32
<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	Fabaceae	1	1	0,011	20,00	1,19	20,00	1,75	0,21	1,39	4,34	1,45
<i>Pleroma sp.</i>	-	Melastomataceae	1	1	0,032	20,00	1,19	20,00	1,75	0,64	4,15	7,09	2,36
<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra	Fabaceae	1	1	0,004	20,00	1,19	20,00	1,75	0,09	0,58	3,52	1,17
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	Siparunaceae	2	2	0,005	40,00	2,38	40,00	3,51	0,11	0,71	6,60	2,20

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí azul	Myrtaceae	1	1	0,005	20,00	1,19	20,00	1,75	0,11	0,70	3,65	1,22
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	Fabaceae	2	2	0,071	40,00	2,38	40,00	3,51	1,41	9,21	15,10	5,03
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	Fabaceae	1	1	0,007	20,00	1,19	20,00	1,75	0,15	0,95	3,90	1,30
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	Myrtaceae	1	1	0,002	20,00	1,19	20,00	1,75	0,04	0,27	3,22	1,07
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	Anacardiaceae	1	1	0,005	20,00	1,19	20,00	1,75	0,10	0,68	3,62	1,21
<i>Tapirira obtusa</i>	Pombeiro	Anacardiaceae	2	1	0,042	40,00	2,38	20,00	1,75	0,83	5,44	9,58	3,19
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	Cannabaceae	1	1	0,023	20,00	1,19	20,00	1,75	0,45	2,95	5,90	1,97
<i>Trichilia hirta</i>	Catiguá	Meliaceae	1	1	0,006	20,00	1,19	20,00	1,75	0,12	0,81	3,76	1,25
<i>Vismia brasiliensis</i>	Pau lacre	Hypericaceae	3	1	0,007	60,00	3,57	20,00	1,75	0,14	0,90	6,22	2,07
Total			84	-	0,767	1680,00	100,00	1140,00	100,00	15,33	100,00	300,00	100,00

Legenda: AB= Área Basal (m²); DA= Densidade Absoluta (n/ha); DR=Densidade Relativa (%); DoA=Dominância Absoluta (m²/ha); DoR= Dominância Relativa (%); VI = Índice de Valor de Importância.

6.2.1.2.5.5.1.4.Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 53 e Tabela 63) incluem as espécies e as posições sociológicas estimadas em função do valor fitossociológico por espécie nas classes de altura total. Do número total de indivíduos de espécies amostrados, 12 indivíduos (14%) estão no estrato de altura inferior ($HT < 4,89$ m), 56 indivíduos (67%) no estrato médio ($4,89 \text{ m} \leq HT < 8,25$ m) e 16 indivíduos (19%) no estrato superior ($HT \geq 8,25$ m). Por meio da análise da estrutura vertical é possível verificar a importância das espécies considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na comunidade florestal podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Vale destacar que a altura média de todos os indivíduos de espécies nativas mensurados foi 6,90 metros.

A espécie nativa *Mabea fistulifera* foi a que apresentou o maior valor em relação a posição sociológica, tanto relativa quanto absoluta importância (9,50%), seguida de: *Myrcia amazonica* (7,24%) e *Myrcia splendens* (6,79%). Estas espécies possuem maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada e a maioria dos indivíduos encontram-se no estrato médio ($4,89 \text{ m} \leq HT < 8,25$ m) da população, denotando que tais espécies são intermediárias com relação aos estratos verticais. Esses valores são esperados, pois tais espécies nativas, devido serem capazes de colonizar e dominar diferentes ambientes, apresentam populações bastante representativas em número de indivíduos nos diferentes estratos de altura.

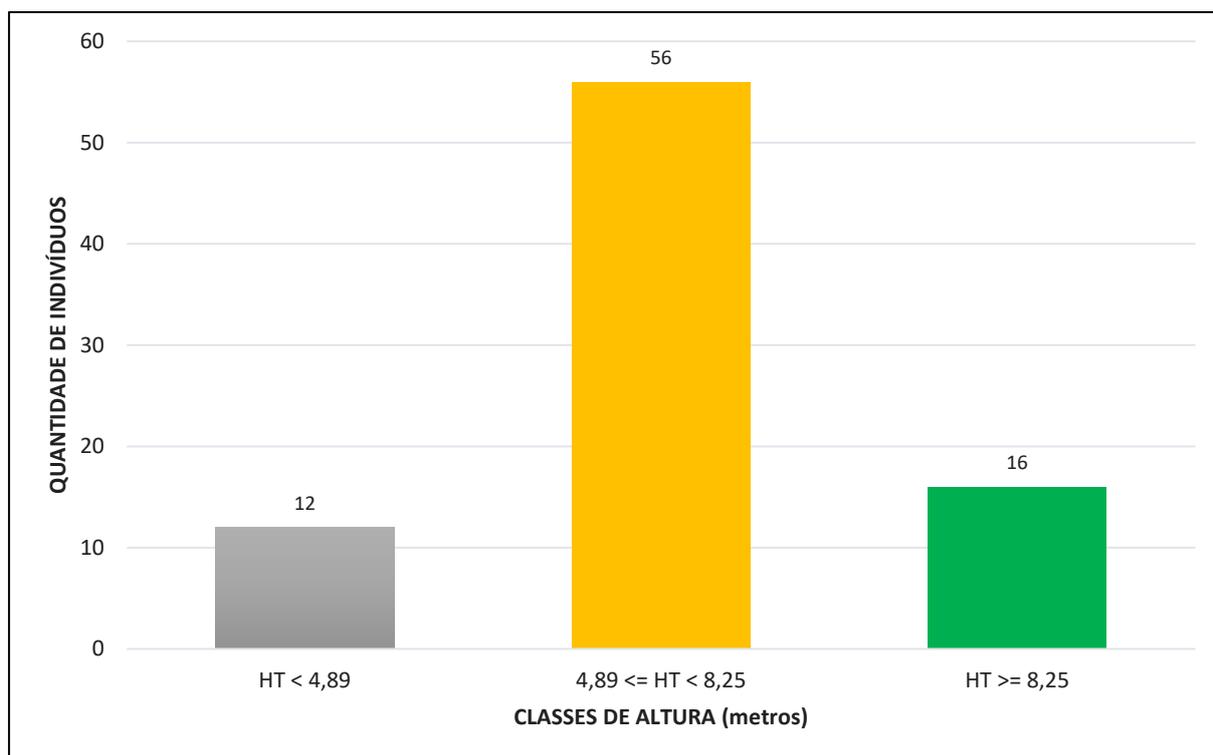


Figura 53. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura na vegetação de FESM.

Tabela 63. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura da vegetação de FESM.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 4,89	4,89 <= HT < 8,25	HT >= 8,25	N	PSA	PSR
<i>Alchornea glandulosa</i>	Astromélia	0	0	1	1	3,81	0,45
<i>Amaioua intermedia</i>	Canela-de-veado	1	1	0	2	16,19	1,92
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum amarelo	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Bauhinia rufa</i>	Unha de vaca	0	2	0	2	26,67	3,17
<i>Casearia arborea</i>	Lima de tiú	0	2	0	2	26,67	3,17
<i>Casearia grandiflora</i>	Guaçutonga	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Casearia sylvestris</i>	Pau de largato	0	1	3	4	24,76	2,94
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	0	0	1	1	3,81	0,45
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	2	0	0	2	5,71	0,68
<i>Cordia sp.</i>	-	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatã	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	0	3	0	3	40,00	4,75
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Cocão	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaíba	1	1	0	2	16,19	1,92
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Indeterminada 01</i>	-	0	0	1	1	3,81	0,45
<i>Lacistema pubescens</i>	Cafezinho	0	2	0	2	26,67	3,17
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	0	6	0	6	80,00	9,50
<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	1	1	0	2	16,19	1,92
<i>Miconia sellowiana</i>	Pixirica	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Monteverdia evonymoides</i>	Cafézinho de jacu	1	0	0	1	2,86	0,34
<i>Morta</i>	Morta	5	5	0	10	80,95	9,62
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	0	4	2	6	60,95	7,24
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	0	0	1	1	3,81	0,45
<i>Myrcia sp. 02</i>	-	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	0	4	1	5	57,14	6,79
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	0	1	2	3	20,95	2,49

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 4,89	4,89 <= HT < 8,25	HT >= 8,25	N	PSA	PSR
<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Pleroma sp.</i>	-	0	0	1	1	3,81	0,45
<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	0	2	0	2	26,67	3,17
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí azul	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	0	1	1	2	17,14	2,04
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Tapirira obtusa</i>	Pombeiro	0	0	2	2	7,62	0,90
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Trichilia hirta</i>	Catiguá	0	1	0	1	13,33	1,58
<i>Vismia brasiliensis</i>	Pau lacre	1	2	0	3	29,52	3,51
Total		12	56	16	84	841,90	100,00

Legenda: N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

6.2.1.2.5.5.1.5. Distribuição Diamétrica

A vegetação da área de estudo apresenta um padrão J invertido na distribuição Diamétrica. De acordo com Scolforo (1998), o padrão de exponencial da distribuição de densidade dos indivíduos da comunidade ("J invertido") deve-se ao constante recrutamento de novos indivíduos, bem como à taxa de mortalidade acentuada nas classes diamétricas de porte intermediário, acarretando na maior concentração de indivíduos na primeira classe de DAP, entre 5,0 a 10 cm. O padrão "J-invertido" indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de comunidades auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem sucessivamente os indivíduos adultos na população (SILVA JÚNIOR, 2004).

A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal, são apresentados na Tabela 64. Vale destacar que a média do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de todos os fustes de espécies nativas vivas mensurados foi 8,99 cm.

Tabela 64. Número de fustes e área basal por classe diamétrica na vegetação de FESM.

CLASSE DIAMÉTRICA	FUSTE	AB (m ²)
05- 10	66	0,235
10- 15	21	0,234
15- 20	6	0,126
20- 25	3	0,111
25- 30	1	0,060
Total	97	0,767

Legenda: cm = Centímetros; m² = metros quadrados.

Por meio da distribuição dos fustes amostrados em classes de diâmetro foi possível observar uma predominância na primeira classe, com diâmetros à altura do peito entre 5 e 10 cm. Nota-se que a primeira classe diamétrica (5 a 10 cm) apresentam aproximadamente 68% do total dos fustes mensurados. A estrutura diamétrica observada para a área amostral segue o padrão típico de vegetação nativa, caracterizadas por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores, conforme apresentado na Figura 54.

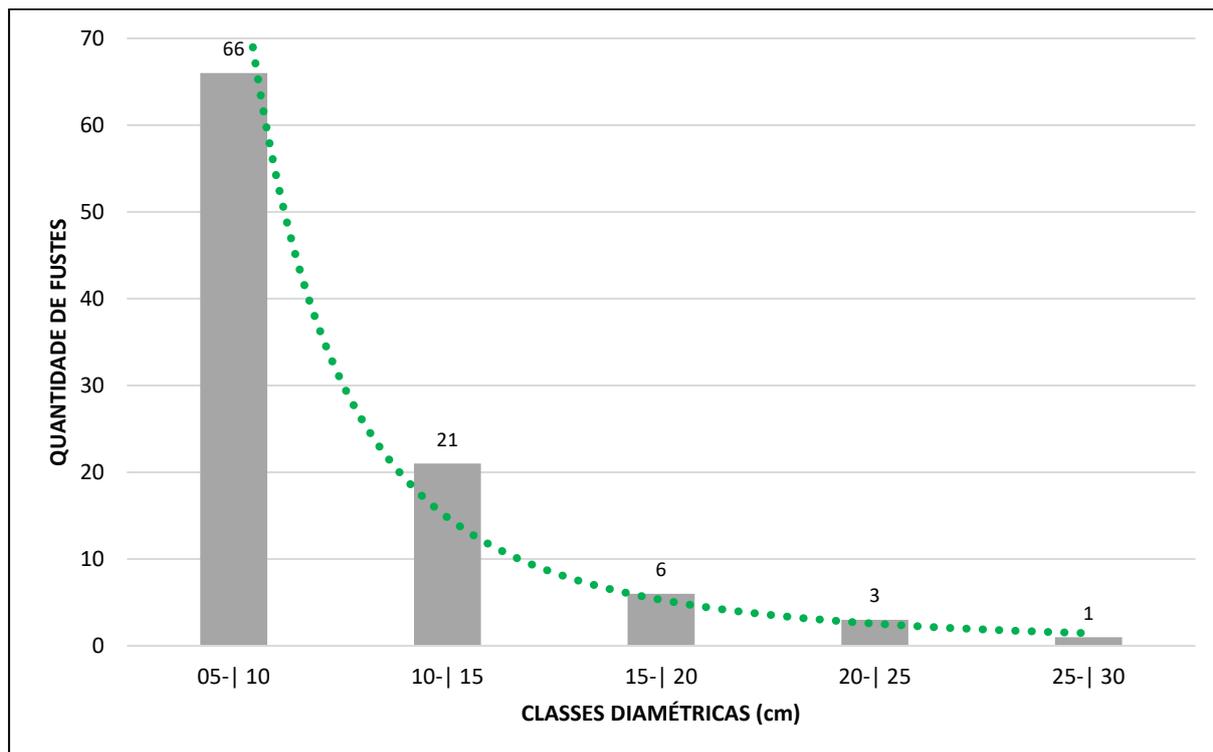


Figura 54. Gráfico da distribuição dimétrica (J invertido) do total da população em estudo (FESM).

6.2.1.2.5.5.2. Vegetação Não-Arbórea

6.2.1.2.5.5.2.1. Análise Florística

Na amostragem (12 parcelas – 12 m²) realizada em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, foram registrados 152 indivíduos, distribuídos em 57 espécies e pertencentes a 32 famílias botânicas. Das espécies amostradas, oito foram caracterizadas como “indeterminada”, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico.

Vale destacar que nos ambientes em estudo identificou-se a seguinte espécie classificada como de interesse ecológico especial: ***Dalbergia nigra*** (Vulnerável). Considerando as espécies amostradas, uma foi classificada como exótica: *Pteridium aquilinum*.

Na Tabela 65 estão descritas as espécies registradas no levantamento florístico do estrato não arbóreo realizado nos ambientes em estudo.

Tabela 65. Levantamento florístico realizado em FESM (Estrato não arbóreo).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
Acanthaceae	Indeterminada (Acanthaceae)	-	1	0,66	3
Anemiaceae	<i>Anemia sp.</i>	-	3	1,97	26, 27
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schltld.	1	0,66	26
Araceae	<i>Anthurium minarum</i>	Sakur. & Mayo	1	0,66	26
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i>	DC.	3	1,97	3
	<i>Mikania sp.</i>	-	2	1,32	3
Celastraceae	<i>Monteverdia evonymoides</i>	(Reissek) Biral	3	1,97	15
	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	1	0,66	5
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i>	Kunth	2	1,32	3
	<i>Scleria latifolia</i>	Sw.	1	0,66	18

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	N	%	PARCELAS
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	-	2	1,32	3
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	2	1,32	16, 26
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mart.	2	1,32	3
Fabaceae	<i>Abarema sp.</i>	-	1	0,66	17
	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	1	0,66	3
	<i>Dalbergia sp.</i>	-	1	0,66	26
	Indeterminada (Fabaceae)	-	2	1,32	6
	<i>Machaerium sp.</i>	-	3	1,97	6
	<i>Mimosa pudica</i>	L.	3	1,97	4
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	2	1,32	15
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.	1	0,66	17
Indeterminada 01	Indeterminada 01	-	11	7,24	16, 26
Indeterminada 03	Indeterminada 03	-	2	1,32	4
Indeterminada 06	Indeterminada 06	-	1	0,66	6
Indeterminada 08	Indeterminada 08	-	1	0,66	26
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i>	Mart.	3	1,97	4, 16
Lamiaceae	Indeterminada (Lamiaceae)	-	7	4,61	3, 15
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	2	1,32	15
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis sp.</i>	-	1	0,66	3
	Indeterminada (Malpighiaceae)	-	1	0,66	6
Malvaceae	<i>Pavonia malacophylla</i>	(Link & Otto) Garcke	1	0,66	43
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	(L.) D.Don	2	1,32	4
	<i>Leandra aurea</i>	(Cham.) Cogn.	1	0,66	4
	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	(DC.) Naudin	6	3,95	3, 4
	<i>Miconia sellowiana</i>	Naudin	2	1,32	16
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	3	1,97	15
	<i>Eugenia sp.</i>	-	1	0,66	3
	<i>Myrcia sp.</i>	-	5	3,29	3, 17, 27
	<i>Myrcia sp2</i>	-	5	3,29	16, 18
	<i>Myrcia sp3</i>	-	2	1,32	5, 26
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	3	1,97	4, 15
Orchidaceae	<i>Oeceoclades sp.</i>	-	1	0,66	43
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Aubl.	1	0,66	42
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	Hitchc. & Chase	2	1,32	4
	<i>Panicum sellowii</i>	Nees	17	11,18	3, 4, 27, 42, 43
	<i>Paspalum sp.</i>	-	9	5,92	15, 16
Polypodiaceae	<i>Microgramma sp.</i>	-	2	1,32	16
Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	-	1	0,66	4
Rubiaceae	<i>Amaioa intermedia</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	1	0,66	26
	<i>Cordia concolor</i>	(Cham.) Kuntze	1	0,66	15
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.	2	1,32	27, 42
Sapindaceae	<i>Paullinia sp.</i>	-	2	1,32	15
	<i>Serjania lethalis</i>	A.St.-Hil.	1	0,66	27
	<i>Serjania sp.</i>	-	4	2,63	6, 27
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	3	1,97	3
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i>	Rich.	6	3,95	5, 6, 15
Total			152	100,00	-

Legenda: N = Quantidade de indivíduos.

Com base nos resultados, observou-se que as espécies identificadas com maior número de indivíduos foram: *Panicum sellowii* (17), *Paspalum sp.* (9), *Miconia cinnamomifolia* (6), e *Cissus erosa* (6). Além disso, as famílias botânicas mais representativas em quantidade de indivíduos foram (Figura 55): Poaceae (28), Myrtaceae (20) e Fabaceae (14). Em relação ao número de espécies, as famílias Fabaceae (8), Myrtaceae (7), Melastomataceae (4), Sapindaceae (3) e Poaceae (3) se destacaram.

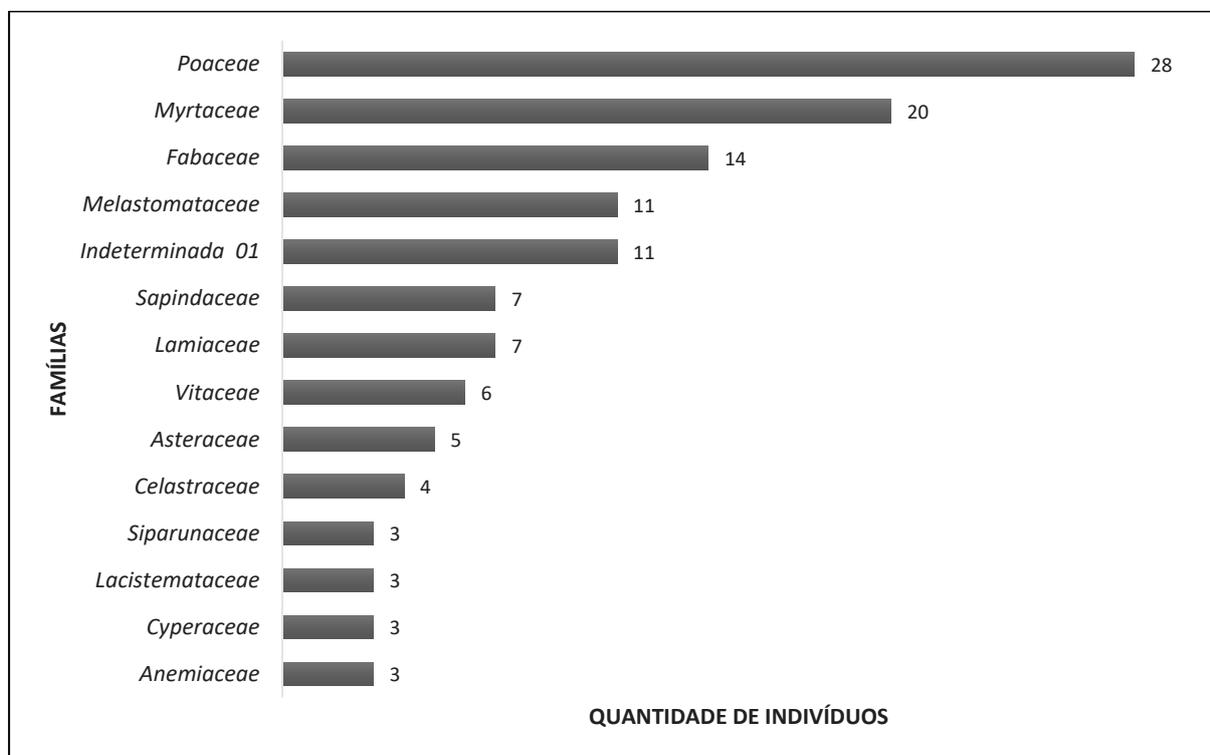


Figura 55. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos superior a dois (FESM – estrato não arbóreo).

6.2.1.2.5.5.2.2. Formas de Vida

Herbáceas / Ervas

Na área amostral, foram quantificados 38 indivíduos pertencentes a nove espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Tabela 66).

Tabela 66. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (FESM – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Anemia sp.</i>	Erva	3
<i>Anthurium minarum</i>	Erva	1
<i>Lasiacis ligulata</i>	Erva	2
<i>Oeceoclades sp.</i>	Erva	1
<i>Panicum sellowii</i>	Erva	17
<i>Paspalum sp.</i>	Erva	9
<i>Pteridium aquilinum</i>	Erva	2
<i>Rhynchospora exaltata</i>	Erva	2
<i>Scleria latifolia</i>	Erva	1
Total		38

Legenda. N=quantidade de indivíduos.

Trepadeiras / Lianas

Na área amostral, foram quantificados dez indivíduos pertencentes a três espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (Tabela 67).

Tabela 67. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (FESM), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Cissus erosa</i>	Liana / Trepadeira	6
<i>Mikania hirsutissima</i>	Liana / Trepadeira	3
<i>Serjania lethalis</i>	Liana / Trepadeira	1
Total		10

Legenda. N= número de indivíduos.

Regeneração Natural

Na área amostral, foram identificados 47 indivíduos pertencentes à 23 espécies provenientes da regeneração natural, que se enquadravam nas categorias de arbusto, subarbusto e / ou árvore (Tabela 68).

Tabela 68. Lista das espécies provenientes da regeneração natural (FESM – estrato não arbóreo), de acordo com dados da REFLORA (2024).

NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	N
<i>Amaioa intermedia</i>	Árvore	1
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Árvore	3
<i>Casearia arborea</i>	Árvore	2
<i>Clidemia hirta</i>	Arbusto	2
<i>Cordia concolor</i>	Arbusto	1
<i>Dalbergia nigra</i>	Árvore	1
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Árvore	2
<i>Guatteria sellowiana</i>	Árvore	1
<i>Lacistema pubescens</i>	Árvore	3
<i>Leandra aurea</i>	Arbusto / Árvore	1
<i>Mabea fistulifera</i>	Árvore	2
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Árvore	6
<i>Miconia sellowiana</i>	Árvore	2
<i>Mimosa pudica</i>	Subarbusto	3
<i>Monteverdia evonymoides</i>	Árvore	3
<i>Monteverdia gonoclada</i>	Árvore	1
<i>Myrcia splendens</i>	Árvore	3
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Árvore	2
<i>Pavonia malacophylla</i>	Arbusto	1
<i>Piper arboreum</i>	Arbusto	1
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Árvore	2
<i>Siparuna guianensis</i>	Árvore	3
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Árvore	1
Total		47

Legenda. N=quantidade de indivíduos.

Vale destacar que, não foi possível classificar a forma de vida dos indivíduos pertencentes as espécies identificadas somente até o nível de gênero e / ou classificadas

como indeterminadas (devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico).

Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os indivíduos registrados (152), as espécies identificadas com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram *Scleria latifolia* (16,63%), *Panicum sellowii* (4,78%), *Miconia cinnamomifolia* (4,57%) e *Anemia sp.* (4,37%).

Tendo em vista a elevada quantidade de indivíduos registrados, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de densidade foram: *Panicum sellowii* (11,18%), seguida de *Paspalum sp.* (5,92%). Com base na amostragem, as espécies identificadas, *Panicum sellowii* (6,49%), *Cissus erosa* (3,90%) e *Myrcia sp.* (3,90%), foram as mais frequentes.

Levando em consideração a amostragem, as espécies identificadas que apresentaram os maiores valores de importância foram (Figura 56): *Panicum sellowii* (7,49%), *Scleria latifolia* (6,20%), *Paspalum sp.* (3,88%), *Miconia cinnamomifolia*. (3,71%) e *Cissus erosa* (3,65%). Analisando o sucesso de colonização as espécies e atribuindo-o aos parâmetros fitossociológicos, pode-se afirmar este estrato apresenta ocorrência significativa de indivíduos das espécies *Cissus erosa*, *Miconia cinnamomifolia*, *Paspalum sp.*, *Panicum sellowii* e *Scleria latifolia*.

Todos os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem estão apresentados na Tabela 69.

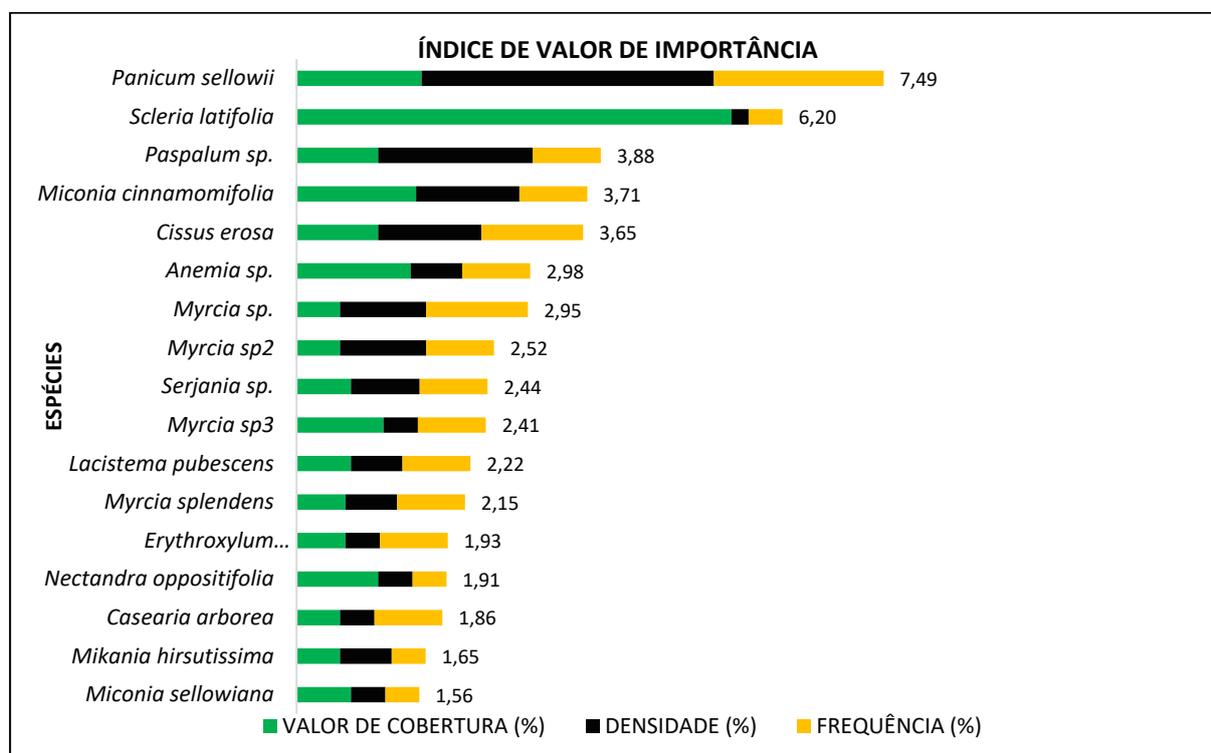


Figura 56. Representação gráfica das espécies não arbóreas com maiores valores de importância (igual ou superior a 1,50%).

Tabela 69. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas em (FESM – estrato não arbóreo).

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Abarema sp.</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
<i>Amaioa intermedia</i>	1	1	0,040	0,83	0,08	0,66	8,33	1,30	0,93
<i>Anemia sp.</i>	3	2	0,210	4,37	0,25	1,97	16,67	2,60	2,98
<i>Anthurium minarum</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
<i>Banisteriopsis sp.</i>	1	1	0,080	1,66	0,08	0,66	8,33	1,30	1,21
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3	1	0,040	0,83	0,25	1,97	8,33	1,30	1,37
<i>Casearia arborea</i>	2	2	0,080	1,66	0,17	1,32	16,67	2,60	1,86
<i>Cissus erosa</i>	6	3	0,150	3,12	0,50	3,95	25,00	3,90	3,65
<i>Clidemia hirta</i>	2	1	0,040	0,83	0,17	1,32	8,33	1,30	1,15
<i>Cordia concolor</i>	1	1	0,100	2,08	0,08	0,66	8,33	1,30	1,35
<i>Dalbergia nigra</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
<i>Dalbergia sp.</i>	1	1	0,020	0,42	0,08	0,66	8,33	1,30	0,79
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	2	2	0,090	1,87	0,17	1,32	16,67	2,60	1,93
<i>Eugenia sp.</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
Indeterminada 01	11	2	0,060	1,25	0,92	7,24	16,67	2,60	3,69
Indeterminada 03	2	1	0,100	2,08	0,17	1,32	8,33	1,30	1,56
Indeterminada 06	1	1	0,050	1,04	0,08	0,66	8,33	1,30	1,00
Indeterminada (Acanthaceae)	1	1	0,010	0,21	0,08	0,66	8,33	1,30	0,72
Indeterminada (Fabaceae)	2	1	0,040	0,83	0,17	1,32	8,33	1,30	1,15
Indeterminada (Lamiaceae)	7	2	0,100	2,08	0,58	4,61	16,67	2,60	3,09
Indeterminada (Malpighiaceae)	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
Indeterminada 08	1	1	0,050	1,04	0,08	0,66	8,33	1,30	1,00
<i>Lacistema pubescens</i>	3	2	0,100	2,08	0,25	1,97	16,67	2,60	2,22
<i>Lasiacis ligulata</i>	2	1	0,050	1,04	0,17	1,32	8,33	1,30	1,22
<i>Leandra aurea</i>	1	1	0,060	1,25	0,08	0,66	8,33	1,30	1,07
<i>Mabea fistulifera</i>	2	1	0,030	0,62	0,17	1,32	8,33	1,30	1,08
<i>Machaerium sp.</i>	3	1	0,050	1,04	0,25	1,97	8,33	1,30	1,44
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	6	2	0,220	4,57	0,50	3,95	16,67	2,60	3,71
<i>Miconia sellowiana</i>	2	1	0,100	2,08	0,17	1,32	8,33	1,30	1,56
<i>Microgramma sp.</i>	2	1	0,050	1,04	0,17	1,32	8,33	1,30	1,22
<i>Mikania hirsutissima</i>	3	1	0,080	1,66	0,25	1,97	8,33	1,30	1,65
<i>Mikania sp.</i>	2	1	0,030	0,62	0,17	1,32	8,33	1,30	1,08
<i>Mimosa pudica</i>	3	1	0,030	0,62	0,25	1,97	8,33	1,30	1,30
<i>Monteverdia evonymoides</i>	3	1	0,050	1,04	0,25	1,97	8,33	1,30	1,44
<i>Monteverdia gonoclada</i>	1	1	0,060	1,25	0,08	0,66	8,33	1,30	1,07
<i>Myrcia sp.</i>	5	3	0,080	1,66	0,42	3,29	25,00	3,90	2,95
<i>Myrcia sp2</i>	5	2	0,080	1,66	0,42	3,29	16,67	2,60	2,52
<i>Myrcia sp3</i>	2	2	0,160	3,33	0,17	1,32	16,67	2,60	2,41
<i>Myrcia sp5</i>	1	1	0,040	0,83	0,08	0,66	8,33	1,30	0,93
<i>Myrcia splendens</i>	3	2	0,090	1,87	0,25	1,97	16,67	2,60	2,15
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	1	0,150	3,12	0,17	1,32	8,33	1,30	1,91
<i>Oeceoclades sp.</i>	1	1	0,040	0,83	0,08	0,66	8,33	1,30	0,93
<i>Panicum sellowii</i>	17	5	0,230	4,78	1,42	11,18	41,67	6,49	7,49
<i>Paspalum sp.</i>	9	2	0,150	3,12	0,75	5,92	16,67	2,60	3,88
<i>Paullinia sp.</i>	2	1	0,060	1,25	0,17	1,32	8,33	1,30	1,29
<i>Pavonia malacophylla</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
<i>Piper arboreum</i>	1	1	0,120	2,49	0,08	0,66	8,33	1,30	1,48
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	1	0,080	1,66	0,17	1,32	8,33	1,30	1,43

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	1	0,040	0,83	0,17	1,32	8,33	1,30	1,15
<i>Rhynchospora exaltata</i>	2	1	0,030	0,62	0,17	1,32	8,33	1,30	1,08
<i>Rubus sp.</i>	1	1	0,020	0,42	0,08	0,66	8,33	1,30	0,79
<i>Scleria latifolia</i>	1	1	0,800	16,63	0,08	0,66	8,33	1,30	6,20
<i>Serjania lethalis</i>	1	1	0,080	1,66	0,08	0,66	8,33	1,30	1,21
<i>Serjania sp.</i>	4	2	0,100	2,08	0,33	2,63	16,67	2,60	2,44
<i>Siparuna guianensis</i>	3	1	0,050	1,04	0,25	1,97	8,33	1,30	1,44
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	1	0,030	0,62	0,08	0,66	8,33	1,30	0,86
Total	152	-	4,810	100,00	12,67	100,00	641,67	100,00	100,00

Legenda: N = Número de indivíduos; UA = Unidades amostrais de ocorrência; AC= Área de Cobertura; VCR= Valor de Cobertura Relativo (%); DA= Densidade Absoluta (n/m²); DR = Densidade Relativa (%); FA = Frequência Absoluta; FR (%) = Frequência Relativa; VI = Índice de Valor de Importância (%).

6.2.1.2.5.5.2.3. Diversidade

Tendo em vista que a análise florística de determinada área é norteada pelos índices de equabilidade e de diversidade, os quais são ferramentas de suma importância na caracterização das comunidades vegetais, ao estimar a diversidade do estrato em estudo, (Tabela 70), encontrou-se 3,69 (nats) pelo índice Shannon-Weaver (H').

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), cuja amplitude varia de zero (uniformidade mínima) a um (uniformidade máxima), obteve-se 0,91, o que indica uma uniformidade elevada na presença e na abundância das diferentes espécies.

Tabela 70. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas nos ambientes em estudo (FESM – estrato não arbóreo).

PARCELA	N	S	H'	J
3	33	14	2,4	0,93
4	20	10	2,2	0,95
5	4	3	1	0,95
6	10	6	1,7	0,95
15	27	10	2,2	0,96
16	22	8	1,8	0,89
17	5	3	1	0,86
18	3	2	0,6	0,92
26	12	9	2,1	0,95
27	8	6	1,7	0,97
42	4	3	1	0,95
43	4	3	1	0,95
Total	152	57	3,7	0,91

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J = equabilidade de Pielou.

6.2.1.2.5.5.3. Definição de Estágio Sucessional

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESM) presente na Área de Intervenção Ambiental correspondem a 3,15 ha (Figura 57).



Fonte: Total (2024).

Figura 57. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, presente na ADA.

Baseando-se na lista de espécies da Resolução CONAMA 392/2007, nos fragmentos de FES, encontrou-se indivíduos pertencentes as seguintes espécies arbóreas classificadas como indicadoras de estágio médio de regeneração: *Annona sylvatica*, *Casearia arborea*, *Casearia grandiflora*, *Casearia sylvestris*, *Copaifera langsdorffii*, *Dalbergia foliolosa*, *Guatteria sellowiana*, *Guatteria vilosissima*, *Machaerium nyctitans*, *Miconia sellowiana*, *Myrcia amazonica*, *Myrcia splendens*, *Nectandra oppositifolia*, *Siparuna guianensis* e *Tapirira obtusa*, entre outras.

Mediante a avaliação técnica, foi possível notar que os fragmentos florestais em estudo apresentam estratificação incipiente com formação de dois estratos (dossel e sub-bosque) com predominância de espécies arbóreas. Além disso, nos ambientes em estudo os

indivíduos arbóreos, apresentando uma altura média de 6,90 metros e média Diâmetro à Altura do Peito (DAP – 1,30 m do solo) de 8,99 cm.

Considerando todos os fragmentos em estudo, nota-se que parâmetro de média de Diâmetro à Altura do peito (8,99 cm), está classificado como pertencente ao “estágio inicial” (DAP até 10 cm) conforme preconizado a Resolução CONAMA nº 392/2007. Porém, de acordo com Rizzini (1997) e Ferreira (2015), vários ambientes florestais do bioma Mata Atlântica, apresentam uma vegetação secundária com influência direta de solos ferruginosos, com crescimento horizontal (diâmetro) limitado, formando assim uma floresta fechada, ou seja, uma fitofisionomia composta por alta densidade de indivíduos arbóreos, com copas se entrelaçando. Sendo assim, esse valor médio de crescimento diamétrico da vegetação em estudo pode estar associado às limitações físicas impostas pelas condições do solo do local e devido ao grau de perturbação (antrópico e / ou natural).

Em relação ao grupo ecológico, nota-se que os ambientes em estudo apresentaram média densidade de espécies classificadas como “pioneiras”, a qual pode estar associada aos fatores edafo-climáticos que influenciam diretamente na dinâmica estrutural da vegetação presente no interior do fragmento.

A área em estudo apresenta baixa frequência de epífitas, o que pode ser resultado da combinação de diversos fatores como precipitação, temperatura, luminosidade (clareira) e fragmentação dos ambientes florestais, interferindo assim na reprodução e crescimento dos indivíduos dessas espécies. Conforme estudo de Benzing (1990), a distribuição e a presença de epífitas em um fragmento florestal pode ser influenciada pelas diferentes características dos indivíduos arbóreos como: forma, altura, inclinação do ramos, diâmetro e rugosidade da casca.

Nos ambientes em estudo há presença (média) de indivíduos pertencentes as espécies classificadas como trepadeiras e cipós (*Cissus erosa*, *Mikania hirsutissima* e *Serjania lethalis*). Vale destacar que a quantidade de cipós e / ou lianas trepadeiras em um ambiente florestal pode se afetada pela presença de clareira, distribuição e tamanho dos indivíduos arbóreos. Além disso, a abundância de lianas é maior em bordas de clareiras, seguida pelo interior das clareiras e finalmente interior do fragmento (ENGEL, FONSECA & OLIVEIRA, 1998).

O solo dos fragmentos apresentam serrapilheira com espessura variável de acordo com a localização, devido as variações de declividade (relevo), composição florística e densidade de indivíduos. De acordo com Pinto *et al.* 2008, a quantidade de serrapilheira pode variar conforme a influência de fatores bióticos e abióticos, como: altitude, latitude, quantidade de precipitação, temperatura, padrões de luminosidade, deciduidade da vegetação, características do solo, relevo (declividade), distribuição das espécies, densidade de indivíduos, estrutura vertical e horizontal da comunidade vegetal.

Sendo assim, de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 392/2007 (BRASIL, 2007), e com o exposto acima, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual avaliados na área de estudo se encontram em **estágio médio de regeneração** (Tabela 71).

Tabela 71. Características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (Área de Intervenção Ambiental).

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL			
PARÂMETROS	ESTÁGIO INICIAL	ESTÁGIO MÉDIO	ESTÁGIO AVANÇADO
Estratificação	() Ausente	(x) Dossel e sub-bosque	() Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	() Até 5 m	(x) Entre 5 e 12 metros	() Maior que 12 metros
Média de DAP	(x) Até 10 cm	() Entre 10 e 20 cm	() Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	() Alta frequência	(x) Média frequência	() Baixa frequência
Indivíduos arbóreos	() 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	() Alta frequência	(x) Média frequência e presença marcante de cipós	() Baixa frequência
Epífitas	(x) Baixa diversidade e frequência	() Média diversidade e frequência	() Alta diversidade e frequência
Serapilheira	() Fina e pouco decomposta	(x) Presente com espessura variando ao longo do ano	() Grossa - variando em função da localização
Trepadeiras	() Herbáceas	(x) Herbáceas ou lenhosas	() Lenhosas e frequentes

6.2.1.2.6. Curva de Acumulação de Espécies Arbóreas (Curva do Coletor) – ADA

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 64 espécies arbóreas ocorrentes na área amostral da ADA. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 69% do total das espécies estimadas pelo Jackknife^{1ª}. Para essa análise considerou-se a amostragem realizada em fragmentos de Cerrado Rupestre em estágio avançado de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual nos diferentes estágios regeneração (inicial e médio). Vale ressaltar que, para essa análise considerou-se somente as espécies identificadas cientificamente. Além disso, na ADA (censo florestal) identificou-se 17 espécies arbóreas, além daquelas consideradas para essa análise.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 64 espécies vegetais na ADA, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (44 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 58). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes de alta diversidade (SCHILLING & BATISTA, 2008) e isto é especialmente observado em estrato arbóreo das tipologias em estudo (ADA) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de pressão antrópica.

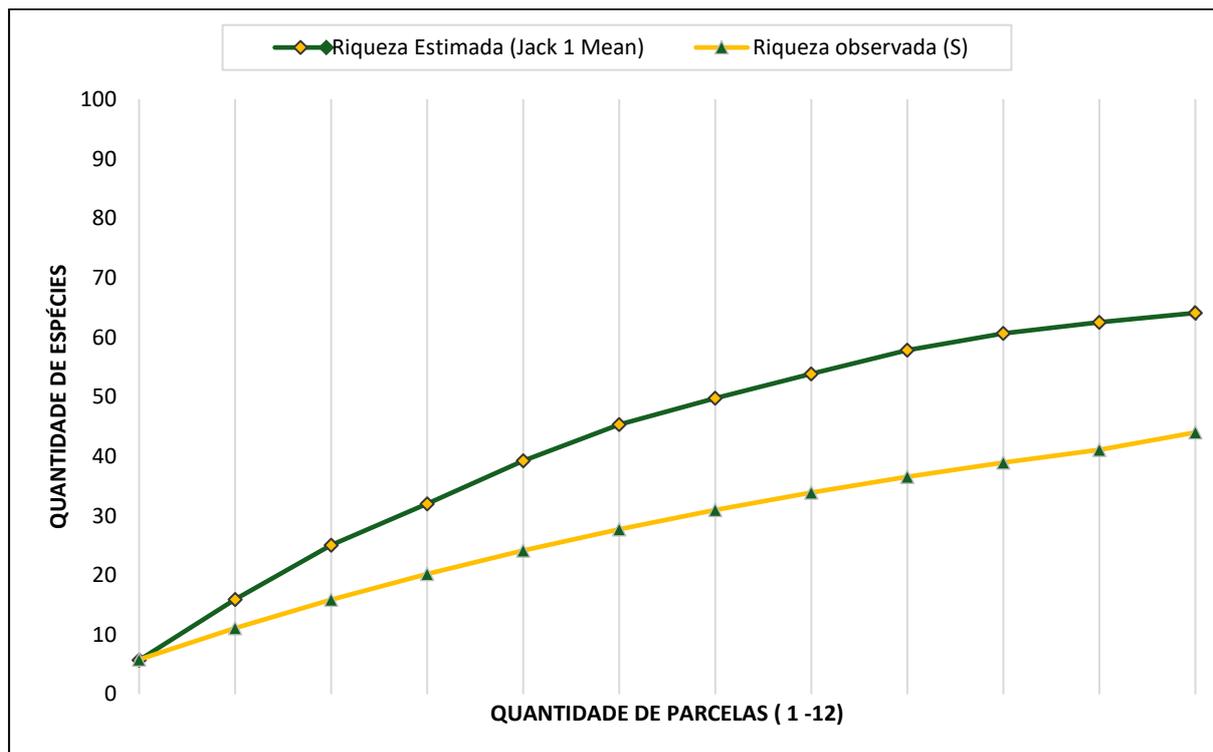


Figura 58. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies arbóreas obtida para a amostragem da vegetação arbórea (ADA).

6.2.1.2.7. Curva de Acumulação de Espécies Não Arbóreas (Curva do Coletor) - ADA

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 103 espécies não arbóreas (erva / herbácea, arbustiva, subarbustiva, arbórea e liana / trepadeira) ocorrentes na área amostral da ADA. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 66% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª. Ressalta-se que, para essa análise considerou-se somente as espécies identificadas cientificamente.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 103 espécies vegetais na ADA, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (66 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 59). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes que apresentam diversidade de espécies significativa (SCHILLING & BATISTA, 2008), e isto é especialmente observado em estrato não arbóreo das tipologias em estudo (ADA) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes.

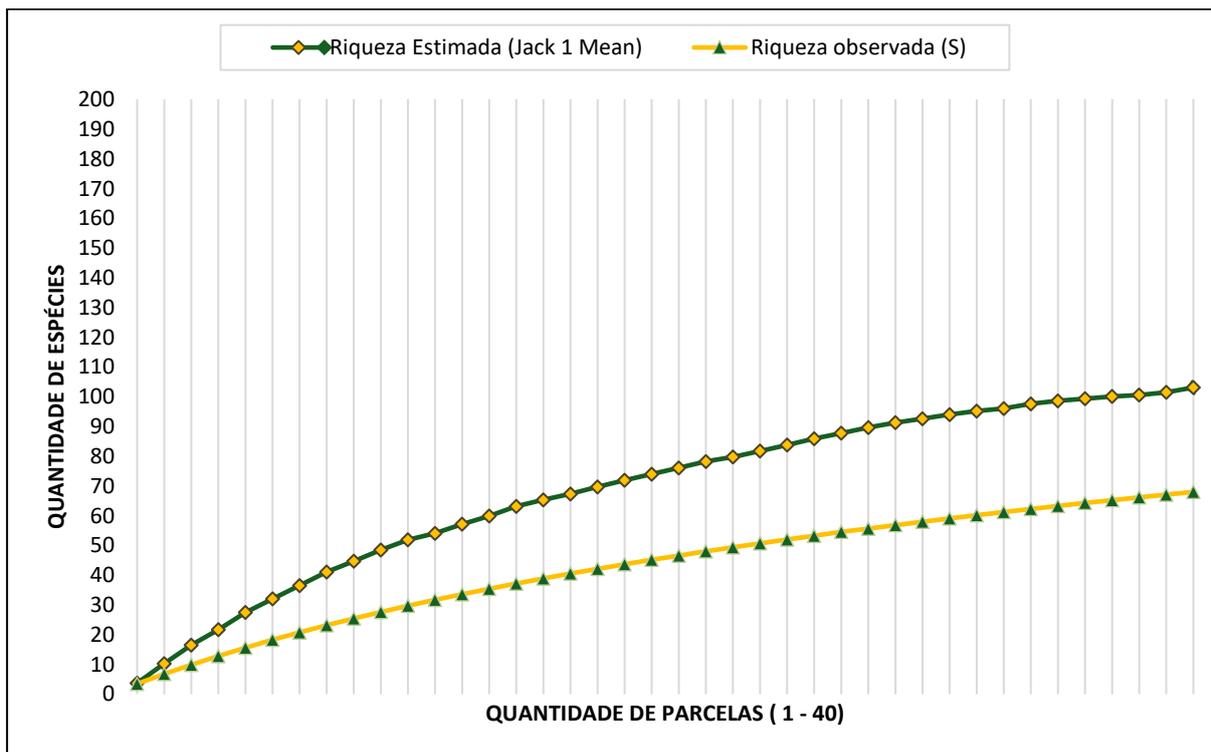


Figura 59. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies não arbóreas obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da ADA.

6.2.1.2.8. Espécies de Interesse para Conservação, Ameaçadas, Endêmicas e Raras

A presença de espécies ameaçadas de extinção foi investigada em consulta Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o Anexo I da Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências). As espécies constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) são classificadas nas categorias: Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) e ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras.

Para avaliação das espécies imunes ao corte, consultou-se a Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012 (MINAS GERAIS, 2012) e a Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988 (MINAS GERAIS, 1988), que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

6.2.1.2.8.1. AEL

A composição florística obtida por meio de caminhamentos realizados na Área de Estudo Local (AEL) identificou a presença de espécies classificadas como de interesse ecológico especial, conforme descrito na Tabela 72.

Tabela 72. Espécies arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área de Estudo Local.

ESPÉCIE	AUTOR	GRAU DE AMEAÇA ¹	ENDÊMISMO
<i>Astraea comosa</i>	(Müll.Arg.) B.W.van Ee	-	MG
<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	VU - Vulnerável	-
<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	VU - Vulnerável	-
<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	IMUNE	-
<i>Justicia riparia</i>	Kameyama	-	MG
<i>Ocotea odorifera</i>	(Vell.) Rohwer	EN - Em Perigo	-
<i>Solanum swartzianum</i>	Roem. & Schult.	-	MG
<i>Vellozia cf. compacta</i>	Mart. ex Schult. & Schult.f.	-	MG

Legenda: 1 = Lei Estadual nº 20.308/2012; Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.

6.2.1.2.8.2. ADA

A composição florística obtida através do inventário quali-quantitativo indicou a presença de indivíduos arbóreos pertencentes a uma espécie de interesse ecológico especial na Área Diretamente Afetada (ADA), conforme descrito na Tabela 73.

Tabela 73. Resumo das espécies arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área Diretamente afetada .

NOME CIENTÍFICO	GRAU DE AMEAÇA ¹	TIPOLOGIAS			
		AAAI	CRA	FESI	FESM
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Protegido	X	X	X	

Legenda: 1 = Lei Estadual nº 20.308/2012; AAAI = Área antropizada com árvores isoladas; CRA = Campo rupestre em estágio avançado de regeneração; FESI = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; FESM = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Além disso, na Área Diretamente Afetada, foram identificados indivíduos não arbóreos de espécies classificadas como de interesse ecológico especial, conforme detalhado na Tabela 74.

Tabela 74. Resumo das espécies não arbóreas classificadas como de interesse ecológico especial registradas na Área Diretamente Afetada.

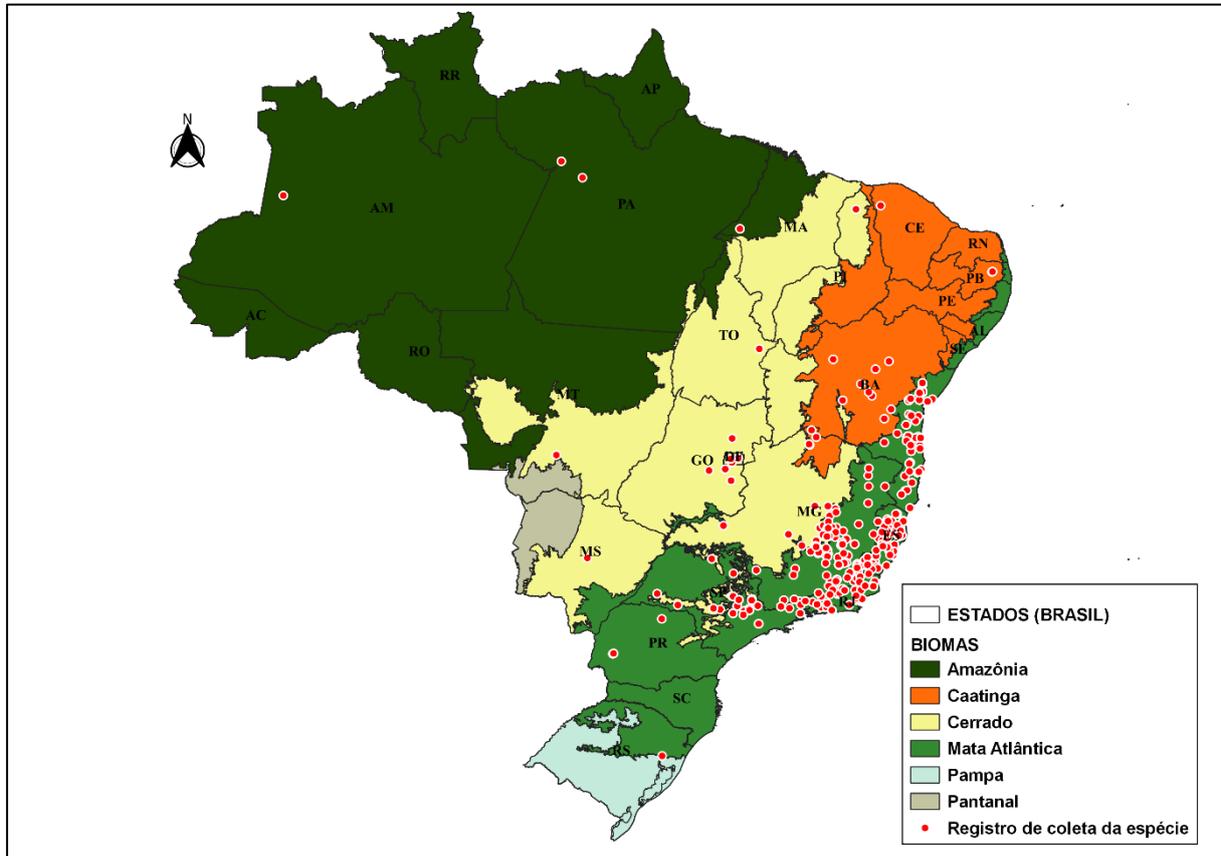
NOME CIENTÍFICO	GRAU DE AMEAÇA ¹	TIPOLOGIAS			
		AAAI	CRA	FESI	FESM
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Protegido		X		
<i>Dalbergia nigra</i>	Vulnerável				X

Legenda: 1 = Lei Estadual nº 20.308/2012; AAAI = Área antropizada com árvores isoladas; CRA = Campo rupestre em estágio avançado de regeneração; FESI = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; FESM = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Com base nos dados da REFLORA (2024), não foi constatado na ADA a ocorrência de espécies consideradas endêmicas do estado de Minas Gerais.

Cabe ressaltar que, conforme o banco de dados do REFLORA (2024) e da Rede *SpeciesLink* (2024), as espécies classificadas como de interesse ecológico especial não são restritas (endêmicas) na Área Diretamente Afetada.

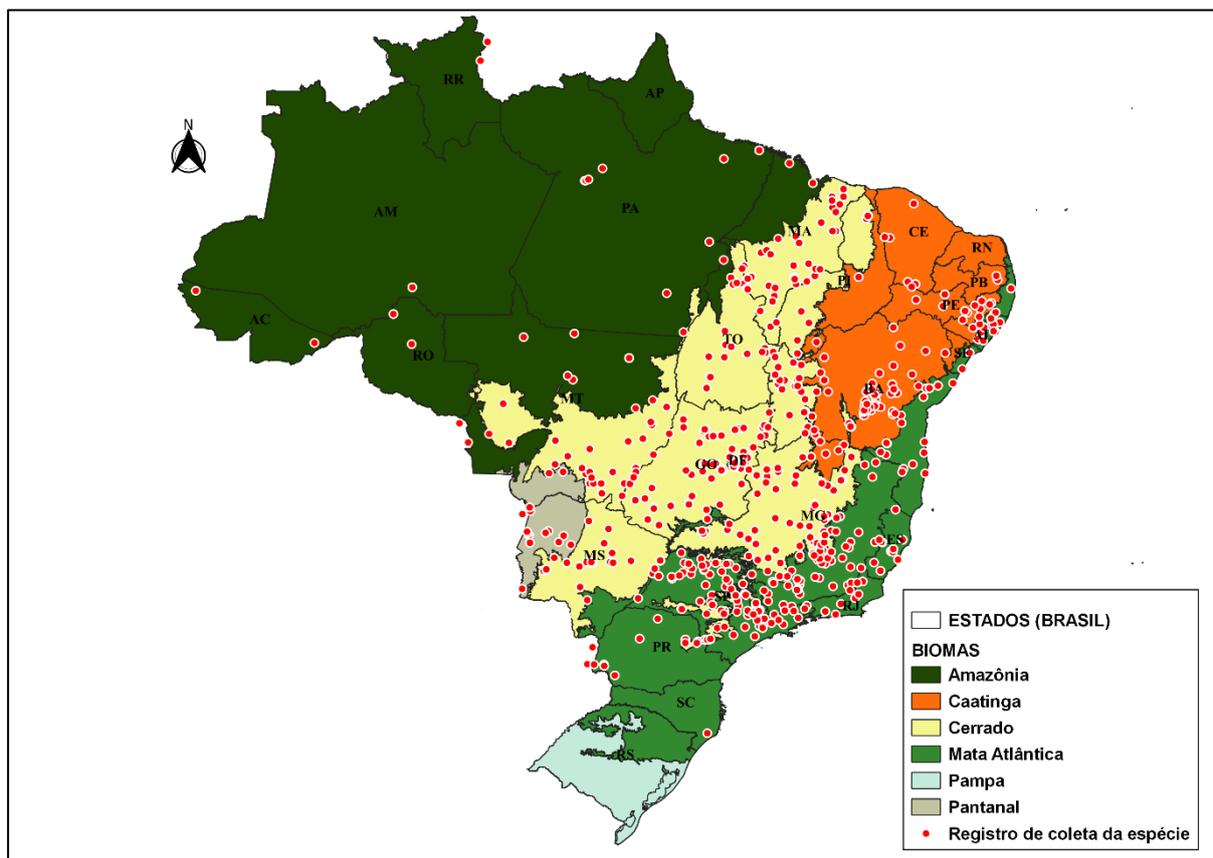
- *Dalbergia nigra*: em Minas Gerais pode ser encontrada em várias fitofisionomias florestais pertencentes ao domínio Atlântico (Alto Rio Grande, Mantiqueira Sul, Vale do Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Espinhaço) e ao domínio Cerrado (Espinhaço Sul). Além disso, essa espécie pode ser encontrada em outros estados brasileiros como BA, RJ, SP e ES (Figura 60).



Fonte: dados da rede SpeciesLink, 2024.

Figura 60. Mapa de registros de coleta da espécie *Dalbergia nigra*.

- *Handroanthus ochraceus*: possui ocorrência em várias fitofisionomias florestais (Figura 61) pertencentes ao domínio Atlântico (Planalto Poços de Caldas, Vale do Paraíba do Sul, Alto Rio Grande, Mantiqueira Norte/Sul); domínio Cerrado (Espinhaço Sul). Além disso, tem ocorrência em outros estados brasileiros como: RJ, MG, BA, GO, TO, SP, PR (CNCFLORA, 2022).



Fonte: dados da rede SpeciesLink, 2024.

Figura 61. Mapa de registros de coleta da espécie *Handroanthus ochraceus*.

6.2.1.2.9. Valoração Etnobotânica

Conforme os dados da literatura, as espécies arbóreas identificadas cientificamente, encontradas na Área Diretamente Afetada (ADA), foram classificadas quanto ao uso etnobotânico de seus produtos madeiros e não madeiros (Tabela 75). De acordo com a classificação, algumas espécies apresentam potencial de uso: madeiro, recuperação de áreas degradadas (RAD), caixotaria, medicina popular, entre outros.

Tabela 75. Classificação Etnobotânica das espécies encontradas da na ADA .

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA (REFLORA)	USO
<i>Alchornea glandulosa</i>	Astromélia	AC/AM/BA/DF/ES/MG/MT/PR/RJ/SC/SE/SP	Medicina Popular/RAD
<i>Amaioua intermedia</i>	Canela-de-veado	AL/BA/DF/ES/GO/MG/MT/PB/PE/PR/RJ/SC/SE/SP	Medicina Popular/RAD
<i>Annona dolabripetala</i>	Araticum da mata	BA/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PR/RJ/RS/SC/SP/TO	Alimentício/RAD/ Medicina Popular
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum amarelo	AL/BA/DF/ES/MG/MS/MT/PR/RJ/RO/RS/SC/SP	Alimentício/RAD/ Medicina Popular
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	AL/BA/ES/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	RAD/Medicina Popular/Ornamental
<i>Bauhinia rufa</i>	Unha de vaca	DF/GO/MG	RAD/Medicina Popular/Ornamental
<i>Casearia arborea</i>	Lima de tiú	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RO/RR/SE/SP/TO	Medicina Popular
<i>Casearia grandiflora</i>	Guaçutonga	AC/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/RO/RR/SP/TO	Não Classificado
<i>Casearia sylvestris</i>	Pau de largato	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SE/SP/TO	Medicina Popular
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	BA/ES/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	RAD/Medicina Popular

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA (REFLORA)	USO
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba branca	AL/AM/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RS/SC/SE/SP/TO	RAD/Medicina Popular
<i>Cecropia sp.</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/SP/TO	RAD/Medicina Popular/Madeireiro
<i>Cordia sp.</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado
<i>Cupania emarginata</i>	Camboatã	BA/CE/ES/MG/RJ/SP	Medicina Popular
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Jacarandá	BA/ES/MG/PR/RJ/RR/SC/SP	Madeireiro/RAD
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá do cerrado	BA/CE/DF/GO/MA/MG/MS/MT/PI/PR/RO/SP/TO	Madeireiro/RAD
<i>Dalbergia villosa</i>	-	BA/MG/SP	Madeireiro/RAD
<i>Diploptropis ferruginea</i>	Sucupira preta	BA/MG	Madeireiro
<i>Endlicheria paniculata</i>	-	AM/BA/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PR/RJ/RS/SC/SP/TO	Medicina Popular
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timburi	BA/CE/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RS/SC/SP	RAD/Madeireiro/Medicina Popular
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	Candeia	BA/DF/GO/MG	Madeireiro
<i>Eremanthus goyazensis</i>	-	DF/GO/MG	Madeireiro
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeão	BA/MG	Madeireiro
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Cocão	BA/DF/GO/MG/MS/MT/PA/PR/RJ/SP	Medicina Popular
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Não Avaliada	Energia / Madeireiro
<i>Ficus sp.</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado
<i>Guatteria sellowiana</i>	Pindaíba	BA/DF/ES/GO/MG/MT/PE/RJ/RO/SP/TO	Medicina Popular
<i>Guatteria villosissima</i>	Pindaíba	CE/ES/MG/RJ	Medicina Popular
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo do cerrado	BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/SP/TO	RAD/Ornamental
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga de bode	BA/ES/MG/RJ/SP	Madeireiro
<i>Lacistema pubescens</i>	Cafezinho	AC/AM/AP/BA/MA/MG/MT/PA/RJ/RO/SP	Medicina Popular
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari	BA/DF/GO/MA/MG/MS/MT/PR/SP/TO	Artesanal/Madeireiro/Medicinal/Ornamental
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	AC/AM/BA/CE/DF/ES/MG/MT/PB/PE/PR/RJ/SP	Não Classificado
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita cavalo	BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PI/PR/RJ/SC/SP/TO	Madeireiro/Ornamental/RAD
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	AC/AM/AP/BA/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PI/RJ/RO/SP/TO	Madeireiro/Ornamental/RAD
<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá de espinho	AC/AL/AM/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/SC/SE/SP/TO	Madeireiro/Medicinal/Ornamental/RAD
<i>Machaerium nyctitans</i>	Jacarandá bico de pato	BA/ES/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	Madeireiro/Ornamental/RAD
<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá cascudo	BA/CE/DF/GO/MG/MS/PI/PR/SP	Madeireiro/Ornamental/RAD
<i>Miconia sellowiana</i>	Pixirica	DF/ES/GO/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	Medicina Popular
<i>Monteverdia evonymoides</i>	Cafézinho de jacu	DF/ES/GO/MG/MS/PR/RJ/RS/SC/SP	Não Classificado
<i>Myrcia amazonica</i>	Araçá	AC/AM/AP/BA/DF/ES/GO/MA/MG/MT/PA/PE/PR/RJ/RO/RR/SC/SP/TO	Madeireiro/Medicinal
<i>Myrcia montana</i>	-	ES/MG/RJ	RAD/Ornamental
<i>Myrcia sp. 01</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado
<i>Myrcia sp. 02</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado
<i>Myrcia splendens</i>	Guaramirim vermelho	AC/AL/AM/AP/BA/CE/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SE/SP/TO	RAD/Ornamental
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçazinho	AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/SE/SP/TO	RAD/Ornamental
<i>Myrsine guianensis</i>	Pororóca	AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MG/MS/PA/PB/PE/PR/RJ/RN/RR/RS/SC/SE/SP	RAD/Medicinal
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela ferrugem	BA/CE/ES/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	Madeireiro/RAD
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	Não Avaliada	Madeireiro
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau jacaré	AC/AL/AM/BA/CE/DF/ES/GO/MG/MS/MT/PA/PB/PE/PR/RJ/RN/RO/RS/SC/SE/SP/TO	RAD
<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	AC/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PI/PR/RJ/RO/RR/SC/SE/SP/TO	Madeireiro/Medicinal/RAD/Ornamental
<i>Pleroma sp.</i>	-	Não Avaliada	Não Classificado

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA (REFLORA)	USO
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	AC/AL/AM/BA/CE/ES/MA/MG/MS/MT/PE/PI/PR/RJ/R S/SC/SE/SP	Não Classificado
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira pimenta	AL/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PB/PE/ PI/PR/RJ/RN/RS/SC/SE/SP/TO	Ornamental
<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra	AC/AL/AM/AP/BA/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/PR/ RJ/RO/RS/SC/SP/TO	Não Classificado
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/ PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/SE/SP/TO	Medicina Popular
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Cambuí azul	DF/ES/GO/MG/RJ/SP	Não Classificado
<i>Solanum mauritianum</i>	Cuvitinga	ES/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	Medicina Popular
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Barbatimão da mata	BA/ES/MG/RJ/SP	Não Classificado
<i>Swartzia apetala</i>	Coração de negro	BA/SE/DF/ES/MG/RJ	Não Classificado
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	BA/ES/GO/MG/PR/RJ/RS/SC/SP	Não Classificado
<i>Tapirira guianensis</i>	Pau pombo	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/ PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/SC/SE/SP/TO	Madeireiro/Medicinal
<i>Tapirira obtusa</i>	Pombeiro	AC/AM/BA/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/RJ/SP/TO	Madeireiro/Medicinal
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	AC/AL/AM/AP/BA/CE/DF/ES/GO/MA/MG/MS/MT/PA/ PB/PE/PI/PR/RJ/RN/RO/RR/RS/SC/SE/SP/TO	Medicina Popular
<i>Trichilia hirta</i>	Catiguá	AL/BA/CE/ES/GO/MG/MS/MT/PB/PE/PI/PR/RJ/RS/S E/SP	Cosméticos/Medicinal
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Assa peixe	BA/MG/PR/RJ/SP	Medicina Popular
<i>Vismia brasiliensis</i>	Pau lacre	MG/SP	Medicina Popular
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bucho de boi	AL/BA/CE/ES/MA/MG/PB/PE/PI/RJ/RN/SE/SP	Medicina Popular

Legenda: RAD = Recuperação de Áreas Degradadas; Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022, que atualiza o Anexo I da Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014); Imune de corte ou especialmente protegida (Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, e Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988).

6.2.1.2.10. Caracterização do Estágio de Conservação e Regeneração

A integridade da flora deve ser uma análise multidimensional, iniciando-se com a observação das características qualitativas da comunidade vegetal, tal como:

- ✓ Presença de espécies exóticas e invasoras: Nos fragmentos de vegetação nativa foi registrado baixa quantidade de espécies exóticas (arbóreas, herbáceas e/ou gramíneas), com dominância pouco significativa, a qual não modifica a estrutura e composição florística de todos os ambientes amostrados;
- ✓ Fragmentação de habitat: os ambientes em estudo apresentam evidências de antropização, com fragmentos circundados por áreas antropizadas, provocando assim o efeito de borda, o qual poderá interferir no microclima local (luminosidade, temperatura, umidade e vento) e conseqüentemente, na dinâmica das populações vegetais, quebra de fluxo gênico, variedade genética e diversidade florística;
- ✓ Presença de Fatores de Degradação: em campo observou-se processos erosivos, áreas com solo compactado, evidências de incêndio, entre outros fatores que afetam a integridade do solo e da vegetação.
- ✓ Conectividade da matriz vegetacional: A área em estudo apresenta uma conectividade vegetacional extensa, o que é benéfico para a manutenção da biodiversidade e facilita o fluxo gênico entre os fragmentos. Essa conectividade é um fator positivo para a conservação dos ecossistemas locais, pois contribui para a resiliência ecológica e para a regeneração natural da vegetação.

6.2.1.2.11. Enquadramento de Intervenções no Processo de Licenciamento Ambiental

No contexto do licenciamento ambiental, a Deliberação Normativa COPAM 217/2017 estabelece critérios específicos para o enquadramento de atividades que impactam a vegetação nativa em Minas Gerais, diferenciando o potencial de impacto com base no estágio de regeneração da vegetação. Intervenções em vegetação nativa em estágio médio e avançado de sucessão ecológica, classificadas como Código H, exigem licenciamento ambiental com estudos detalhados e medidas compensatórias, devido ao valor ecológico e à biodiversidade significativa dessas áreas. De acordo com a DN COPAM 217/2017, o código H-01-01-1 se refere às “atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/Rima nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”.

Em contrapartida, áreas de vegetação em estágio inicial, árvores isoladas e reflorestamento, não são enquadradas no Código H e, em geral, estão sujeitas a processos de licenciamento, como autorizações específicas ou licenciamento simplificado.

Nesse projeto, se enquadram no Código H as tipologias de Campo Rupestre Ferruginoso em estágio avançado de regeneração (2,92 ha) e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (3,15 ha), conforme pode ser verificado na Tabela 76, que também apresenta os quantitativos de APP.

Tabela 76. Tipologias de enquadramento no Código H-01-01-1.

Código	Tipologia	Dentro de APP (ha)	Fora de APP (ha)	Área (ha)
H-01-01-1	Campo Rupestre Ferruginoso em estágio avançado de regeneração	0,00	2,92	2,92
H-01-01-1	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	0,14 ha (0,09 ha em APP de curso d'água e 0,05 ha em APP de nascente)	3,01	3,15
Total		0,14	5,93	6,07

***Vegetação em estágio inicial, árvores isoladas e reflorestamento (11,39ha), não são enquadradas no Código H-01-01-1 e serão consideradas no âmbito da solicitação da DAIA. Além disso, 3,01 ha referente ao Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262 corresponde ao Processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17 em análise.**

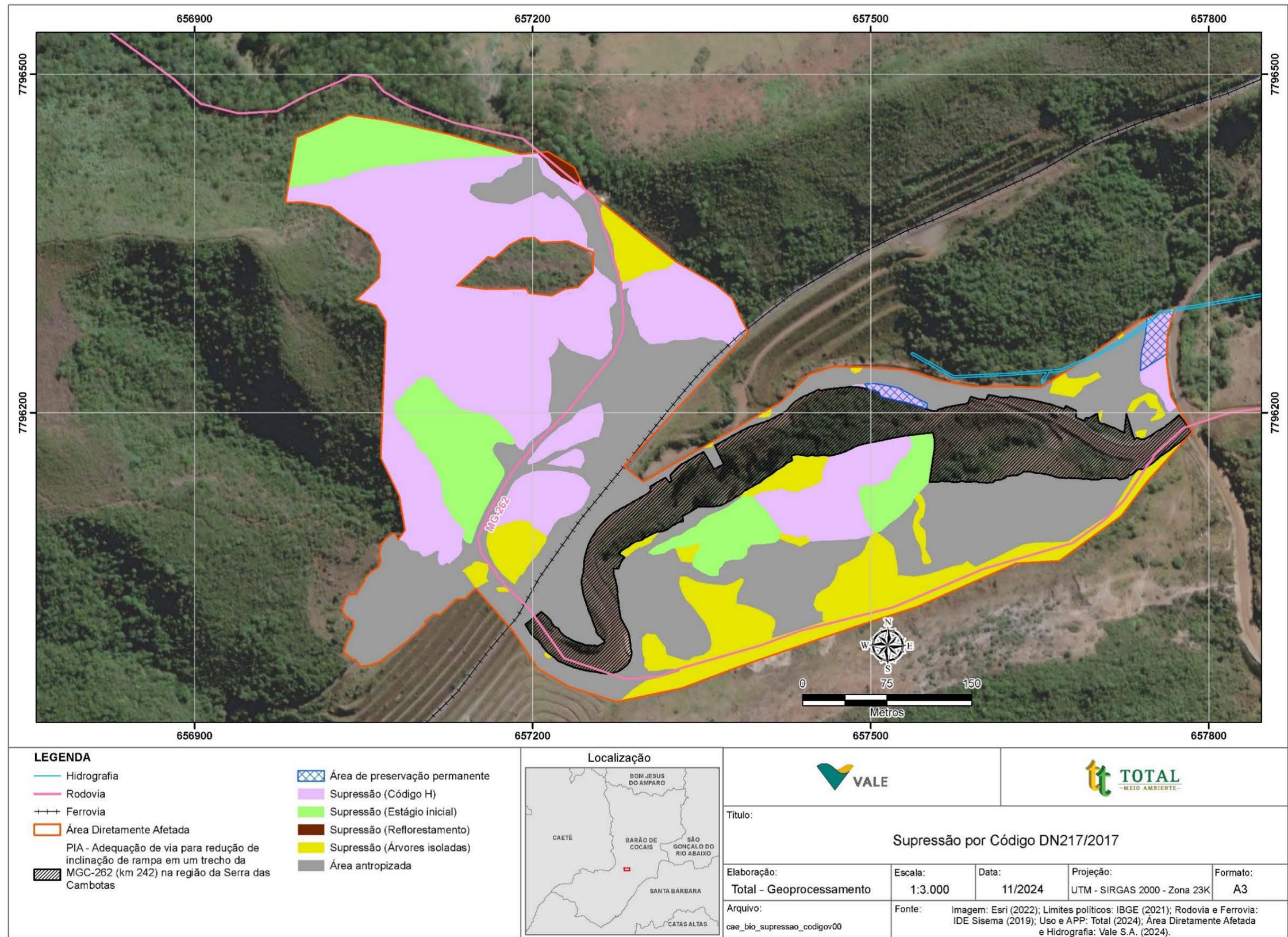


Figura 62. Enquadramento de intervenções no Processo de Licenciamento Ambiental.

6.2.2.FAUNA

A fauna, assim como os demais recursos ambientais, tem uma função ecológica de suma importância para manter o equilíbrio ambiental nos ecossistemas, pois há uma teia infinita de relações e uma interdependência entre os fatores antrópicos, bióticos e abióticos (DINIZ, 2017). Portanto, exemplares da fauna podem atuar como bioindicadores da qualidade ambiental, uma vez que atuam em reciprocidade com o meio físico, respondendo às influências externas de acordo com os níveis de sensibilidade, em função das alterações presentes no ambiente (PINTO-COELHO, 2000).

Neste sentido, o Brasil é responsável pela gestão de um dos maiores patrimônios de biodiversidade do mundo, possuindo cerca de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 9.200 espécies de vertebrados, sendo 751 espécies de mamíferos (QUINTELA *et al.*, 2020), número de espécies válidas para aves estimado em 1.971 (PACHECO *et al.*, 2021), 856 espécies de répteis, 1.188 de anfíbios (GUEDES *et al.*, 2023; SEGALLA *et al.*, 2021).

Com sua dimensão continental e enorme variedade de habitats terrestres e aquáticos, o Brasil reúne ainda seis importantes biomas, sendo eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, além do maior sistema fluvial do mundo. Dois desses biomas, o Cerrado e a Mata Atlântica, são *hotspots* – áreas com grande riqueza e endemismos, consideradas prioritárias para a conservação em nível mundial (MYERS *et al.*, 2000; ICMBIO, 2018). O estado de Minas Gerais, por sua vez, compreende três dos biomas supracitados: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

No que se refere à riqueza das espécies da fauna e seus biomas de ocorrência, dentre aqueles que ocorrem em Minas Gerais, destaca-se para a região estudada a Mata Atlântica, pois, além de representar um *hotspot*, como mencionado anteriormente, é o tipo vegetacional no qual a área em estudo está inserida (IBGE, 2019).

6.2.2.1.Objetivos Gerais

Conhecer a composição da fauna registrada nas Áreas de Estudo (Regional e Local), bem como a riqueza e ocorrência de espécies na Área Diretamente Afetada, levantando os possíveis impactos ambientais gerados sobre a fauna pelas atividades inerentes a implantação do Projeto, bem como as medidas adequadas para a conservação da fauna da região.

6.2.2.2.Objetivos Específicos

- ✓ Gerar uma lista das espécies da fauna presentes nas Áreas de Estudo e Diretamente Afetada;
- ✓ Avaliar a composição dessas espécies, por meio de dados primários, destacando as espécies que apresentem algum nível de importância biológica;
- ✓ Ratificar o conhecimento acerca dos grupos, destacando espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas / xerimbabos, de interesse científico e para a saúde pública, presentes nas áreas do Projeto;
- ✓ Identificar os possíveis impactos causados pelo Projeto à fauna e determinar medidas para mitigar ou minimizar tais impactos.

6.2.2.3. Procedimentos Metodológicos Gerais

No processo de caracterização da fauna, especialmente levando em conta a Área Diretamente Afetada, foram demarcadas as Áreas de Estudo Regional e Local, conforme explicado no tópico "Definição de Áreas de Estudo" deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

As discussões e conclusões de relevância científica e conservacionista sobre a fauna para as Áreas de Estudo e a Área Diretamente Afetada são apresentadas para os grupos de avifauna, herpetofauna, e mastofauna terrestre de médio e grande porte.

A caracterização regional da fauna envolveu a realização de um levantamento bibliográfico e a filtragem de dados disponíveis em estudos realizados no município de Barão de Cocais, em Minas Gerais. A análise considerou apenas os registros contidos nos limites das Áreas de Estudo da Fauna (AER e AEL) (Anexo VI).

O estudo com dados secundários foi possível devido à base sólida de informações já existentes sobre a fauna regional e local, especialmente em relação ao município de Barão de Cocais, em Minas Gerais. Foram considerados estudos anteriores que utilizaram metodologias de inventariamento da fauna *in loco*, além de campanhas de coleta de dados que contemplaram as diferentes sazonalidades do ano, o que garantiram uma abordagem mais abrangente e representativa da biodiversidade local. Esses estudos forneceram um panorama detalhado da fauna, permitindo uma análise robusta e confiável, essencial para a caracterização da fauna nas Áreas de Estudo Regional e Local.

A lista com os estudos utilizados no presente documento está apresentada na Tabela 76.

Tabela 77. Estudos utilizados para caracterização da fauna.

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	LOCALIDADE	SAZONALIDADE	ANO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	GRUPO FAUNÍSTICO
Aves, <i>Accipitridae</i> , <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820): New records in the Quadrilátero Ferrífero region, Minas Gerais, Brazil	Artigo/Dissertação/Tese	-	Barão de Cocais	-	2008	Regional	Avifauna
Estudo de Impacto Ambiental da Área Denominada Baú, Município de Barão de Cocais, MG, Destinada ao Licenciamento para a Lavra de Minério de Ferro Granulado	EIA	AMBIO GEOLOGIA E ENG. AMBIENTAL LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Avifauna e Mastofauna
Estudo de Impacto Ambiental Dois Irmãos	EIA	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Avifauna
Estudo de Impacto Ambiental: Implantação da Mina de Dois Irmãos (Cava, Pilhas, Estradas de Acesso e instalações)	EIA	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA	Barão de Cocais	Seca	2010	Regional	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Intervenção Emergencial da Barragem Torto	EIA	Ampla Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	Barão de Cocais	Seca/Chuvosa	2019	Regional	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Mina de Gongo Soco: Monitoramento da Avifauna, 1ª Etapa	Monitoramento	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Avifauna
Monitoramento da Fauna da Ampliação da PDE Nordeste - Gongo Soco	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Seca/Chuvosa	2010 a 2015	Regional	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Monitoramento da Fauna da Mina de Brucutu, Complexo Minas Centrais - DIFS	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Seca/Chuvosa	2011 e 2012	Regional	Avifauna e Mastofauna
Monitoramento da Fauna da Mina de Gongo Soco, Complexo Minas Centrais - DIFS	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Seca/Chuvosa	2011/2012	Regional	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Baú, município de Barão de Cocais, Minas Gerais	Pesquisa	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	Barão de Cocais	Chuvosa	2009	Regional	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	LOCALIDADE	SAZONALIDADE	ANO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	GRUPO FAUNÍSTICO
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Brucutu, município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais	Pesquisa	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	Barão de Cocais	Seca	2009	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Dois Irmãos, município de Barão de Cocais, Minas Gerais	Pesquisa	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	Barão de Cocais	Chuvosa	2010	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Mina de Gongo Soco, município de Barão de Cocais, Minas Gerais	Pesquisa	Bicho do Mato Meio Ambiente LTDA.	Barão de Cocais	Chuvosa	2009	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Chuvosa	2011	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Brucutu - Barragem Norte	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Seca/Chuvosa	2013/2014/2015	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Projeto de Sondagem Geológica para Pesquisa Mineral da área GSW (Gongo Soco)	EIA	SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	Barão de Cocais	Seca	2018	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Projeto Obras Emergenciais da mina de Gongo Soco Barragem Sul Superior	PUP	Total Planejamento em Meio Ambiente LTDA.	Barão de Cocais	Seca	2019	Regional	Avifauna, herpetofauna e Mastofauna
Relatório e Plano de Controle Ambiental Projeto de Ampliação da Cava, Mina de Gongo Soco	RCA/PCA	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Avifauna
Capítulo XII: Anuros	Livro	-	Barão de Cocais	-	-	Regional	Herpetofauna
Estudo de Impacto Ambiental para ampliação da PDE Nordeste, Mina de Gongo Soco	EIA	LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Herpetofauna
Estudos Ambientais do Projeto de Sondagem Geotécnica da PDR Tamanduá	EIA	SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	Barão de Cocais	Chuvosa	2019	Regional	Herpetofauna e Mastofauna
Monitoramento da Fauna Minas Centrais Vale	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	Seca	2010	Regional	Herpetofauna e Mastofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	LOCALIDADE	SAZONALIDADE	ANO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	GRUPO FAUNÍSTICO
Nova Espécie do Grupo de <i>Hyla Circumdata</i> (Cope, 1870) do Estado de Minas Gerais, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae)	Artigo/Dissertação/Tese	-	Barão de Cocais	-	-	Regional	Herpetofauna
Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil	Artigo/Dissertação/Tese	-	Barão de Cocais	-	2008	Regional	Herpetofauna
The blunt-headed vine snake, <i>Imantodes cechoa</i> (Linnaeus, 1758) in Minas Gerais, southeastern Brazil	Artigo/Dissertação/Tese	-	Barão de Cocais	-	-	Regional	Herpetofauna
Estudo de Impacto Ambiental: Barragem Norte da Mina de Brucutu	EIA	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA	Barão de Cocais	-	2009	Regional	Mastofauna
Estudos Ambientais do Projeto Pilha de Disposição de Rejeitos Filtrados (PDR) Tamanduá - Mina de Brucutu, São Gonçalo do Rio Abaixo e Barão de Cocais/MG	EIA	SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	Barão de Cocais	-	2019	Regional	Mastofauna
Laudo Técnico: Situação Atual de um Grupo de Guigós (<i>Callicebus nigrifrons</i>) em um Fragmento de Vegetação na Mina de Gongo Soco, Barão de Cocais, Minas Gerais	Relatório Técnico	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	2007	Regional	Mastofauna
Licença de Operação de Pesquisa (LOP) Dois Irmãos	EIA	Delphi Projetos e Gestão LTDA	Barão de Cocais	-	2013	Regional	Mastofauna
Mina de Gongo Soco: Monitoramento da Avifauna e Mastofauna, 1ª Etapa	Monitoramento	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Mastofauna
Monitoramento da Fauna Ampliação do Complexo Itabira - DIFS	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	-	2014	Regional	Mastofauna
Monitoramento de Avifauna e Mastofauna, Mina de Capim Gordura	Monitoramento	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Mastofauna
Monitoramento de Fauna: Mina de Gongo Soco, Barão de Cocais, Minas Gerais	Monitoramento	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA	Barão de Cocais	-	-	Regional	Mastofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	LOCALIDADE	SAZONALIDADE	ANO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	GRUPO FAUNÍSTICO
Programa de Monitoramento de <i>Kannabateomys amblyonyx</i> (Rodentia: Echimydae) da Mina de Brucutu - Barragem Norte	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	-	2014	Regional	Mastofauna
Programa de Monitoramento de Primatas da Mina de Brucutu - Barragem Norte	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Barão de Cocais	-	2013/2014/2015	Regional	Mastofauna

6.2.2.3.1. Áreas Prioritárias para Conservação

A fim de complementar a caracterização da fauna estudada, analisou-se a Área Diretamente Afetada conforme as áreas prioritárias para conservação. O estudo consultado foi publicado pela Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005) e regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002, a qual permite a avaliação dos avanços em termos de conservação ambiental em Minas Gerais reforçando e/ou redefinindo ações e políticas para a proteção efetiva das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

Além dos dados obtidos no Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, foi consultado também o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE de Minas Gerais), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022), para avaliar a localização geográfica da ADA frente às Áreas Prioritárias para Conservação da Fauna no Estado. O IDE-Sisema consiste em uma base organizada de informações que apoia a gestão territorial, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental, além de fornecer subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais. Contém, em suas diretrizes gerais e específicas, no mínimo, as necessidades de proteção ambiental e conservação da fauna em conformidade com Decreto Federal nº 4.297/2002.

O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação do uso sustentável e para a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões é a definição de planos de ação para a conservação da biodiversidade. Nas últimas décadas, várias iniciativas levaram à identificação de prioridades mundiais para a conservação, considerando índices de diversidade biológica, grau de ameaça, ecorregiões, entre outros critérios (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Dito isso, as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.

6.2.2.3.2. Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies (PAN)

Os Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies (PAN) também são importantes ferramentas de gestão ambiental que têm como objetivo promover a conservação das espécies ameaçadas de extinção no Brasil (ICMBIO/MMA, 2018).

Esses planos são elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente em conjunto com outros órgãos governamentais e a sociedade civil, e estabelecem metas e estratégias para a proteção das espécies em risco, como a criação de Unidades de Conservação, o monitoramento da população das espécies, o combate à caça e ao tráfico de animais silvestres, entre outras ações.

A importância dos PAN's para a conservação das espécies está relacionada ao fato de que eles permitem uma gestão mais efetiva e integrada das políticas públicas de conservação da biodiversidade. Além disso, os PAN's permitem a identificação das principais ameaças às espécies e a elaboração de estratégias específicas para combatê-las, o que contribui para a redução do risco de extinção das espécies. Assim sendo, a espécie considerada por algum PAN encontra-se abrigada frente às mobilizações estratégicas governamentais e civis.

6.2.2.3.3. Grau de Ameaça e Interesse para Conservação

Para avaliar o grau de ameaça das espécies, foram consultadas as listas oficiais, sendo elas:

- ✓ Âmbito estadual: Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM Nº 147/2010);
- ✓ Âmbito nacional: "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (Portaria MMA Nº 444/2014, alterada pela Portaria MMA Nº 148/2022 c/c Portaria MMA Nº 354/2023);
- ✓ Âmbito global: Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas (*Red List of Threatened Species*) da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2024-1).

Exclusivamente para os grupos de fauna aquática, representada neste estudo pela ictiofauna, em âmbito nacional, foi utilizada a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos (Portaria MMA Nº 445/2014, alterada pela Portaria MMA Nº 148/2022 c/c Portaria MMA Nº 354/2023).

Ainda, nas caracterizações de cada grupo faunístico, são destacadas informações relevantes como o endemismo, espécies cinegéticas, xerimbabos, migratórias, de interesse científico, epidemiológicas, dentre outras.

6.2.2.4. Caracterização da Fauna

6.2.2.4.1. Avifauna

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades de aves do mundo, no qual são conhecidas 1.971 espécies com ocorrência no território nacional (PACHECO *et al.*, 2021). Isso equivale a aproximadamente 54% das espécies de aves registradas em toda a América do Sul (REMSSEN, 2021). Aproximadamente 15% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo desse país um dos mais importantes para investimentos em conservação (SICK, 1997; PACHECO *et al.*, 2021).

Entretanto, esta riqueza ainda tende a crescer, uma vez que o número de espécies de aves brasileiras tem aumentado de forma significativa ao longo dos últimos anos, dada a

diversidade de táxons descobertos a partir de novos estudos e de revisões taxonômicas, além do aumento da documentação da biodiversidade, resultante, especialmente, da crescente contribuição de observadores de aves (PIACENTINI *et al.*, 2015; PACHECO *et al.*, 2021).

O estado de Minas Gerais abriga, aproximadamente, 800 espécies de aves (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013; WIKIAVES, 2024), o que corresponde a 41% da avifauna nacional. Um dos fatores determinantes dessa alta riqueza é a posição geográfica do Estado, que engloba três dos seis biomas brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado (na transição com Mata Atlântica, nas porções em que essa se interioriza) e a Caatinga (localizada na porção norte do território mineiro) (MACHADO *et al.*, 1998). Ademais, o Estado mais montanhoso do país também apresenta tipos singulares de vegetação presentes nas partes mais altas de suas serras, como os Campos Rupestres e Campos de Altitude (VASCONCELOS, 2011; VASCONCELOS *et al.*, 2017).

Para o Quadrilátero Ferrífero são descritas 469 espécies de aves, das quais 85 são endêmicas da Mata Atlântica, sete do Cerrado e três da Caatinga (CARVALHO, 2017). Além das fisionomias típicas da Mata Atlântica e do Cerrado, essa região também é composta pelos campos rupestres sobre quartzito e canga (campos ferruginosos), onde são registrados o *Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), o *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) e a *Asthenes moreirae* (garrincha-chorona), táxons esses considerados endêmicos de ambientes abertos dos topos de montanha do leste do Brasil e que possuem distribuição intimamente associada à campos rupestres e/ou de altitude (VASCONCELOS, 2008).

Devido a suas características peculiares, o grupo das aves está entre os táxons mais indicados para subsidiar uma consistente avaliação ambiental. Isso se deve por ser relativamente fácil a obtenção de amplo volume de dados, devido à presença em grande número de espécies e de indivíduos, e por utilizarem diversos habitats e serem diurnas, em sua maioria. Além disso, comparadas a outros grupos, são taxonomicamente bem conhecidas e de fácil identificação. Por fim, ressalta-se o fato de várias espécies apresentarem restrições ambientais, com exigências ecológicas, o que as tornam importantes bioindicadoras (ALVES & SILVA, 2000).

Para a avifauna, considerando as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais e integridade da fauna, a Área Diretamente Afetada está inserida na área Nº 64 (Espinhaço Sul) (Figura 62), categorizada como de importância biológica extrema para a avifauna

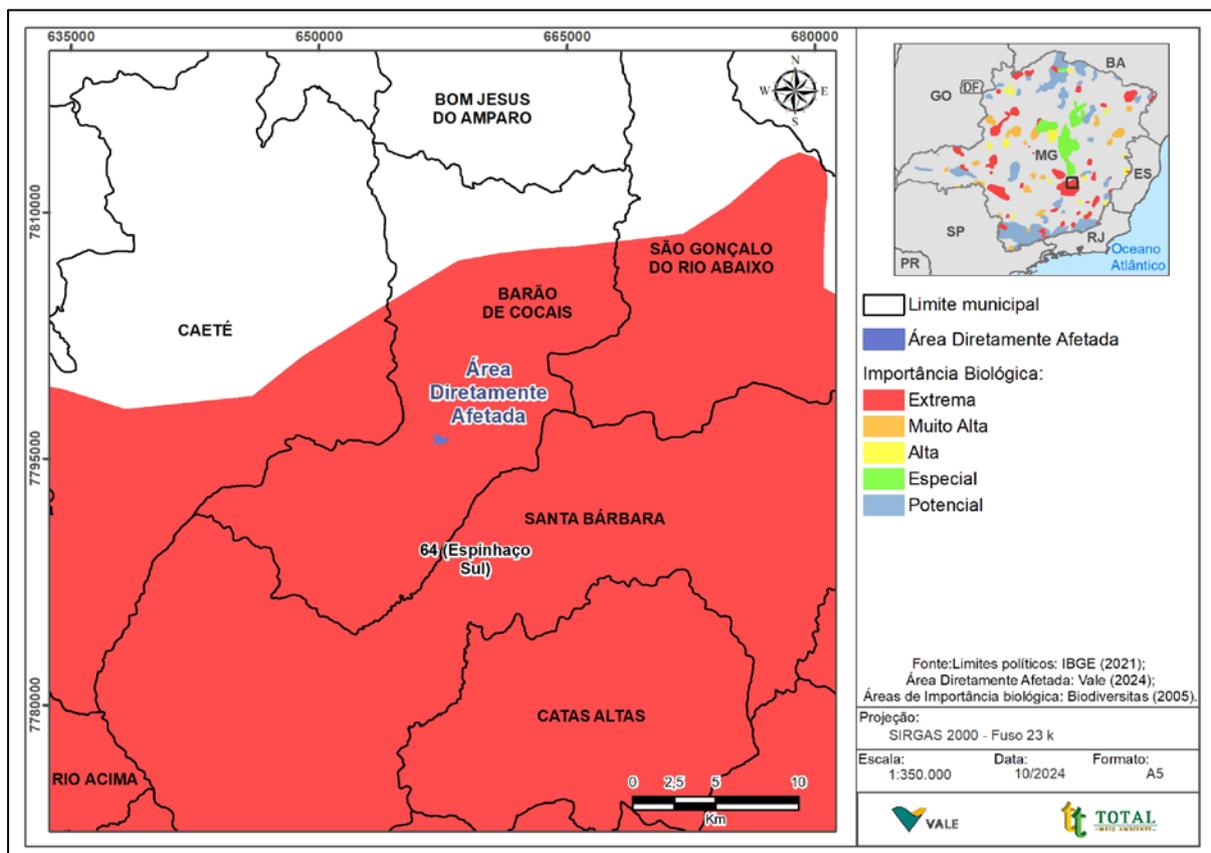


Figura 63. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação a avifauna (Figura 63).

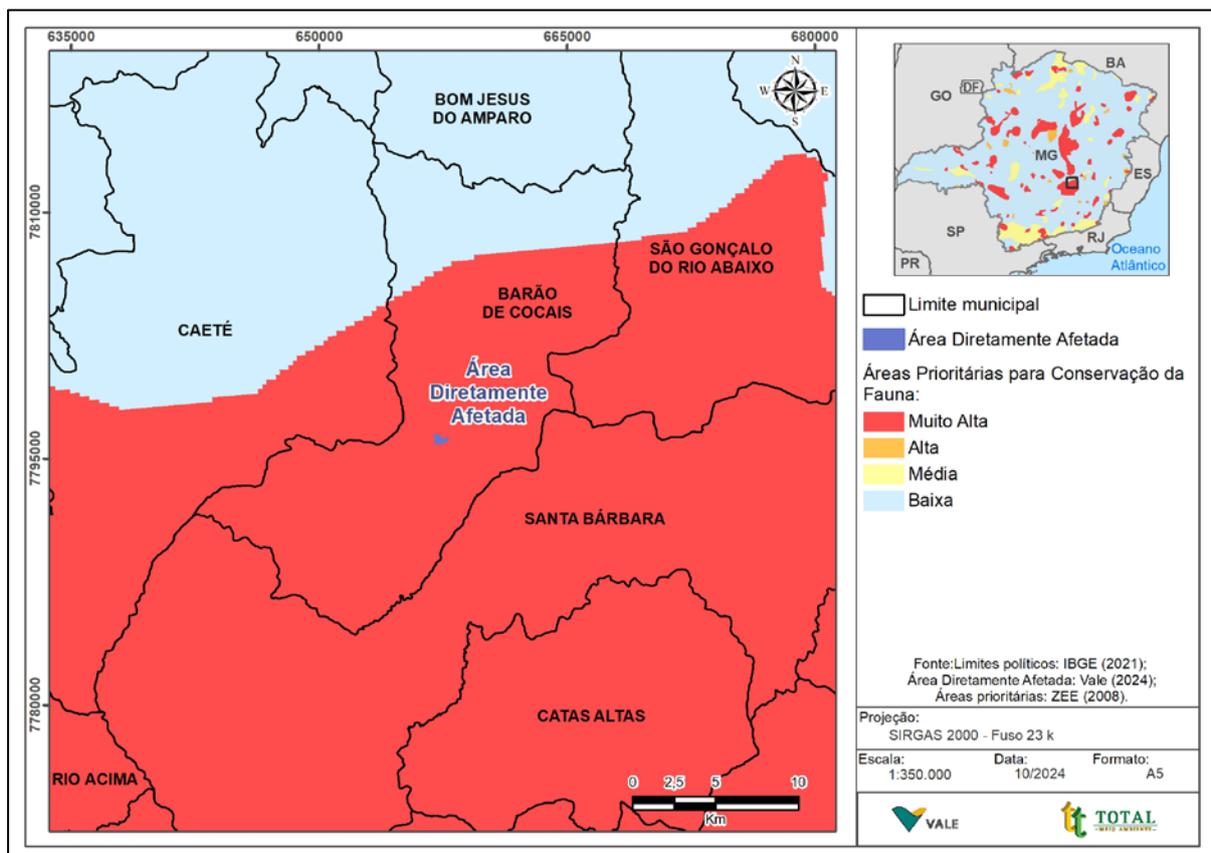


Figura 64. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

É importante salientar que a região de inserção do Projeto possui um elevado número de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, além de registros raros (DRUMMOND *et al.*, 2005). Neste caso, se a área é prioritária para conservar o grupo em função do grau de endemismos, presença de espécies ameaçadas e riqueza total de espécies, presume-se que exista risco de perda de biodiversidade deste grupo, caso ocorra à ocupação indiscriminada da área (SCOLFORO *et al.*, 2008).

6.2.2.4.1.1. Procedimentos Metodológicos

6.2.2.4.1.1.1. Coleta de Dados

Para a elaboração do diagnóstico da Área Estudo Regional (AER) da avifauna, foi realizado um levantamento bibliográfico da avifauna registrada nas proximidades da área do projeto. Esses estudos foram criteriosamente analisados, filtrados e validados, sendo os registros duvidosos e/ou inconsistentes, excluídos. Destaca-se que a análise de dados secundários visa identificar a composição da avifauna com ocorrência na região registrados em projetos anteriores, permitindo uma melhor compreensão da comunidade de aves e auxiliando nos estudos desenvolvidos em campo.

O *status* de endemismo foi definido com base em Moreira-Lima (2013), para os táxons da Mata Atlântica; Silva & Bates (2002) para os do Cerrado; Vasconcelos (2008) para o endemismo de topo de montanha do Leste do Brasil; e Pacheco *et al.* (2021) para os táxons restritos ao território brasileiro.

Para a elaboração do Diagnóstico da avifauna das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada do Projeto, foi realizada uma campanha de campo entre os dias 22 e 26 de junho de

2024, determinado como estação seca e fria do ano, com temperaturas amenas e baixo índice de chuva (BARBIERI, 2005) (Tabela 77).

Tabela 78. Período de execução do diagnóstico da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

CAMPANHA	SAZONALIDADE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
1ª campanha	Estação seca	22 a 26 de julho de 2024

A equipe responsável pelo levantamento dos dados da avifauna foi composta por um biólogo especialista em ornitologia e dois auxiliares de campo. Para o diagnóstico dos táxons foi empregada a metodologia de Pontos Fixos de Observação e Escuta (“Ponto Fixo”) e, adicionalmente, a realização de registros ocasionais, de forma complementar as buscas. Com o objetivo de atrair, fotografar e confirmar a identificação de algumas espécies mais inconspícuas, foi utilizado o *playback*. Os horários de aplicação dessas metodologias se concentraram nas primeiras horas da manhã. Segundo Mallet-Rodrigues & Noronha (2003), nesse período do dia, juntamente do horário vespertino, ocorrem maiores atividades das aves, devido à menor incidência solar e temperatura mais amena, independente das espécies, habitats, condições climáticas e época do ano.

A escolha dos locais de amostragem foi baseada na observação e análise da paisagem nas áreas do Projeto, buscando abranger o maior número de ambientes e, conseqüentemente, maior riqueza de aves. Ao total foram realizados 40 pontos de amostragem. Os pontos amostrais foram georreferenciados por meio de um aparelho de *Global Position System* (GPS).

Na Tabela 78 são apresentados os pontos amostrais, bem como a sua localização nas áreas do Projeto. A Figura 64 representa os pontos em mapa e a Figura 65 apresenta alguns dos ambientes amostrados durante o diagnóstico da avifauna.

Tabela 79. Pontos de amostragem da avifauna.

PONTO DE AMOSTRAGEM	ÁREA DO PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23k)		ALTITUDE (m)
		X	Y	
1	ADA	657768	7796187	815
2	ADA	657564	7796097	835
3	ADA	657364	7796023	870
4	ADA	657176	7796101	899
5	AEL	657020	7795965	913
6	AEL	656832	7795999	965
7	AEL	656945	7795774	884
8	AEL	656917	7795573	888
9	AEL	656637	7795965	1021
10	AEL	656468	7796085	1099
11	AEL	658064	7796509	849
12	AEL	658005	7796726	843
13	AEL	657799	7796667	832
14	AEL	657895	7796894	876
15	AEL	657876	7797101	869
16	AEL	657864	7797307	897
17	AEL	658035	7797417	930
18	AEL	658072	7797617	832
19	AEL	658012	7797808	983
20	AEL	658058	7798011	1057
21	AEL	657649	7796842	852

PONTO DE AMOSTRAGEM	ÁREA DO PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23k)		ALTITUDE (m)
		X	Y	
22	AEL	657217	7796850	857
23	ADA	657277	7796318	920
24	AEL	657888	7795918	822
25	AEL	657834	7795716	863
26	AEL	657591	7795766	899
27	AEL	657178	7795575	836
28	AEL	655932	7795492	887
29	AEL	656110	7795616	906
30	AEL	656247	7795439	900
31	AEL	656386	7795267	894
32	AEL	656581	7795193	881
33	AEL	656061	7795812	995
34	AEL	655877	7795733	988
35	AEL	657173	7797117	873
36	AEL	656978	7797060	891
37	AEL	656845	7797215	925
38	AEL	656646	7797172	976
39	AEL	656444	7797229	986
40	AEL	657128	7797358	908

Fonte: TMA (2024).

Legenda. Área do Ponto: ADA = Área Diretamente Afetada, AEL = Área de Estudo Local.

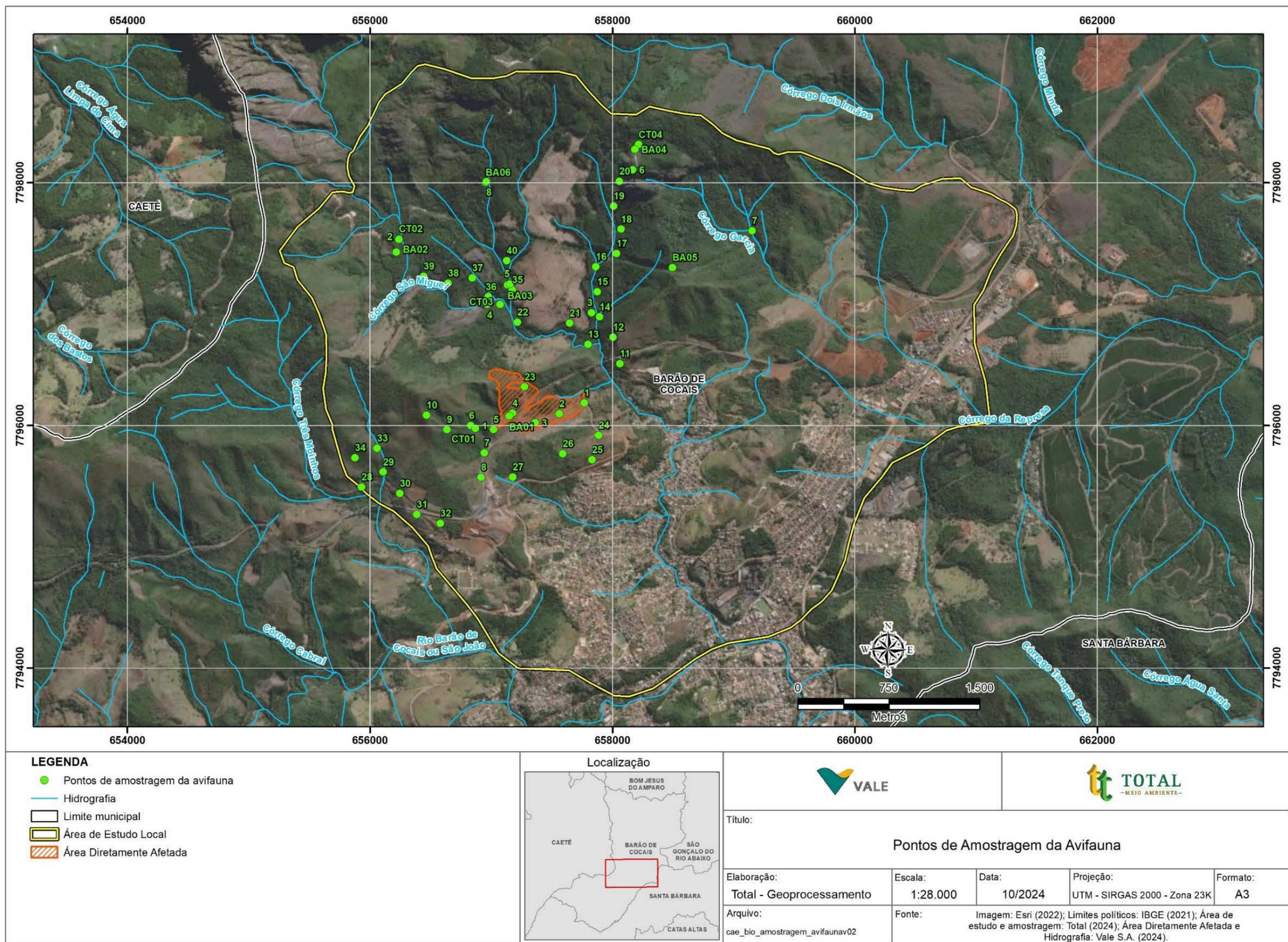


Figura 65. Pontos de amostragem da Avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.



Ponto 8



Ponto 10



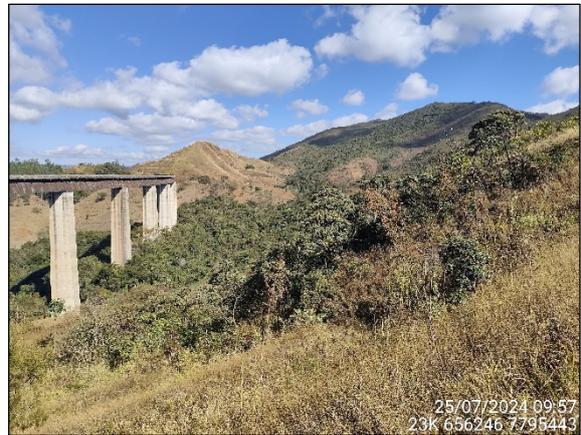
Ponto 15



Ponto 20



Ponto 24



Ponto 30



Ponto 35



Ponto 39

Fonte: Thiago Souza (2024).

Figura 66. Registros fotográficos de ambientes amostrados durante o levantamento da avifauna.

6.2.2.4.1.1.1. Pontos Fixo de Observação e Escuta

A metodologia de amostragem por pontos fixos (VIELLIARD & SILVA 1990; BIBBY *et al.*, 1992) consistiu no estabelecimento de pontos de amostragem distantes, no mínimo, 200 metros entre si. Em cada ponto o observador permaneceu por 10 minutos (DEVELEY & MARTENSEN, 2006), registrando e identificando todos os indivíduos por visualização (com auxílio de um binóculo) e/ou por vocalização.

A amostragem por pontos de escuta é uma das metodologias mais utilizadas para o estudo da avifauna, por se mostrar simples e de baixo custo em termos de infraestrutura (ANJOS *et al.*, 2010). Essa metodologia possibilita a identificação de espécies pouco conspicuas ou ariscas, pois demanda que o observador fique imóvel e em silêncio em cada ponto (DEVELEY, 2003), facilitando, por sua vez, o registro das espécies. Com o uso dessa metodologia é possível definir padrões de abundância de cada espécie e realizar comparações entre diferentes localidades ou tipos de habitats, e na mesma localidade ao longo do tempo (RALPH *et al.*, 1996; ANJOS *et al.*, 2010; VIELLIARD *et al.*, 2010).

Todos os indivíduos detectados foram registrados em uma caderneta de campo com os seguintes tópicos: a espécie identificada, o número estimado de indivíduos por espécie, a forma de registro (identificação visual ou zoofonia), o sexo (quando possível), o estrato da vegetação e o ambiente, além do nome da área, data, horário, condições climáticas e coordenadas geográficas.

Em casos de dúvidas na identificação, comparou-se com a bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994, 2009; SICK, 1997; SIGRIST, 2007, 2009), juntamente com arquivos sonoros pessoais e pelas vocalizações de aves brasileiras disponíveis em plataformas digitais.

Os registros ocasionais também foram contabilizados. Esses consistem na detecção das espécies encontradas na área durante o deslocamento em campo, de maneira qualitativa, sendo utilizada na intenção de complementar os dados obtidos por meio da metodologia de ponto fixo. Ressalta-se que as espécies identificadas por meio dos registros ocasionais não foram consideradas nas análises estatísticas, por se tratar de uma metodologia não sistematizada, ficando contabilizada somente à critério qualitativo.

Vale ressaltar que de forma aleatória e eventual, apenas com o objetivo de atrair e confirmar a identificação de algumas espécies mais inconspicuas, foi aplicada a técnica do

Playback. Essa prática consiste na emissão da gravação vocal de uma determinada espécie através do uso de caixa acústica portátil (JOHNSON *et al.*, 1981, MARION *et al.*, 1981) e na observação das reações que, eventualmente, sejam provocadas no receptor (VIELLIARD & SILVA, 2010). Normalmente, os táxons que possuem comportamento territorialista respondem melhor às gravações, especialmente durante a estação reprodutiva (SICK, 1997).

Sempre que possível, as aves foram fotografadas com a utilização de uma câmera fotográfica digital. Como sugerido por Parker (1991), as vocalizações de algumas espécies de interesse particular ou não identificadas no momento das amostragens em campo foram gravadas com a utilização de equipamentos profissionais de áudio que captam e gravam o som em formato digital de alta qualidade, sem a compressão de frequências. Fotografias, gravações e coleta de espécimes, quando possível, são as melhores e únicas formas de se conferir credibilidade científica a um inventário (SICK 1997; SILVEIRA 1998; DEVELEY 2006).

6.2.2.4.1.1.2. Análise dos Dados

6.2.2.4.1.1.2.1. Nomenclatura e *Status* de Conservação nas Listas de Espécies Ameaçadas

A nomenclatura e a ordem filogenética das espécies seguiram as normas estabelecidas na última edição da Lista das Aves do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021).

As referências utilizadas para avaliar o grau de ameaça das espécies foram as seguintes:

- ✓ Âmbito estadual (MG): Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM Nº 147/2010);
- ✓ Âmbito nacional (BRA): Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA Nº 444/2014, alterada pela Portaria MMA Nº 148/2022 c/c Portaria MMA Nº 354/2023);
- ✓ Âmbito global (GLB): Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas (Red List of Threatened Species) da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2024-1).

O endemismo foi definido com base em Moreira-Lima (2013), para os táxons da Mata Atlântica; Silva & Bates (2002), para os do Cerrado; Vasconcelos (2008), para os endemismos de topo de montanha do leste do Brasil; e Pacheco *et al.*, (2021), para os táxons restritos ao território brasileiro.

Foram consideradas espécies cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e contempladas como recurso alimentar, enquanto os xerimbabos corresponderam àquelas utilizadas como animais de estimação e comercializadas (SICK, 1997; RENCITAS, 2001; SIGRIST, 2007; 2009; COSTA *et al.*, 2018).

Para uma avaliação das espécies ameaçadas sobre exploração devido ao comércio internacional, foram consultados os apêndices da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022). De acordo com o Decreto Federal nº 3.607, de 21 de setembro de 2000, que implementa a Cites no Brasil, existem três apêndices, são eles:

- ✓ Apêndice I: são consideradas espécies ameaçadas de extinção;
- ✓ Apêndice II: são aquelas espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa;
- ✓ Apêndice III: espécies que foram incluídas à lista por solicitação direta do país onde sua exploração necessita ser restrita ou impedida e que requer a cooperação em seu controle internacional.

As espécies migratórias foram classificadas conforme Somenzari *et al.* (2018), que as divide em quatro grupos:

- ✓ Migratória: espécies que deslocam de seus sítios reprodutivos de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva;
- ✓ Parcialmente migratórias: espécies cujas populações são parte migratórias e parte residentes;
- ✓ Residentes: espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano;
- ✓ Vagante: espécies com ocorrência localizada e ocasional no território brasileiro, principalmente com registros de indivíduos isolados.

A presença de espécies em Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN's) foi definida após consultas aos documentos elaborados para as Aves da Mata Atlântica (D.O.U, 2018) e para as Aves do Cerrado e Pantanal (ICMBio, 2015). Para a definição do nível de sensibilidade frente à alteração do habitat, prioridade de pesquisa e conservação (baixa, média ou alta), consultou-se Stotz *et al.* (1996).

6.2.2.4.1.1.2.2. Índice pontual de abundância (IPA) e Frequência de Ocorrência (FO)

A implantação da metodologia de ponto fixo permitiu a avaliação da abundância relativa das espécies registradas por meio do Índice Pontual de Abundância (IPA), que retrata a abundância e o grau de atividade da espécie no local e período de estudo (ALEIXO & VIELLIARD, 1995). O IPA é a melhor estimativa da proporção de uma espécie na comunidade, pois relaciona o número médio de contatos da espécie por amostras, sendo que cada contato representa a ocupação de um território ou presença de um indivíduo ou grupo de espécies (VIELLIARD *et al.*, 1990; VIELLIARD *et al.*, 2010). O IPA é calculado conforme a seguinte equação:

$$\text{IPA} = \text{Nci} / \text{Nta}, \text{ onde:}$$

- ✓ IPA = Índice Pontual de Abundância;
- ✓ Nci = número de contatos da espécie i;
- ✓ Nta = número total de amostras.

Baseado na metodologia de pontos fixos de observação e escuta, foi calculada, para cada espécie, a sua Frequência de Ocorrência (FO). A FO determina a proporção dos pontos nos quais a espécie foi observada, com o resultado expresso em porcentagem. O valor obtido permite avaliar se uma espécie é regularmente ou raramente encontrada (VIELLIARD *et al.*, 2010). Assim, quanto mais comum for uma espécie, mais vezes ela será registrada e, portanto, maior será o seu valor de frequência de ocorrência. O cálculo da FO é realizado conforme a seguinte equação:

$$\text{FO} = \text{Npi} / \text{Ntp} \times 100, \text{ onde:}$$

- ✓ FO = Frequência de ocorrência;
- ✓ Npi = número de pontos nos quais a espécie i foi registrada;
- ✓ Ntp = número total de pontos da amostragem.

6.2.2.4.1.1.2.3. Diversidade, Dominância e Equitabilidade

Para calcular a diversidade de espécies de aves foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade (Índice de Pielou). O índice de diversidade de Shannon-Wiener expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso, em uma amostra contendo "s" espécies e "n" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Desta forma, quanto maior a

incerteza, maior será o valor do índice e maior será a diversidade da amostra. O índice de equitabilidade é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener, que demonstra a forma em que os indivíduos se encontram distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. Os valores variam entre zero (equitabilidade mínima) e um (equitabilidade máxima). Para os cálculos da diversidade e equitabilidade foi utilizado o programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

6.2.2.4.1.1.2.4. Curvas do Coletor e Rarefação de Espécies

Para verificar se o número de amostras foi suficiente para diagnosticar a real riqueza da avifauna na área, foi traçada uma curva acumulativa de espécies, ou curva do coletor, junto a estimativa do número de táxons ocorrentes, com o auxílio do *software* EstimateS® versão 7.5.2 (COLWELL, 2006). A projeção é baseada no cálculo de Jackknife de 1ª ordem, que estima a riqueza de espécies com base no número de unidades amostrais utilizadas, considerando a presença ou ausência das espécies em cada unidade amostral (DEVELEY, 2003), sendo frequentemente utilizado em estudo de comunidades de aves (SANTOS 2004, RODRIGUES *et al.*, 2005, SIMON *et al.*, 2008, ARAUJO 2009).

A partir da observação da curva de acúmulo é possível avaliar a qualidade dos dados obtidos. Quando a curva apresenta uma assíntota, tornando-se estável, significa que os dados coletados representam a totalidade das espécies presentes na área amostral. Por outro lado, a curva ascendente demonstra que os dados estão carentes, e que mais amostragens devem ser realizadas, favorecendo, possivelmente, para o registro de novas espécies para a área.

6.2.2.4.1.1.2.5. Habitat preferencial, Dependência de ambientes florestais e guilda alimentar

De acordo com a tipologia de ambientes e características da ocupação dos mesmos, as espécies foram distribuídas nas classes apresentadas na Tabela 79, conforme bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997; FERGUSON–LEES & CHRISTIE, 2001; SIGRIST, 2007, 2009).

Tabela 80. Classificação conforme tipologia de ambientes e características das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

TIPOS DE AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE
Espécies florestais	Espécies típicas de formações florestais.
Espécies generalistas ou de borda	Espécies típicas de formações secundárias e vegetação em regeneração, ou que podem ser registradas nas bordas de ambientes, incluindo paisagens antrópicas.
Espécies campestres	Espécies de aves que vivem em paisagens abertas, no Cerrado <i>stricto sensu</i> , campos naturais e implantados.
Espécies aquáticas	Espécies que utilizam ambientes fluviais, lacustres e brejosos.

Para avaliar a composição da comunidade das aves, as espécies foram classificadas quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, segundo os critérios indicados por Silva (1995), nas seguintes categorias:

- ✓ Espécies dependentes: são aquelas que se alimentam e se reproduzem principalmente em florestas, incluindo o cerrado, as florestas secas e as florestas ribeirinhas;
- ✓ Espécies semidependentes: são aquelas que podem se alimentar ou se reproduzir tanto em florestas como em áreas abertas;
- ✓ Espécies independentes: são aquelas espécies que se alimentam e se reproduzem principalmente no cerrado e em outros tipos de vegetação aberta.

As espécies de aves foram também organizadas em classes tróficas ou guildas, seguindo a padronização disponível na literatura (MOTTA-JUNIOR, 1990; SICK, 1997; D'ANGELO-NETO *et al.*, 1998; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005), bem como por meio de eventuais observações realizadas em campo (Tabela 80). Esta classificação mostra-se importante, pois reflete a existência de padrões responsáveis pelo funcionamento de ecossistemas e processos ecológicos, tais como a polinização e dispersão de sementes, que podem ocorrer em escala local e regional (MOTTA-JUNIOR, 1990).

Tabela 81. Classificação conforme categoria trófica das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

HÁBITO ALIMENTAR	DESCRIÇÃO
Insetívora	Predomínio de insetos e outros artrópodes.
Inseto-carnívora	Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
Onívora	Insetos / artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.
Frugívora	Predomínio de frutos.
Granívora	Predomínio de grãos.
Nectarívora	Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos / artrópodes.
Carnívora	Predomínio de animais vivos e/ou mortos na dieta. Agrega as subclasses dos piscívoros e necrófagos, que se alimentam predominantemente de peixes e carcaças, respectivamente.

6.2.2.4.1.1.2.6. Similaridade entre as estações amostrais

A similaridade da composição de espécies de aves entre as áreas que serão afetadas pelo Projeto foi efetivada com base na presença / ausência das espécies registradas, utilizando-se o índice de Jaccard (IJ). Esta análise foi realizada no Programa PAST 2.0 (HAMMER *et al.*, 2001).

6.2.2.4.1.1.2.7. Esforço Amostral

Foram amostrados 40 pontos fixos de observação e escuta, onde o observador permaneceu por 10 minutos, o que gerou um esforço amostral de 400 minutos / campanha.

6.2.2.4.1.2. Resultados

6.2.2.4.1.3. Caracterização da Área de Estudo Regional

Para o diagnóstico das espécies com provável ocorrência na área de estudo foi realizado um levantamento secundário com base em literaturas específicas. A região do empreendimento é relativamente bem estudada, sendo, portanto, a avifauna bastante conhecida e rica.

A compilação das referências consultadas resultou em 300 espécies, distribuídas entre 53 famílias e 24 ordens. Trata-se de um número bastante expressivo, pois corresponde à aproximadamente 37,5% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e a 64% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017).

Doze espécies estão classificadas em alguma categoria de ameaça ou interesse para conservação (Tabela 81).

Tabela 82. Espécies ameaçadas da avifauna considerando os registros para a Área de Estudo Regional.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	-	-	NT
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	EN	-	-
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	EN	-	NT
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	CR	-	NT
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	-	-	NT
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	-	-	NT
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	-	-	NT
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	-	-	NT
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	-	-	NT
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	VU	-	-
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	EN	VU	VU
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	EN	VU	VU

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010); BRA = MMA (2014 alterada em 2022); GLB = IUCN (2024-1). Categoria de Ameaça: CR = Criticamente Ameaçada; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; NT = Quase Ameaçada.

Ainda que o status de “Quase Ameaçado” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real da espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo, caso medidas de conservação não sejam adotadas. No caso do *Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho) e do *Pseudastur polionotus* (gavião-pombo-grande), pode-se observar que a ameaça já é uma realidade na lista estadual (Tabela 82).

Além dos táxons citados acima, destaca-se a presença de 55 espécies endêmicas, constituindo-se de 51 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas endêmicas do Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e duas endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008). Trinta e duas espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Tabela 83. Lista de espécies de aves registradas por meio da compilação de dados secundários para a região.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	-	-	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	-	-	-
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	-	-	-	NT
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juritipupu	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juritide-testa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	saci	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonalis</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	BR; MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	BR	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	-	EN	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	-	EN	-	NT
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	MA	CR	-	NT
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	MA	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	-	-	-	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	-	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	BR; MA	-	-	NT
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	-	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	BR	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	BR	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	MA	-	-	NT
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	cauré	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i>	triba-de-testa-vermelha	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	-	-	-	NT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoderus loricatus</i>	formigueiro-assobiador	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus petrophilus</i>	tapaculo-serrano	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	BR	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-bADA	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barraqueiro-de-olho-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	CE	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	-	-	-	-
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	-	-	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	MA	-	-	NT
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	TM	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferrox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetormis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	peítica	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta	MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	MA	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	-	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	BR	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	-	VU	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	BR	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	TM	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	CE	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	MA	EN	VU	VU
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	MA	EN	VU	VU
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	bADAno	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila ardesiaca</i>	papa-capim-de-costas-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleurinho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	BR; MA	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), CE = Espécie Endêmica do Cerrado (SILVA & BATES, 2002), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008), BR = Espécie com distribuição restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1), CR = Criticamente Ameaçada, VU = Vulnerável, EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada.

6.2.2.4.1.4. Dados Primários e Análises

Durante a campanha de diagnóstico da avifauna foram diagnosticadas 114 espécies, pertencentes a 33 famílias e 12 ordens (Tabela 83). Essa riqueza corresponde à aproximadamente 14% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e a 24% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017). Todas as espécies foram registradas por meio da metodologia de pontos fixos.

Tabela 84. Espécies de aves registradas durante a campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLO
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	jurití-pupu	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	MA	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	-	-	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	-	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	BR	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLO
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	joão-botina-da-mata	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLO
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLO
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	-	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saira-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	GLO
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	bADAno	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	BR; MA	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), BR = Espécie com distribuição restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1), NT= Quase Ameaçada.

A ordem Passeriformes apresentou a maior riqueza, com 81 espécies registradas (Figura 66). Esta ordem é representada pelos pássaros ou aves canoras e compreende a mais numerosa das ordens da avifauna, incluindo mais da metade de todas as espécies de aves do mundo, possuindo grande diversidade morfológica, ecológica, biológica e comportamental (BARKER *et al.*, 2002).

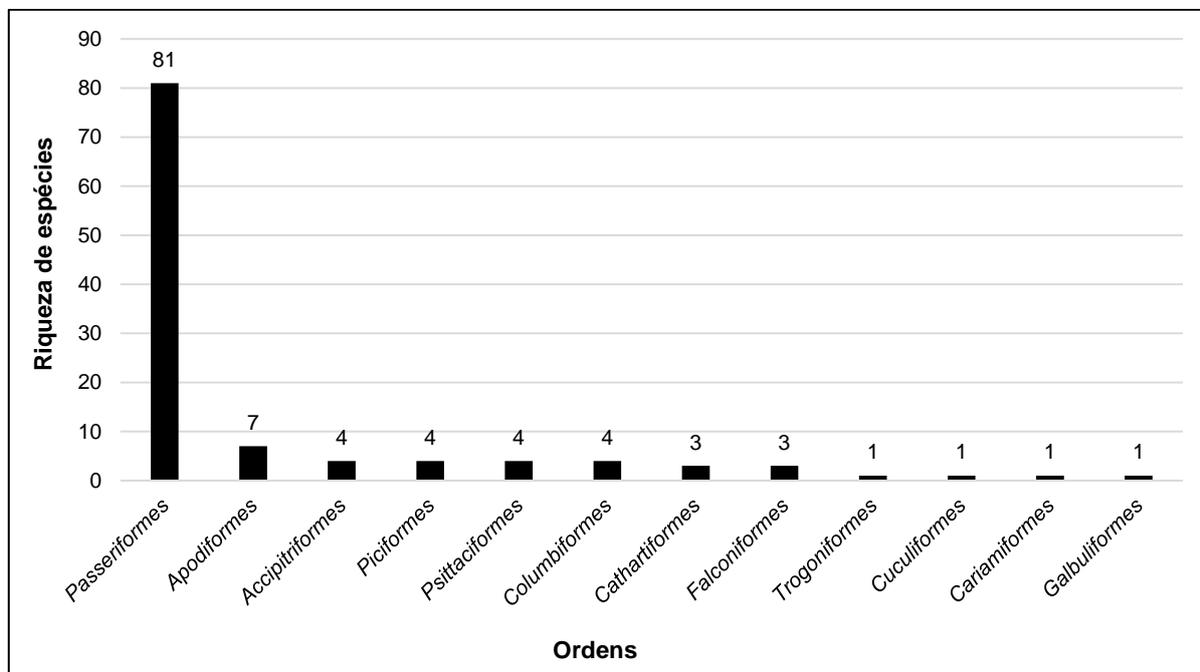


Figura 67. Ordens da avifauna registrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

A família Tyrannidae (bem-te-vi, suiriri, viuvinha, lavadeira) foi a mais representativa, sendo composta por 18 espécies. A superioridade de táxons pertencentes a esta família é habitual na região neotropical, correspondendo geralmente a que apresenta maior riqueza em estudos realizados em diferentes regiões do Brasil (PACHECO & OLMOS, 2006; ROSS *et al.*, 2006; LOPES *et al.*, 2009; VITORINO *et al.*, 2018), incluindo áreas da Mata Atlântica (RIBON *et al.*, 2004; MANHÃES & RIBEIRO, 2011; REZENDE *et al.*, 2014) e do Cerrado (SILVEIRA, 1998; LOPES *et al.*, 2008; FARIA *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2018) no estado de Minas Gerais. Essa superioridade também condiz com os resultados apresentados para a avifauna do Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017). Os representantes da família Tyrannidae apresentam distintos comportamentos e ocupam os mais diversos nichos ecológicos (SICK, 1997), o que os tornam os mais abundantes nos diferentes ambientes e formações vegetacionais.

A Figura 67 expõe as 18 famílias com maior riqueza de espécies. Destaca-se que outras 15 famílias foram representadas por apenas um táxon.

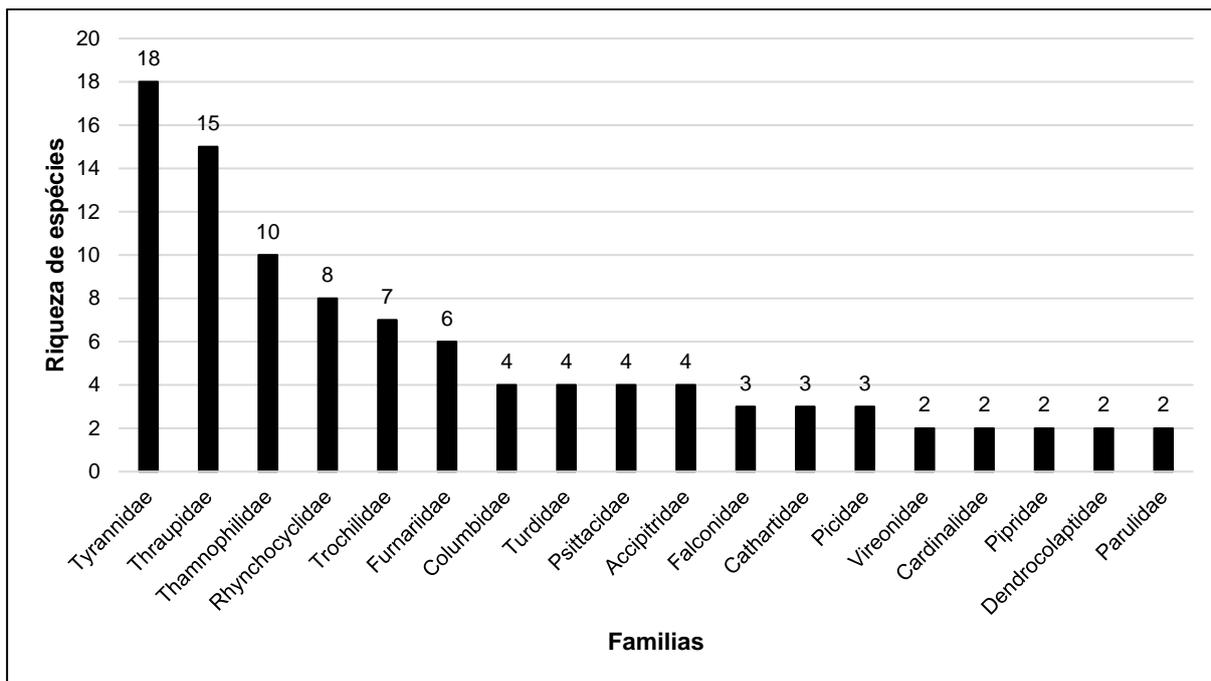


Figura 68 Famílias mais representativas da avifauna registrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Quanto ao hábito alimentar, as aves consideradas insetívoras foram predominantes na comunidade, sendo esta categoria composta por 52 espécies (Figura 68).

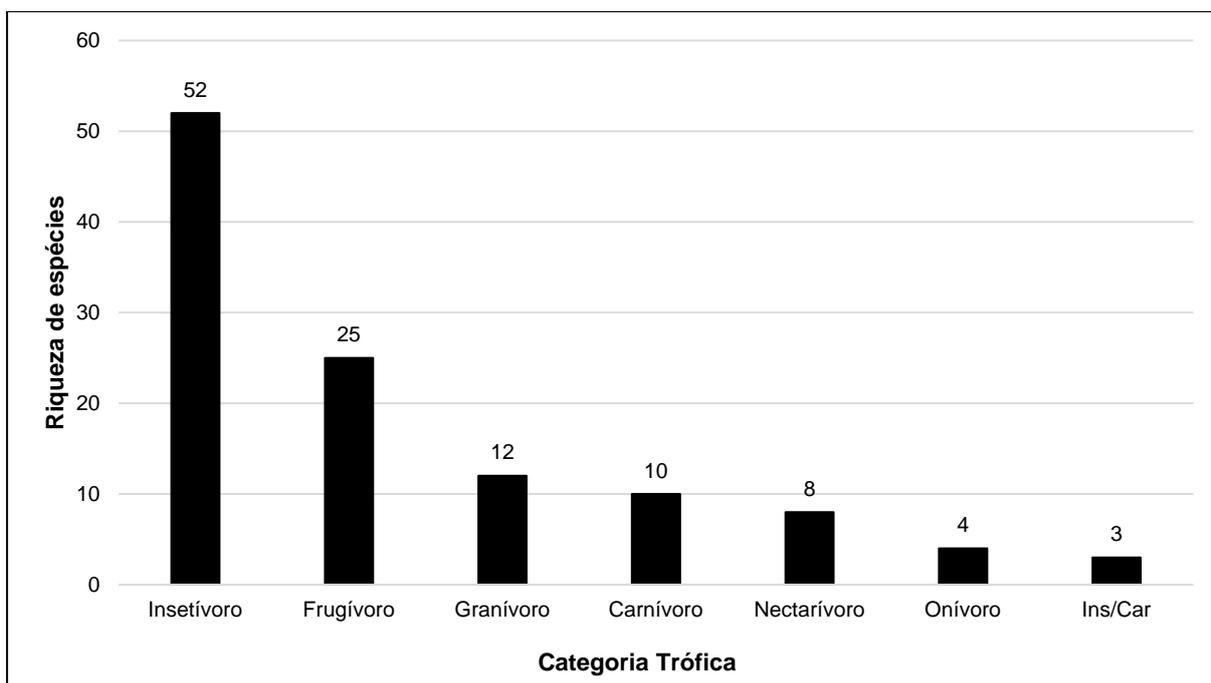


Figura 69. Espécies de aves segregadas por categoria trófica registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A superioridade de espécies insetívoras pode ser justificada por corresponderem, normalmente, às mais abundantes em ambientes alterados (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1995; SCHERER *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; VALADÃO *et al.*, 2006), sendo a alta riqueza de espécies pertencentes a esta categoria trófica um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997). Os insetos e outros artrópodes constituem a base da dieta de famílias abundantes no neotrópico, como a Tyrannidae (SIGRIST, 2009), família mais representativa

registrada durante a campanha. Exemplos de espécies insetívoras registradas nas áreas de amostragem são: *Picumnus cirratus* (picapauzinho-barrado), *Lochmias nematura* (joão-porca), *Synallaxis frontalis* (petrim), *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro) e *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa).

Em relação à caracterização das aves de acordo com o habitat preferencial, as espécies consideradas generalistas ou de borda de mata, predominaram na comunidade estudada, a qual foi representada por 63 espécies (Figura 69).

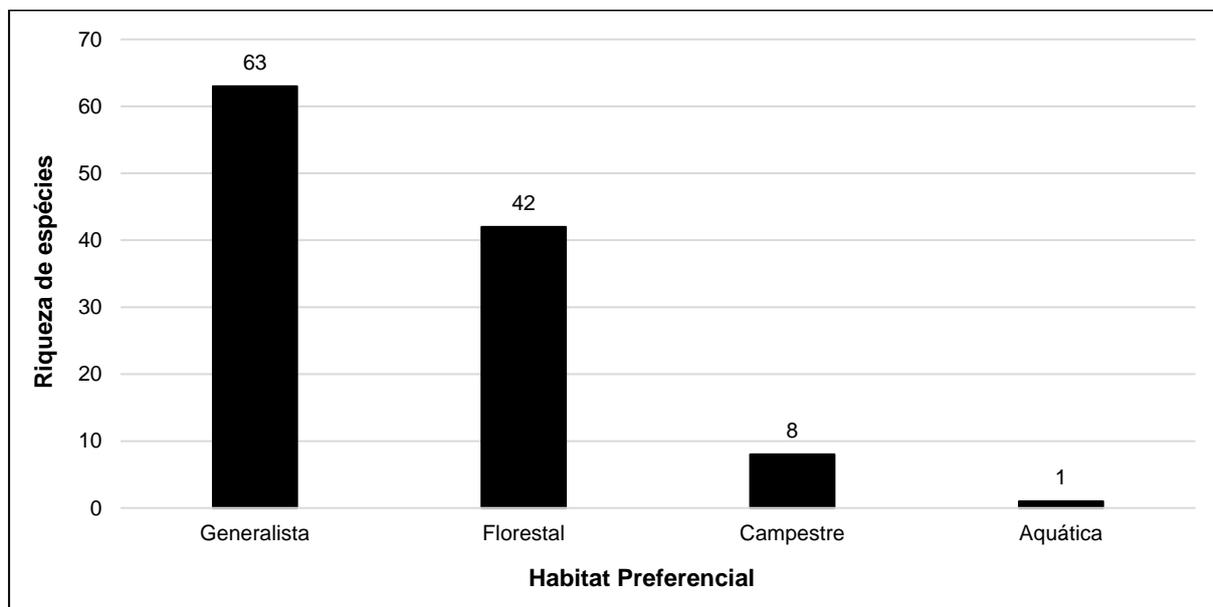


Figura 70. Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A superioridade de espécies generalistas pode ser justificada pelas fragmentações e alterações das paisagens existentes nas áreas amostradas, atualmente constituída em sua maior parte por ambientes descaracterizados, resultantes das distintas ações antrópicas. Esses fatores beneficiam as espécies adaptadas aos ambientes antrópicos, resultando no declínio de espécies que utilizam outros habitats (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999). Espécies generalistas são consideradas indicadoras de ambientes impactados (STOTZ *et al.*, 1996) e o predomínio destas na composição da taxocenose, juntamente à expansão dos seus limites geográficos, são processos favorecidos pela fragmentação e alterações das características naturais das áreas. Exemplos de espécies generalistas e que foram registradas nas áreas de estudo são: *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Caracara plancus* (carcará), *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento), entre outros.

A composição da avifauna, quanto a categoria de dependência de ambientes florestais, apresentou predomínio da categoria “Dependente”, com 50 espécies, seguida das categorias “Semidependente” e “Independente”, com 37 e 27 espécies, respectivamente (Tabela 84).

Tabela 85. Grau de dependência de ambientes florestais das aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTAIS	TOTAL DE ESPÉCIES
Dependente	50
Semidependente	37
Independente	27
Total	114

O predomínio da categoria de dependência de ambientes florestais está associado ao fato de uma representativa parte das áreas do Projeto, principalmente a AID, ser constituída por vegetação florestal. Exemplos de espécies que são dependentes de ambientes florestais e que foram registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada são: *Geotrygon montana* (pariri), *Malacoptila striata* (barbudo-rajado), *Drymophila ferruginea* (dituí), *Synallaxis ruficapilla* (pichororé) e *Turdus albicollis* (sabiá-coleira).

Durante a amostragem não houve captura ou coleta de indivíduos. Entretanto, por meio da metodologia de ponto fixo de observação e escuta, foi possível obter uma estimativa da abundância relativa dos táxons registrados, através do Índice Pontual de Abundância (IPA), que corresponde ao número total de contatos de uma espécie dividido pelo número total de pontos amostrais em uma dada área (VIELLIARD *et al.*, 2010).

Os dados de IPA apresentaram poucas espécies com alta abundância e um elevado número de espécies com baixa abundância. Esse resultado foi observado em diversos trabalhos que aplicaram a metodologia (ALEIXO, 1997; ALMEIDA, 2002; DONATELLI *et al.*, 2004; NEVES *et al.*, 2004; RAMOS, 2010), o que parece denotar uma característica das comunidades de aves em ambientes tropicais (JUVENAL, 2010).

A Tabela 85 apresenta as 20 espécies com os maiores valores de IPA de um total de 114 espécies analisadas.

Tabela 86. Espécies com os maiores valores do índice pontual de abundância (IPA) registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	TOTAL DE CONTATOS	IPA
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	44	1,10
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	27	0,68
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	24	0,60
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	23	0,58
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	17	0,43
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	17	0,43
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	11	0,28
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	11	0,28
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	10	0,25
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	9	0,23
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	9	0,23
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	9	0,23
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	9	0,23
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	9	0,23
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	8	0,20
<i>Sporophila nigricollis</i>	bADAno	8	0,20
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	7	0,18
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	7	0,18
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	7	0,18
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	7	0,18

O IPA variou de um máximo de 1,10 (44 contatos) a um mínimo de 0,025 (1 contato), sendo o *Coragyps atratus* (urubu-preto) a espécie mais abundante nas áreas amostradas. A maior abundância do *Coragyps atratus* (urubu-preto) é justificada por ser uma espécie de hábito gregário, pois vive geralmente em bandos compostos por dezenas de indivíduos (SIGRIST, 2009), o que permite maior número de registros mesmo em curtas amostragens.

Baseado na metodologia de pontos fixos de observação e escuta foi calculada para cada espécie a sua frequência de ocorrência (FO). O *Zonotrichia capensis* (tico-tico) apresentou o maior valor de FO, sendo registrado em 45% dos pontos amostrados (Figura 70). Tal resultado pode ser justificado por ser um táxon de hábito generalista e pela sua baixa sensibilidade as alterações no habitat (STOTZ *et al.*, 1996).

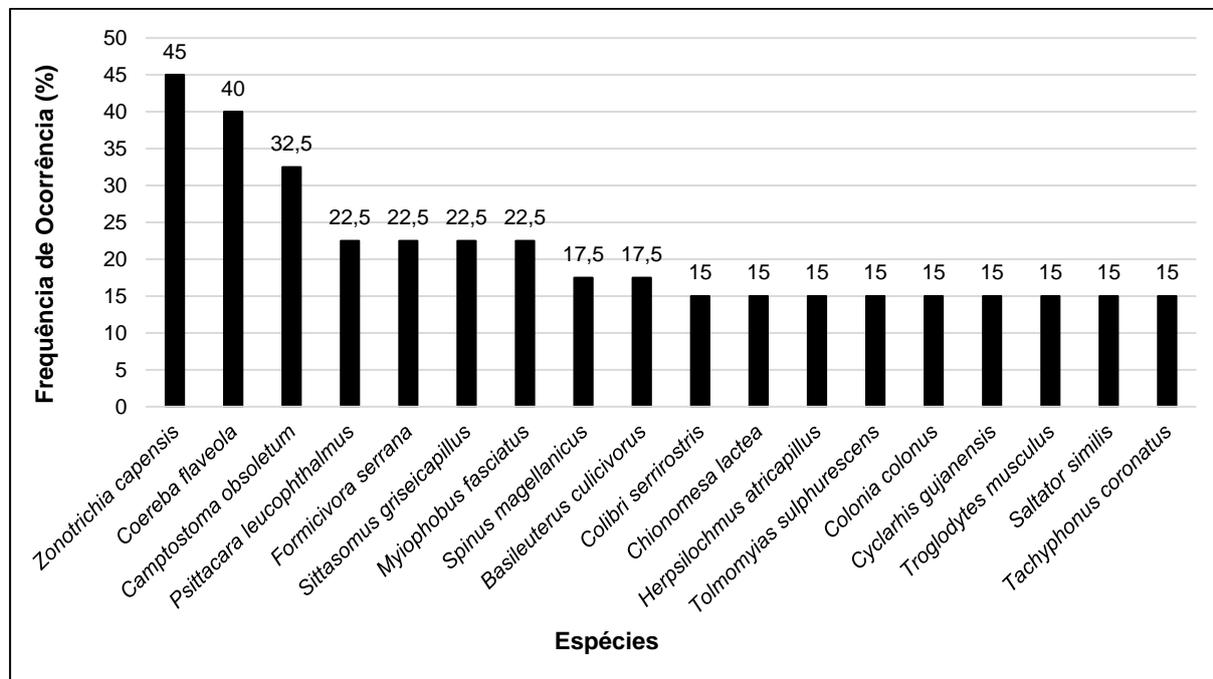


Figura 71. Espécies que apresentaram os maiores valores de Frequência de Ocorrência registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Outras 34 espécies foram registradas em apenas um ponto amostral, tais como a *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), a *Malacoptila striata* (barbudo-rajado) e o *Campephilus robustus* (pica-pau-rei). Essas consideradas de hábito florestal (SIGRIST, 2009) e que foram observadas exclusivamente nas bordas e/ou no interior dos fragmentos florestais.

Algumas aves são mais seletivas quanto ao habitat, o que, em parte, pode justificar o registro em um único ponto amostral. Outra explicação para essa tendência seria o pequeno porte de determinados táxons e a ausência de vocalização e exposição para a demarcação de territórios em épocas não reprodutivas, o que limitaria a sua detecção, além de algumas espécies possuírem densidades naturalmente baixas e, portanto, serem localmente raras (JUVENAL, 2010).

O valor total da diversidade de Shannon para as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foi de $H' = 4,27$. Esse valor está dentro do intervalo esperado, uma vez que Vielliard *et al.* (2010) apresenta valores de diversidade entre 3,31 a 4,43 em distintos ambientes e localidades do Brasil. A equitabilidade apresentada foi de 0,90, o que demonstra que as aves registradas estavam 90% distribuídas uniformemente nas áreas amostradas (Tabela 86).

Tabela 87. Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PARÂMETROS	ÁREAS DE AMOSTRAGEM
Riqueza Total	114
Shannon (H')	4,27
Equitabilidade (E)	0,90

Durante a amostragem foram registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada 114 espécies de aves. A riqueza estimada de espécies obtida com o estimador Jackknife 1 foi de 147 espécies, com mínimo de 142 e máximo de 152, conforme apresentado na Figura 71. Dessa forma, a amostragem registrou 77,5% do total estimado. A curva do coletor não apresentou estabilização, o que demonstra que, possivelmente, com a continuidade da amostragem, novas espécies poderão ser registradas. No entanto, a ausência de estabilização da curva do coletor era esperada, uma vez que em regiões neotropicais dificilmente todas as espécies de uma área são registradas em trabalhos de curta duração (típico desse estudo técnico).

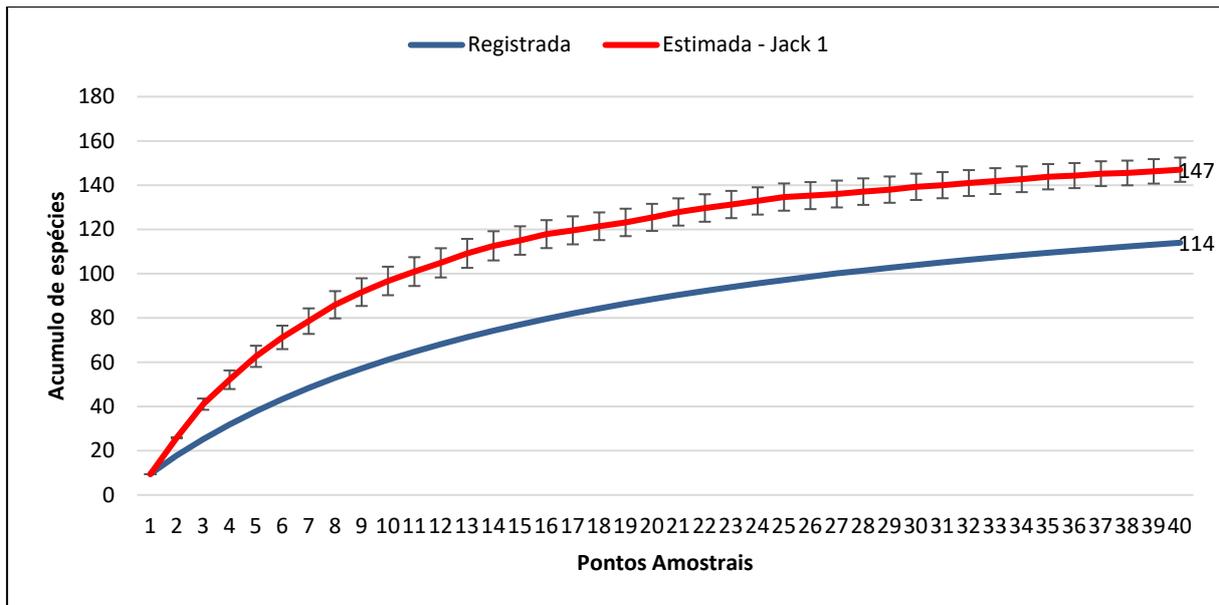


Figura 72. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Com o objetivo de verificar a eficiência do esforço amostral despendido durante a campanha, foi utilizada a curva de extrapolação. Considerando os dados obtidos com a metodologia de pontos fixos (n=40 pontos), foram registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada 114 espécies de aves. A riqueza estimada de espécies, mediante extrapolação para o dobro do esforço amostral (n=80 pontos), seria de 132 espécies (Figura 72). Portanto, é possível concluir que 86% das espécies estimadas para a área foram registradas por meio do esforço despendido (n=40 pontos).

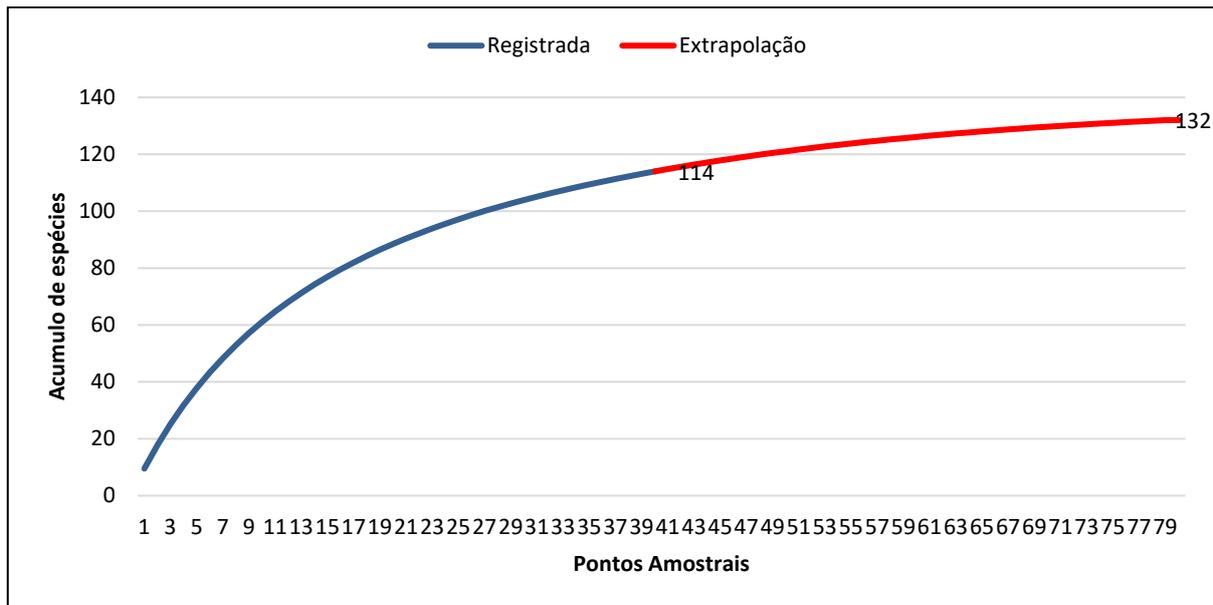


Figura 73. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem e a curva extrapolada para as Áreas de Estudo local e Diretamente Afetada.

6.2.2.4.1.4.1. Espécies raras, Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção

Todas as espécies registradas durante a campanha são comuns e de ampla distribuição na região do estudo. Entretanto, como forma de indicativo, Stotz *et al.* (1996) apresenta uma classificação sobre espécies neotropicais, a qual ele categoriza em cinco divisões: (1) espécies com distribuição irregular, (2) rara, (3) incomum, (4) comum e (5) muito comum.

Levando em consideração essas categorias, dentre as espécies registradas, 48 são definidas como “comuns”, tendo como exemplo o *Milvago chimachima* (carrapateiro) e o *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco). Outros 45 táxons são classificados como “Muito comum”, como por exemplo, o *Ramphastos toco* (tucanuçu) e a *Cariama cristata* (seriema). Dez táxons são deliberados como “Incomum”, como o *Calliphlox amethystina* (estrelinha-ametista) e a *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra). Oito espécies são julgadas como “Muito comum / Distribuição irregular”, como o *Hemitriccus diops* (olho-falso) e o *Contopus cinereus* (papa-moscas-cinzentos). A *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro) é classificada como “Incomum / Distribuição irregular”. O *Phacellodomus erythrophthalmus* (joão-botina-da-mata) e o *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) não foram classificados por Stotz *et al.* (1996).

Durante a campanha foram diagnosticados 21 táxons endêmicos da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013) (Tabela 87). Doze espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Tabela 88. Espécies endêmicas registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIE	ENDEMISMO	ESPÉCIE	ENDEMISMO
<i>Phaethornis eurynome</i>	MA	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	MA
<i>Thalurania glaucopis</i>	MA	<i>Ilicura militaris</i>	BR; MA
<i>Malacoptila striata</i>	BR	<i>Chiroxiphia caudata</i>	MA
<i>Campephilus robustus</i>	MA	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	BR; MA
<i>Formicivora serrana</i>	BR; MA	<i>Myiornis auricularis</i>	MA
<i>Mackenziaena leachii</i>	MA	<i>Hemitriccus diops</i>	MA
<i>Mackenziaena severa</i>	MA	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	BR; MA
<i>Pyriglena leucoptera</i>	MA	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	BR
<i>Drymophila ferruginea</i>	BR; MA	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	BR; MA
<i>Drymophila ochropyga</i>	BR; MA	<i>Tachyphonus coronatus</i>	MA
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	BR; MA	<i>Tangara cyanoventris</i>	BR; MA
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	BR; MA	-	-

Legenda. MA = Endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013); BR = Espécie endêmica do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021).

Para o conhecimento das espécies ameaçadas foram consultadas as listas oficiais de espécies ameaçadas no Brasil (MMA 2014, alterada em 2022 c/c 2023), no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e em âmbito global (IUCN, 2024-1). Dentre as aves registradas, não foram diagnosticadas espécies ameaçadas.

Das espécies registradas, 109 são classificadas como residentes. Isto é, como já esperado para a comunidade de aves da região, 96% das espécies registradas não realizam movimentos migratórios. Outros quatro táxons são considerados “parcialmente migratórios”, com populações parte migratória e parte residente. O *Phaeomyias murina* (bagageiro) ainda não teve seu *status* migratório definido (SOMENZARI *et al.*, 2018). O detalhamento sobre as espécies que desempenham movimentos migratórios, registradas durante a campanha, pode ser conferido na Tabela 88.

Tabela 89. Espécies que desempenham movimentos migratórios registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	MIGRAÇÃO
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Não Definido
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Parcialmente Migratório*
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Parcialmente Migratório
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Parcialmente Migratório
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Parcialmente Migratório

Legenda: * = Espécies com prioridade em estudos sobre migração, segundo Somenzari *et al.* (2018).

O *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) está presente no Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação das Aves da Mata Atlântica (D.O.U., 2018). O PAN Aves da Mata Atlântica tem por objetivo estabelecer e implementar medidas para a manutenção e recuperação das populações dos táxons do PAN.

O *Tolmomyias sulphurescens* (bico-chato-de-orelha-preta) está classificado como de “alta prioridade de pesquisa”. O *Phacellodomus erythrophthalmus* (joão-botina-da-mata) está qualificado como de “alta prioridade de pesquisa e conservação” (STOTZ *et al.*, 1996).

6.2.2.4.1.4.2. Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Certas espécies podem ser consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental. Os requisitos biológicos, a distribuição geográfica e a sensibilidade das espécies diante dos distúrbios antrópicos podem ser correlacionados para avaliar a vulnerabilidade destas em relação aos processos de degradação ambiental (RIBON *et al.*, 2003). Nesse sentido, além

das espécies enquadradas nessas categorias e já citadas nos tópicos anteriores, apresentamos as espécies de acordo com sua sensibilidade, conforme a classificação proposta por Stotz *et al.* (1996).

Dentre os táxons listados, 61 são classificados como de "baixa sensibilidade". Essas espécies geralmente são de hábito generalista e toleram mais as modificações dos ambientes. Como exemplo, podemos citar o *Chionomesa lactea* (beija-flor-de-peito-azul), o *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), a *Psittacara leucophthalmus* (periquitão) e o *Megarynchus pitangua* (neinei).

A categoria de "média sensibilidade" foi composta por 50 espécies, tais como a *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), a *Ilicura militaris* (tangarazinho), o *Myiopagis caniceps* (guaracava-cinzenta) e o *Trichothraupis melanops* (tiê-de-topete).

A *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e o *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso) são definidos como de "alta sensibilidade". O *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) não apresenta classificação (STOTZ *et al.*, 1996).

É importante salientar que espécies com baixa sensibilidade a alterações no ambiente não devem ser consideradas como de menor importância ou de pouco interesse conservacionista quanto àquelas mais sensíveis.

6.2.2.4.1.4.3. Espécies Cinegéticas, Xerimbabos e de Interesse Socioeconômico.

Foram consideradas espécies cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e contempladas como recurso alimentar, enquanto os xerimbabos corresponderam àquelas utilizadas como animais de estimação e comercializadas (SICK, 1997; RENTAS, 2001; SIGRIST, 2007; 2009; COSTA *et al.*, 2018).

Com base nas espécies de aves registradas, as seguintes se destacam por apresentarem importância cinegética: *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), *Geotrygon montana* (pariri) e *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu).

A caça de animais é considerada uma das principais ameaças para a avifauna brasileira, de modo que algumas espécies têm suas populações reduzidas drasticamente devido às ações antrópicas, propiciando desequilíbrio ambiental e, em alguns casos, extinções (SICK, 1997; MARINI & GARCIA, 2005; OLMOS, 2005; OLMOS *et al.*, 2005). É importante ressaltar que a caça para o consumo e subsistência está diretamente associada a fatores econômicos e socioculturais, e isso deve ser considerado para a definição de planos de conservação (OLMOS *et al.*, 2005; ALVES *et al.*, 2012), uma vez que essa atividade causa grandes impactos nas populações das espécies envolvidas na medida em que são praticadas de maneira insustentável (RIBEIRO *et al.*, 2017).

Foram diagnosticados 21 táxons avaliados como xerimbabos (procurados como animais de estimação ou para o comércio) (Tabela 89). A criação de animais silvestres como estimação é considerada uma prática comum pela população brasileira, principalmente envolvendo as aves canoras (SANTOS, 1992; IBAMA, 1996). Estima-se que existam aproximadamente 50 milhões de animais confinados em cativeiro em todo o país, seja simplesmente como *hobby* ou fonte de renda, muitos deles oriundos de capturas ilegais (HERNANDEZ & CARVALHO, 2006). De acordo com o *World Wide Fund for Nature* (WWF/DALBERG, 2012), a caça ilegal e o tráfico afetam anualmente cerca de 1,5 milhões de aves no Brasil. No entanto, a intensidade da retirada de animais da natureza pode variar de

acordo com o táxon e o sexo, sendo que alguns são preferidos para criação em cativeiro, causando desequilíbrio e um impacto ainda maior sobre as populações de aves (COSTA *et al.*, 2018).

Tabela 90. Espécies Cinegéticas e Xerimbabos registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIE	STATUS	ESPÉCIE	STATUS
<i>Patagioenas picazuro</i>	CI	<i>Spinus magellanicus</i>	XE
<i>Patagioenas plumbea</i>	CI	<i>Zonotrichia capensis</i>	XE
<i>Geotrygon montana</i>	CI	<i>Piranga flava</i>	XE
<i>Leptotila verreauxi</i>	CI	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	XE
<i>Ramphastos toco</i>	XE	<i>Saltator similis</i>	XE
<i>Brotogeris chiriri</i>	XE	<i>Volatinia jacarina</i>	XE
<i>Pionus maximiliani</i>	XE	<i>Coryphospingus pileatus</i>	XE
<i>Forpus xanthopterygius</i>	XE	<i>Sporophila nigricollis</i>	XE
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	XE	<i>Sicalis flaveola</i>	XE
<i>Turdus leucomelas</i>	XE	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	XE
<i>Turdus rufiventris</i>	XE	<i>Thraupis sayaca</i>	XE
<i>Turdus amaurochalinus</i>	XE	<i>Stilpnia cayana</i>	XE
<i>Turdus albicollis</i>	XE	-	-

Legenda. CI = Cinegéticas; XE = Xerimbabos.

Quinze espécies registradas são citadas no Apêndice II da CITES. Essas espécies não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas podem se tornar, a menos que seu comércio seja estritamente controlado (UNEP-WCMC, 2015).

6.2.2.4.1.4.4. Espécies Exóticas, Invasoras ou Potencialmente Danosas

Durante a campanha foi registrado o *Estrilda astrild* (bico-de-lacre). Segundo a última edição da Lista das Aves do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021), esse é classificado como um “táxon introduzidos” em nosso país.

O *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) é uma espécie originária da região sul da África e trazida ao Brasil através de navios negreiros durante o reinado de D. Pedro I. Foi introduzida no interior de São Paulo na segunda metade do século XIX e, posteriormente, disseminada para outros estados pelo homem (WIKIAVES, 2024). Durante o levantamento a espécie foi registrada nos pontos 07 e 24.

6.2.2.4.1.4.5. Registros Fotográficos

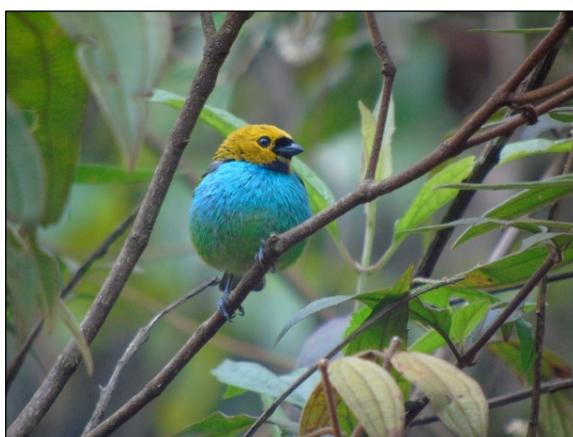
A Figura 73 apresenta os arquivos fotográficos de algumas espécies registradas durante a campanha.



Contopus cinereus (papa-moscas-cinzeno)



Herpsilochmus atricapillus
(chorozinho-de-chapéu-preto)



Tangara cyanoventris (saira-douradinha)



Spinus magellanicus (pintassilgo)



Patagioenas picazuro (pomba-asa-branca)



Pygochelidon cyanoleuca (andorinha-pequena-de-casa)



Schistochlamys ruficapillus (bico-de-veludo)



Mimus saturninus (sabiá-do-campo)



Ramphastos toco (tucanuçu)



Caracara plancus (carcará)

Figura 74. Espécies da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

6.2.2.4.1.5. Considerações Finais

Área de Estudo Regional (AER) é relativamente bem estudada, tornando-se a avifauna bastante conhecida e rica, na qual 300 espécies foram diagnosticadas por meio de estudos e trabalhos consultados.

No aspecto conservacionista, destacam-se as 12 espécies ameaçadas ou quase ameaçadas presentes na macro região da Área de Estudo Regional. Nota-se a ocorrência de 55 espécies endêmicas, constituindo-se de 51 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), duas do Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e duas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008). Trinta e duas espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada (AEL/ADA), foram catalogadas 114 espécies. Considerando os resultados sobre a riqueza e composição de espécies da avifauna registrada nas áreas de estudo (AER X AEL/ADA), pode-se inferir que a similaridade é baixa. O índice de Jaccard indicou 37% de similaridade na composição da comunidade ornitológica, com 190 espécies presente exclusivamente na Área de Estudo Regional.

A ocorrência das 190 espécies somente nos dados regionais pode ser justificada, em parte, devido ao perímetro superior da Área de Estudo Regional em comparação às Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. Ressalta-se também que a riqueza diagnosticada para os dados regionais é oriunda de múltiplos trabalhos ambientais, realizados em distintas

estações sazonais, por meio de diferentes métodos, por um longo período e em divergentes ambientes e fitofisionomias presentes na região.

É importante considerar que a composição e estrutura vegetacional de uma área são fatores que contribuem para a riqueza e a distribuição de aves, já que diferentes espécies exibem distintas formas de utilização do habitat (KARR, 1990). Desta forma, quanto mais distintos os ambientes presentes, maior a possibilidade de um número elevado de espécies encontrar substratos adequados para otimizar suas atividades fundamentais, como locais para forragear, descansar, reproduzir e se protegerem (GIMENES & ANJOS, 2003).

A *Geotrygon montana* (pariri), o *Sarcoramphus papa* (urubu-rei), o *Thamnophilus torquatus* (choca-de-asa-vermelha) e o *Estrilda astrild* (bico-de-lacre), registrados na AEL/ADA, não foram encontradas nos dados regionais. No entanto, essas não são consideradas espécies raras ou novas para a região, pois as mesmas são descritas para outras localidades do entorno de Barão de Cocais/MG e em várias áreas do Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017).

De forma geral, a avifauna registrada durante a campanha é composta principalmente por espécies consideradas generalistas. A descaracterização gradual que ocorreu nas áreas pode ter causado o declínio local de algumas espécies mais sensíveis, sendo atualmente utilizadas predominantemente por espécies comuns, de ampla distribuição e mais resistentes às alterações antrópicas.

A estrutura trófica da avifauna registrada na AEL/ADA foi similar ao padrão encontrado em outras áreas alteradas, no qual a superioridade de aves insetívoras é um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997; ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; GALINA & GIMENES, 2006). No entanto, foram poucos os registros de táxons insetívoros especialistas (representantes das famílias Picidae e Dendrocolaptidae). Isso pode estar relacionado ao grau de sensibilidade dessas aves às perturbações ambientais, sendo muitas das vezes as primeiras espécies a serem extintas em processos de fragmentação florestal (ALEIXO & VIELLIARD, 1995; SOARES & ANJOS, 1999).

O *Coragyps atratus* (urubu-preto) foi a espécie que apresentou o maior valor do IPA. Essa é a espécie mais comum de urubu, sendo o mais abundante encontrado próximo das cidades e áreas abertas de todo o país, se beneficiando da expansão humana no continente americano. Espécie gregária, plana alto em pares ou em bandos compostos por dezenas de aves (SIGRIST, 2009), o que facilita no registro de um maior número de indivíduos, mesmo em trabalhos de curta duração.

Em contrapartida, as espécies que apresentaram os menores valores do IPA foram representadas por aves que geralmente vivem solitárias ou apresentam o hábito inconspícuo, o que dificulta no registro dos indivíduos. As alterações já ocorridas nas áreas do projeto também podem ter contribuído para a redução populacional das espécies mais sensíveis e exigentes.

O *Zonotrichia capensis* (tico-tico) apresentou o maior valor de frequência de ocorrência, sendo registrado em 45% dos pontos amostrados. Esse táxon apresenta ampla distribuição, o qual é registrado tanto em ambientes alterados quanto áreas bem preservadas, tornando-se a espécie mais popular do Brasil (SIGRIST, 2009).

Adverte-se que muitos táxons, mesmo que frequentes e abundantes nas áreas amostradas, podem indicar severas alterações ocorridas no ambiente (HEYER *et al.*, 1994).

Algumas espécies se adaptam e são beneficiadas com a formação dos ambientes antropizados.

No aspecto conservacionista, destaca-se a ocorrência da *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e do *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso), definidos como de “alta sensibilidade” as alterações ambientais. Esses táxons foram registrados em poucos pontos, apresentando baixos valores do IPA. Sob outra perspectiva, esses registros demonstram que a área disponibiliza recursos e apresentam qualidades primordiais para a ocupação e ocorrência de espécies mais sensíveis e exigentes.

Foram registradas 21 espécies endêmicas da Mata Atlântica. Carvalho (2017) ressalta que no Quadrilátero Ferrífero, as serras situadas na porção leste (áreas do projeto) são as regiões que mais abrigam táxons endêmicos da Mata Atlântica, pois essas encostas apresentam florestas mais úmidas devido às suas condições geoclimáticas, bem como maior proximidade (quanto à longitude) à região costeira do Brasil (VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010).

Além das espécies de alta sensibilidade e endêmicas, atenção especial também deve ser direcionada aos táxons dependentes dos ambientes florestais, principalmente os que utilizam o estrato de sub-bosque. Esse grupo é um dos mais vulneráveis à fragmentação, pois grande parte das aves de interior de mata possui limitada capacidade de dispersão, ocorrendo muitas das vezes o isolamento em pequenas porções de matas (HAYES, 1995; GOOSEM, 1997; GIMENES & ANJOS, 2003). Como exemplo, podemos citar a *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), a *Mackenziaena severa* (borralhara), a *Drymophila ferruginea* (dituí) e a *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), espécies típicas do sub-bosque, que apresentaram baixos índices de abundância e frequência de ocorrência durante a campanha.

Foram diagnosticadas 21 espécies avaliadas como xerimbabos (procurados como animais de estimação ou para o comércio). Dentre esses, nove (*Psittacara leucophthalmus*, *Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris*, *Spinus magellanicus*, *Zonotrichia capensis*, *Cyanoloxia brissonii*, *Saltator similis*, *Sporophila nigricollis* e *Sicalis flaveola*) são julgadas como as principais espécies de aves vítimas do tráfico de animais silvestres em Minas Gerais (CARMO *et al.*, 2020).

Foi registrada o *Estrilda astrild* (bico-de-lacre), espécie classificada como introduzida e/ou exótica em nosso país. Possivelmente esse registro não apresente riscos para a avifauna autóctone, uma vez que essa é denominada como “ave sinantrópica”, ou seja, ocupa ambientes alterados pelo homem, e em geral não interfere em nichos ocupados por espécies silvestres nativas.

Com a realização da campanha foi possível registrar 76% da riqueza estimada pelo estimador Jackknife 1. Caso o esforço amostral fosse dobrado, 83,5% das espécies estimadas teriam sido registradas. Portanto, os resultados alcançados foram satisfatórios, uma vez que no mínimo $\frac{3}{4}$ das espécies estimadas foram registradas, o que indica que o esforço amostral foi representativo em avaliar a riqueza da avifauna local, subsidiando, portanto, uma adequada avaliação dos impactos.

6.2.2.4.2. Herpetofauna

A herpetofauna brasileira é considerada a mais biodiversa do mundo, com 1.983 espécies formalmente descritas, sendo 1.188 anfíbios, divididos em Anura (1.144 spp.), Gymnophiona (39 spp.) e Caudata (cinco spp.) (SEGALLA *et al.*, 2021); e 848 espécies de

répteis, divididos em Testudines (38 spp.), Crocodylia (seis spp.) e Squamata (804 spp.) (COSTA *et al.*, 2022), distribuídos por todos os biomas.

A importância deste grupo se dá principalmente pelos anfíbios, em especial os anuros, visto que são considerados bioindicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis às pequenas mudanças e variações do ambiente em que vivem, tais como altitude, umidade e temperatura (PONTES *et al.*, 2015; SIQUEIRA & ROCHA, 2013; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

Ressalta-se que, apesar de tamanha diversidade, uma considerável parcela dessas espécies permanece pouco conhecida no que diz respeito à sua taxonomia, distribuição geográfica, estado de conservação e biologia (ROSSA-FERES *et al.*, 2015; SEGALLA *et al.*, 2021; GUERRA *et al.*, 2020). Estima-se, por exemplo, que 25% das espécies de anfíbios do território nacional ainda não foram descritas (GUERRA *et al.*, 2020). Em se tratando dos répteis, com 848 espécies formalmente descritas, o país ocupa também uma posição de destaque global, figurando entre os três países com o maior número de espécies desse grupo (COSTA *et al.*, 2022).

O estado de Minas Gerais apresenta maior diversidade herpetofaunística no Brasil, representado por 260 espécies de anfíbios (TOLEDO & BATISTA, 2012) e 260 de répteis (GUEDES *et al.*, 2022). A elevada riqueza pode ser justificada pela ocorrência e influência de três grandes biomas no Estado: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga (IBGE & MMA, 2004).

A Mata Atlântica, por sua vez, é considerada um bioma particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, pois comporta uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, favorecendo o número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, conseqüentemente, o número de endemismos (HADDAD, 1998; MARQUES *et al.*, 1998). Por abrigar uma alta diversidade biológica, elevado número de espécies endêmicas e constante modificação antrópica de seus remanescentes, esse Bioma é considerado um *hotspot* prioritário para a conservação (MYERS *et al.*, 2000).

Quanto à ecologia da herpetofauna, embora seja um grupo ecologicamente diversificado, seus integrantes apresentam sensibilidade distinta às alterações promovidas no meio ambiente. Os anfíbios, por exemplo, podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental, principalmente devido a suas características biológicas, como ciclo de vida bifásico, ou seja, parte terrestre e parte com dependência de condições de umidade para a reprodução; pele permeável; padrão de desenvolvimento embrionário; aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem (VITT *et al.*, 1990). Tal grupo também possui um importante papel na cadeia alimentar, uma vez que são predadores de insetos vetores de doenças e são utilizados como alimento para diversos animais como lagartos, cobras, aves e mamíferos.

Os répteis, por sua vez, embora ocupem posição mais elevada na cadeia alimentar, também são considerados como uma ferramenta importante para o conhecimento do estado de conservação dos ambientes naturais. Funcionam como bioindicadores da cadeia trófica, por serem predadores de uma diversidade de animais, assim como, também, servirem de alimento para uma gama de outros grupos da fauna, o que os tornam fundamentais para o equilíbrio do ambiente e manutenção dos processos ecológicos (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

A baixa mobilidade de grande parte das espécies de ambos os grupos, quando comparadas às aves e aos mamíferos, também permite uma avaliação dos efeitos das modificações ambientais em escala local, como qualidade da água e do ar, disponibilidade e qualidade de recursos, bem como dinâmicas populacionais e uso de microhabitats (SILVANO

et al., 2003). Por fim, a relativa facilidade para a amostragem da herpetofauna, em especial de anfíbios, por meio da vocalização, faz com que este grupo seja indicado para a obtenção de informações rápidas para a caracterização do estado de conservação de uma biota local e das alterações antrópicas sobre a mesma.

A região do Quadrilátero Ferrífero (Espinhaço Sul / N^o 16), Figura 74, onde se encontra o Projeto, foi classificada como uma Área de Importância Especial para a conservação de anfíbios e répteis em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005). Sua inserção biogeográfica possibilita a ocorrência não só de espécies típicas da Mata Atlântica, Cerrado e Campo Rupestre, como também espécies endêmicas de topos serranos e de distribuição restrita. Dessa forma, é notória a relação entre a localização biogeográfica da área de estudo e a alta diversidade da fauna herpetofaunística (LEITE *et al.*, 2008).

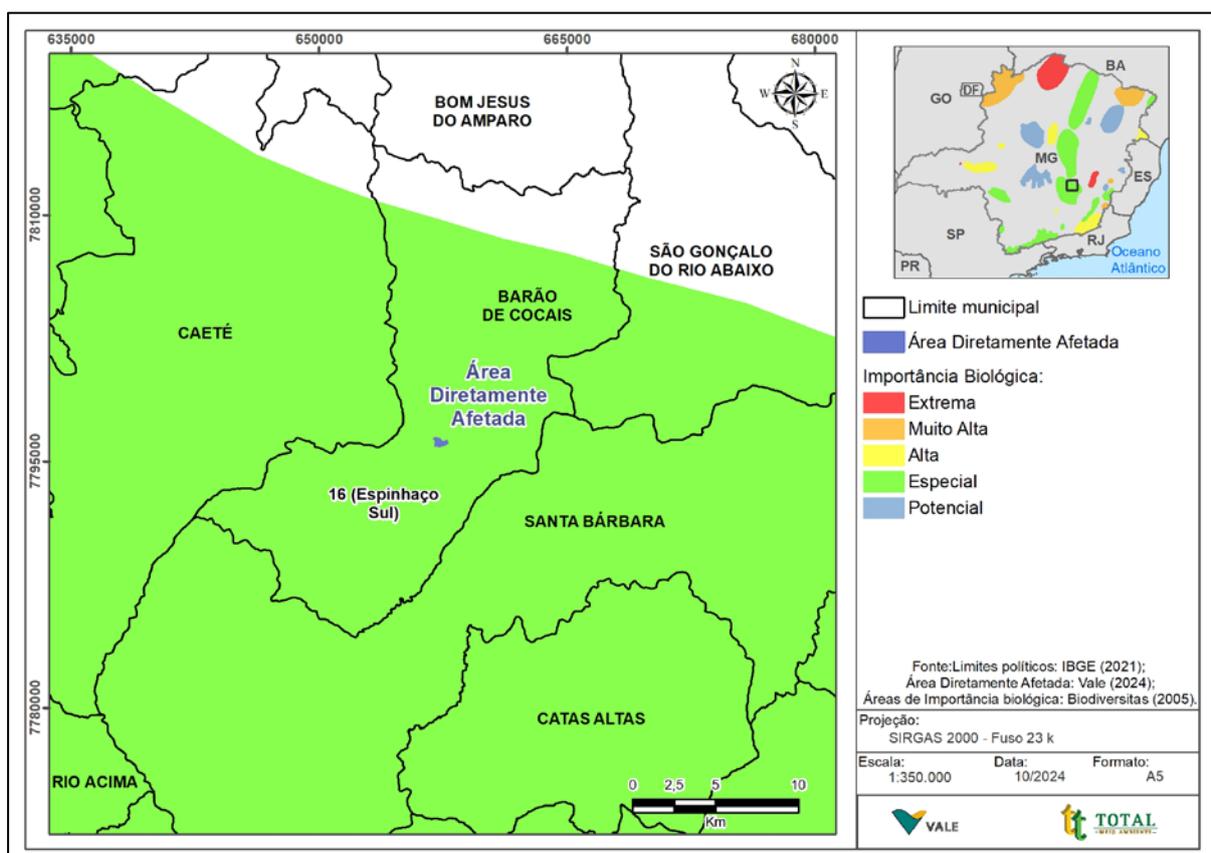


Figura 75. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação à herpetofauna (Figura 75)

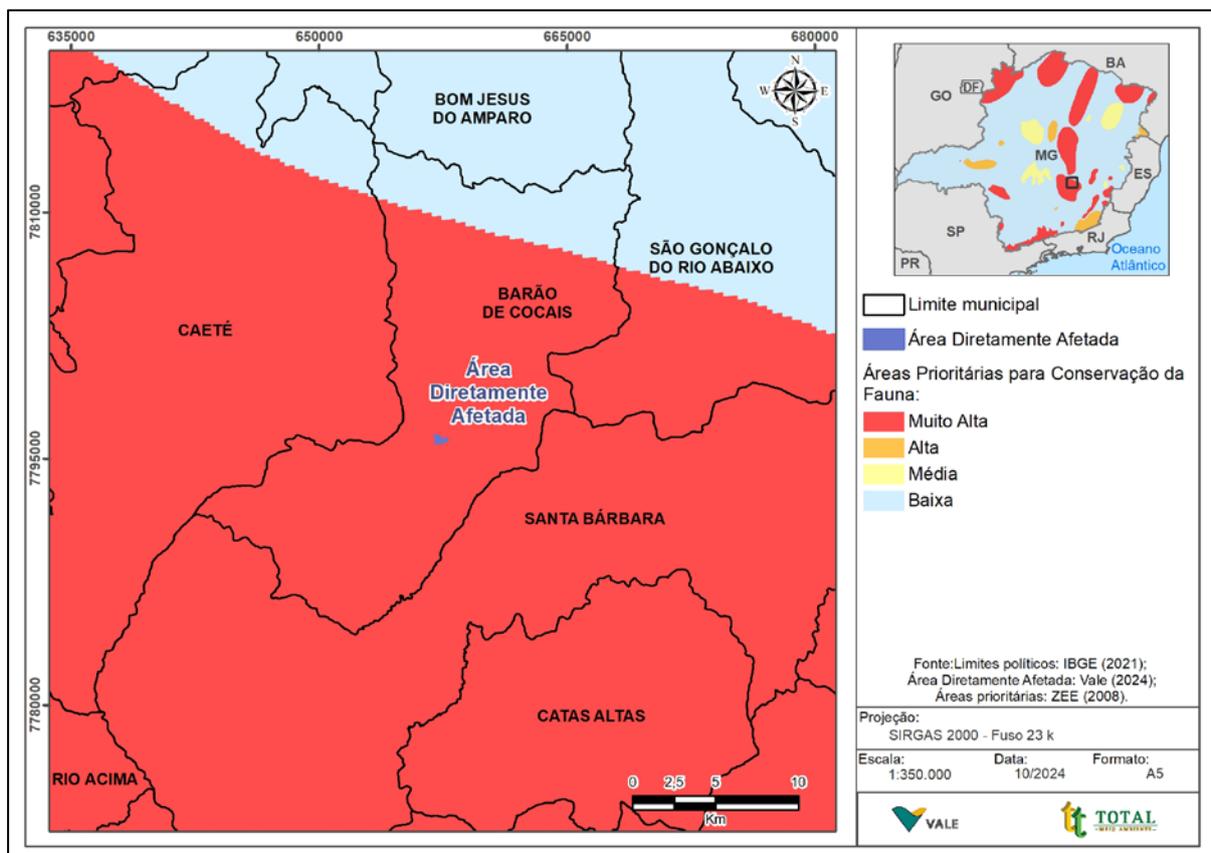


Figura 76. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

6.2.2.4.2.1. Procedimentos Metodológicos

6.2.2.4.2.1.1. Coleta de Dados

Para a elaboração do diagnóstico da Área Estudo Regional (AER) da herpetofauna, foi realizado um levantamento bibliográfico dos répteis e anfíbios registrados nas proximidades da área do projeto. Esses estudos foram criteriosamente analisados, filtrados e validados, sendo os registros duvidosos e/ou inconsistentes, excluídos. Destaca-se que a análise de dados secundários visa identificar a composição da herpetofauna com ocorrência na região registrados em projetos anteriores, permitindo uma melhor compreensão da comunidade de répteis e anfíbios e auxiliando nos estudos desenvolvidos em campo. Conforme as fontes consultadas, foram levantadas 65 espécies da herpetofauna, pertencentes a duas ordens e 18 famílias, considerando a Área de Estudo Regional

Para o diagnóstico com dados primários da herpetofauna, presente nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, foi realizada uma campanha de campo, conforme apresentado na Tabela 90, abaixo.

Tabela 91. Período de execução do diagnóstico da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

CAMPANHA	SAZONALIDADE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
Única	Período de seca	29/07 a 02/08/2024

6.2.2.4.2.1.1.1. Busca Ativa Limitada por Tempo

A informação acerca da composição das espécies da herpetofauna, na Área de Estudo Local e Diretamente Afetada, foi obtida por meio de dados primários, por meio da Busca Ativa, metodologia não invasiva e que não necessita de licença de coleta e captura, sendo as espécies identificadas por meio da visualização e zoofonia no caso específico de anfíbios.

A Busca Ativa Noturna (BA) consiste no método “busca delimitada por tempo” realizada entre os períodos de 16h a 23h nos pontos pré-determinados. Durante o período são realizadas buscas na vegetação marginal e aquática, no solo, nos principais cursos d’água existentes na Área de Estudo Local e Diretamente Afetada, como riachos, lagos, lagoas e poças temporárias; sempre com auxílio de lanterna e gancho. Esta metodologia é bastante eficaz para a observação, principalmente dos anfíbios, por meio da zoofonia realizada pelos machos da espécie.

Os pontos foram orientados por meio dos limites das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada do Projeto e demarcados em ambientes que apresentaram um conjunto de características ideais e necessárias para sustentar uma comunidade de anfíbios e répteis pela análise de parâmetros considerados importantes, tais como tipo e estrutura da vegetação, características do corpo d’água e disponibilidade de abrigos. Com isso foram definidos oito pontos fixos de amostragem, permanecendo os biólogos e auxiliar por 60 minutos em cada ponto (três observadores), o que gerou um esforço amostral de 24 horas.

A identificação e caracterização dos ambientes (micro e macroambientes) foram realizadas durante o dia e vistoriados durante o ocaso e a noite.

As coordenadas geográficas em UTM datum SAD 69, bem como a breve caracterização / descrição dos pontos de amostragem são apresentados na Tabela 91. As ilustrações de alguns pontos e metodologia podem ser visualizadas na Figura 76 e a localização em relação ao projeto pode ser verificada na Figura 77.

Tabela 92. Pontos de amostragem da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PONTO DE AMOSTRAGEM	ÁREA DO PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23k)		CARACTERIZAÇÃO	ALTITUDE (m)
		X	Y		
1	AEL	656870	7795974	Floresta estacional em estágio médio de regeneração com presença de pequeno curso de água.	919
2	AEL	656241	7797533	Mata ripária em região antropizada.	980
3	AEL	657828	7796928	Curso de água próximo a vias de acesso em Floresta estacional em estágio médio de regeneração com influência de eucaliptal.	864
4	AEL	656968	7796998	Cachoeira em Floresta estacional em estágio médio de regeneração.	888
5	AEL	657155	7797166	Córrego pedregoso com presença de mata ripária próximo a eucaliptal.	881
6	AEL	658167	7798106	Topo de montanha com presença de vegetação rasteira e árvores de pequeno porte.	1150
7	AEL	659154	7797603	Floresta estacional em estágio médio de regeneração.	899
8	AEL	656961	7798009	Floresta estacional em estágio médio de regeneração com influência de eucalipto.	1053



Atividade de busca ativa no ponto 4



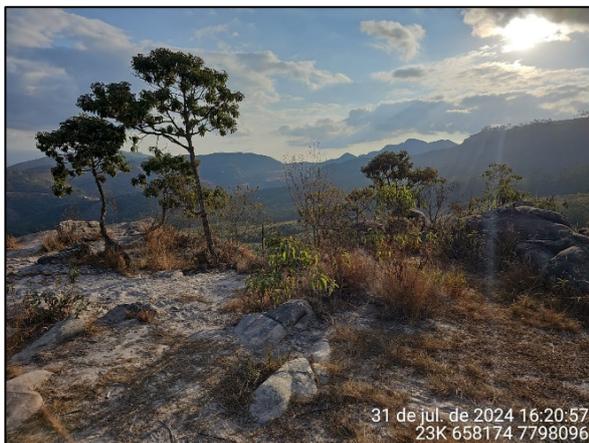
Atividade de busca ativa no ponto 2



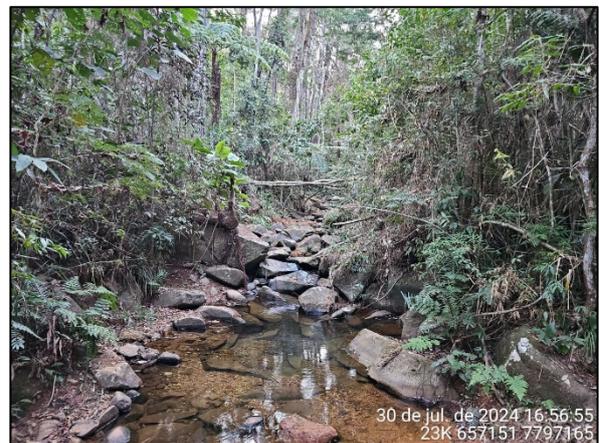
Atividade de busca ativa no ponto 7



Atividade de busca ativa no ponto 7



Atividade de busca ativa no ponto 6



Atividade de busca ativa no ponto 3

Figura 77. Aplicação da metodologia de busca ativa em pontos amostrais da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

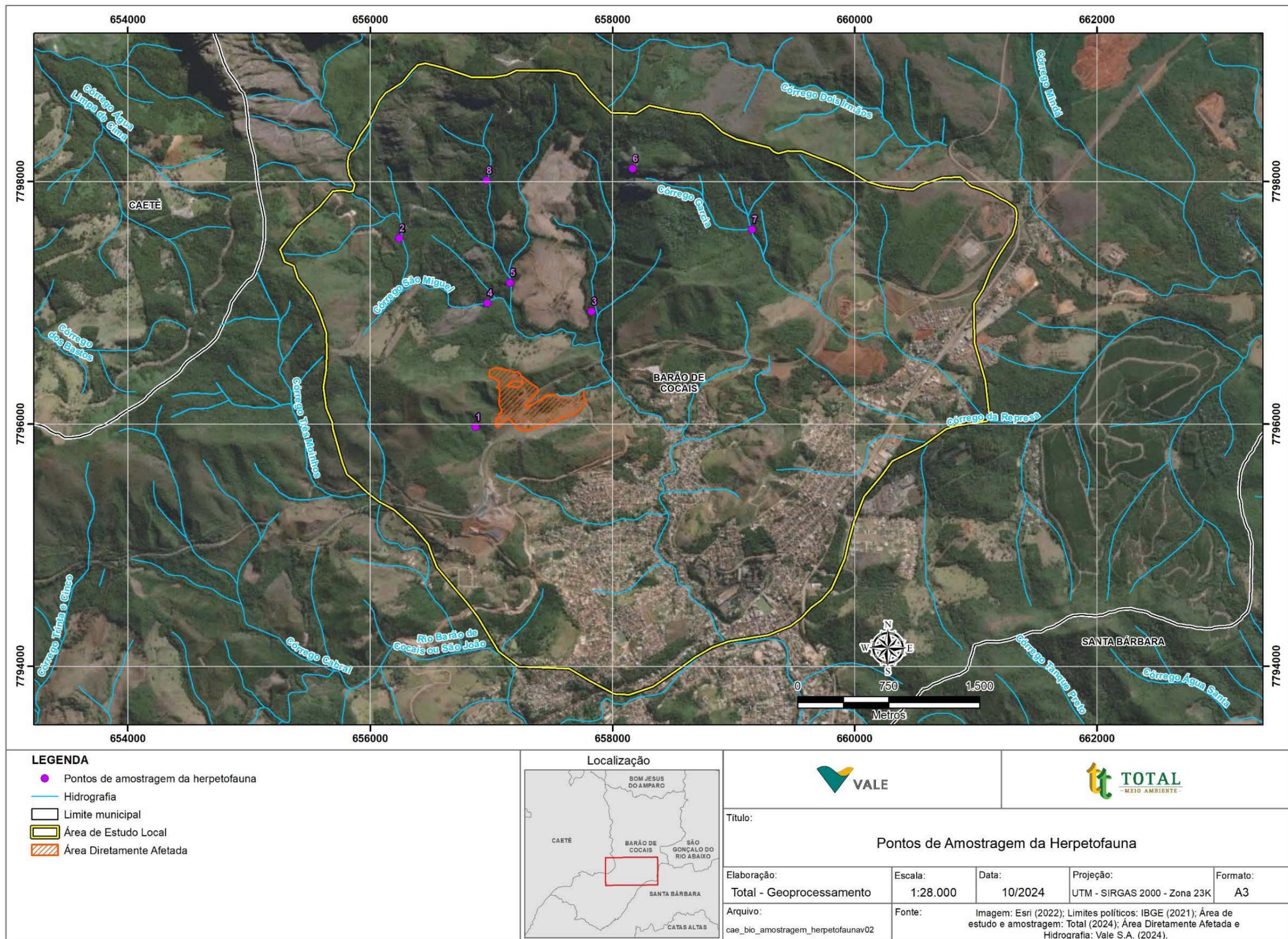


Figura 78. Área de estudo e pontos de amostragem da herpetofauna.

6.2.2.4.2.1.2. Análise dos Dados

6.2.2.4.2.1.2.1. Diversidade Dominância e Equitabilidade

Para calcular a diversidade de espécies da herpetofauna, foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade (Índice de Pielou). O índice de diversidade de Shannon-Wiener expressa o grau de incerteza em predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso, em uma amostra contendo "s" espécies e "n" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Quanto maior a incerteza, maior será o valor do índice e, conseqüentemente, a diversidade da amostra. O índice de equitabilidade é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener que demonstra como os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. Os valores variam entre zero (equitabilidade mínima) e um (equitabilidade máxima). Para os cálculos da diversidade e equitabilidade, foi utilizado o programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

6.2.2.4.2.1.2.2. Curvas do Coletor e Rarefação de Espécies

As curvas de acumulação de espécies são úteis para avaliar como a diversidade varia com o esforço amostral, crescendo até um ponto de estabilização, indicando que todas as espécies foram amostradas. Elas ajudam a estimar o número esperado de espécies e determinar o tamanho mínimo de amostra necessário para caracterizar uma comunidade. Outros índices, como as curvas de rarefação de Sanders, permitem comparações de diversidade entre áreas e preveem a riqueza esperada em novas amostras. Métodos como *Jackknife* de 1ª ordem e *BootsTrap* são utilizados para estimar a riqueza de espécies, cada um com abordagens distintas na geração de amostras e cálculo de variâncias. Essas técnicas são aplicadas para analisar e comparar a riqueza de espécies obtidas em estudos de campo, utilizando o software EstimateS 9.0 (COLWELL, 2013).

6.2.2.4.2.1.2.3. Nomenclatura e Status de Conservação nas Listas de Espécies Ameaçadas

Para as identificações das espécies de répteis e anfíbios registradas ao longo do presente estudo, foram utilizados guias de campo especializados (SILVEIRA *et al.* 2019), arquivo pessoal de vocalizações de anuros e a experiência profissional.

A denominação taxonômica seguiu as espécies constantes na lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia (GUEDES *et al.*, 2023 e SEGALLA *et al.*, 2021). Espécies endêmicas e sensíveis foram diagnosticadas de acordo com bibliografia especializada a respeito dos padrões de distribuição, história natural e grau de ameaça de extinção (e.g. IUCN, 2024; SILVEIRA *et al.*, 2019).

A ocorrência de espécies oficialmente ameaçadas de extinção seguiu a Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2014, alterada em 2022 c/c 2023), a Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e a lista internacional da IUCN, 2024-1.

6.2.2.4.2.1.2.4. Esforço Amostral

Estudos em fauna dependem horas de amostragem que se referem ao esforço amostral empregado. Normalmente utiliza-se o valor obtido pelo número de horas-observador (MARTINS & OLIVEIRA, 1998), que equivale ao tempo necessário para que uma pessoa realizasse o mesmo esforço de amostragem.

O esforço amostral para esse estudo foi medido pelo número de horas de amostragem sistematizada bem como pelo número de observadores. A base de cálculo foi o número total de busca ativa limitada por tempo multiplicado pelo número de biólogos na amostragem. Cabe ressaltar que, como as amostragens na estrada não seguiram tempo sistematizado, não foi contabilizado o tempo gasto durante os deslocamentos entre os pontos amostrais. A Tabela 92, abaixo mostra o esforço amostral para cada metodologia aplicada nesse estudo.

Tabela 93. Esforço amostral utilizado na amostragem de herpetofauna.

METODOLOGIA	ESFORÇO AMOSTRAL (HORAS)
Busca ativa	24 horas (1 hora por ponto x 3 observadores x 8 pontos)
Amostragem em estradas	12 horas (1 hora / dia x 3 observadores x 4 dias)

6.2.2.4.2.1.3. Resultados

6.2.2.4.2.1.4. Caracterização da Área de Estudo Regional

Conforme as fontes consultadas, foram levantadas 64 espécies da herpetofauna, pertencentes a duas ordens e 18 famílias, considerando a Área de Estudo Regional (Tabela 93).

Tabela 94. Espécies da herpetofauna registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema guentheri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhiço	MG/MA	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhiço	MA/BR	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema parva</i>	rãzinha-do-folhiço	MA/BR	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema surda</i>	rãzinha-do-folhiço	MA/BR	-	-	-
Anura	Bufo	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	MA/BR	-	-	-
Anura	Bufo	<i>Rhinella pombali</i>	sapo-cururu	MA	-	-	-
Anura	Centrolenidae	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	MA	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MA/BR	-	-	-
Anura	Cycloramphidae	<i>Thoropa miliaris</i>	rã-do-costão	MA/BR	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla nanuzae</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla saxicola</i>	perereca	QL	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus branneri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus elegans</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana crepitans</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana lundii</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana pardalis</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax carnevallii</i>	-	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Hylidae	<i>Scinax longilineus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax catharinae</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax curicica</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax eurydice</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequina-ouro	MG/MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax tripui</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus crombiei</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus orophilus</i>	rãzinha	MA/MG	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera bokermanni</i>	rãzinha	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Microhylidae	<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	-	-	-	-	-
Anura	Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Scincidae	<i>Mabuya frenata</i>	bribo-brilhante; calango-liso	-	-	-	-
Squamata	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius boulengeri</i>	-	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius brasiliensis</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa	-	-	-	-
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Heterodactylus imbricatus</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiú	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Xenodon merremii</i>	-	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Xenodon neuwiedii</i>	quiriripita	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), QF = Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1).

Diante dos resultados apresentados para os anfíbios, a ordem que obteve maior número de registros foi a Anura (sapos, rãs e pererecas) com 50 espécies. Resultado já esperado, pois essa ordem, segundo Segalla *et. al.* (2021), é a mais representativa entre os anfíbios brasileiros.

Referente à distribuição de famílias levantadas no estudo, a mais representativa foi Hylidae com 25 espécies. Esta família é representada por uma grande variedade de espécies de anfíbios, considerada a maior família da ordem Anura (SEGALLA *et. al.*, 2021).

Em relação aos répteis, a família mais representativa foi a Dipsadidae com quatro espécies. Atualmente são reconhecidas aproximadamente 248 espécies para todo o Brasil (SOUZA, 2016).

6.2.2.4.2.1.4.1. Táxon de Interesse para a Conservação

Nenhuma espécie levanta nos dados secundários estão presentes nas listas consultadas (DN COPAM Nº 147/2010; Portaria MMA Nº 444/2014; IUCN, 2024-1).

Destacam-se ainda as 10 espécies endêmicas da Mata Atlântica e duas do Cerrado (HADDAD *et al.*, 2013), das quais duas são de ocorrência restrita ao Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019).

6.2.2.4.2.1.5. Dados Primários e Análises

Foram identificadas sete espécies da herpetofauna, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. A Tabela 94 apresenta as espécies registradas durante campanha de campo e a Figura 78 apresenta os registros fotográficos de algumas espécies.

Tabela 95. Espécies da herpetofauna levantadas em campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	DISTRIBUIÇÃO / ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	MA	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana lundii</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	-	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequina-ouro	MG/MA	-	-	-
Anura	Hylodidae	<i>Hylodes uai</i>	-	MG/MA	-	-	VU
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022) e GLB = IUCN (2024-1).



Figura 79. Algumas espécies registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Os dados primários possibilitaram amostrar a diversidade de duas ordens: Anura, que obteve maior número de espécies registradas (n=6), seguido da ordem Squamata (n=1), conforme apresentado na Figura 79.

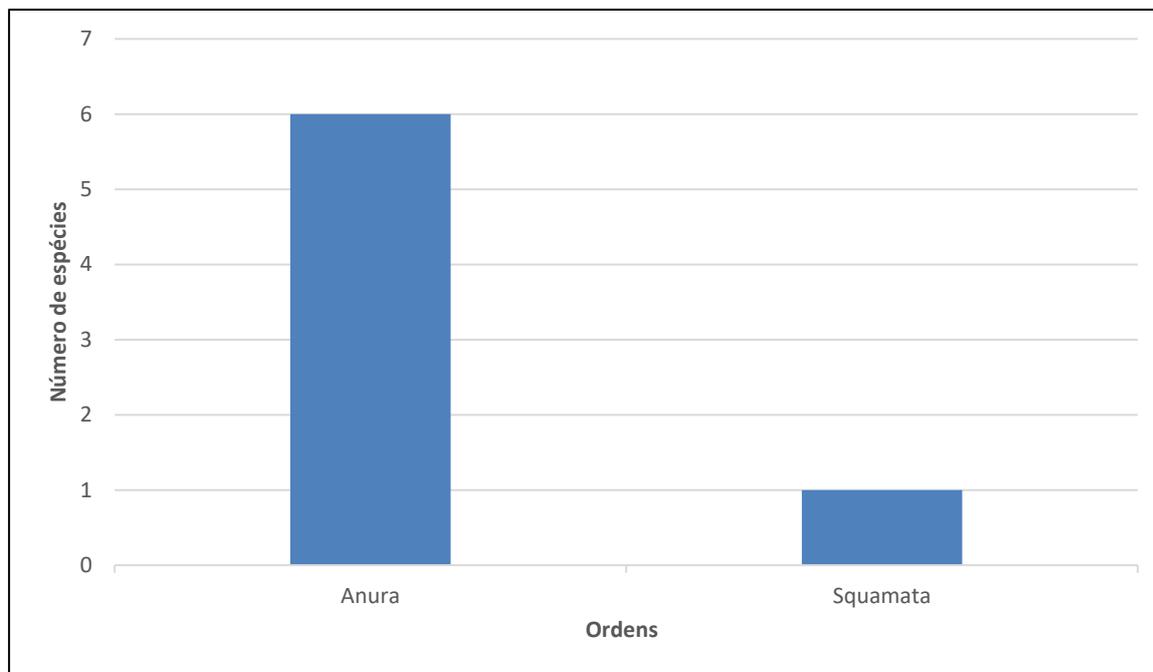


Figura 80. Riqueza das ordens levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Dentre as famílias a que obteve maior riqueza foi Hylidae com 3 espécies, sendo uma família representada por uma grande variedade de espécies de anfíbios, considerada a maior família da ordem Anura (SEGALLA *et al.*, 2019) (Figura 80).

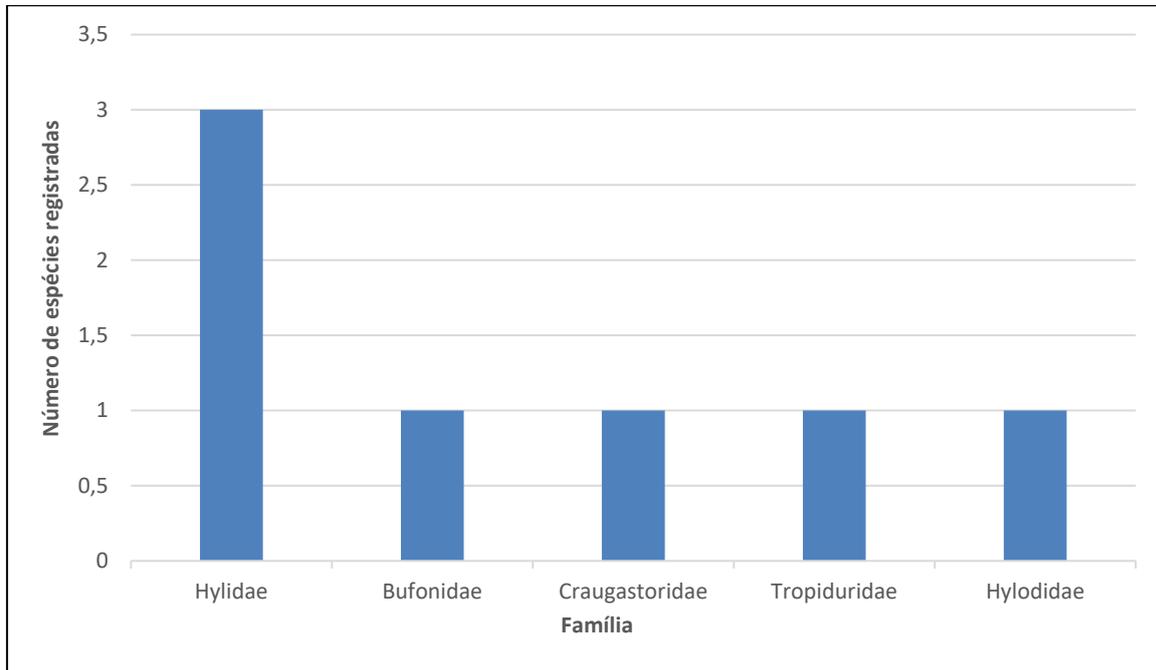


Figura 81. Número de espécies registradas.

A abundância representa a quantidade de vezes que a mesma espécie foi registrada em uma comunidade. Considerando os oito pontos de amostragem, a espécie mais abundante foi *Haddadus binotatus*, com quatro registros, seguido por *Rhinella crucifer* e *Scinax luizotavioi*, com dois registros cada (Tabela 95).

Tabela 96. Abundância das espécies por ponto amostral nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIES	PONTOS								Total	
	FT01	FT02	FT03	FT04	FT05	FT06	FT07	FT08		OCASIONAL
<i>Rhinella crucifer</i>				1					1	2
<i>Haddadus binotatus</i>	3	1								4
<i>Boana lundii</i>			1							1
<i>Bokermannohyla circumdata</i>								1		1
<i>Scinax luizotavioi</i>			1					1		2
<i>Hylodes uai</i>					1					1
<i>Tropidurus torquatus</i>									1	1
Total	3	1	2	1	1	0	0	2	1	12

6.2.2.4.2.1.5.1. Diversidade, Dominância e Equitabilidade

O valor total da diversidade de Shannon para as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foi de $H' = 1,79$. A equitabilidade apresentada foi alta, apontando valor de 0,92, o que demonstra que as espécies da herpetofauna registradas estavam 92% distribuídas uniformemente nas áreas amostradas (Tabela 96).

Tabela 97. Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PARÂMETROS	ÁREAS DE AMOSTRAGEM
Riqueza Total	7
Shannon (H')	1,79
Equitabilidade (E)	0,92

6.2.2.4.2.1.5.2. Curva do Coletor e Rarefação de Espécies

Durante a amostragem foram registradas, nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, sete espécies da herpetofauna. A riqueza estimada de espécies obtida com o estimador Jackknife 1 foi de nove espécies, com mínimo de 8 e máximo de 11. Dessa forma a amostragem registrou 77,7% do estimado. A curva do coletor não apresentou estabilização, o que demonstra que a riqueza da herpetofauna local provavelmente é superior ao que foi registrado durante a campanha (Figura 81).

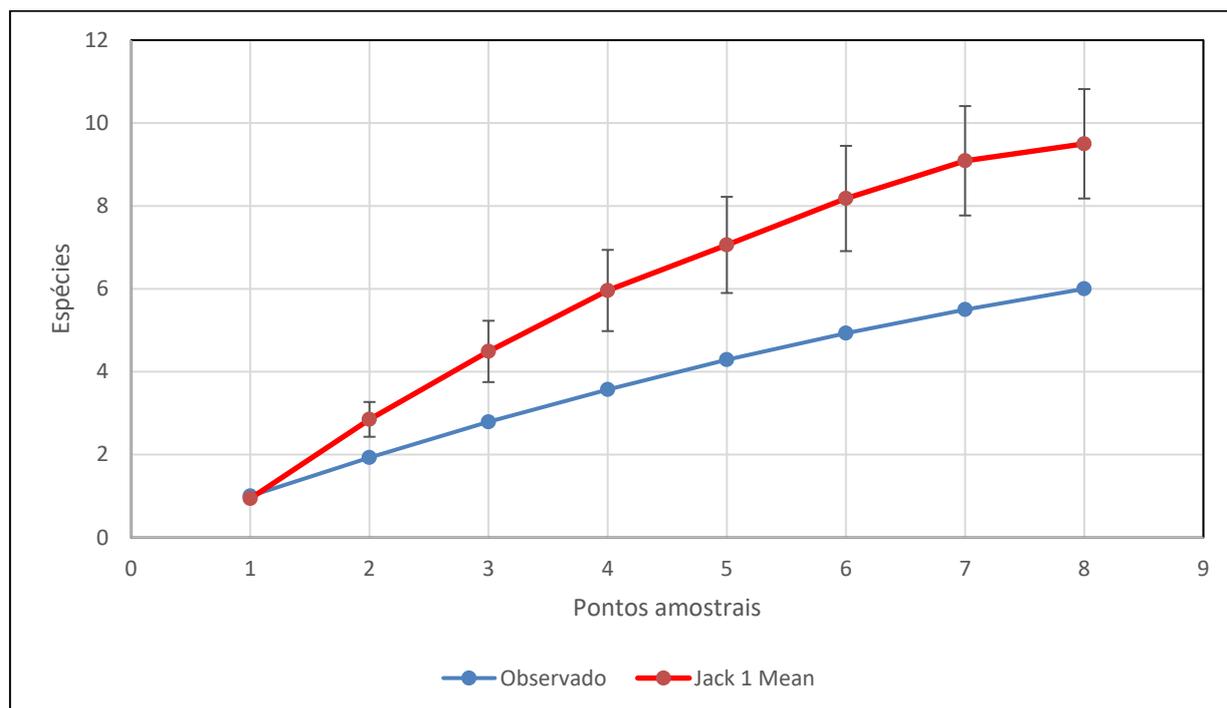


Figura 82. Curva do coletor.

6.2.2.4.2.1.5.3. Táxon de Interesse para a Conservação

Segundo listas consultadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022; IUCN, 2024-1), apenas *Hylodes uai* consta como VU “Vulnerável” (IUCN, 2024 – 1).

6.2.2.4.2.1.5.4. Espécies Cinegéticas, Xerimbabos e de Interesse Socioeconômico.

Segundo Santos *et al.* (2019), espécies consideradas cinegéticas são aquelas geralmente consumidas como alimento ou que possuem potencial uso pelo homem. Em relação aos anfíbios amostrados, nesta categoria destacam-se as rãs de maiores portes da família Leptodactylidae. Em relação ao interesse socioeconômico podemos citar as serpentes da família Viperidae e Elapidae, sendo serpentes de grande interesse no aspecto farmacológico. Nenhuma espécie dos grupos citados acima foi registrada durante a campanha.

6.2.2.4.2.1.5.5. Espécies Exóticas, Invasoras ou Potencialmente Danosas.

Durante a amostragem não foram diagnosticadas espécies exóticas, domésticas e/ou hospedeiras e transmissoras de patógenos.

6.2.2.4.2.2. Considerações Finais

A Área de Estudo Regional é relativamente bem estudada, sendo, portanto, bem conhecida, onde foram levantadas 64 espécies por meio de estudos e trabalhos consultados, em sua maioria de espécies generalistas e muitas são comuns em áreas antropizadas.

Destacam-se ainda as 11 espécies endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), e uma endêmica do quadrilátero ferrífero (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foram catalogadas sete espécies da herpetofauna, dentre elas, três espécies levantadas no presente estudo são caracterizadas como endêmicas da Mata Atlântica, sendo *Rhinella crucifer*, *Bokermannohyla circumdata* e *Haddadus binotatus* e outras duas endêmicas da Mata atlântica com ocorrência restrita em Minas Gerais, sendo *Scinax luizotavioi* e *Hylodes uai* (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Embora os registros da herpetofauna sejam em sua maioria de espécies generalistas, destaca-se como uma prioridade a conservação das áreas de nascentes, açudes, rios e áreas florestais na região, as quais são imprescindíveis para a viabilidade populacional dos anfíbios e répteis, assim como de outros grupos animais.

Considerando os resultados obtidos e discutidos nesse estudo, assim como a lista de dados secundários elaborada por meio da compilação de dados disponíveis sobre a herpetofauna da região, a probabilidade é de que a riqueza da herpetofauna local tenha sido subestimada, entretanto, o objetivo primário deste estudo foi alcançado, gerando informações que embasarão uma avaliação dos impactos ambientais incidentes sobre a herpetofauna, imposta com a implantação deste projeto minerário.

6.2.2.4.3. Mastofauna Terrestre de Médio e Grande Porte

O Brasil possui a maior diversidade de espécies animais (LEWINSOHN & PRADO, 2002) e a maior diversidade de mamíferos do mundo (COSTA *et al.*, 2005), tendo atualmente registradas 775 espécies, divididas em 247 gêneros, 51 famílias e 11 ordens (ABREU *et al.*, 2023-1), e distribuídas principalmente em três biomas: Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado (PARDINI *et al.*, 2010).

O estado de Minas Gerais apresenta cerca de 243 espécies de mamíferos, sendo 40 dessas ameaçadas de extinção (COPAM, 2010). Isso ocorre principalmente devido a fragmentação de habitats, e também pela falta de informações básicas sobre as espécies. O

conhecimento de padrões de diversidade e distribuição geográfica dos mamíferos pode auxiliar a traçar estratégias de conservação, visto que constituem um importante papel em um ecossistema florestal (BOTELHO *et al.*, 2007).

Dito isso, a região do presente estudo está inserida em área de ecótono entre os domínios da Mata Atlântica e Cerrado.

A Mata Atlântica é o terceiro maior bioma brasileiro, sendo menor que a Amazônia e o Cerrado, e abriga a segunda maior riqueza de espécies brasileiras (CHIARELLO *et al.*, 2008; PAGLIA *et al.*, 2012). Entretanto, a Mata Atlântica vem sofrendo grandes impactos, ocasionando a redução de habitats disponíveis aos animais e o aumento do número de espécies ameaçadas de extinção. Cerca de 68% das espécies ameaçadas de extinção no Brasil encontram-se na Mata Atlântica (CHIARELLO *et al.*, 2008). Por estar entre as regiões mais ricas e ameaçadas do planeta, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade (RIBEIRO *et al.*, 2011; REZENDE *et al.*, 2018). O cenário atual de degradação da Mata Atlântica no Brasil a coloca como uma das florestas tropicais mais deterioradas do mundo, somente 12% da área original da Mata Atlântica está disponível e em pequenos fragmentos, mostrando que as estratégias de conservação atuais têm sido insuficientes para a sua conservação em longo prazo (RIBEIRO *et al.*, 2009).

O Cerrado é um dos principais biomas do Brasil, também é considerado um dos 25 *hotspots* mundiais, devido a sua alta diversidade de espécies, alto grau de endemismo, por atualmente possuir menos de 30% de sua área original (MYERS *et al.*, 2000). Esse Bioma tem sido substituído nos últimos 35 anos por áreas de produção agrícola e pastagem para a pecuária (KLINK & MACHADO, 2005). E em Minas Gerais, onde o Cerrado cobre cerca de 57% do território do Estado, esse Bioma tem sofrido bastante degradação (IEF, 2009). No Triângulo Mineiro, por exemplo, o cerrado tem sido reduzido a pequenas machas de mata com menos de 100 hectares cada (CAVALCANTE & JOY, 2002). Estudos com comunidades de mamíferos de médio e grande porte realizados em áreas de Cerrado ainda são escassos e são de extrema importância, pois desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade de uma área (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O Quadrilátero Ferrífero, região geológica inserida no bioma Mata Atlântica, tem sido indicado como área prioritária para a conservação de diversos grupos biológicos (CAMPOS *et al.*, 2013). A região possui expressiva relevância para a conservação de mamíferos de médio e grande porte, como a onça-parda (*Puma concolor*), o primata sauá (*Callicebus nigrifrons*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), espécies ameaçadas no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e também em níveis nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2024-1).

Considerando as áreas prioritárias para conservação, de acordo com a publicação da Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005), regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002, a Área Diretamente Afetada está inserida em Área de Importância Biológica alta para a conservação da mastofauna, como pode ser observado na Figura 82.

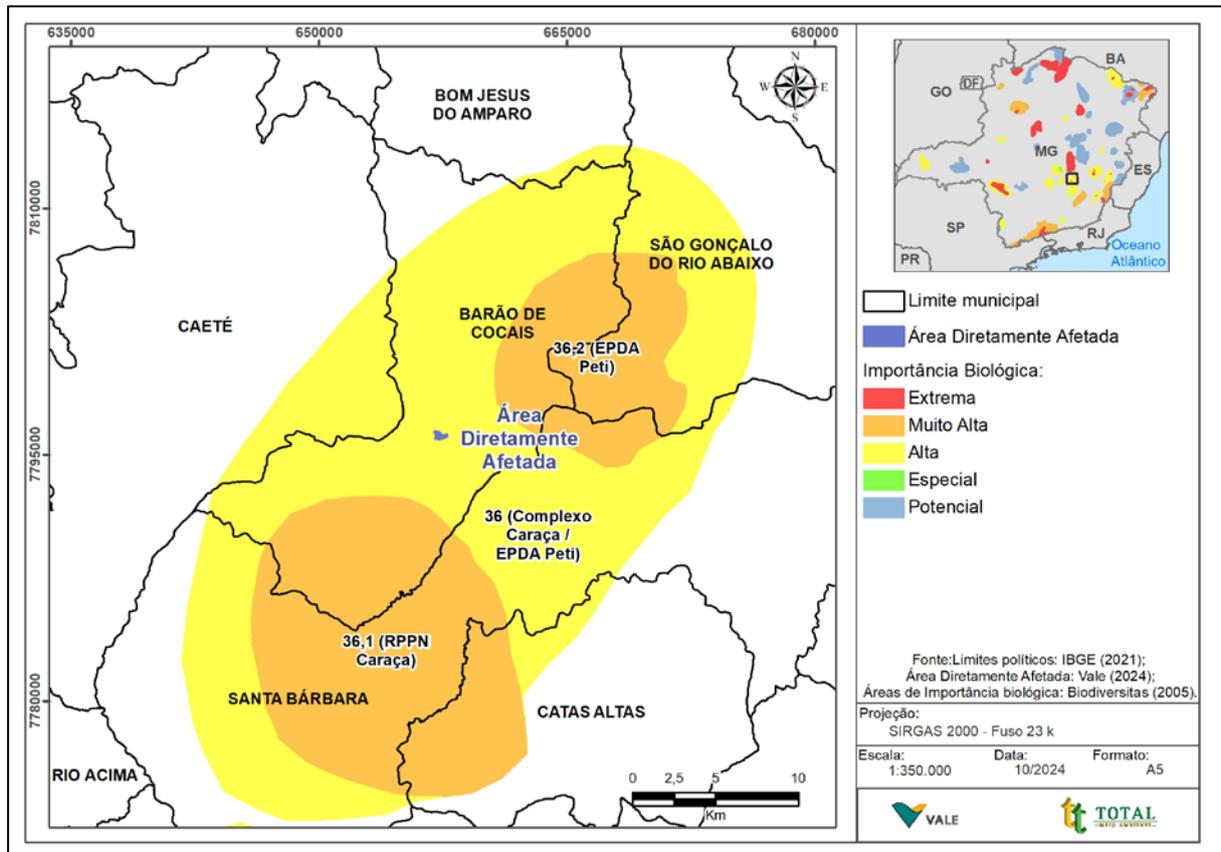


Figura 83. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade alta para a conservação, em relação a mastofauna (Figura 83).

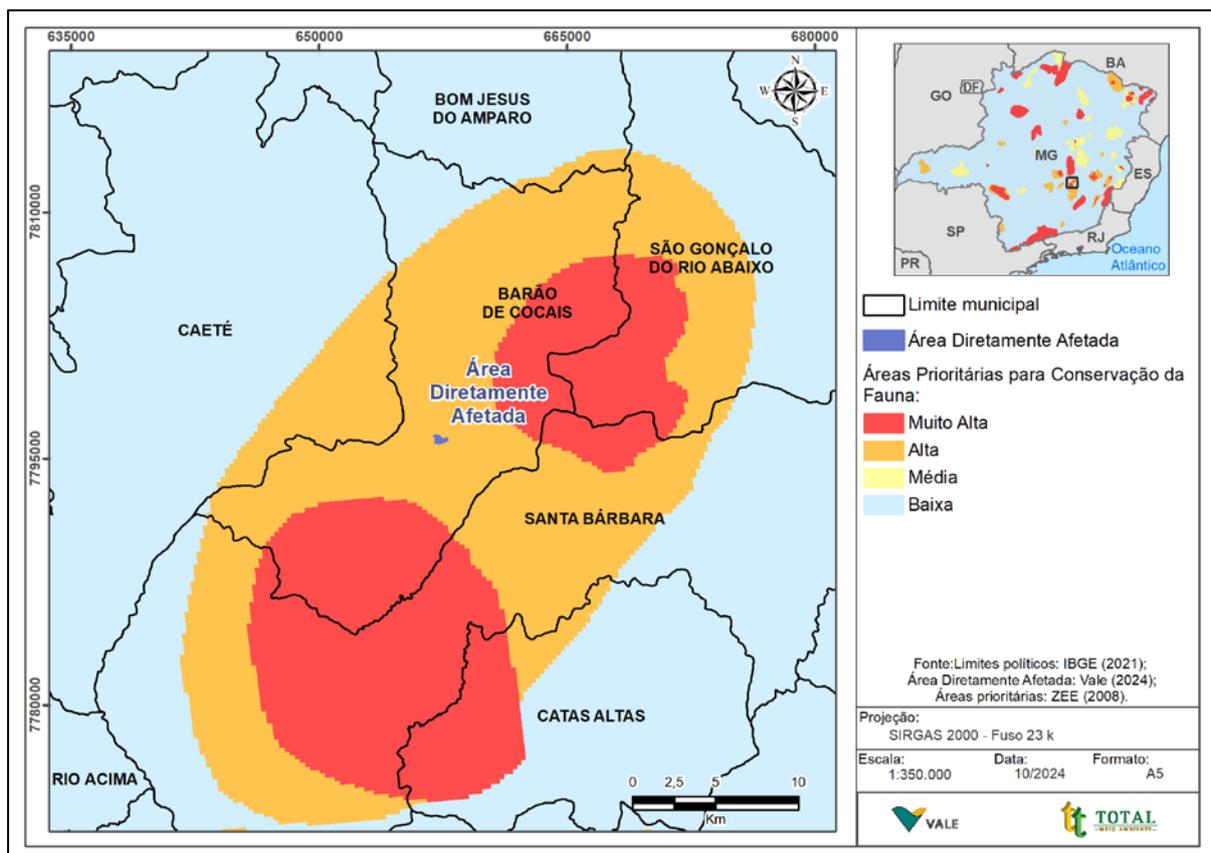


Figura 84. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

6.2.2.4.3.1. Procedimentos Metodológicos

6.2.2.4.3.1.1. Coleta de Dados

Para a elaboração do diagnóstico da Área Estudo Regional (AER) da mastofauna terrestre de médio e grande porte, foi realizado um levantamento bibliográfico da avifauna registrada nas proximidades da área do projeto. Esses estudos foram criteriosamente analisados, filtrados e validados, sendo os registros duvidosos e/ou inconsistentes, excluídos. Destaca-se que a análise de dados secundários visa identificar a composição da mastofauna terrestre de médio e grande porte com ocorrência na região registrados em projetos anteriores, permitindo uma melhor compreensão da comunidade de aves e auxiliando nos estudos desenvolvidos em campo.

O *status* de endemismo para os táxons da Mata Atlântica e para o Cerrado foram definidos com base em Abreu *et al.* (2023-1).

Para a elaboração do Diagnóstico da avifauna das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada do Projeto, foi realizada uma campanha de campo entre os dias 29 de julho a 02 de agosto de 2024, determinado como estação seca e fria do ano, com temperaturas amenas e baixo índice de chuva (BARBIERI, 2005), conforme apresentado na Tabela 97, abaixo.

Tabela 98. Período de execução do diagnóstico da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

CAMPANHA	SAZONALIDADE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
Única	Período de seca	29 de julho a 02 de agosto de 2024

6.2.2.4.3.1.1.1. Busca ativa e Armadilhas Fotográficas

A Busca Ativa e Armadilhas Fotográficas, metodologias não invasivas, foram utilizadas para verificar a composição primária das espécies da mastofauna de médio e grande porte.

A amostragem por Censo por Busca de Vestígios (Busca ativa) foi realizada através de caminhadas pelas sete áreas de estudo a procura de rastros e vestígios (tocas, fezes, pegadas, entre outros) que possibilitam a identificação das espécies ali presentes. Essas caminhadas ocorreram pelos transectos, com prioridade para áreas próximas que ofereciam maior facilidade na marcação de rastros, como entornos de cursos d'água e outros, proporcionando informações confiáveis sobre a presença dos animais e uso de habitat (PARDINI *et al.*, 2004).

O esforço amostral da busca ativa foi realizado por meio de seis horas de amostragem por dia, durante cinco dias efetivos, o que gerou um esforço amostral de 30 horas.

Todos os registros obtidos foram georreferenciados, identificados e, quando necessário, confirmados utilizando auxílio de bibliografias especializadas (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMÁS, 2004; SIGRIST, 2013 e REIS *et al.* 2014). Todos os vestígios foram fotografados utilizando uma escala padronizada, necessária para dimensionar o tamanho de cada um.

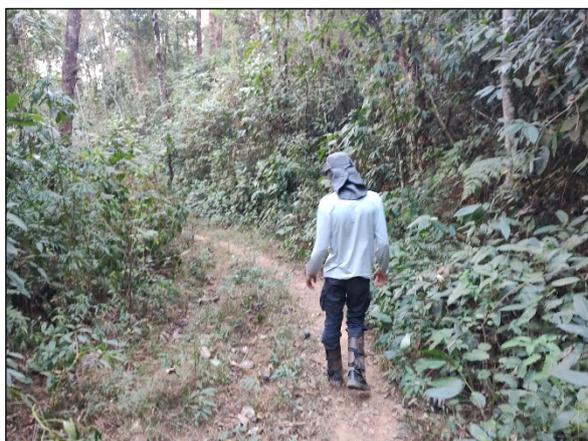
A Tabela 98 apresenta a localização e as coordenadas dos pontos de busca ativa. A Figura 84 apresenta a metodologia sendo aplicada, enquanto a Figura 85 apresenta alguns dos ambientes amostrados durante o diagnóstico da mastofauna. Já a Figura 87 mostra em mapa a posição dos pontos de amostragem.

Tabela 99. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

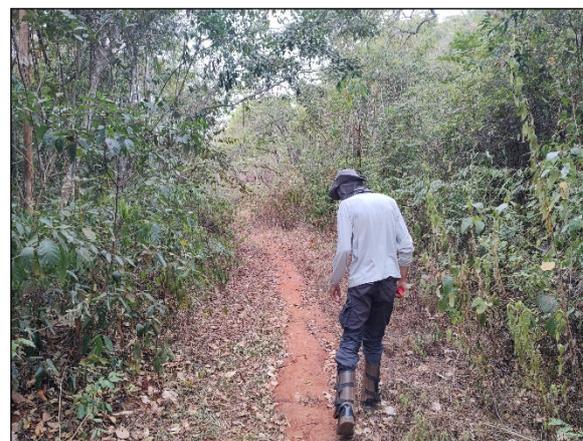
PONTO DE AMOSTRAGEM	METODOLOGIA	ÁREA DO PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23k)	
			X	Y
BA01	Busca ativa	ADA	657151	7796076
BA02	Busca ativa	AEL	656219	7797429
BA03	Busca ativa	AEL	657136	7797157
BA04	Busca ativa	AEL	658186	7798275
BA05	Busca ativa	AEL	658497	7797301
BA06	Busca ativa	AEL	656957	7798003

Legenda. ADA = Área Diretamente Afetada; AEL = Área de Estudo Local; BA = Busca Ativa para Mastofauna.

Fonte: TMA (2024)



Atividade de busca ativa no ponto BA02



Atividade de busca ativa no ponto BA05



Atividade de busca ativa no ponto BA05



Atividade de busca ativa no ponto BA06

Fonte: TMA (2024).

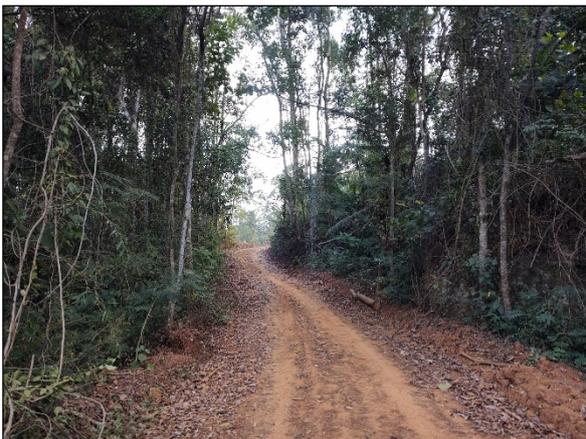
Figura 85. Aplicação da metodologia de busca ativa em pontos amostrais da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.



Ponto amostral BA01



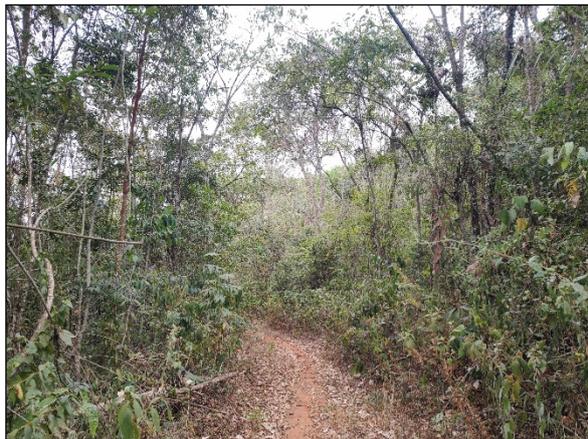
Ponto amostral BA02



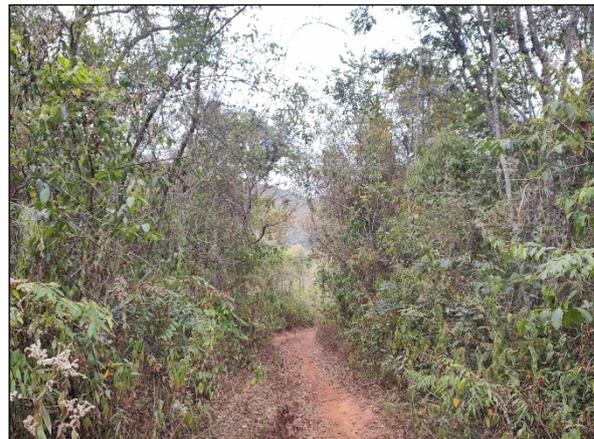
Ponto amostral BA03



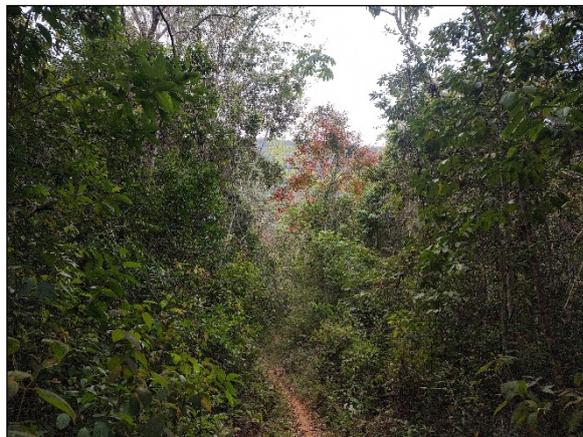
Ponto amostral BA04



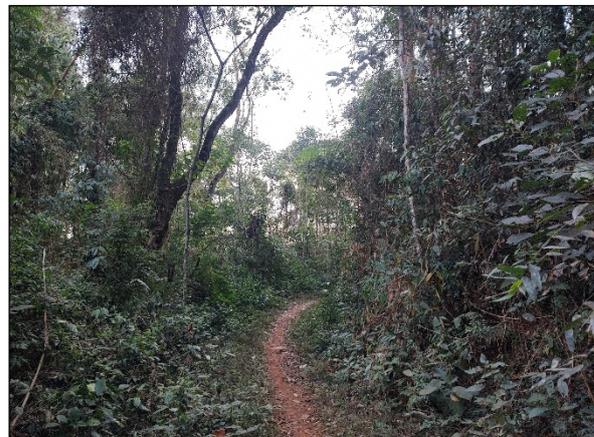
Ponto amostral BA05



Ponto amostral BA06



Ponto amostral BA06



Ponto amostral MA06

Foto: Bruno Pardino Ribeiro

Figura 86. Registros fotográficos dos pontos do levantamento da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A amostragem utilizando armadilha fotográfica, também conhecida como *Camera Trap*, é atualmente a metodologia mais utilizada em estudos de mamíferos silvestres de médio e grande porte (TOMAS & MIRANDA, 2003). O sistema fotográfico dos equipamentos é automático e acionado por sensores de calor e/ou movimento quando um animal passa em frente do equipamento.

Na atual amostragem utilizaram-se equipamentos da marca *Bushnell®* com dispositivos infravermelhos de LED, que permite tanto registros noturnos (imagens monocromáticas) quanto diurnos (imagens coloridas). As armadilhas fotográficas foram instaladas em locais específicos determinados em campo, principalmente em trilhas pré-existentes, próximos de córregos perenes, e permaneceram ativas durante quatro noites consecutivas, 24 horas por dia. As câmeras foram configuradas para fotografar os animais com três fotografias consecutivas e com intervalos entre cada acionamento de cinco segundos. De modo a atrair os animais para o campo de amplitude da câmera, o local foi iscado com maracujá, manga, abacate e sardinha. Após a retirada do equipamento, cada imagem foi analisada cuidadosamente a fim de identificar as espécies registradas (Tabela 99, Figura 86 e Figura 87).

A Tabela 99 apresenta as localizações e as coordenadas dos pontos de busca ativa, a Figura 86 apresenta a metodologia sendo aplicada durante o diagnóstico da mastofauna e a Figura 84 representa em mapa a posição dos pontos de amostragem.

Tabela 100. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada do Projeto.

PONTO DE AMOSTRAGEM	METODOLOGIA	ÁREA DO PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23K)	
			X	Y
CT01	Câmera <i>Trap</i>	AEL	656873	7795976
CT02	Câmera <i>Trap</i>	AEL	656241	7797538
CT03	Câmera <i>Trap</i>	AEL	657075	7796998
CT04	Câmera <i>Trap</i>	AEL	658218	7798314

Legenda. AEL = Área de Estudo Local; CT = *Camera Trap*.

Fonte: TMA (2024).



Camera Trap - CT02



Camera Trap - CT04



Camera Trap - CT04



Camera Trap - CT04

Figura 87. Aplicação da metodologia de *Camera Trap* em pontos amostrais da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

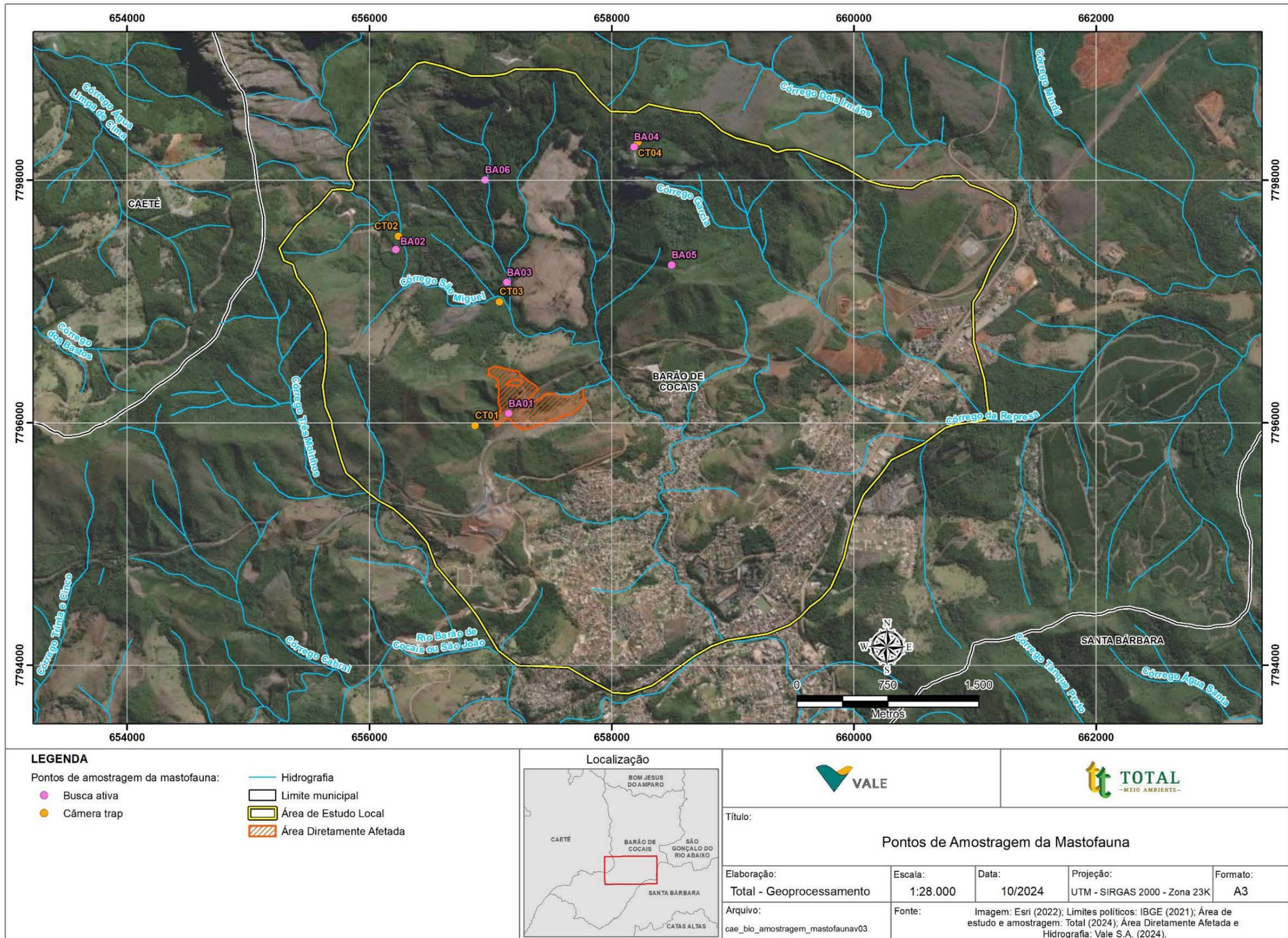


Figura 88. Pontos de amostragem da Mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

6.2.2.4.3.1.1. Análise dos Dados

6.2.2.4.3.1.1.1. Diversidade Dominância e Equitabilidade

Para a diversidade, foram calculados índices de *Shannon* (H'), pois é o índice de diversidade mais utilizado em estudos ecológicos. O índice de *Shannon* (H') varia entre 0 (quando a amostra contém apenas uma espécie) e um valor máximo correspondente a X espécies (MAGURRAN, 2004). Desta forma, o índice de *Shannon* (H') mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso.

A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade, exceto se houver codominância entre espécies. A medida de equitabilidade compara a diversidade de *Shannon* com a distribuição das abundâncias das populações das espécies observadas, o que maximiza a diversidade. Quanto mais próximas as abundâncias dentro de uma comunidade, maior a equitabilidade ou menor a dominância. O índice de equitabilidade de *Pielou* (E') varia de 0 a 1. Para valores próximos de zero, a dominância entre as espécies pode ser considerada alta, enquanto para valores próximos de um, a dominância é considerada baixa (MAGURRAN, 2004)

6.2.2.4.3.1.1.2. Curvas do Coletor e Rarefação de Espécies

Para a estimativa de suficiência amostral foi empregada a ferramenta da curva de rarefação, utilizando-se o estimador não-paramétrico *Jackknife* de primeira ordem. Esse estimador leva em consideração a incidência das espécies, associada à presença de espécies raras. A análise foi realizada com o programa *Estimates*®, versão 9.1 (COLWELL, 2013), permitindo a elaboração de um gráfico contendo os dados coletados pelos métodos de amostragem utilizados.

6.2.2.4.3.1.1.3. Esforço Amostral

De acordo com Voss e Emmons (1996) e Srbek-Araujo & Chiarello (2005), a combinação de diferentes métodos é essencial para o aumento da eficiência de inventários de comunidades de mamíferos neotropicais. Sendo a Busca Ativa, Armadilha Fotográfica, e Método de Captura são metodologias recomendadas na amostragem de mamíferos de pequeno e médio / grande porte.

O esforço amostral para esse estudo foi medido pelo número de horas de amostragem sistematizada bem como pelo número de armadilhas por pontos e o número de câmeras *Traps* utilizadas. A Tabela 100, abaixo, mostra o esforço amostral para cada metodologia aplicada nesse estudo.

Tabela 101. Esforço amostral utilizado na amostragem de mastofauna de médio e grande porte na Área de Estudo Local e Diretamente Afetada.

METODOLOGIA	ESFORÇO AMOSTRAL (HORAS)
Busca ativa	30 horas (6 horas / dia x 5 dias)
Armadilhas fotográficas	384 horas (24 horas x 4 pontos x 4 noites)

6.2.2.4.3.1.1.4. Nomenclatura e *Status* de Conservação nas Listas de Espécies Ameaçadas

Para as identificações das espécies de mamíferos de médio e grande porte, foram utilizadas bibliografias especializadas (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMÁS, 2004; SIGRIST, 2013 e REIS *et al.* 2014). Todos os vestígios foram fotografados utilizando uma escala padronizada, necessária para dimensionar o tamanho de cada. Para os roedores foi utilizado Bonvicino *et al.* (2008) e para marsupiais Faria *et al.* (2019).

A denominação taxonômica e endemismo seguiram as espécies constantes na lista da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU *et al.*, 2023-1).

A ocorrência de espécies oficialmente ameaçadas de extinção seguiu a Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2014, alterada em 2022 c/c 2023), a Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e a lista internacional da IUCN, 2024-1.

6.2.2.4.3.1.2. Resultados

6.2.2.4.3.1.2.1. Caracterização da Área de Estudo Regional

Conforme as fontes consultadas, foram levantadas 28 espécies da mastofauna terrestre e médio e grande porte, pertencentes a oito ordens e 16 famílias, considerando a Área de Estudo Regional (Tabela 101).

Tabela 102. Espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Artiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-	-	-	-
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	caititu	-	VU	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	-	VU	VU	NT
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	BR	-	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	CE	VU	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	VU	EN	VU
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	-	CR	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	VU	VU	-
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	jaritataca	-	-	-	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	-	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	furão	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	-	-	-	-
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-de-nove-sintas	-	-	-	-
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-	-	-
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Cabassous squamicaudis</i>	tatu-de-rabo-mole-pequeno	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	-	-	-	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i>	tapeti	-	-	-	-
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	-	-	-	-
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix geoffroyi</i>	sagui-de-cara-branca	MA/BR	-	-	-
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufos-pretos	BR	-	-	-
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	MA/BR	-	-	NT

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	-	-
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	-	-	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	MA/BR	-	-	-

Legenda. Endemismo: BR = Brasil, CE = Cerrado, MA = Mata Atlântica (ABREU *et al.*, 2013-1); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1), CR = Criticamente Ameaçado, DD = Deficiência de Dados, EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçado, VU = Vulnerável.

Diante dos resultados apresentados para os mamíferos de médio / grande porte, a ordem que obteve maior número de registros foi a Carnívora com 12 espécies. Referente à distribuição de famílias levantadas no estudo, a mais representativa foi Felidae com quatro espécies.

A Tabela 102, a seguir, apresenta as espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte ameaçadas de extinção, considerando os registros para a AER.

Tabela 103. Espécies ameaçadas da mastofauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Dicotyles tajacu</i>	Caititu	VU	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	-	-	NT
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha	-	VU	NT
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	VU	-	-
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	VU	VU
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	CR	VU	NT
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	VU	-
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	VU	VU

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1), CR = Criticamente Ameaçado, EN= Em Perigo, NT = Quase Ameaçado, VU = Vulnerável.

O levantamento de dados secundários identificou nove espécies que se encontram elencadas em alguma das categorias de ameaça a extinção no contexto regional, nacional ou global (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2024-1). *L. pardalis* e *D. tajacu* se encontram ameaçadas no estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), não sendo ameaçadas em nível nacional. Estas espécies possuem ampla distribuição no estado de Minas Gerais e no Brasil (REIS *et al.*, 2011). As principais ameaças são a caça predatória, atropelamentos, destruição e fragmentação de habitat (REIS *et al.*, 2011). Os registros de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Panthera onca* (onça-pintada) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-bandeira) são importantes para a Área de Estudo Regional, pois atuam como espécies “bandeira” em programas de conservação da fauna, subsidiando recursos para programas ambientais (REIS *et al.*, 2011).

6.2.2.4.3.1.2.2. Caracterização Dados Primários

Foram identificadas 12 espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte, considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. A Tabela 103 apresenta as espécies registradas durante campanha de campo e a Figura 88 apresenta os registros fotográficos de algumas espécies.

A Figura 84 demonstra o biólogo durante a execução da busca ativa.

Tabela 104. Espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte levantadas em campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	DISTRIBUIÇÃO / ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-de-nove-sintas	-	-	-	-
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	-	-	-	-
Artiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	-	-	-	-
Primates	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufos-pretos	CE			
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará		VU	VU	NT
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposinha	CE	-	VU	NT
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica		VU		-
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	-	-	-	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	Caxinguelê	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i>	Tapeti	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: MA = Mata Atlântica, CE = Cerrado (ABREU *et al.*, 2023-1); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022), GLB = IUCN (2024-1); NT = Quase Ameaçado; VU = Vulnerável.



Lycalopex vetulus (raposinha)



Nasua nasua(quati)



Leopardus pardalis (jaguatirica)



Chrysocyon brachyurus (lobo-guará)

Foto: Bruno Pardiniho Ribeiro (2024).

Figura 89. Algumas espécies registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Os dados primários possibilitaram amostrar a maior diversidade da ordem Carnivora e Primates (n= 5), seguido das ordens com menor abundância: Cingulata (n= 3), Primates, Lagomorpha, Rodentia, Artiodactyla e Didelphimorphia (n= 1), conforme apresentado na Figura 89.

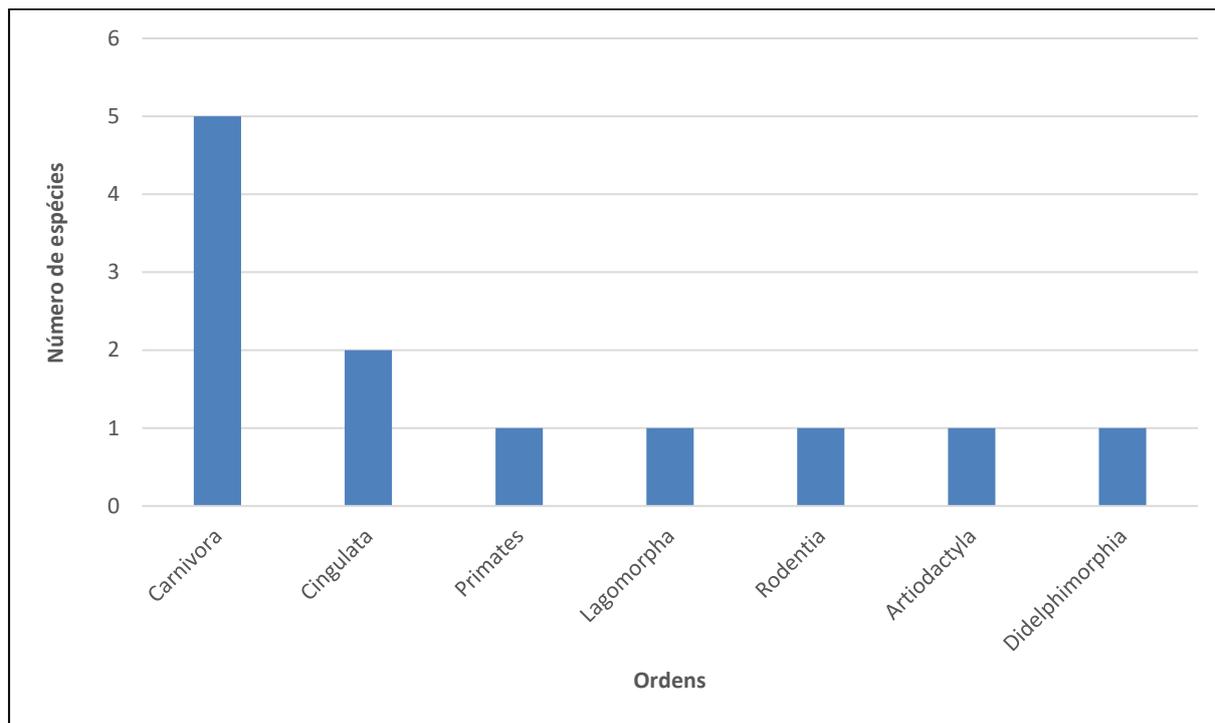


Figura 90. Riqueza das ordens levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Dentre as famílias a que obteve maior riqueza foi Canidae com três espécies, as demais famílias tiveram uma espécie representante em cada. (Figura 90).

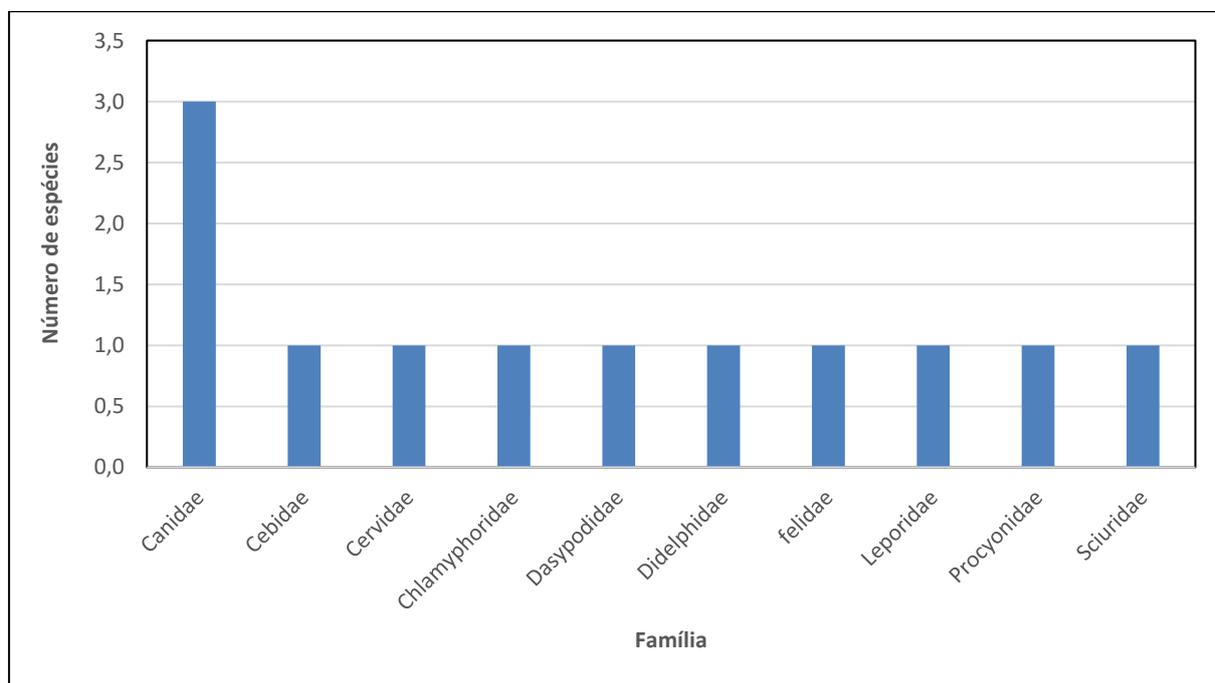


Figura 91. Riqueza das famílias levantadas durante amostragem de campo nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A abundância representa a quantidade de vezes que a mesma espécie foi registrada em uma comunidade. Considerando os 10 pontos de amostragem, a espécie mais abundante foi *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e *Nasua nasua* (quati) com 5 registros (Tabela 104).

Tabela 105. Abundância das espécies por ponto amostral nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ESPÉCIES	PONTOS										TOTAL
	CT01	CT02	CT03	CT04	BA01	BA02	BA03	BA04	BA05	BA06	
<i>Cerdocyon thous</i>	-	-	2	-	1	-	-	1	1	-	5
<i>Nasua nasua</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	1	-	5
<i>Dasypus novemcinctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
<i>Lycalopex vetulus</i>	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	3
<i>Subulo gouazoubira</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2
<i>Euphractus sexcinctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>Didelphis albiventris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
<i>Callithrix penicillata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
<i>Sylvilagus minensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Leopardus pardalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Total	0	0	2	6	2	0	2	4	11	2	29

6.2.2.4.3.1.2.3. Diversidade, Dominância e Equitabilidade.

Conforme apresentado na Tabela 105, abaixo, o índice de Shannon foi $H' = 2,3460$ que é considerado elevado para estudos de curto prazo. Consequentemente em relação à diversidade, a maioria das espécies registradas apresentou baixa abundância. A equitabilidade foi de 0,9441 indicando que 94% das espécies estavam equitativamente distribuídas no que se refere à abundância média.

Tabela 106. Parâmetros de Riqueza, Diversidade e Equitabilidade obtidos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PARÂMETROS	ÁREAS DE AMOSTRAGEM
Riqueza Total	12
Shannon (H')	2,34
Equitabilidade (E)	0,94

6.2.2.4.3.1.2.4. Curvas do Coletor e Rarefação de Espécies

Durante a amostragem foram registradas, nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, 12 espécies da mastofauna terrestre de médio / grande porte. A riqueza estimada de espécies obtida com o estimador *Jackknife1* foi de 15 espécies. A curva do coletor não apresentou estabilização, o que demonstra que a riqueza da mastofauna local provavelmente é superior ao que foi registrado durante a campanha (Figura 91).

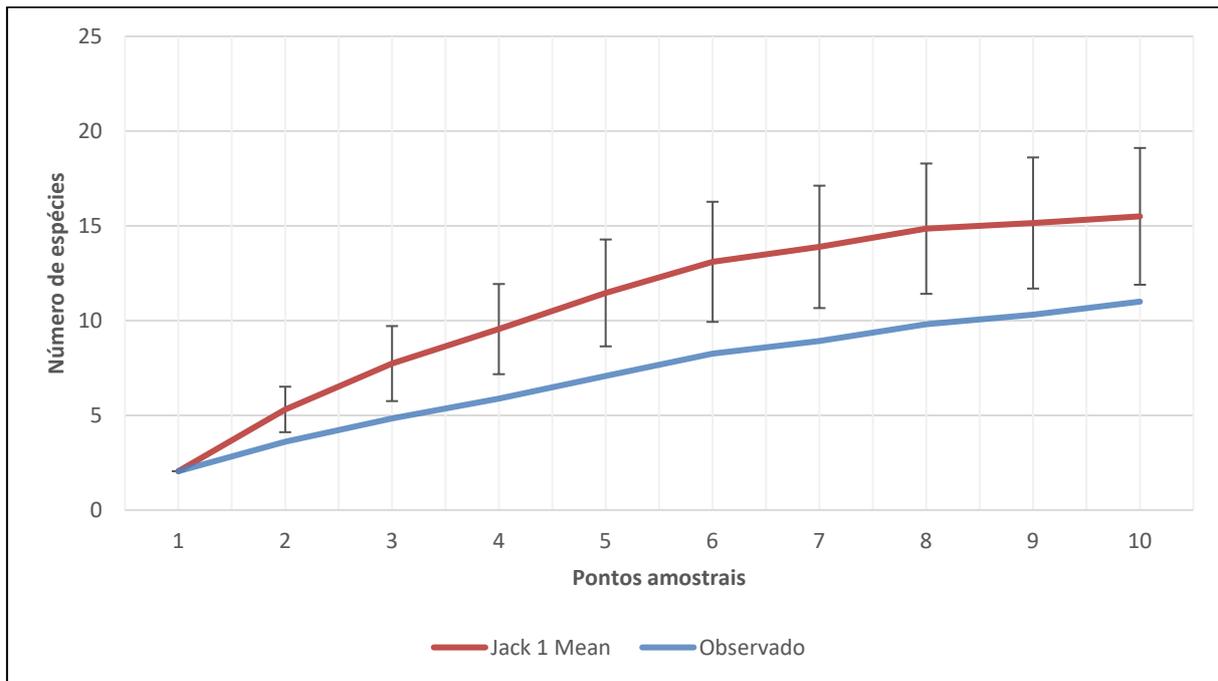


Figura 92. Curva de acumulação das espécies registradas durante a amostragem da mastofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

6.2.2.4.3.1.2.5. Status de Conservação nas Listas de Espécies Ameaçadas

Nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foram catalogadas 12 espécies da mastofauna, dentre elas, duas espécies levantadas no presente estudo são caracterizadas como endêmicas do bioma Cerrado, sendo elas *Lycalopex ventulus* (raposinha) e *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-pretos).

Destacam-se três espécies ameaçadas de extinção, *Lycalopex ventulus* (raposinha) que se encontra classificado como Quase Ameaçado em nível global pela IUCN e Vulnerável em nacional. A espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) encontra-se Quase Ameaçado em nível global e Vulnerável nos níveis nacional e estadual. E a espécie *Leopardus pardalis* (jaguatirica) é classificada como vulnerável em nível estadual.

6.2.2.4.3.2. Considerações Finais

As metodologias empregadas nesse projeto permitiram a coleta de dados e informações acerca do uso e das ameaças da fauna de mamíferos terrestres de médio e grande porte da região do empreendimento. Além da perda e fragmentação de habitat causados pela transformação de ecossistemas naturais em ambientes antropogênicos, a presença de espécies exóticas invadindo o habitat das espécies silvestres também é uma atividade antrópica com impacto negativo sobre a mastofauna nativa local.

A perda de habitat constitui uma das principais causas de perda de biodiversidade (WILSON *et al.*, 2016). A transformação de ecossistemas naturais em ecossistemas artificiais reduz a disponibilidade de habitat para as espécies de mamíferos, ao mesmo tempo favorece outras espécies, causando a dominância dessas no ambiente, como algumas observadas no presente estudo: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) e *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-pretos). Essas espécies são, tipicamente, generalistas e mesmo não exóticas, são potencialmente invasoras. Por outro lado, algumas são estritamente florestais, como *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e

Guerlinguetus brasiliensis (caxinguelê), dependendo dos fragmentos florestais na região para obter alimento e abrigo.

Ao todo, três espécies exóticas foram observadas no presente estudo: *Bos sp.* (gado), *Canis familiaris* (cão-doméstico) e *Equus caballus* (cavalo). O cão-doméstico ocasionalmente assume o comportamento errante e até mesmo feral, tornando-se um possível predador da fauna silvestre, alimentando-se principalmente de pequenos e médios mamíferos. Além disso, competem com predadores nativos, podendo também causar zoonoses, sendo a transmissão de doenças originadas em animais domésticos tem um impacto significativo na mastofauna silvestre local (CAMPOS, 2004).

Nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, foram catalogadas duas espécies caracterizadas como endêmicas do bioma Cerrado, com destaque para *Lycalopex ventulus* (raposinha), que também se encontra ameaçada de extinção classificada como Quase Ameaçado em nível global pela IUCN e Vulnerável em nacional. Outras espécies ameaçadas de extinção encontradas no presente estudo foram a espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), que se encontra Quase Ameaçado em nível global e Vulnerável nos níveis nacional e estadual, e a espécie *Leopardus pardalis* (jaguaritica), que é classificada como vulnerável em nível estadual.

Com base no estudo realizado, foi observado que a comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte encontrada é composta por espécies menos sensíveis aos distúrbios causados por humanos. As principais exceções foram as espécies ameaçadas de extinção registrados. A diversidade observada é relativamente baixa se comparada com os estudos anteriores, isso possivelmente aconteceu devido as crescentes ameaças identificadas na área. A mastofauna é constituída de espécies de difícil detecção, e talvez o esforço amostral tenha sido insuficiente e, portanto, gerando a baixa diversidade observada.

O desmatamento é considerado um dos maiores impactos sobre a mastofauna terrestre de médio e grande porte presente nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. Devido ao fato de a ADA já estar completamente alterada e antropizada, é razoável afirmar que entre os locais disponíveis dentro dos limites da AER, este seja o que menos impacta negativamente a fauna. Todavia, é necessária a manutenção dos fragmentos vegetais remanescentes, mantendo a conexão entre fragmentos florestais. O desmatamento isola populações e dificulta o deslocamento de várias espécies de mamíferos. Este talvez seja o maior impacto sofrido pela mastofauna, visto que a preservação da biodiversidade, a médio e longo prazo, depende de grandes áreas contínuas para garantir sua variabilidade genética, dispersão, reprodução e alimentação.



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME III

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS PARA
ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA ADJACENTE À MGC
262**

VOLUME III

**BELO HORIZONTE, MG
NOVEMBRO / 2024**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0433-92
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262
CNPJ	33.592.510/0433-92
CTF IBAMA	81186
Endereço	Fazenda Gongo Soco, s/nº Zona Rural Barão de Cocais, MG CEP 35.970-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com
Código DN COPAM Nº 217/2017	H-01-01-1 - Atividades e empreendimento não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Nome	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.
CNPJ	07.985.993/0001-47
CTF do IBAMA	2.069.778.
Endereço	Avenida Raja Gabaglia, nº 4055 - Sala 210 Bairro Santa Lúcia Belo Horizonte, MG CEP 30.350-577
Telefone	(31) 2555-8436
Contato	Marcela Cardoso Lisboa Pimenta
E-mail	marcela@totalmeioambiente.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20243403604	Gestora da OS / Coordenação Geral do Projeto
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20243059818	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA: 103.415/D	5084640	MG20243361048	Elaboração de Estudos do Meio Físico e Caracterização do Projeto
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	°MG20243362442	Elaboração de Mapas e Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	012\2024	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/4-D	5039234	20241000113034	Coordenação e Elaboração dos Estudos de Flora
Raquel do Rosário Gomes	Engenheira Florestal CREAMG 369143/D	7472354	MG20243361981	Elaboração de Estudos de Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio 087.709/04-D	5554068	20241000114760	Execução do Campo de Flora
Washington Carlos de Paula	Biólogo CRBio:134885/04-D	5765091	20241000112720	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20241000112721	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio 117.197/04-D	5838324	20241000112789	Elaboração de Estudos da Fauna
Bruno Pardini Ribeiro	Biólogo CRBio 112.544/04-D	4936092	20241000113122	Execução do campo da mastofauna terrestre
Thiago de Oliveira Souza	Biólogo CRBio: 076.145/04-D	4936092	20241000112663	Execução do Campo e Estudos da Avifauna
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO
3. ASPECTOS LEGAIS
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
5. ÁREA DE ESTUDO
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 6.1. MEIO FÍSICO

VOLUME II

- 6.2. MEIO BIÓTICO
 - 6.2.1. FLORA
 - 6.2.2. FAUNA

VOLUME III

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

SUMÁRIO

6.3.	MEIO SOCIECONOMICO	1
6.3.1.	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	1
6.3.1.1.	PESQUISA DE DADOS SECUNDÁRIOS:	1
6.3.1.2.	PESQUISA DE DADOS PRIMÁRIOS:	3
6.3.2.	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	4
6.3.3.	HISTÓRIA DE BARÃO DE COCAIS	6
6.3.4.	ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	7
6.3.4.1.	DEMOGRAFIA.....	7
6.3.4.1.1.	DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE BARÃO DE COCAIS SEGUNDO AS FAIXAS ETÁRIAS	8
6.3.4.1.2.	ESTRUTURA ETÁRIA - RAZÃO DE DEPENDÊNCIA	10
6.3.4.1.3.	CONTRIBUIÇÃO DOS MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS PARA A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DE BARÃO DE COCAIS.	12
6.3.4.1.4.	DESLOCAMENTOS PENDULARES.....	13
6.3.4.2.	SAÚDE	14
6.3.4.2.1.	INFRAESTRUTURA DE SAÚDE DE BARÃO DE COCAIS - AER.	15
6.3.4.2.2.	RECURSOS HUMANOS DO SISTEMA DE SAÚDE DE BARÃO DE COCAIS - AER	17
6.3.4.2.3.	PRINCIPAIS CAUSAS DE MORBIDADE HOSPITALAR EM BARÃO DE COCAIS	18
6.3.4.2.4.	PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITOS NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS	18
6.3.4.2.5.	INDICADORES QUALITATIVOS DA SAÚDE	19
6.3.4.3.	EDUCAÇÃO	21
6.3.4.3.1.	INFRAESTRUTURA DO SISTEMA EDUCACIONAL.....	21
6.3.4.3.2.	EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	23
6.3.4.3.3.	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	23
6.3.4.3.4.	INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO	24
6.3.4.3.5.	AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ENSINO PÚBLICO – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB.	24
6.3.4.3.6.	DOCENTES COM CURSO SUPERIOR.....	25
6.3.4.3.7.	TAXA DE DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE	25
6.3.4.3.8.	TAXA DE ATENDIMENTO À EDUCAÇÃO BÁSICA	26
6.3.4.3.9.	ÍNDICE DE QUALIDADE GERAL DA EDUCAÇÃO – IQE.....	26
6.3.4.3.10.	ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – EDUCAÇÃO	27
6.3.4.4.	HABITAÇÃO	28
6.3.4.4.1.	INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO E SERVIÇOS ESSENCIAIS	28
6.3.4.4.2.	INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – PRINCIPAIS ACESSOS.....	31
6.3.4.4.3.	INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÕES	34
6.3.4.4.4.	CONDIÇÃO DE HABITAÇÃO DOS DOMICÍLIOS	34
6.3.4.5.	SEGURANÇA PÚBLICA	34
6.3.4.6.	ECONOMIA	35
6.3.4.6.1.	ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS.....	35
6.3.4.6.2.	MERCADO DE TRABALHO NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.	38
6.3.4.6.3.	DINÂMICA RECENTE DO MERCADO DE TRABALHO FORMAL.	41
6.3.4.6.4.	FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS.....	41
6.3.4.7.	DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	43
6.3.4.8.	ORGANIZAÇÃO SOCIAL.....	45

6.3.4.9. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	47
6.3.4.9.1. ÁREA RURAL	47
6.3.4.9.2. PESQUISA AGROPECUÁRIA MUNICIPAL – 2021: DADOS DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....	48
6.3.4.9.3. ÁREA URBANA	50
6.3.4.10. PATRIMÔNIO NATURAL DE BARÃO DE COCAIS	53
6.3.4.10.1. CACHOEIRA COCAIS.....	55
6.3.4.10.2. CACHOEIRA DA CAMBOTA.....	56
6.3.4.11. PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL	57
6.3.4.11.1. PATRIMÔNIO MATERIAL TOMBADO NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS (AER).....	58
6.3.4.11.1.1. CAPELA DE NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO.....	60
6.3.4.11.1.2. CAPELA DE SANTANA	60
6.3.4.11.1.3. IGREJA NOSSA SENHORA MÃE AUGUSTA DO SOCORRO.....	62
6.3.4.11.1.4. CRUZEIRO DAS ALMAS.....	63
6.3.4.11.2.1. MODO DE FAZER GOIABADA CASCÃO	65
6.3.4.11.2.2. MODO DE FAZER QUITANDAS	66
6.3.4.11.2.3. FESTA DE NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO	68
6.3.4.11.2.4. FESTA DE NOSSA SENHORA DA MÃE AUGUSTA DO SOCORRO.....	69
6.3.4.11.3. DISTÂNCIAS DOS BENS CULTURAIS MATERIAIS E IMATERIAIS EM RELAÇÃO À ADA.....	73
6.3.4.11.4. POLÍTICA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL DE BARÃO DE COCAIS	74
6.3.4.12. COMUNIDADES TRADICIONAIS.....	76
6.3.4.12.1. COMUNIDADE QUILOMBOLA.....	77
6.3.4.12.2. TERRAS INDÍGENAS.....	77
6.3.5. ÁREA DE ESTUDO LOCAL.....	77
6.4. ANÁLISE INTEGRADA	85
7. SERVIÇOS ECOSSITÉMICOS ASSOCIADOS A VEGETAÇÃO NATIVA.....	91
8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	94
8.1. METODOLOGIA.....	94
8.1.1. ETAPAS METODOLÓGICAS.....	94
8.1.1.1. CRITÉRIOS	95
8.1.1.1.1. NATUREZA.....	95
8.1.1.1.2. LOCALIZAÇÃO OU ESPACIALIZAÇÃO (ABRANGÊNCIA)	96
8.1.1.1.3. FASE DE OCORRÊNCIA.....	96
8.1.1.1.4. INCIDÊNCIA	96
8.1.1.1.5. DURAÇÃO	96
8.1.1.1.6. TEMPORALIDADE	96
8.1.1.1.7. REVERSIBILIDADE.....	97
8.1.1.1.8. OCORRÊNCIA.....	97
8.1.1.1.9. MAGNITUDE	97
8.1.1.1.10. CUMULATIVIDADE E SINERGISMO.....	97
8.1.1.1.11. IMPORTÂNCIA	98
8.1.2. MEIO FÍSICO.....	98
8.1.2.1. ALTERAÇÃO DA ESTABILIDADE GEOTÉCNICA E DA DINÂMICA EROSIVA.....	98
8.1.2.2. ALTERAÇÃO DO NÍVEL DA PRESSÃO SONORA.....	100
8.1.2.3. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	101
8.1.2.4. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	102
8.1.2.5. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	104

8.1.3.	MEIO BIÓTICO.....	106
8.1.3.1.	FLORA.....	106
8.1.3.1.1.	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	106
8.1.3.1.2.	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL.....	107
8.1.3.2.	FAUNA.....	108
8.1.3.2.1.	ALTERAÇÃO DE HABITATS.....	108
8.1.3.2.2.	AFUGENTAMENTO DA FAUNA.....	110
8.1.3.2.3.	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA.....	111
8.1.4.	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	112
8.1.4.1.	INCREMENTO DA EMPREGABILIDADE NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS (AER).....	112
8.1.4.2.	INCREMENTO DA RENDA AGREGADA DE BARÃO DE COCAIS POR MEIO DO PAGAMENTO DE SALÁRIOS, DOS CONTRATOS E DA AQUISIÇÃO DE INSUMOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	113
8.1.4.3.	POSSÍVEIS INCÔMODOS DECORRENTES DOS ASPECTOS INERENTES À ATIVIDADE DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	115
8.1.4.4.	REDUÇÃO DA EMPREGABILIDADE COM O ENCERRAMENTO DOS EMPREGOS GERADOS PELO PROJETO.....	116
9.	CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	117
10.	ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	118
10.1.	MEIO FÍSICO.....	118
10.2.	MEIO BIÓTICO.....	121
10.2.1.	FLORA.....	121
10.2.2.	FAUNA.....	123
10.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	125
11.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	127
11.1.	PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO.....	127
11.2.	PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO.....	128
12.	CONCLUSÃO.....	129
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
14.	ANEXOS.....	151

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico e Setores Censitários.....	5
Figura 2. Evolução da População Urbana e Rural de Barão de Cocais – 1991/2010.....	8
Figura 3. Pirâmide etária de Barão de Cocais.	10
Figura 4. Evolução da Razão de Dependência - 1991/2022.	12
Figura 5. UPA e Hospital Municipal Waldemar das Dores, na rua Padre Cruz, em Barão de Cocais.....	16
Figura 6. Centro de Especialidades Médicas (CEM) na rua Horácio da Mata, no centro de Barão de Cocais.....	17
Figura 7. Matrículas por nível de ensino e de administração em Barão de Cocais.....	22
Figura 8. Escola Municipal Coronel Câncio, em Barão de Cocais.	23
Figura 9. Índice Geral de Qualidade de Educação.	27
Figura 10. Evolução do IMRS Educação de Barão de Cocais.....	27
Figura 11. Croqui esquemático da distribuição de água em Barão de Cocais.....	29
Figura 12. Evolução dos indicadores de saneamento básico e energia elétrica.....	31
Figura 13. Infraestrutura de Transporte da Área de Estudo Regional.....	33
Figura 14. Evolução da Participação dos Setores Econômicos de Barão de Cocais e de Minas Gerais, 2017/21.....	38
Figura 15. Unidade da Gerdau, indústria siderúrgica na área urbana de Barão de Cocais.....	38
Figura 16. Comércio na Avenida Wilson Avarenga de Oliveira.	38
Figura 17. Evolução do IDH e seus componentes no município de Barão de Cocais.	44
Figura 18. Dinâmica do Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Barão de Cocais, 2010/2020.....	45
Figura 19. Valor da produção por tipo de cultivo agrícola – Pesquisa Agropecuária 2022.....	49
Figura 20. Área plantada por tipo de cultivo agrícola – Pesquisa Agropecuária 2021.....	49
Figura 21. Macrozoneamento do município de Barão de Cocais.....	52
Figura 22. Vista parcial da área urbana de Barão de Cocais.	53
Figura 23. Pico da Bandeira, ao fundo da serra do Garimpo. (Foto: Marcelo Silva).....	55
Figura 24. Cachoeira Cocais.....	56
Figura 25. Cachoeira da Cambota, localizada na AEL.....	57
Figura 26. Capela de Nossa Sra. do Rosário, em Barão de Cocais.....	60
Figura 27. Capela de Santana, em Barão de Cocais.....	61
Figura 28. Igreja N. Sra. Mãe Augusta do Socorro, em Barão de Cocais.....	62
Figura 29. Cruzeiro das Almas, localizado na rua João Eugênio Almeida, em Barão de Cocais.	63
Figura 30. Mapa de localização dos bens materiais tombados de Barão de Cocais.....	64
Figura 31. Cartaz celebrando as quitandas em Barão de Cocais.	67
Figura 32. Festa de Nossa Senhora do Rosário.....	69
Figura 33. Cartaz da festa de Nossa Sra. da Mãe Augusta do Socorro, em Barão de Cocais.....	70
Figura 34. Folder de divulgação dos principais produtos típicos da culinária de Barão de Cocais, produzido pela Secretaria de Cultura e Turismo e distribuído nos de atendimento ao turista, o que mostra a importância dessa tradição para o município.....	71
Figura 35. Mapa de localização dos bens imateriais registrados de Barão de Cocais.....	72
Figura 36. Pontos de Interesse da Socioeconomia.	78
Figura 37. Vista panorâmica da ADA e AEL, no sentido Norte-Sul, voltada para a área urbana de Barão de Cocais.....	79
Figura 38. Vista panorâmica da ADA e AEL, no sentido Sul-Norte, voltada para a continuidade da rodovia em direção à Caeté. A rodovia passa por obras, sob a responsabilidade do DER/MG, conforme a imagem.....	79
Figura 39. Caminhão, sob responsabilidade do DER, sendo operado para a realização das obras na MGC-262, em trecho da AEL. Ao fundo, parte do bairro Santo Antônio, que possui um pequeno trecho inscrito na parte Sudeste da AEL.....	80

Figura 40. Trecho da Rua Presidente Tancredo de Almeida, na AEL.....	81
Figura 41. Avenida Juninho, na região da Área de Estudo Local.....	81
Figura 42. Conjunto habitacional no limite do bairro Serravilla. A seta indica a ADA do Projeto, localizada atrás da serra.	82
Figura 43. Em trecho da AEL, obras na MGC-262 causam interrupções no tráfego viário.....	83
Figura 44. Placa na MGC-262, no limite SUL da ADA, indicando a cachoeira da Cambota a três quilômetros e Caeté, a trinta.	83
Figura 45. Primeira área com queda e piscinas naturais da cachoeira da Cambotas.	83
Figura 46. Poços da cachoeira da Cambotas.	84
Figura 47. Área Diretamente Afetada.....	86
Figura 48. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.....	95
Figura 49. Projeto do biodigestor.	103
Figura 50. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico, com exceção dos temas de ar e ruído.....	119
Figura 51. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico – Temas de Ar e Ruído.....	120
Figura 52. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Flora).	122
Figura 53. Áreas de Influência Direta e Indireta do meio Biótico (Fauna).	124
Figura 54. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Socioeconômico.	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temas e indicadores contemplados no diagnóstico socioeconômico.....	2
Tabela 2. População do Município de Barão de Cocais 1991/2022.....	8
Tabela 3. Distribuição percentual da população de Barão de Cocais, segundo as faixas etárias e sexo.....	9
Tabela 4. Razão de Dependência de Barão de Cocais, Minas Gerais e Brasil.....	11
Tabela 5. Movimento migratório de Barão de Cocais – 2000/10.....	13
Tabela 6. Origem e destino dos movimentos migratórios de Barão de Cocais – 2005/2010.....	13
Tabela 7. Indicadores de Deslocamentos pendulares.....	14
Tabela 8. Estabelecimentos de Saúde da AER – 2024.....	15
Tabela 9. Leitos do Sistema de Saúde de Barão de Cocais.....	15
Tabela 10. Recursos humanos do sistema de saúde de Barão de Cocais.....	17
Tabela 11. Principais causas de internação em Barão de Cocais - 2023.....	18
Tabela 12. Causas de Óbitos em Barão de Cocais, em 2022.....	19
Tabela 13. Indicadores de Saúde de Barão de Cocais.....	21
Tabela 14. Matrículas escolares em Barão de Cocais, por nível de Ensino em 2023.....	22
Tabela 15. Matrículas nos cursos técnicos e na Educação para Jovens e Adultos – EJA, em 2023.	23
Tabela 16. Taxa de Analfabetismo e Frequência na série adequada.....	24
Tabela 17. Rede de Ensino Pública de Barão de Cocais – 2019 / 2021.....	25
Tabela 18. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino – 2023.....	25
Tabela 19. Taxa de Distorção Idade-Série – 2023 (valores %)......	26
Tabela 20. Indicadores de Segurança Hídrica em Barão de Cocais.....	30
Tabela 21. Cobertura dos serviços de saneamento básico, coleta de lixo e energia elétrica – 2010 / 2022.....	30
Tabela 22. Acesso aos serviços de banda larga e telefonia móvel no município de Barão de Cocais.....	34
Tabela 23. Percentual de domicílios por condição de ocupação em Barão de Cocais e em MG, em 2010.....	34
Tabela 24. Indicadores de Segurança Pública de Barão de Cocais.....	35
Tabela 25. Produção e Dinâmica Econômica da Área de Estudo Regional – 2017 / 2021 (x 1.000 R\$).....	37
Tabela 26. PEA, POC e Taxa de Desemprego de Barão de Cocais e Minas Gerais.....	39
Tabela 27. Perfil do mercado de trabalho de Barão de Cocais, segundo categoria de emprego em 2010.....	39
Tabela 28. Distribuição dos empregos totais em Barão de Cocais, em 2010.....	40
Tabela 29. Dinâmica e Distribuição dos Empregos Formais em Barão de Cocais, segundo os Setores de Atividade – 2021 / 2022.....	41
Tabela 30. Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico, Receita Líquida Per Capita e Equilíbrio Fiscal – 2021/2022.....	43
Tabela 31. Desenvolvimento Humano na AER.....	44
Tabela 32. Organizações da Sociedade Civil do município de Barão de Cocais por ano de fundação e tipo de atividade.....	45
Tabela 33. Uso e Ocupação do Solo no município de Barão de Cocais - 2017.....	48
Tabela 34. Produção das lavouras permanentes.....	48
Tabela 35. Produção das lavouras temporárias.....	49
Tabela 36. Produção pecuária e criação de outros animais.....	50
Tabela 37. Bens Materiais Tombados de Barão de Cocais.....	59
Tabela 38. Patrimônio Imaterial de Barão de Cocais (Bens Registrados).....	65
Tabela 39. Distância dos bens culturais em relação à ADA.....	73

Tabela 40. Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural.	75
Tabela 41. Listagem e breve definição dos potenciais serviços ecossistêmicos.	93
Tabela 42. Exemplos de aspecto e impacto ambiental.....	94
Tabela 43. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva.....	99
Tabela 44. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da pressão sonora.	101
Tabela 45. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar.	102
Tabela 46. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade das águas superficiais.....	104
Tabela 47. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do solo por resíduos sólidos e efluentes líquidos.	106
Tabela 48. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.....	107
Tabela 49. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.....	108
Tabela 50. Critérios de avaliação do impacto ambiental da Alteração de Habitats da Fauna.	109
Tabela 51. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.	111
Tabela 52. Critérios de avaliação do impacto de Perda de Indivíduos da Fauna.....	112
Tabela 53. Critérios de avaliação do impacto ambiental do incremento da empregabilidade no município de Barão de Cocais (AER).....	113
Tabela 54. Critérios de avaliação do impacto ambiental do incremento da renda agregada de Barão de Cocais por meio do pagamento de salários, dos contratos e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos.....	114
Tabela 55. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre os possíveis incômodos decorrentes dos aspectos inerentes à atividade de supressão da vegetação.	116
Tabela 56. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.	117

APRESENTAÇÃO

O presente volume (Volume III) apresenta o Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Avaliação de Impacto Ambiental; Análise Integrada; Serviços Ecossistêmicos Associados a Vegetação Nativa, Correlação entre os Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação Propostos e os Impactos Identificados; Áreas de Influência; Prognóstico Ambiental; Conclusão; Referências Bibliográficas e os Anexos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262.

6.3. MEIO SOCIECONOMICO

6.3.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Os estudos relativos ao meio socioeconômico foram desenvolvidos com o intuito de atender às questões apresentadas pelo Termo de Referência da SEMAD para a atividade de supressão de vegetação de Mata Atlântica em estágio médio/Avançado, bem como ter uma visão da conjuntura social e econômica que dê segurança à análise de impacto. Para tal finalidade, eles tiveram seu início com a avaliação das características da atividade de supressão da vegetação para a implantação do Projeto em tela, as quais determinam a natureza dos impactos da sua inserção no contexto socioambiental, bem como a extensão deles.

6.3.1.1. Pesquisa de Dados Secundários:

Além das informações primárias, a equipe responsável pelo estudo socioeconômico em tela, também realizou um levantamento aprofundado de dados secundários. Entende-se que eles são fundamentais, pois refletem, não somente a atual conjuntura social e econômica das localidades em análise, como também apresentam a dinâmica evolutiva dos principais indicadores sociais. Os quais, em última instância, são um reflexo dos processos cotidianos que marcam a vida dos cidadãos, sob uma perspectiva histórica.

O levantamento de dados secundários foi realizado com base nos dados de instituições públicas e privadas com amplo reconhecimento pela comunidade científica e que são tradicionais em estudos similares. Dentre elas citam-se:

- ✓ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Responsável pela realização dos Censos Demográfico, Agropecuário e Econômico;
- ✓ Instituto Nacional da Reforma Agrária (INCRA) – Responsável por definições quanto aos módulos fundiários, bem como o reconhecimento de áreas quilombolas e indígenas.
- ✓ Ministério da Saúde / DATASUS – Responsável pela gestão do sistema de saúde nacional;
- ✓ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) – Vinculado ao Ministério da Educação – MEC, disponibiliza informações e indicadores sobre as condições de infraestrutura e atendimento à educação, em seus vários níveis;
- ✓ Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, IBGE e FJP) – Fornece informações sobre diversos indicadores socioeconômicos, com destaque para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM);
- ✓ Prefeitura Municipal de Barão de Cocais;
- ✓ Fundação João Pinheiro (FJP) - Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) – Informações sobre os indicadores de responsabilidade social dos municípios do estado de Minas Gerais;
- ✓ Ministério da Economia - Base de dados RAIS e CAGED – Informações sobre o mercado de trabalho nacional, com nível de detalhe municipal;
- ✓ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) – Responsável pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro;
- ✓ Fundação Cultural Palmares – Tem competência constitucional para emitir as certidões de reconhecimento das comunidades quilombolas, sendo a maior referência no assunto;
- ✓ Fundação Nacional do Índio (FUNAI) – Vinculada ao Ministério da Justiça e Segurança Pública, é responsável constitucionalmente pelo reconhecimento e garantia dos direitos dos povos indígenas no Brasil;

- ✓ Agência Nacional de Mineração (ANM) – Vinculado ao Ministério de Minas e Energias, fornece informações sobre as atividades minerárias existentes em cada município, com destaque para a Contribuição Financeira Sobre Exploração Mineral (CFEM).

Cabe ressaltar que o estudo em tela contempla os dados do Censo Demográfico 2022 que foram disponibilizados pelo IBGE até o momento da conclusão do diagnóstico em tela.

Após a descrição dos elementos socioeconômicos, o estudo passa à análise do uso e ocupação do território com base na identificação das principais culturas agrícolas e da atividade pecuária, apresentando a área total e percentual que elas ocupam, de modo absoluto e percentual. A análise tem como base as informações do Censo Agropecuário mais recente, realizado em 2017, e são fundamentais para a avaliação quanto a importância das culturas agrícolas para o município, no que concerne à ocupação do solo e valor da produção.

Também é importante ressaltar que ao longo do estudo são apresentados dados do estado de Minas Gerais, que servem como base comparativa para as análises realizadas e visam incrementar a compreensão da realidade a partir de uma contextualização regional.

Em resumo, para cada item do escopo do estudo socioeconômico, definido pelo Termo de Referência da SEMAD, são apresentadas análises descrevendo a situação atual e, quando pertinente, comparando-a com a situação pretérita e/ou projetando tendências observadas. Todas devidamente amparadas por tabelas, gráficos, fotografias e mapas, quando pertinente.

A Tabela 1, a seguir, apresenta a sequência dos temas estudados.

Tabela 1. Temas e indicadores contemplados no diagnóstico socioeconômico.

TEMAS	INDICADORES
Contexto histórico	Contextualização municipal
Demografia	População total
	População por faixa etária
	Taxa de urbanização
	Evolução da população
	Distribuição da população segundo faixas etárias
	Razão de Dependência
	Movimento migratório - Imigrantes e Emigrantes
	Deslocamentos pendulares
Saúde	Estabelecimentos de saúde por tipologia
	Número de equipamentos no sistema de saúde
	Leitos no sistema de saúde por tipologia
	Recursos humanos no sistema de saúde por especialidade médica
	Causas de internações por tipologia
	Causas de Mortalidade
	Indicadores qualitativos da situação da Saúde
Educação	Matrículas escolares por nível de ensino
	Taxa de analfabetismo
	Percentual de jovens com ensino fundamental completo
	Média de anos de estudo
	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB
	Percentual de professores com curso superior
	Taxa de Distorção Idade-Série
	Taxa de atendimento à educação básica
Infraestrutura	Indicadores qualitativos da Educação
	Saneamento básico e serviços essenciais
	Habitação – Adequabilidade das moradias
	Habitação – Condição de Ocupação dos domicílios

TEMAS	INDICADORES
	Telecomunicações
	Transporte
Segurança pública	Taxa de crimes violentos (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes violentos contra a pessoa (por cem mil hab.)
	Taxa de homicídios dolosos (por cem mil hab.)
	Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por cem mil hab.)
	Número de policiais militares
	Número de policiais civis
	Habitantes por policial civil ou militar (habitantes)
	IMRS Segurança Pública
Economia	Produção por setores econômicos
	Distribuição dos empregos
	Mercado de trabalho
	Finanças públicas municipais
Qualidade de Vida	Desenvolvimento Humano IDH – M
	Vulnerabilidade Social
	Desigualdade Social
Organização Social	ONGs, Associações e Sociedades do Terceiro Setor
	Conflitos socioambientais
Uso e Ocupação do Solo	Principais cultivos
	Pecuária
	Produtos agropecuários
	Número de estabelecimentos agrícolas
	Área de estabelecimentos agrícolas
	Uso do solo nas áreas urbanas
Patrimônio Natural	Contextualização municipal
Povos e comunidades tradicionais	Contextualização municipal
Área de Estudo Local	Uso e Ocupação do solo na AEL
	Demografia segundo setor censitário - 2022

6.3.1.2. Pesquisa de Dados Primários:

O levantamento dos dados primários consistiu em uma visita de reconhecimento na Área de Entorno do Projeto, visando identificar as formas de uso e ocupação do solo que serão afetadas, bem como as que estão presentes em um raio de até quinhentos metros a partir dos limites do empreendimento. Durante a etapa a equipe realizou registros fotográficos com o sentido de ilustrar o diagnóstico e contribuir para o maior esclarecimento quanto aos principais aspectos que caracterizam o uso e a ocupação do solo da Área de Estudo Regional e Local (AER e AEL), o que inclui observar e fotografar alguns importantes equipamentos da infraestrutura urbana de Barão de Cocais. Antes da ida ao campo foi feita uma consulta aos setores primários do Censo 2022, para identificar os que estão inscritos na AEL e, com base neles, levantar informações relacionadas à demografia.

A pesquisa primária também teve como foco produzir um memorial fotográfico dos temas relacionados com as questões sociais e econômicas avaliadas. Entende-se que isso auxilia a compreensão do diagnóstico em tela, ao trazer o elemento visual da área descrita para a apreciação do leitor / analista.

6.3.2. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Área de Estudo Regional - AER:

A Área de Estudo Regional (AER) do Projeto em tela irá abranger o município de Barão de Cocais, porque a intervenção está integralmente inscrito em seu território. O que o torna suscetível às possíveis alterações sociais e econômicas que possam decorrer do Projeto, como o incremento da empregabilidade, da arrecadação pública e da renda, bem como àquelas que são originadas pelos aspectos das fases de implantação e operação que possam gerar impactos sobre a qualidade atmosférica (ruído e ar), dos recursos hídricos (disponibilidade e qualidade do recurso), paisagística, e a circulação de veículos e de pessoas. Não se observa potencial para o que o Projeto possa ser sentido pelas populações de outros municípios.

Área de Estudo Local – AEL:

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

Incluem-se no território, ao Norte, áreas que pertencem à Vale S.A., portanto, com o uso e a ocupação relacionados à mineração; à Leste e Oeste, há uma área rural com a possibilidade de ter algumas propriedades; e ao Sul, o início da área urbana de Barão de Cocais, na parte que faz divisa com as áreas rural e de mineração.

Sob o ponto de vista da ordenação territorial a partir dos setores censitários do Censo 2022, foram identificados três setores inscritos na AEL. Um compreende a ADA e toda a área inabitada do seu entorno de até quinhentos metros e os outros dois incluem a parte da área urbana do município que adentra em um pequeno trecho da AEL. Cabe ressaltar que somente uma pequena parte dos setores censitários urbanos está inserida na AEL, mas as informações relacionadas à eles, contribuem para o conhecimento da AEL.

Em síntese:

Área de Estudo Regional - AER:

- ✓ Município de Barão de Cocais.

Área de Estudo Local – AEL:

- ✓ Área circunscrita pelo raio de quinhentos metros partir dos limites da ADA.

A Figura 1 apresenta as Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico e os setores censitários.

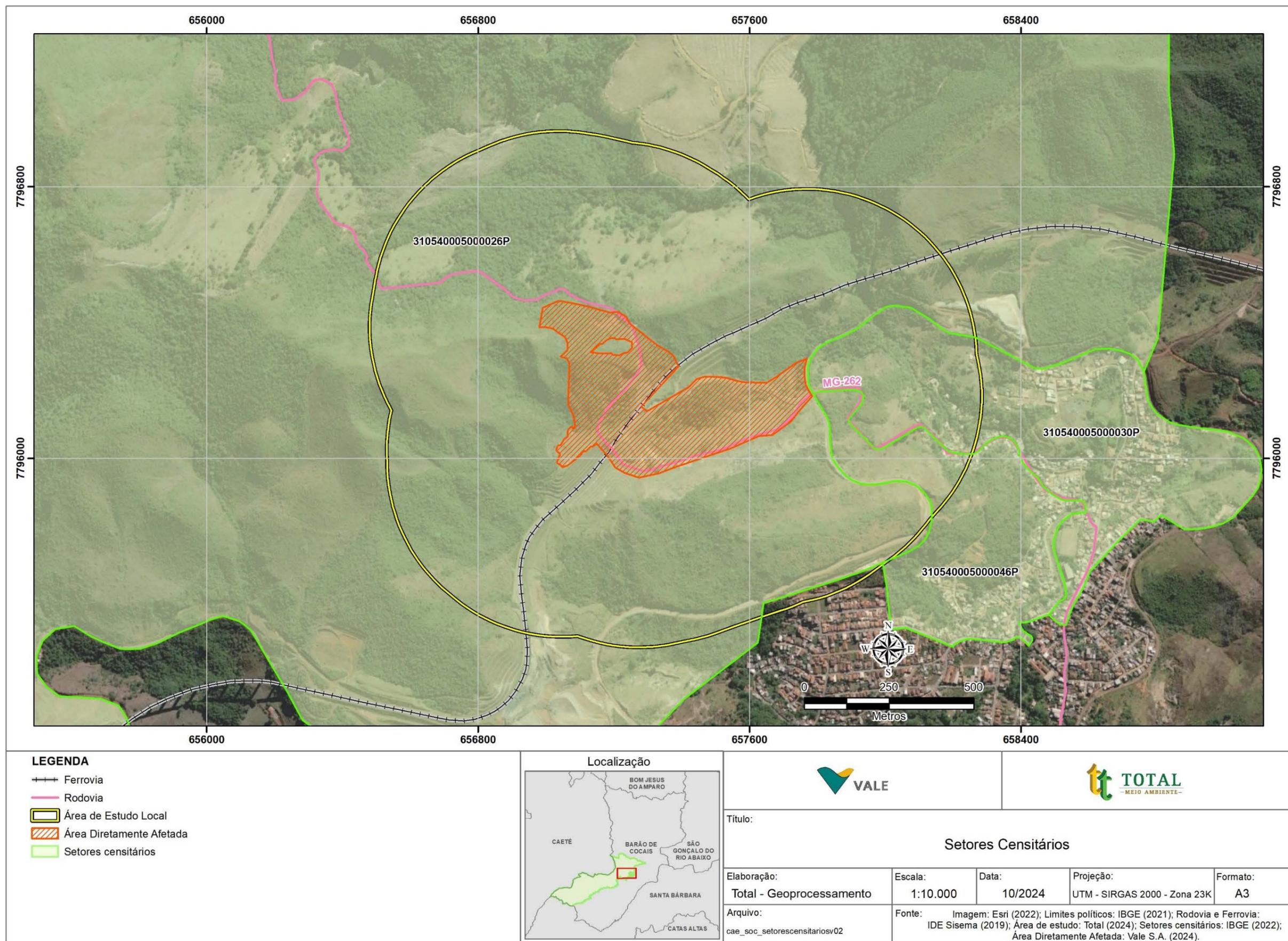


Figura 1. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico e Setores Censitários.

6.3.3.HISTÓRIA DE BARÃO DE COCAIS

O distrito de São João do Morro Grande pertencia anteriormente ao Município de Santa Bárbara, do qual distava mais ou menos onze quilômetros. Sua origem data das mais antigas explorações dos bandeirantes, que se enveredavam por lugares inexplorados em busca de ouro e pedras preciosas.

Em 1713, bandeirantes portugueses e brasileiros, procedentes do Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia, deslocando-se do povoado "Socorro", onde se achavam estabelecidos, desceram o rio, percorrendo uma distância aproximadamente de dez quilômetros, e, no lugar a que deram o nome "Macacos", construíram suas cabanas e uma pobre capela, coberta de palmeiras, sob a invocação de São João Batista, e, porque tal povoado tivesse sua colocação às fraldas de um extenso morro, juntaram-lhe o qualificativo de "Morro Grande".

Com o decorrer dos tempos, surgiram outros nomes, todos dados pelos bandeirantes. Eis a pequena relação de nomes ainda em seus primeiros anos de existência:

- ✓ Macacos;
- ✓ São João Batista do Morro Grande;
- ✓ Itambé;
- ✓ São João Batista do Presídio;
- ✓ São João da Pedra.

O sucesso desses bandeirantes ecoou em outros lugares e gerou a imigração de mais pessoas, que ali construíram as suas moradias, que se multiplicaram paulatinamente até que do povoado "Macacos" começou a estender uma única rua, a qual obedeceu às denominações sucessivas de "Macacos", "Chafariz", "Largo", "Canto" e "Fim", sempre com novas construções, tendo atingido naquela época a uma centena de casas habitadas.

Posteriormente, continuou o progresso do arraial de Morro Grande, o Barão de Cocais de hoje, com as construções de habitações mais confortáveis, até que, em 1764, deram início a construção da Matriz localizada na Praça principal do distrito. E assim por diante, novas ruas eram traçadas e novas casas construídas, sempre crescente no seu progresso, donde se previa um futuro promissor.

Seguia a rotineira marcha progressiva dos pequenos distritos, cujo incremento de vida dependia de algo que trouxesse algum desembaraço, quando em 1925, foi escolhido pela diretoria da Cia. Brasileira de Usinas Metalúrgicas para abrigar uma usina filial produtora de ferro gusa, para ser beneficiado nas grandes usinas de Neves, no estado do Rio de Janeiro. O que deu impulso ao crescimento econômico do município.

Na segunda metade do século XX, grandes modificações no campo econômico, com a implantação de indústrias de grande porte, como a GERDAU e a Socoimex, gerariam um grande aumento da população local. Da década de 1970 ao ano 2022, a população mais do que triplicou, passando de 11.966 habitantes, para 30.778, crescimento de 157%.

Atualmente, a economia do município é representada pelo setor de serviços, seguido pela indústria, comércio e, por fim, pelo setor agropecuário, que se destaca pela produção de cana-de-açúcar, laranja, feijão e mandioca; pela criação de bovinos e galináceos. As principais indústrias são a Gerdau S/A e a mineração Vale do Rio Doce.

Formação Administrativa:

- ✓ Distrito criado com a denominação de Morro Grande, pelo alvará de 28-01-1752, e por lei estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao município de Santa Bárbara;

- ✓ Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Morro Grande figura no município de Santa Bárbara;
- ✓ Assim permanecendo em divisão administrativa referente ao ano de 1933;
- ✓ Em divisão territorial datada de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, o distrito aparece com a denominação de São João do Morro;
- ✓ Pelo decreto-lei estadual nº 148, de 17-12-1938, o distrito de São João do Morro volta a denominar-se Morro Grande;
- ✓ No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o distrito de Morro Grande, ex-São João de Morro Grande, figura no município de Santa Bárbara;
- ✓ Elevado à categoria de município com a denominação de Barão de Cocais, pela lei estadual nº 1058, de 31-12-1943, desmembrado de Santa Bárbara. Sede no antigo distrito de Barão de Cocais, ex-Morro Grande. Constituído de três distritos: Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo e Cocais;
- ✓ No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído de três distritos: Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo e Cocais;
- ✓ Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1950;
- ✓ Pela lei estadual nº 1039, de 12-12-1953, desmembra o município de Barão de Cocais o distrito de Bom Jesus do Amparo. Elevado à categoria de município;
- ✓ Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de dois distritos: Barão de Cocais e Cocais;
- ✓ Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Alterações Toponímicas Distritais

- ✓ Morro Grande para São João do Morro Grande, alterado em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937;
- ✓ São João do Morro Grande para simplesmente Morro Grande, alterado pelo decreto-lei estadual nº 148, de 17-12-1938;
- ✓ Morro Grande para Barão de Cocais, alterado pela lei estadual nº 1058, de 31-12-1943.

6.3.4. ÁREA DE ESTUDO REGIONAL

6.3.4.1. Demografia

Segundo o Censo Demográfico de 2022, a população do município de Barão de Cocais soma 30.778 habitantes. Em relação ao levantamento realizado em 2010, o município teve um acréscimo de 2.336 indivíduos, o que significa um crescimento de 8,2%, com média anual de 0,66%.

Observa-se que na primeira década do século XXI, o crescimento da população rural superou o registrado na área urbana, devido ao recuo da taxa de urbanização, movimento que tem sentido contrário da tendência estadual. No município, a população rural teve incremento de 21,5% e com isso a sua participação no total passou de 8,91% para 9,34%, crescimento de 4,8%, com incremento de 572 pessoas. A população urbana cresceu 21% e teve a sua participação reduzida de 91,09% para 90,66%, queda de 0,5%. Cabe observar que o IBGE ainda não apresentou os dados do Censo 2022 relativos à distribuição da população pelas áreas rural e urbana.

Observa-se que o perfil demográfico de Barão de Cocais, no que concerne à distribuição da população em seu território, apresenta maior taxa de urbanização do que a média do Estado. Em 2000, a população urbana de Barão de Cocais representava 91,09% do total, enquanto em Minas Gerais a taxa de urbanização era de 74%. Em 2010, a taxa de urbanização do município foi de 90,66% e a de Minas Gerais, 85,3%.

A Tabela 2 apresenta a evolução demográfica e a distribuição da população de Barão de Cocais, para os meios urbano e rural.

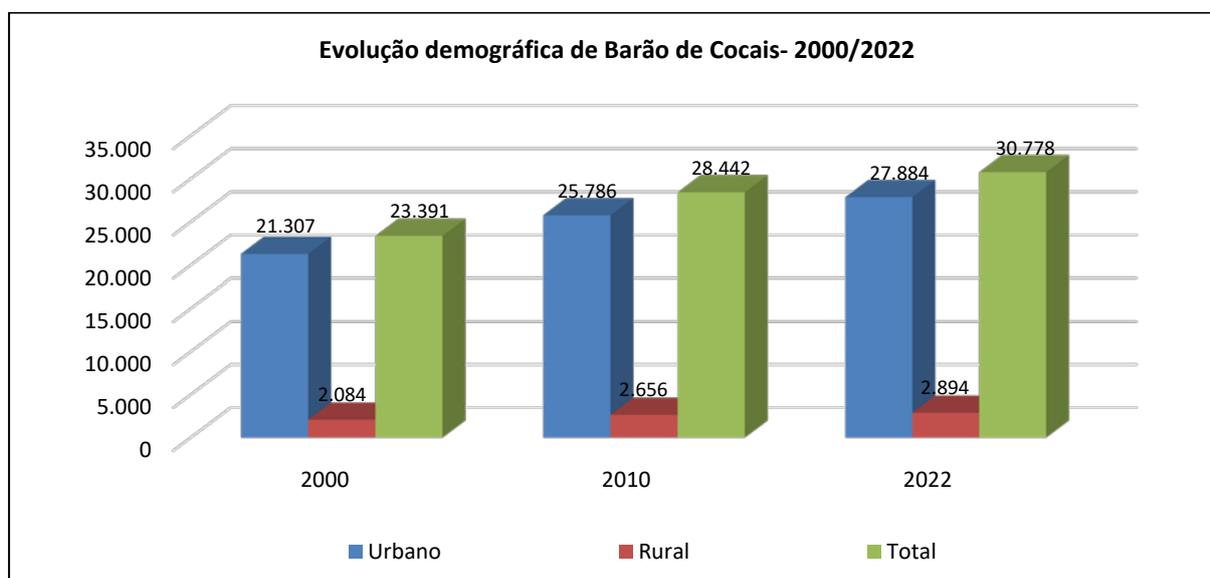
Tabela 2. População do Município de Barão de Cocais – 1991/2022

PERÍODO	URBANA		RURAL		TOTAL
	PESSOAS	%	PESSOAS	%	
2000	21.307	91,09	2.084	8,91	23.391
2010	25.786	90,66	2.656	9,34	28.442
2022	27.884 ^(*)	90,66	2.894 ^(*)	9,34	30.778

Fonte: IBGE Censos Demográficos (1991, 2000, 2010 e 2022).

Nota (*) estimativa com base na taxa de urbanização de 2010.

Na Figura 2, a seguir, fica clara a importância da população urbana na distribuição demográfica do município, ainda que ela tenha perdido participação. Observa-se que ela possui quase o mesmo tamanho da população total desde o início do período analisado.



Fonte: IBGE; Censos Demográfico (1991/2010).

Nota (*) números da distribuição da pop. em 2022 foram estimados com base na taxa de urbanização de 2010.

Figura 2. Evolução da População Urbana e Rural de Barão de Cocais – 1991/2010.

6.3.4.1.1. Distribuição da População de Barão de Cocais segundo as Faixas Etárias

Os dados do Censo Demográfico 2022 apontam que houve um processo de envelhecimento da população de Barão de Cocais, com a população idosa aumentando a sua participação na população total. Em 2000, a população de 0 a 14 anos representava 30% do total, com 7.020 indivíduos. Em 2022, a sua participação caiu para 19,2%, queda de 36%. Na outra ponta, a população acima de 64 anos praticamente dobrou a sua participação relativa, no período avaliado. Em 2000, os cidadãos acima de 65 anos representavam 5,83% da população de Barão de Cocais e em 2022 eles eram 10,5%, crescimento de 79,5%, com o número de idosos passando de 1.364 para 3.225.

A Tabela 3, a seguir, apresenta a distribuição da população de Barão de Cocais, segundo sexo e as faixas etárias.

Tabela 3. Distribuição percentual da população de Barão de Cocais, segundo as faixas etárias e sexo.

FAIXAS ETÁRIAS	HOMENS			MULHERES		
	2000	2010	2022	2000	2010	2022
0 a 4 anos	4,8	3,63	3,00	4,60	3,57	3,04
5 a 9 anos	5,04	3,75	3,22	4,86	3,61	3,31
10 a 14 anos	5,41	4,66	3,33	5,30	4,33	3,33
15 a 19 anos	5,18	4,49	3,41	5,44	4,30	3,26
20 a 24 anos	4,56	4,72	3,96	4,69	4,77	3,54
25 a 29 anos	3,80	4,67	3,79	4,04	4,64	3,76
30 a 34 anos	3,70	4,16	4,02	3,97	4,25	3,99
35 a 39 anos	4,10	3,55	4,12	4,04	3,66	4,32
40 a 44 anos	3,48	3,26	3,98	3,58	3,46	4,13
45 a 49 anos	2,70	3,38	3,23	2,59	3,47	3,48
50 a 54 anos	1,57	2,54	2,86	2,25	3,16	3,09
55 a 59 anos	1,51	2,58	2,84	1,04	2,11	3,23
60 a 64 anos	0,79	1,43	2,54	1,13	1,65	2,76
65 a 69 anos	0,87	1,14	1,88	1,44	0,79	2,21
70 a 74 anos	0,73	0,64	1,33	0,98	1,14	1,37
75 a 79 anos	0,52	0,48	0,71	0,59	0,73	0,87
80 a 84 anos	0,34	0,15	0,39	0,18	0,55	0,67
85 a 89 anos	0,07	0,21	0,21	0,12	0,19	0,43
90 a 94 anos	-	0,04	0,09	-	0,12	0,21
95 a 99 anos	-	-	0,02	-	-	0,08
100 anos ou mais	-	-	0,01	-	0,04	0
Total	49,16	49,47	48,92	50,84	50,53	51,08

Fonte: IBGE; Censos Demográficos (2000/2010).

A Figura 3, a seguir, apresenta a pirâmide etária do município de Barão de Cocais, no período avaliado.

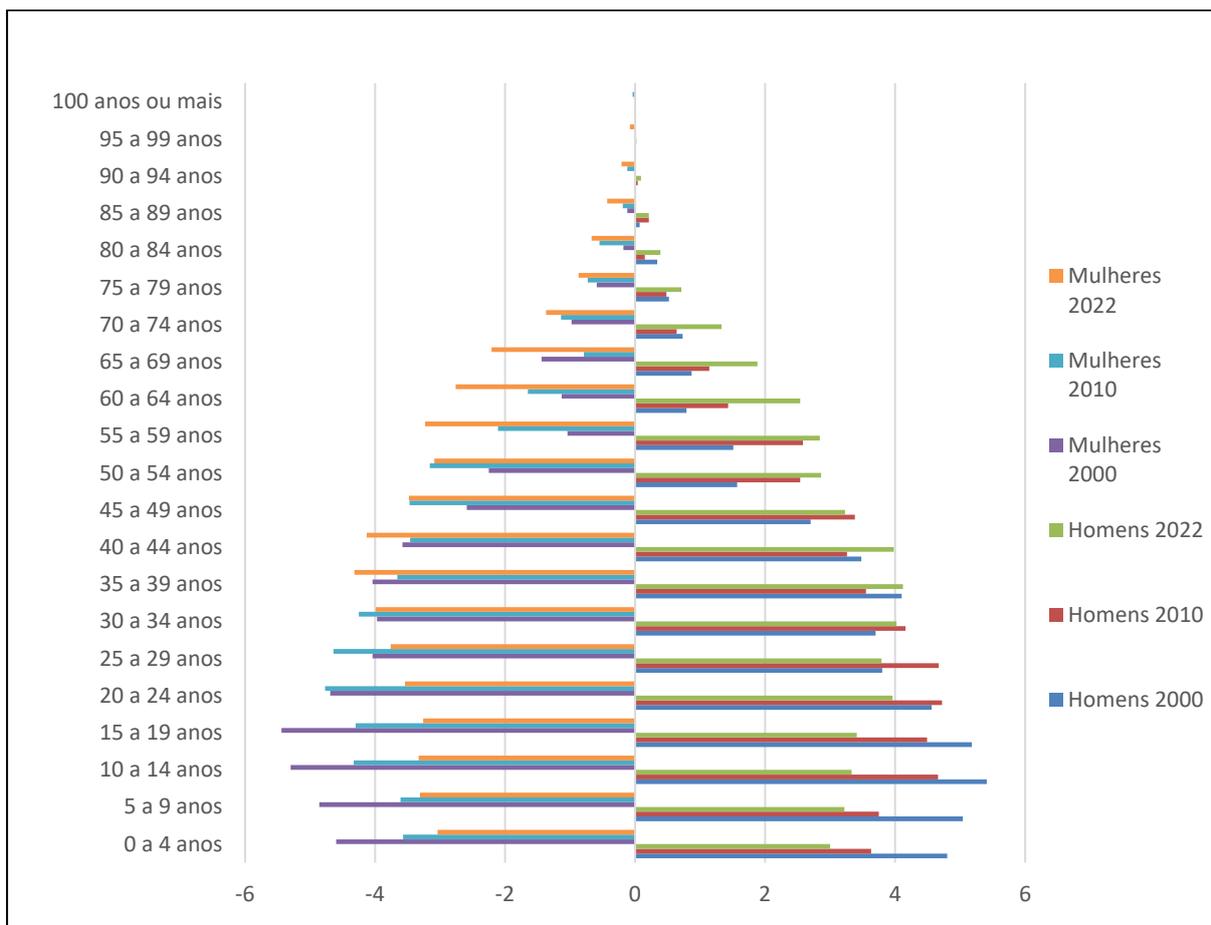


Figura 3. Pirâmide etária de Barão de Cocais.

6.3.4.1.2. Estrutura Etária - Razão de Dependência

A Razão de Dependência é uma variável fundamental para a análise demográfica, uma vez que traduz as principais relações que, possivelmente, decorrem da estrutura etária de uma população. Ela correlaciona o tamanho da população considerada como fora da idade ativa de trabalho (abaixo de 15 anos e acima de 64 anos) com a população em idade ativa. Quanto maior a razão, maior será o contingente de crianças e idosos em relação à população ativa. Portanto, uma alta Razão de Dependência 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 há, relativamente, maior demanda por investimentos intensivos em mão de obra.

Em Barão de Cocais, a Razão de Dependência, segundo o Censo Demográfico 2022, é 42,24%. O que significa dizer que, para cada cem indivíduos em idade ativa, existem 42 inativos. No estado de Minas Gerais, ela é de 43,7% e no Brasil 44,2%. Com efeito, a Razão de Dependência um pouco mais baixa no município de Barão de Cocais indica que nele a representatividade da população fora da idade ativa é menor do que nas demais unidades analisadas. Logo, há um contexto social em que a demanda por emprego é especialmente importante, fator essencial para os indivíduos dessa faixa etária.

A Tabela 4 apresenta a Razão de Dependência do município de Barão de Cocais, bem como de Minas Gerais e para o Brasil, como referências comparativas.

Tabela 4. Razão de Dependência de Barão de Cocais, Minas Gerais e Brasil.

ANO/ UNIDADE TERRITORIAL	BARÃO DE COCAIS	MINAS GERAIS	BRASIL
1991	67,02	63,57	65,43
2000	55,16	52,84	54,88
2010	42,53	44,01	45,87
2022	42,24	43,74	44,25
Variação % (1991-2022)	-36,97	-31,19	-32,37

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2021).

A queda contínua e acentuada da Razão de Dependência é um fenômeno demográfico que vinha sendo registrado na maior parte dos municípios brasileiros. Denominado de “janela demográfica”, é um processo positivo, uma vez que o incremento relativo da população ativa tende a estabelecer um contexto social no qual as potencialidades de crescimento econômico são mais elevadas.

No Brasil, o principal fundamento da queda da Razão de Dependência decorre da queda da taxa de fecundidade, que tem ocorrido desde a década de 1970. No Censo de 1991, a taxa de fecundidade total no País era de 2,88 filhos por mulher. No Censo 2010, ela passou para 1,89, queda de 34%. Em Barão de Cocais, a redução foi de 36,9%, passando de 2,65 filhos por mulher, em 1991, para 1,67, em 2010. Em Minas Gerais a taxa caiu de 2,69 para 1,79, decréscimo de 33,45%.

O bônus demográfico propiciado pela queda contínua e acentuada da Razão de Dependência, em tese, incrementa a produtividade dos fatores econômicos, com o recuo da necessidade de dispêndio por parte da sociedade em ações assistencialistas e/ou educacionais. Porém, ele tende a não se perpetuar ao longo do tempo, em função da melhoria das condições de saúde da população idosa, e, com isso, há um aumento da longevidade. O que leva ao incremento da Razão de Dependência.

O Censo 2022 mostra que está ocorrendo o encerramento do bônus demográfico no País, em Minas Gerais e no município de Barão de Cocais. Trata-se de um momento de guinada da evolução demográfica do Brasil, no qual a maior taxa de envelhecimento da população tem feito com que a Razão de Dependência aumente, apesar da queda da taxa de fecundidade. Isso representa novos desafios para o mercado de trabalho, devido ao risco de carência de mão de obra em idade ativa, que poderá ser amenizado via imigração. E na área social, há incremento pelos serviços relacionados aos cuidados com a população idosa, o que irá representar uma pressão adicional para o sistema previdenciário nacional.

Na primeira década do século XXI, a Razão de Dependência caiu em todas as unidades estudadas. Em Barão de Cocais, a queda foi de 17%, em Minas Gerais e no Brasil, 16%. No Censo 2022, a Razão de Dependência caiu, em relação ao ano de 2010, somente 0,68% em Barão de Cocais, 0,61% em Minas Gerais e 3,6% no Brasil. Portanto, ela ficou praticamente estável no município e em Minas Gerais, indicando o fim da tendência de queda (Figura 4).

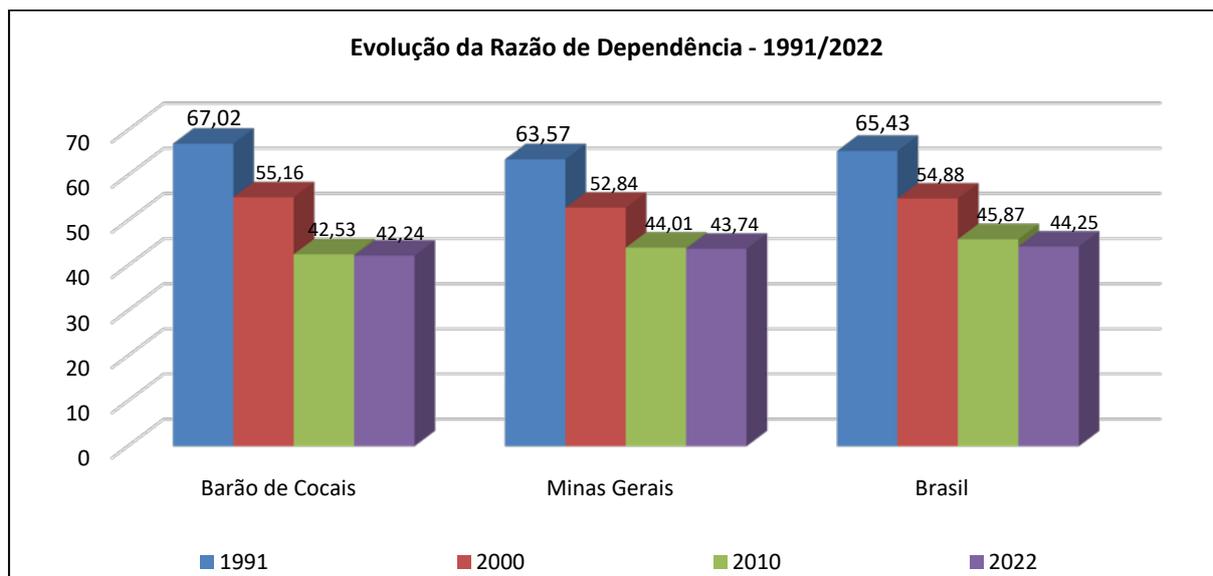


Figura 4. Evolução da Razão de Dependência - 1991/2022.

6.3.4.1.3. Contribuição dos Movimentos Migratórios para a Dinâmica Demográfica de Barão de Cocais.

Os movimentos migratórios são um importante componente para a composição do perfil étnico e cultural de uma população. Em alguns casos, representam um vetor de crescimento ou de decréscimo do porte demográfico. De todo modo, são importantes indicadores das condições de higidez econômica e social do município. Saldos positivos sinalizam que ele oferece boas condições de emprego e segurança. Contrariamente, saldos negativos são indicativos de poucas ofertas de emprego e piores condições de desenvolvimento humano.

Em 2010, 12.620 pessoas de Barão de Cocais haviam vivido alguma experiência migratória. Isso representava 44,3% da população municipal. Estão incluídos 1.149 indivíduos nascidos em Barão de Cocais, mas que viveram fora e fizeram o movimento de retorno à cidade natal. Entre os não naturais do município, 11.471, 88,6%, nasceram em outros municípios de Minas Gerais. De outros estados da federação vieram 942 pessoas (8,21%). Além delas, os demais estados cederam 354 pessoas, 3,09%, que nasceram em Minas Gerais, mas haviam se mudado. Os estrangeiros somaram 12 pessoas, 0,10% do total.

Dentre os imigrantes, 3.193 tinham chegado à Barão de Cocais a menos de cinco anos, o que significava 11,22% da população do município. No mesmo período os emigrantes, aqueles que deixaram o município, somaram 1.906 pessoas, 6,7% de sua população. O saldo migratório foi positivo, sendo responsável por 1.287 indivíduos a mais. Com efeito, o município se mostrou atrativo para atrair e fixar novos moradores, o que, usualmente, decorre de condições econômicas favoráveis.

A Taxa Líquida de Imigração que representa a contribuição percentual que a imigração deu para o porte demográfico do município foi positiva em 4,52%.

O total de imigrantes / emigrantes, o saldo migratório e a taxa líquida de migração de Barão de Cocais encontram-se apresentados na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5. Movimento migratório de Barão de Cocais – 2000/10.

Total de Imigrantes (2010)	12.620
Total de Emigrantes (2010)	2.820
Saldo Migratório (2005-2010)	1.287
Taxa Líquida de Migração (TLM)	4,52%

Fonte: Fundação João Pinheiro. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

Os municípios que mais cederam imigrantes para Barão de Cocais foram Belo Horizonte, Santa Bárbara e Itabira. E os municípios que mais receberam emigrantes vindo de Barão de Cocais foram Belo Horizonte, Santa Bárbara e João Monlevade (Tabela 6).

Tabela 6. Origem e destino dos movimentos migratórios de Barão de Cocais – 2005/2010.

ORIGEM DOS IMIGRANTES	PESSOAS	DESTINO DOS EMIGRANTES	PESSOAS
Belo Horizonte	345	Belo Horizonte	174
Santa Bárbara	328	Santa Bárbara	123
Itabira	199	João Monlevade	102

Fonte: Fundação João Pinheiro. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

6.3.4.1.4. Deslocamentos Pendulares

O município de Barão de Cocais ocupa a mais baixa posição no grau de hierarquia urbana, sendo classificado como Centro Local 5. O que significa que ele não possui capacidade de realizar serviços hospitalares, educacionais e de serviços em geral com maior nível de complexidade, além de baixa capacidade de resolução das questões que dependem das instituições públicas. Ainda, segundo o IBGE, Barão de Cocais está integrado no Arranjo Populacional de Belo Horizonte (metrópole C 1). Isso mostra uma forte integração dele com a capital Belo Horizonte.

O estudo “Arranjos Populacionais e Concentrações urbanas no Brasil” (IBGE, 2015) aponta que: “um arranjo populacional é o agrupamento de dois ou mais municípios, onde há uma forte integração populacional devido aos movimentos pendulares para trabalho ou estudo, ou devido a contiguidade entre as manchas urbanizadas principais.” A existência de relacionamentos cotidianos por grande parte da população entre dois ou mais municípios é o principal fundamento que define os critérios que formam um arranjo populacional. São fatores como o crescimento de uma cidade; a emancipação de um município; processos históricos de formação; localização de indústrias, centros comerciais ou administrativos, que demandam ou atraem a população dos municípios vizinhos; entre outros.

Considera-se, assim, o termo integração como o mais apropriado para sintetizar esses diversos contextos. Para mensurar e, conseqüentemente, identificar os arranjos populacionais, utilizaram-se três critérios de integração:

- ✓ Forte intensidade relativa dos movimentos pendulares para trabalho e estudo;
- ✓ Forte intensidade absoluta dos movimentos pendulares para trabalho e estudo (quando mais de 10 mil pessoas se deslocam diariamente para outro município em função de trabalho ou estudo);
- ✓ Contiguidade das manchas urbanizadas; quando a distância entre as bordas das manchas urbanas principais dos dois municípios é de até 3 km.

Os movimentos pendulares são cada vez mais importantes para o entendimento da dinâmica urbana. São utilizados para estudar a organização funcional dos espaços regionais e delimitar regiões metropolitanas; dimensionar e caracterizar os fluxos gerados para o estudo e para o trabalho; para o planejamento urbano, em especial o de transportes, entre outros (MOURA, CASTELLO BRANCO; FIRKOWSKI, 2005; CASTELLO BRANCO, 2006).

No município de Barão de Cocais, 1.554 pessoas declararam ao Censo Demográfico 2010 que trabalhavam em outro município, o que representou quase 13% da população ocupada. Em Minas Gerais, o percentual de pessoas que trabalhavam fora de seu domicílio de residência era menor, 10%. Portanto, a cada cem trabalhadores treze trabalhavam fora do município, o que não indica um alto percentual de integração com o Arranjo Populacional de Belo Horizonte e/ou com os municípios vizinhos, como Santa Bárbara (Tabela 7).

Tabela 7. Indicadores de Deslocamentos pendulares.

LOCAL DE EXERCÍCIO DO TRABALHO PRINCIPAL	BARÃO DE COCAIS		MINAS GERAIS
	Total	%	%
Ocupadas	12.061	100,00	100,00
Ocupadas – município de residência	10.395	86,19	88,17
Ocupadas – município de residência e no domicílio de residência	2.544	21,09	21,65
Ocupadas – município de residência e fora do domicílio de residência	7.851	65,09	66,52
Ocupadas em outro município	1.554	12,88	10,74

Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

6.3.4.2. Saúde

A saúde pública no Brasil está organizada por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, que é responsável pela formulação e regulamentação da política nacional de saúde. O SUS, em conjunto com as esferas estadual e federal, é o administrador das ações e serviços de caráter universalista, que são implementados pelos municípios por intermédio da infraestrutura de atendimento implantada por cada região.

Segundo o estudo Demografia Médica no Brasil (2023), em janeiro de 2023 o Brasil contava com 562.229 médicos, 2,60 por mil habitantes. O estudo destaca que o número de médicos mais que dobrou no País de 2000 aos dias atuais.

No território nacional, a proporção de médicos por mil habitantes, em junho de 2022, era de 2,41, porém distribuída de modo desigual. Na região Norte, havia 1,45 médicos por mil habitantes e no Nordeste, 1,93; ambas abaixo da média nacional. A região Sudeste, por sua vez, apresentou 3,39 médicos por mil habitantes, seguida do Centro-Oeste (3,10) e Sul (2,95). Com efeito, as regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste possuem uma relação de médicos por habitante superior à média nacional.

No estado de Minas Gerais foram contabilizados 62.266 médicos, 2,91 por mil habitantes. Observando mais detidamente os números do Estado, é notável a desigualdade entre a capital, Belo Horizonte, e o interior. Enquanto na capital a relação de médicos por mil habitantes é de 8,63, no interior do Estado, ela é de 2,35. Chama a atenção para a menor taxa encontrada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, que foi de 1,25 médicos por mil habitantes, o que mostra a força polarizadora da Capital, pois indica que grande parte dos médicos da RMBH tem exercido a sua profissão em Belo Horizonte.

Numa comparação com os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que possuem desenvolvimento humano elevado, a taxa de médicos por habitantes do Brasil se mostrou inferior. Em janeiro de 2023, o Brasil tinha 2,60 médicos por mil habitantes e nos países da OCDE a razão era de 3,36.

“Cabe ressaltar que o indicador possui limitações, pois não expressa a heterogeneidade da distribuição de médicos dentro dos territórios nacionais. Uma única taxa nacional não alcança as desigualdades de concentração, que costumam ser maiores ou menores de acordo com a extensão geográfica, as realidades epidemiológica e demográfica, as características do sistema de saúde e as desigualdades socioeconômicas regionais. Por isso,

a OMS esclarece que não existe norma universal ou padrão recomendado de densidade mínima de médicos” (2023.Scheffer, Mario, (coord.) *et al.*).

O capítulo em tela apresenta dados quantitativos e qualitativos. Eles são um retrato da capacidade de atendimento à saúde do município, uma vez que ela está diretamente relacionada com a infraestrutura física e de recursos humanos presentes nele. Sendo diretamente proporcional aos quadros de profissionais e recursos físicos disponíveis. O total de estabelecimentos de saúde, de equipamentos, de leitos e de médicos, com as suas respectivas especialidades nos dão a dimensão da capacidade de atendimento.

Cabe frisar que a condição de atendimento é um fator dinâmico, pois depende do contexto socioambiental e demográfico, que determina a dimensão da necessidade de atendimento à saúde. Como exemplo, citam-se fatores sazonais, como o aumento da demanda de atendimento de casos relacionados às vias respiratórias em épocas de seca prolongada; ou mesmo, casos excepcionais, como a pandemia de Covid19.

6.3.4.2.1. Infraestrutura de Saúde de Barão de Cocais - AER.

Segundo o Ministério da Saúde, o município de Barão de Cocais dispunha, em janeiro de 2024, de 90 estabelecimentos de atendimento à saúde, conforme listados na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8. Estabelecimentos de Saúde da AER – 2024.

TIPO DE ESTABELECIMENTO	BARÃO DE COCAIS
Centro de Saúde / Unidade Básica de Saúde	10
Clínica / Centro de Especialidade	35
Consultório isolado	20
Policlínica	2
Hospital Geral	1
Pronto Atendimento	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	4
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na área de urgência	2
Farmácia popular	12
Central de Gestão em Saúde	1
Centro de atenção psicossocial	1
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	1
Total	90

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES – janeiro de 2024.

Na Tabela 9, estão apresentados os leitos do sistema de saúde de Barão de Cocais, segundo as principais especialidades médicas. Cabe observar que todos os leitos são disponibilizados pelo sistema público de saúde.

Em 2024, a relação de leitos por habitantes de Barão de Cocais é de 1,13 leitos por mil habitantes.

Tabela 9. Leitos do Sistema de Saúde de Barão de Cocais.

LEITOS POR ESPECIALIDADE MÉDICA	TOTAL	SUS	PARTICIPAÇÃO % SUS
Leitos Cirúrgicos	6	6	100,0
Cirurgia Geral	6	6	100,0
Leitos Clínicos	14	14	100,0
Clínica Geral	9	9	100,0
Unidade de Isolamento	1	1	100,0
Neonatologia	4	4	100,0

LEITOS POR ESPECIALIDADE MÉDICA	TOTAL	SUS	PARTICIPAÇÃO % SUS
Leitos Obstétricos	9	9	100,0
Obstetrícia Cirúrgica	6	6	100,0
Obstetrícia Clínica	3	3	100,0
Leitos Pediátricos	6	6	100,0
Pediatria Clínica	6	6	100,0
Total Clínico / Cirúrgico	20	20	100,0
Total geral menos complementar	35	35	100,0

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (janeiro de 2024).

As imagens a seguir ilustram os estabelecimentos de saúde da Área de Estudo Regional (Figura 5 e Figura 6).



Figura 5. UPA e Hospital Municipal Waldemar das Dores, na rua Padre Cruz, em Barão de Cocais.



Figura 6. Centro de Especialidades Médicas (CEM) na rua Horácio da Mata, no centro de Barão de Cocais.

6.3.4.2.2. Recursos Humanos do Sistema de Saúde de Barão de Cocais - AER

De acordo com o DATASUS, em 2024, o município de Barão de Cocais conta com 79 médicos, 58 atendiam ao SUS (73%). A categoria clínico geral se destacou com 32 médicos (40,5% do total). O município possuía 2,56 médicos por mil habitantes, inferior à média mineira, que é de 2,91, mas superior à média do interior do Estado, que é de 2,35. A Tabela 10, a seguir, apresenta os médicos de Barão de Cocais, segundo suas categorias.

Tabela 10. Recursos humanos do sistema de saúde de Barão de Cocais.

CATEGORIA	TOTAL	ATENDE AO SUS	PARTICIPAÇÃO DO SUS, POR CATEGORIA (%)
Anestesiologista	1	1	100,00
Clínico geral	32	28	87,50
Estratégia de Saúde da Família (médicos)	7	7	100,00
Ginecologista Obstetra	7	6	85,71
Pediatra	4	2	50,00
Psiquiatra	1	1	100,00
Radiologista	3	3	100,00
Angiologista	4	3	75,00
Cardiologista	4	4	100,00
Dermatologista	1		0,00
Médico do Trabalho	2		0,00
Neurologista	2	1	50,00
Oftalmologista	10	2	20,00
Otorrinolaringologista	1		0,00
Total	79	58	73,42

Fonte: DATASUS/CNES (maio de 2024).

6.3.4.2.3. Principais Causas de Morbidade Hospitalar em Barão de Cocais

De acordo com o DATASUS, as internações hospitalares no município de Barão de Cocais, no ano de 2023, tiveram como principais causas: a gravidez, parto e puerpério, com 16,57% do total; as doenças do aparelho circulatório, com 16,11%; do aparelho geniturinário, com 10%; do respiratório, com 9,63%; as lesões, envenenamentos e outras causas externas, responderam por 9,27%; as doenças do aparelho digestivo, por 8,22%; e as neoplasias, por 6,94%. Juntas, essas enfermidades representaram 76,7% das internações de Barão de Cocais (Tabela 11).

Tabela 11. Principais causas de internação em Barão de Cocais - 2023.

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BARÃO DE COCAIS	
	TOTAL	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	115	5,25
Neoplasias (tumores)	152	6,94
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	48	2,19
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	34	1,55
Transtornos mentais e comportamentais	40	1,83
Doenças do sistema nervoso	62	2,83
Doenças dos olhos e anexos	20	0,91
Doenças do Ouvido e apófise mastoide	1	0,05
Doenças do aparelho circulatório	353	16,10
Doenças do aparelho respiratório	211	9,63
Doenças do aparelho digestivo	180	8,22
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	36	1,64
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	45	2,05
Doenças do aparelho geniturinário	219	10,00
Gravidez, parto e puerpério	363	16,57
Algumas afecções originadas no período perinatal	41	1,87
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas	13	0,59
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório	33	1,51
Lesões, envenenamento e outras causas externas	203	9,27
Contatos com o serviço de saúde	22	1,00
Total	2.191	100,00

Fonte: DATASUS/CNES (2023).

6.3.4.2.4. Principais Causas de Óbitos no Município de Barão de Cocais

As principais causas de óbitos em Barão de Cocais, no ano de 2022, foram doenças do aparelho circulatório, com 22,32% dos óbitos; as complicações decorrentes dos “Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório”, que foram responsáveis por 16,74% dos óbitos. A classificação inclui “os sintomas e afecções menos bem definidas que, sem que tenha havido o necessário estudo do caso para se estabelecer um diagnóstico final, podem conduzir com igual possibilidade a duas ou mais doenças diferentes ou a dois ou mais aparelhos do corpo” (CID 10, DATASUS). Em seguida surgem os tumores que levaram a vida de 14,16% e, empatadas, aparecem na quarta posição, as doenças do aparelho respiratório e as complicações decorrentes das lesões e demais causas externas, que responderam por 8,58% do total, cada. Essas causas foram responsáveis por 70,38% dos falecimentos em Barão de Cocais, no ano de 2022.

A Tabela 12 mostra a classificação das principais causas de óbitos em Barão de Cocais, em 2022.

Tabela 12. Causas de Óbitos em Barão de Cocais, em 2022.

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BARÃO DE COCAIS	
	TOTAL	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	15	6,44
Neoplasias (tumores)	33	14,16
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	1	0,43
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	12	5,15
Transtornos mentais e comportamentais	4	1,72
Doenças do sistema nervoso	7	3,00
Doenças do aparelho circulatório	52	22,32
Doenças do aparelho respiratório	20	8,58
Doenças do aparelho digestivo	12	5,15
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1	0,43
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	2	0,86
Doenças do aparelho geniturinário	12	5,15
Algumas afecções originadas no período perinatal	1	0,43
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas	2	0,86
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório	39	16,74
Lesões, envenenamento e outras causas externas.	20	8,58
Total	233	100,00

Fonte: DATASUS/CNES (2022).

6.3.4.2.5. Indicadores Qualitativos da Saúde

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social para a dimensão Saúde, elaborado anualmente pela Fundação João Pinheiro, consolida importantes indicadores relacionados com a qualidade dos sistemas de saúde dos municípios de Minas Gerais, e tem como objetivo principal captar o estado de saúde da população, a gestão e o acesso aos serviços de saúde nos municípios.

Em Barão de Cocais, de 2021 para 2022, houve queda de 29,65% na taxa de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, passando de 280,56 por cem mil habitantes para 197,36. O indicador aponta a eficácia das medidas de controle visando a redução dessas doenças, que são, de acordo com a Fundação João Pinheiro, a principal causa de internação e mortalidade no Brasil. As doenças crônicas não transmissíveis são relacionadas principalmente aos hábitos e comportamento dos indivíduos, como o tabagismo, uso de álcool e drogas, sedentarismo e alimentação inadequada (obesidade, colesterol, pressão alta, etc.). Elas são objeto de ações preventivas coordenadas pelo Ministério da Saúde. A redução da prevalência indica que os programas públicos voltados para a prevenção do problema têm surtido efeito.

Em 2022, não houve mortes por câncer de colo de útero, no ano anterior a taxa foi de 5,84 para cada cem mil mulheres. Portanto, ter zerado a taxa representa uma melhora da eficácia dos programas preventivos, pois, por meio de exame citopatológico, é possível detectar precocemente a doença, ampliando a possibilidade de cura.

O percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental adequado subiu 42,31%, mas tem pouca representatividade no total, tendo sido responsável por 0,37% das internações, o que indica que poucas pessoas vivem em condições precárias, no que concerne à infraestrutura de saneamento básico.

A proporção da população atendida pela Estratégia de Saúde da Família – ESF se manteve em 100% da população total, nos dois anos avaliados. A ESF é a política prioritária

do Ministério da Saúde com vistas na expansão e consolidação da atenção básica, que é a porta de entrada e ordenadora das ações e serviços do Sistema Único de Saúde, segundo a Fundação João Pinheiro. Em Minas Gerais a meta é atingir 80% da população atendida pela ESF.

A proporção de internações por condições sensíveis à atenção primária tem sido utilizada como medida indireta da qualidade, uma vez que altos níveis desse tipo de internação sugerem problemas na efetividade da Atenção Básica à Saúde. “De acordo com o Ministério da Saúde, a Atenção Primária compreende um conjunto de ações, de caráter individual, familiar e coletivo, que envolvem promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, desenvolvida por meio de práticas de cuidado integrado e gestão qualificada, realizada com equipe multiprofissional e dirigida à população em território definido. Uma atenção primária de qualidade tem um potencial de resolução de até 85% dos problemas de saúde (MENDES, 2012)”.

No município, essas internações cresceram 20,45%, passando de 15,58% para 22,38%, o que indica que as unidades de atendimento ambulatorial tiveram uma piora no serviço prestado.

Os óbitos por causas mal definidas representam as mortes para as quais não houve a definição da causa básica do óbito. Portanto, é um indicador de falta, ou insuficiência, da assistência médica. No município a proporção de óbitos por causas mal definidas se manteve estável em 7,9% nos anos avaliados.

“De acordo com o Plano Diretor de Regionalização (PDR) do Estado, a microrregião de saúde constitui a base territorial de planejamento da atenção secundária à saúde, e deve ter capacidade para ofertar serviços ambulatoriais e hospitalares de média complexidade e, excepcionalmente, de alguns serviços de Alta Complexidade (AC), caso da Terapia Renal Substitutiva (TRS). Encaminhamentos de pacientes para outra microrregião para realizar procedimentos de média complexidade sinalizam para problemas de resolubilidade, ou seja, para a existência de “vazios assistenciais” e merecem investigação” (IMRS Dimensão Saúde)”. O percentual de internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião apresentou aumento de 3,18% no período, passando de 16,35% para 16,87%.

A cobertura vacinal de pentavalente para crianças de até (1) um ano de idade teve incremento de 39,32%, de 2021 para 2022, passando de 79,55% para 110,8%. O que indica que o município vacinou crianças de outros municípios. A vacina Pentavalente imuniza contra difteria, tétano, coqueluche, meningite e outras infecções causadas pelo *Haemophilus influenzae* tipo b e, ainda, a hepatite B. O aumento da cobertura vacinal é um indicador alvissareiro, sob o ponto de vista das políticas de saúde pública, uma vez que a imunização é a ferramenta que oferece mais benefícios de saúde e bem-estar na infância, com evidências científicas em redução da mortalidade infantil.

Os gastos *per capita* com saúde aumentaram 45,89% e atingiram R\$ 1.808,78, em 2022. O esforço orçamentário nas atividades de Saúde cresceu 2,84%, passando de 27,41% para 28,19% do orçamento público municipal de 2022.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS Saúde – de Barão de Cocais cresceu 9,39% no último período avaliado (2018/20), passando de 0,671 para 0,734, indicando uma melhora nos serviços de saúde oferecidos pelo município (Tabela 13).

Tabela 13. Indicadores de Saúde de Barão de Cocais.

INDICADORES	2021	2022	VARIAÇÃO %
Taxa de Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (por 100 mil habitantes)	280,56	197,36	-29,65
Taxa de Mortalidade por câncer de colo de útero (por 100 mil mulheres)	5,84	0,00	-100,00
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	0,26	0,37	42,31
% da população atendida pela Estratégia de Saúde da Família - ESF	100,0	100,0	0,00
% óbitos por causas mal definidas	7,9	7,9	0,00
% de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária	18,58	22,38	20,45
% das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião	16,35	16,87	3,18
Cobertura vacinal de pentavalente em menores de 1 ano	79,55	110,83	39,32
Gasto <i>per capita</i> com serviços de saúde	1.239,80	1.808,78	45,89
Esforço orçamentário com serviços de saúde	27,41	28,19	2,85
IMRS Saúde	0,671 ⁽¹⁾	0,734 ⁽²⁾	9,39

Legenda. ⁽¹⁾ ano de 2018; ⁽²⁾ ano de 2020.

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Fundação João Pinheiro (2016 a 2020).

O município possui conselho municipal de saúde e fundo municipal de saúde, itens que indicam uma boa estruturação da gestão da saúde municipal, porém, não possui plano municipal de saúde.

6.3.4.3. Educação

A educação coloca-se como fundamental para forjar um melhor nível de consciência nos cidadãos, contribuindo para a formação de indivíduos emancipados e em melhor condição para se inserir no mercado de trabalho. Sendo um aspecto essencial ao tema da socioeconomia, tanto que é considerado um indicador de desenvolvimento humano e social pelos organismos internacionais responsáveis por este tipo de avaliação, como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD.

6.3.4.3.1. Infraestrutura do Sistema Educacional.

Segundo informações do Censo Escolar 2023, realizado pelo INEP, a rede escolar do município de Barão de Cocais atendeu a 6.302 alunos. O município conta com estabelecimentos públicos e privados em todos os níveis de ensino.

As creches receberam 285 matrículas, 71,6% na rede pública municipal e 28,4% na rede particular. No ensino pré-escolar foram realizadas 960 matrículas, com ampla preponderância da rede pública municipal que respondeu por 90,2% das matrículas; o restante foi efetuado na rede privada. No ensino fundamental foram realizadas 3.949 matrículas, 2.103 no 1º ciclo e 1.846 no segundo. No 1º ciclo do ensino fundamental, a rede municipal respondeu por 89,2% das matrículas e a privada por 10,8%. No 2º ciclo, as matrículas ficaram distribuídas pelas dependências administrativas, com a rede estadual recebendo 47,89% das matrículas, a municipal 38,14% e a particular 13,97%. No ensino médio, a rede pública estadual é a mais relevante e recebeu 83,66% dos alunos e o restante foi matriculado na rede privada (Tabela 14).

Tabela 14. Matrículas escolares em Barão de Cocais, por nível de Ensino em 2023.

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	ENSINO FUNDAMENTAL		ENSINO MÉDIO
			1º CICLO	2º CICLO	
Estadual			-	884	927
Municipal	204	866	1.875	704	-
Privada	81	94	228	258	181
Total	285	960	2.103	1.846	1.108

Fonte: INEP (2023).

A Figura 7, a seguir, apresenta a distribuição das matrículas por nível de ensino e de responsabilidade administrativa no município de Barão de Cocais, em 2023, e a Figura 8 apresenta a Escola Municipal Coronel Câncio.

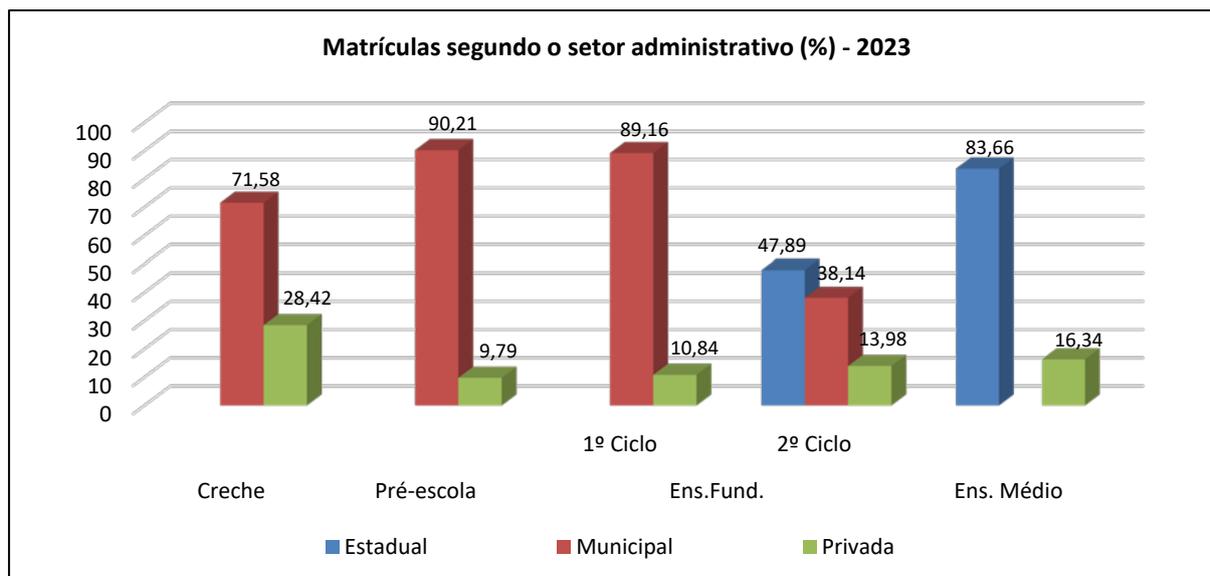


Figura 7. Matrículas por nível de ensino e de administração em Barão de Cocais.



Figura 8. Escola Municipal Coronel Cândia, em Barão de Cocais.

6.3.4.3.2. Educação Superior

De acordo com o Censo da Educação Superior 2022, não há instituição de ensino superior – IES –, com aulas presenciais, em Barão de Cocais. Nos cursos superiores de graduação realizados à distância, foram realizadas, em 2022, 1.141 matrículas no município, sendo 17 em universidade pública e 1.124 particulares.

6.3.4.3.3. Educação Profissional

Em Barão de Cocais, a educação profissional é oferecida pela rede pública estadual e pela rede privada. A Educação para Jovens e Adultos – EJA é oferecida pela rede municipal, além da estadual e da privada. Em 2023, foram realizadas 1.007 matrículas nos cursos técnicos e 274 no nível fundamental da Educação para Jovens e Adultos. Os dados estão apresentados na Tabela 15, a seguir.

Tabela 15. Matrículas nos cursos técnicos e na Educação para Jovens e Adultos – EJA, em 2023.

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO	EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS	
	CONCOMITANTE OU SUBSEQUENTE	FUNDAMENTAL	MÉDIO
Privada	974	27	-
Municipal	-	12	-
Estadual	33	235	-
Total	1.007	274	-

Fonte: INEP (2023).

6.3.4.3.4. Indicadores de Avaliação do Sistema de Educação

Segundo o IBGE, a taxa de analfabetismo da população brasileira, com 15 anos ou mais, era de 13,6% em 2000, passou para 9,61% em 2010, e para 7,0%, em 2022. Houve redução de 29,3%, de 1991 para 2000, e de 27,16%, de 2010 para 2022, em todo período a queda foi de 48,5%. Em Barão de Cocais, a redução do analfabetismo da população acima de 15 anos foi de 57,48%, que passou de 10% para 4,29%. No mesmo período, a taxa de analfabetismo do estado de Minas Gerais caiu 30,51%, de 11,96% para 8,31%.

No município, o percentual de jovens com idade entre 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo aumentou 199% de 1991 para 2010, de 16,24% para 48,61%. Em Minas Gerais, 61% dos jovens dessa faixa etária possuíam o ensino fundamental completo, em 2010, com incremento de 254%, em relação ao ano de 2000. No Brasil, o indicador cresceu 186%, com 57% desse público com o ensino fundamental completo. Em termos comparativos, o município figura na melhor posição nos dois indicadores avaliados. O IBGE ainda não apresentou a informação referente ao ano de 2022.

A Tabela 16 apresenta indicadores de analfabetismo e taxa de conclusão do ensino fundamental na idade adequada. Como parâmetro comparativo, apresentam-se os dados do estado de Minas Gerais e do Brasil.

Tabela 16. Taxa de Analfabetismo e Frequência na série adequada.

UNIDADE TERRITORIAL	INDICADOR	2000	2010	2022	VARIAÇÃO % (2000/10)	VARIAÇÃO % (2010 - 2022)
Barão de Cocais	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	10,09	6,38	4,29	-36,77	-32,76
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	16,24	48,61	-	199,32	
Estado de Minas Gerais	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	11,96	8,31	5,85	-30,52	-29,60
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	45,4	60,9	-	34,14	
Brasil	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	13,6	9,61	7,00	-29,34	-27,16
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	39,7	57,2	-	44,08	

Fonte: PNUD/FJP; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2023).

6.3.4.3.5. Avaliação do Sistema de Ensino Público – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB.

Segundo o site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado pelo órgão em 2007, representa uma iniciativa pioneira de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar (estudantes matriculados na idade correta) e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega, ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do Inep, a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitam traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar; nas médias de desempenho nas avaliações do Inep, o SAEB – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil para os municípios.

No município de Barão de Cocais, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB registrado pela rede de ensino municipal para o 5º ano do ensino fundamental caiu de

6,1 para 5,8, de 2019 para 2021. O município não atingiu as metas de 6,3 e 6,5, respectivamente.

Em 2019, o resultado de 5,15, obtido para os anos finais do ensino fundamental, superou a meta definida para o ano, que foi de 5,0. Em 2021, a nota do IDEB foi de 5,0 e a meta era de 5,3, portanto, ficou abaixo.

Os alunos do último ano do ensino médio não conseguiram atingir as metas em 2019 e 2021. Com notas de 4,0 e 4,2 para metas de 4,2 e 4,5.

A Tabela 17 apresenta o desempenho da rede de ensino pública de Barão de Cocais para os anos iniciais e finais do ensino fundamental e o último ano do ensino médio.

Tabela 17. Rede de Ensino Pública de Barão de Cocais – 2019 / 2021.

PERÍODO	ANO ESCOLAR	IDEB OBSERVADO		METAS PROJETADAS	
		2019	2021	2019	2021
Ensino Fundamental (Municipal)	5º ano	6,1	5,8	6,3	6,5
	9º ano	5,15	5,0	5,0	5,3
Ensino Médio (Estadual)	3ª série	4,0	4,2	4,2	4,5

Fonte: INEP; Prova Brasil e Censo Escolar (2019 a 2021).

6.3.4.3.6. Docentes com Curso Superior

O percentual de professores que possuem curso superior é um importante indicador da qualidade da formação profissional do corpo docente. Fato reconhecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação que estabelece a formação de nível superior para os professores. A formação dos professores impacta no rendimento dos alunos. Segundo a Fundação João Pinheiro, há uma relação direta entre a qualificação do corpo docente com as notas obtidas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, quanto maior a qualificação, melhores são os resultados dos alunos.

No município de Barão de Cocais, em 2023, 94,2% dos professores da educação infantil possuíam diploma de curso superior. Considerando a média do ensino fundamental, 98,9% dos docentes possuíam curso superior. No ensino médio, 94,9% dos docentes tinham formação superior. O percentual de docentes com curso superior é maior no município do que no estado de Minas Gerais, na educação infantil e no ensino fundamental, e menor no ensino médio. A taxa nacional também supera a do município no ensino médio (Tabela 18).

Tabela 18. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino – 2023.

UNIDADE TERRITORIAL	EDUCAÇÃO INFANTIL (CRECHE E PRÉ ESCOLA)	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
		ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Barão de Cocais	94,2	99,4	98,5	98,9	94,9
Minas Gerais	83,4	95,1	97,1	96,2	96,5
Brasil	81,3	87,8	92,8	90,4	96,3

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2023).

6.3.4.3.7. Taxa de Distorção Idade-Série

A distorção idade-série representa a proporção de alunos com mais de dois anos de atraso escolar. No Brasil, a idade de entrada da criança no 1º ano do ensino fundamental deve ser aos seis anos de idade e ela deve permanecer nesse nível até o 9º ano. A idade de

conclusão ideal do ensino fundamental é de 14 anos. O cálculo da distorção idade-série é realizado a partir de dados coletados no Censo Escolar.

O aluno que é reprovado ou abandona os estudos por dois anos ou mais, acaba repetindo uma mesma série. Nesta situação, ele passa a ter uma defasagem em relação à idade considerada adequada para cada ano de estudo, de acordo com o que propõe a legislação educacional do país. Este é o aluno contabilizado na situação de distorção idade-série.

No ano de 2023, em Barão de Cocais, a distorção idade-série no ensino fundamental foi de 6% nos anos iniciais e de 15,5% nos finais, na média a distorção idade-série foi de 10,4% no ensino fundamental. No ensino médio, a taxa de distorção foi de 14,8%, menor do que a brasileira e a mineira. No ensino fundamental, a taxa de Barão de Cocais é inferior à do Estado e superior à do Brasil.

As altas taxas de distorção idade-série ocorrem devido a alguns fatores socioeconômicos estruturais, que estão presentes em quase todos os cantos do País. Nesse sentido, destacam-se o histórico baixo índice de escolarização brasileira, que só no final do século XX passou a ter o combate ao analfabetismo como uma de suas prioridades. O baixo nível de educação da sociedade faz com que ela dê menos importância à educação. Isso influi nas repetências escolares, aumentando a distorção série. Fatores como a necessidade de garantir renda para a família logo quando se chega à adolescência também contribui para atrasos no desenvolvimento escolar, o que faz com que o problema acometa, principalmente, as camadas menos favorecidas da população. Sendo esse o principal motivo que faz com que a distorção idade-série se apresente com valores mais elevados na medida em que os anos de estudo avançam (Tabela 19).

Tabela 19. Taxa de Distorção Idade-Série – 2023 (valores %).

UNIDADE TERRITORIAL	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Barão de Cocais	6,0	15,5	10,4	14,8
Minas Gerais	3,1	11,1	6,8	15,8
Brasil	7,5	17,0	11,7	19,5

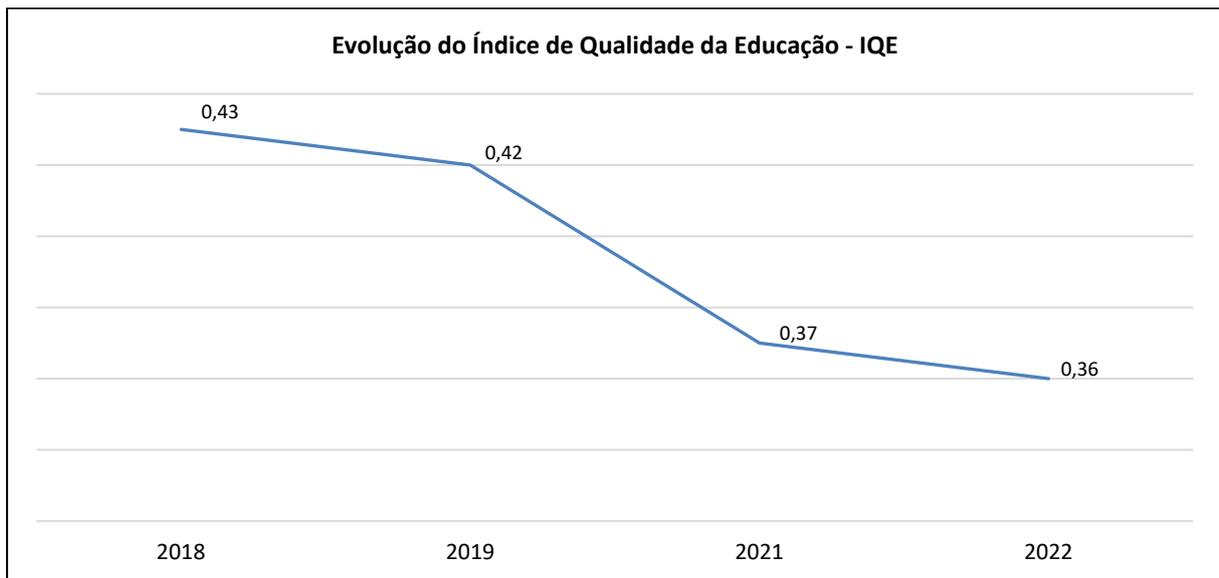
Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2023).

6.3.4.3.8. Taxa de Atendimento à Educação Básica

O indicador avalia o acesso das crianças e adolescentes à educação básica, independentemente se na idade correta ou não. No município de Barão de Cocais, de acordo com os dados do Inep, o percentual de crianças e jovens, de 4 a 17 anos, na escola foi de 94,9% em 2019, 94,3% em 2020, 93,1% em 2021 e 100,0% em 2022, alcançando a meta.

6.3.4.3.9. Índice de Qualidade Geral da Educação – IQE

Com base nos dados do Proeb (Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica de Minas Gerais), a Fundação João Pinheiro calcula o Índice de Qualidade Geral da Educação - IQE. No último quinquênio, com dados disponíveis, o município de Barão de Cocais apresentou IQE declinante. Em 2018, ele foi de 0,43; em 2019, 0,42; em 2021, 0,37; e em 2022, 0,36. (Figura 9).

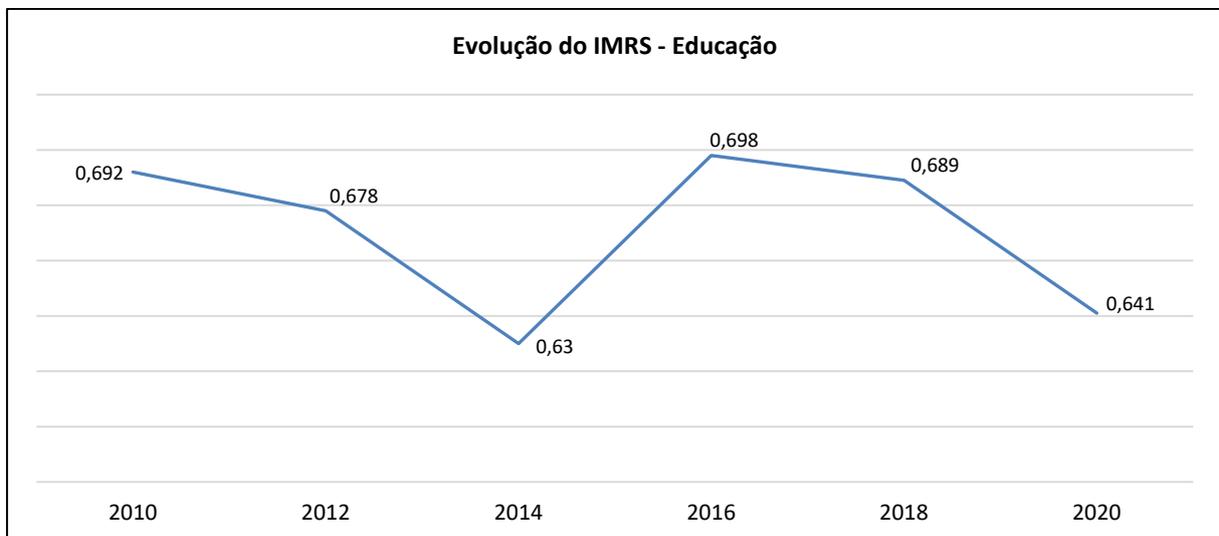


Fonte: Fundação João Pinheiro / IMRS-Educação (2022).

Figura 9. Índice Geral de Qualidade de Educação.

6.3.4.3.10. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação

O município de Barão de Cocais apresentou desempenho irregular do IMRS-Educação, no período que vai de 2010 a 2020. No primeiro ano o município obteve resultado de 0,692, que caiu para 0,678 em 2012 e para 0,630 em 2014. Em 2016, o IMRS Educação atingiu o maior valor (0,698) e então caiu para 0,689 em 2018 e 0,641 em 2020. No período, houve queda de 7,36% do Índice (Figura 10).



Fonte: Fundação João Pinheiro/IMRS-Educação (2020).

Figura 10. Evolução do IMRS Educação de Barão de Cocais.

Importa ressaltar a diferença na elaboração do IQE e do IMRS Educação. O IQE tem como base os resultados dos exames de língua portuguesa e matemática do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica. “Os exames são aplicados aos alunos das escolas públicas estaduais do 5º e 9º anos do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio. O IQE geral é uma combinação dos IQEs de cada série / ano, ponderada pelo número de alunos que prestam o exame em cada disciplina, e fornece um panorama da qualidade da educação no município” (FJP, IMRS-Educação, 2023). Já o IMRS Educação engloba nove parâmetros, inclusive o IQE, com vistas a avaliar a situação educacional do município por meio do grau de

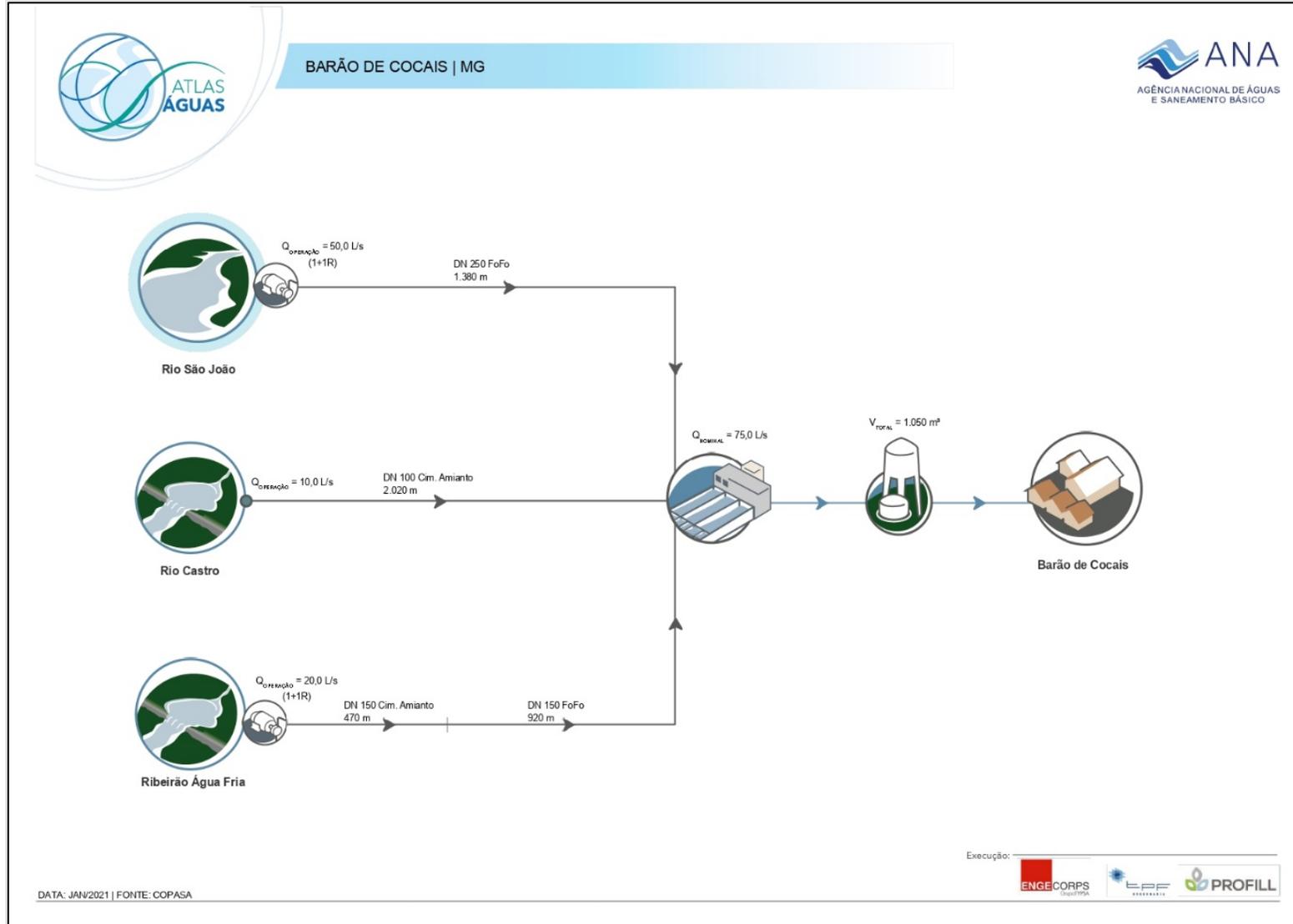
escolaridade da população, do acesso ao sistema educacional, do fluxo dos alunos (distorção-série) e da qualidade da educação básica.

6.3.4.4.Habitação

6.3.4.4.1. Infraestrutura de Saneamento Básico e Serviços Essenciais

A água que abastece o município de Barão de Cocais é captada nos rios São João e Castro e no ribeirão Água Fria.

A seguir são apresentados os croquis de como ocorre a captação e distribuição da água para os moradores de Barão de Cocais (Figura 11).



Fonte: ANA (2021).

Figura 11. Croqui esquemático da distribuição de água em Barão de Cocais.

De acordo com a classificação do Atlas Águas 2021, o município de Barão de Cocais possuía a média condição de segurança hídrica do abastecimento de água e de eficiência da produção de água. Os seus mananciais foram considerados como não vulneráveis e o sistema produtor demanda ampliação (Tabela 20).

Tabela 20. Indicadores de Segurança Hídrica em Barão de Cocais.

VULNERABILIDADE DO MANANCIAL	SISTEMA PRODUTOR	EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	SEGURANÇA HÍDRICA DE ABASTECIMENTO
Não vulnerável	Demanda ampliação	Média	Média

Fonte: Atlas Águas– Agência Nacional de Águas – ANA (2021).

De acordo com o Censo Demográfico 2022 do IBGE, 93,77% dos domicílios do município de Barão de Cocais possui acesso ao abastecimento de água via rede geral. Em Minas Gerais, o serviço abrange 90,44% da população e no Brasil, 87,43%. A rede geral de esgoto alcança 85,48% da população de Barão de Cocais. Em Minas Gerais a abrangência do serviço é de 79,84% da população e no Brasil, 60,43%. A coleta de lixo alcança 97,7% da população do município. Em Minas Gerais a coleta de resíduos sólidos beneficia 92,68% dos moradores e no Brasil, 91,7%. Portanto, Barão de Cocais possui indicadores de saneamento superiores aos do Estado e do País.

A energia elétrica está disponível a mais de 99% dos domicílios de Barão de Cocais e de Minas Gerais. E no Brasil, alcança 98,7% dos lares.

Em termos dinâmicos, a abrangência da rede de abastecimento de água cresceu 9,3% em Barão de Cocais, de 2010 para 2020 (Figura 12). No Estado, o crescimento foi de 6,75% e no Brasil, 9,23%. A rede de esgoto cresceu menos no município e em Minas Gerais, 3,41% e 6,18%, respectivamente e 9,45%, no Brasil (Tabela 21).

Tabela 21. Cobertura dos serviços de saneamento básico, coleta de lixo e energia elétrica – 2010 / 2022.

UNIDADE TERRITORIAL	COBERTURA (%)	2010	2022	VARIAÇÃO - %
Barão de Cocais	Rede geral de abastec. de água	85,79	93,77	9,30
	Rede geral de esgoto	82,66	85,48	3,41
	Coleta de lixo	97,59	97,70	0,11
	Energia elétrica	99,72	Não disponível	-
Minas Gerais	Rede geral de abastec. de água	84,72	90,44	6,75
	Rede geral de esgoto	75,19	79,84	6,18
	Coleta de lixo	98,56	92,68	-5,97
	Energia elétrica	99,31	Não disponível	-
Brasil	Rede geral de abastec. de água	80,04	87,43	9,23
	Rede geral de esgoto	55,21	60,43	9,45
	Coleta de lixo	98,44	91,71	-6,84
	Energia elétrica	98,75	Não disponível	-

Fonte: IBGE, Censos Demográficos (2010 / 2022).

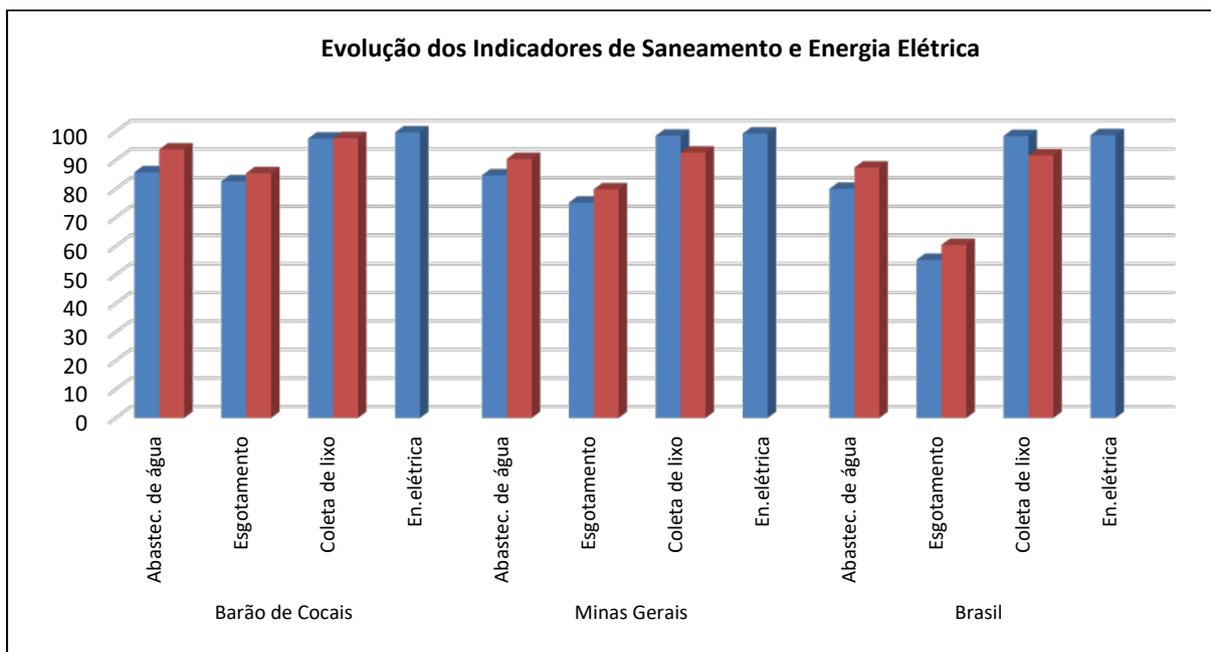


Figura 12. Evolução dos indicadores de saneamento básico e energia elétrica.

6.3.4.4.2. Infraestrutura de Transportes – Principais Acessos

As rodovias estaduais MG-436 e MG-129 são as principais vias de acesso para o município de Barão de Cocais. A MG-129 é uma rodovia do estado de Minas Gerais. Pela direção e sentido que ela percorre, é considerada uma rodovia longitudinal. Ela liga a rodovia BR-120 nas proximidades da cidade de Itabira a Conselheiro Lafaiete. Possui 204,8 km de extensão, sendo 166,6 km pavimentados. A MG-436 dá o acesso direto à área urbana de Barão de Cocais (<https://pt.wikipedia.org/wiki/MG-129>).

A rodovia MGC-262 destaca-se como via de acesso direto ao Projeto em tela. Ela é considerada uma rodovia transversal, possui 75,8 km de extensão, e liga a MG-326, em Ponte Nova, à BR-356 e Mariana. A rodovia intercepta a ADA do Projeto, ligando o município de Barão de Cocais à Caeté, e dá continuidade à Avenida Juninho, que é uma via municipal. No trecho em questão ela está em obras, sob a responsabilidade do DER/MG.

O município de Barão de Cocais é interceptado pela linha ferroviária Estrada de Ferro Vitória Minas – EFVM, que teve importante papel histórico e econômico para o desenvolvimento da região Leste de Minas Gerais. Sua construção se iniciou no final do século XIX e contribuiu para o aculturação e dissolução dos nativos indígenas que habitavam a região, entre os quais se destacam os Krenak (KRENAK, AÍLTON, 2009).

A ferrovia tinha como objetivo inicial o transporte de passageiros e escoar a produção cafeeira do Vale do Rio Doce e Espírito Santo, no entanto, o foco foi alterado em 1908, passando a visar o escoamento do minério de ferro extraído no município até os complexos portuários capixabas. Com 905 quilômetros de extensão, é uma das mais modernas e produtivas ferrovias do Brasil, sendo administrada pela Vale S.A.

A EFVM também é usada para o transporte de aço, carvão, calcário, granito, contêineres, ferro-gusa, produtos agrícolas, madeira, celulose, combustíveis e cargas diversas, de Minas Gerais até o Complexo Portuário de Tubarão, ao Terminal de Vila Velha, ao Cais de Paul, Codesa e ao Porto de Barra do Riacho, em Aracruz/ES. Em 2014, transportou uma média anual de mais de 110 milhões de toneladas de produtos, que representou 40% da carga ferroviária brasileira. É uma das poucas ferrovias brasileiras a manter o transporte

contínuo de passageiros, com cerca de 3 mil usuários diariamente, o que mostra que possui importância turística.

O município de Barão de Cocais não conta com aeroporto.

A Figura 13, a seguir, apresenta as principais vias de acesso à AEL e à Barão de Cocais.

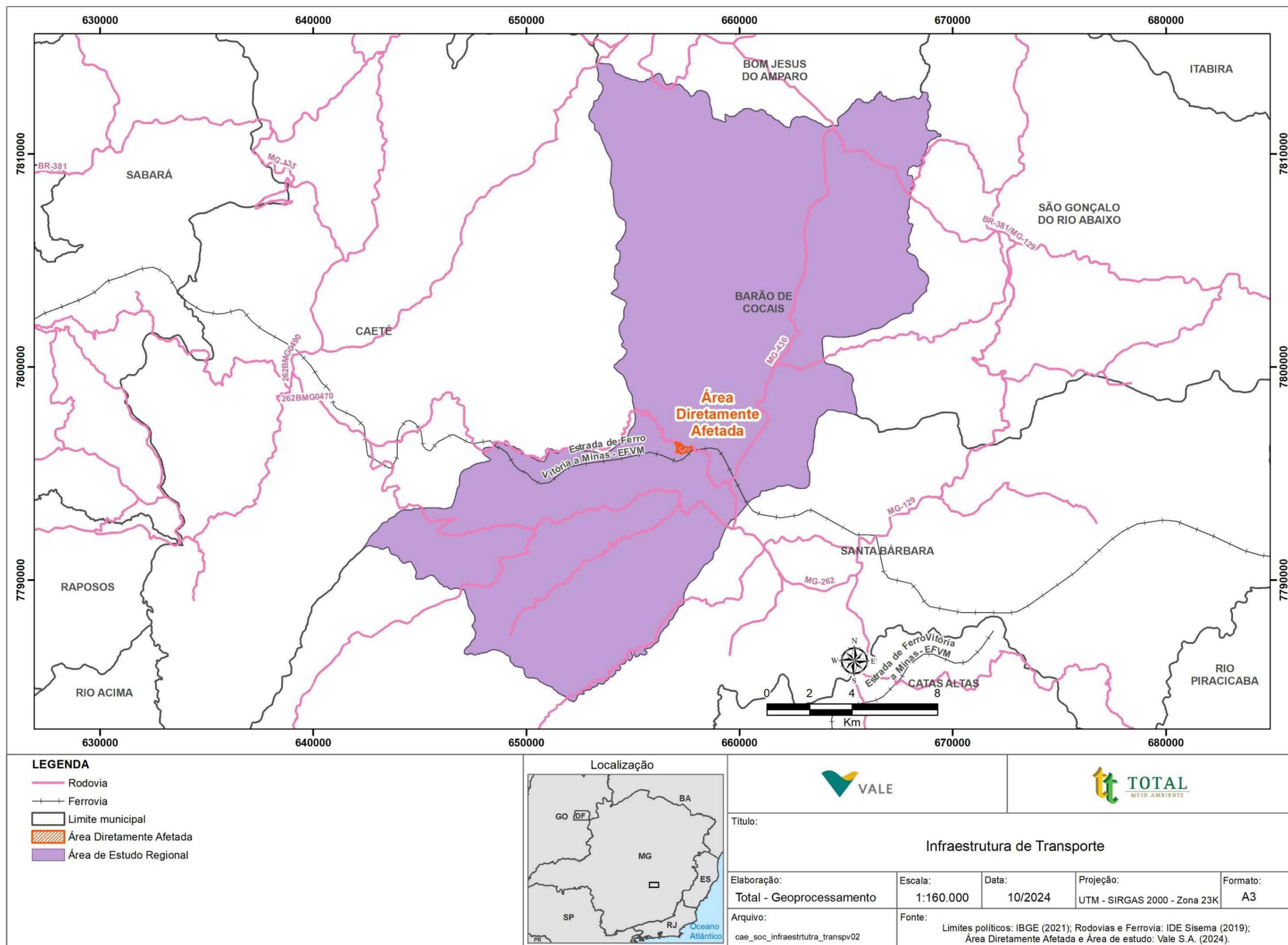


Figura 13. Infraestrutura de Transporte da Área de Estudo Regional.

6.3.4.4.3. Infraestrutura de Comunicações

No que se refere ao acesso à banda larga, normalmente associada à internet utilizada em domicílios e estabelecimentos comerciais, verifica-se que, em novembro de 2023, a densidade do serviço foi de 28,3 acessos para cada cem habitantes. Valor maior que a densidade de Minas Gerais, que é de 25,6.

Com relação à telefonia móvel, a densidade é de 98,8 acessos para cada cem habitantes, 5% menor que no estado de Minas Gerais, com 6,6 acessos por cem habitantes. A cobertura de telefonia móvel 4G atinge 98,1% dos moradores, 6,1% maior do que a cobertura no Estado, que é de 92,4%. A área de cobertura alcança 88,9% do território de Barão de Cocais. As principais operadoras são a TIM, a VIVO e a Claro. O município conta com sete estações de telefonia móvel.

O serviço de TV por assinatura está presente em 3.202 domicílios de Barão de Cocais, o que representa 10,4 acessos a cada 100 habitantes. Valor 57% maior do que o observado em Minas Gerais, que é de 6,6 (Tabela 22).

Tabela 22. Acesso aos serviços de banda larga e telefonia móvel no município de Barão de Cocais.

BANDA LARGA (ACESSOS / 100 hab.)		TELEFONIA MÓVEL (ACESSOS / 100 hab.)		TV POR ASSINATURA (ACESSOS / 100 hab.)	
Barão de Cocais	Minas Gerais	Barão de Cocais	Minas Gerais	Barão de Cocais	Minas Gerais
28,3	25,6	98,8	104,2	10,4	6,6

Fonte: ANATEL (novembro / 2023).

6.3.4.4.4. Condição de Habitação dos Domicílios

No que se refere à condição de ocupação dos residentes da AER, nota-se que em Barão de Cocais 73,5% dos domicílios pertenciam aos próprios moradores, em 2010. Desse total, 68,24% já estava quitado e 5,26% estava em processo de aquisição. Os domicílios alugados somaram 18% e os cedidos 7,85%. Em Minas Gerais, os domicílios próprios representavam 72,59% do total, sendo que 67,71% já estavam quitados e 4,88% em aquisição. Os domicílios alugados também somaram 18% e os cedidos 8,97%.

Com efeito, observa-se que há menor participação dos domicílios alugados e cedidos em Barão de Cocais do que no estado de Minas Gerais. O que indica que esse componente do déficit habitacional, falta da casa própria, é menos relevante no município que no Estado, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010 (Tabela 23).

Tabela 23. Percentual de domicílios por condição de ocupação em Barão de Cocais e em MG, em 2010.

UNIDADE TERRITORIAL	PRÓPRIO JÁ QUITADO (%)	PRÓPRIO EM AQUISIÇÃO (%)	ALUGADO (%)	CEDIDO (%)	OUTRA CONDIÇÃO (%)
Barão de Cocais	68,24	5,26	18,02	7,85	0,64
Minas Gerais	67,71	4,88	18,03	8,97	1,09

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

6.3.4.5. Segurança Pública

Segundo o levantamento da Fundação João Pinheiro, para avaliar a qualidade do serviço de segurança pública dos municípios mineiros, expresso por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social para essa dimensão, o município de Barão de Cocais apresentou, de 2020 para 2021, desempenho negativo em todos os indicadores, exceto no de crimes contra o patrimônio.

No período avaliado, a taxa de crimes violentos, caracterizado pelo emprego de força contra a pessoa, registrou aumento de 31,8%, passando de 63,9 para 84,2. Já os crimes violentos contra o patrimônio caíram 23,9%, de 39,55 para 30 por cem mil.

A taxa de homicídios dolosos por cem mil habitantes praticamente dobrou de 2021 para 2022, passando de 3,04 para 6,02 assassinatos para cada cem mil habitantes. Cabe ressaltar que essa é uma taxa baixa. Pelos padrões da OMS, a taxa de homicídio é considerada endêmica, ou seja, de difícil controle quando a ela passa de 10 homicídios por 100 mil, no município ela é inferior.

No que concerne a capacidade de repressão ao crime, o número de policiais militares permaneceu estável no período avaliado. O município de Barão de Cocais conta com 45 policiais militares. O número de policiais civis diminuiu de seis para cinco policiais. Houve ligeira redução da razão de habitantes por policial militar. Em 2021, eram 730 habitantes para cada policial e em 2022 cada policial tinha em média 738 pessoas para proteger, aumento de 1,12%.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS de Barão de Cocais para a dimensão segurança pública teve queda de 2%, de 2018 para 2020, ao passar de 0,669 para 0,655.

A Tabela 24 apresenta os indicadores de segurança pública de Barão de Cocais.

Tabela 24. Indicadores de Segurança Pública de Barão de Cocais.

INDICADOR / ANO	2018	2020	VARIAÇÃO %
Taxa de crimes violentos (por cem mil hab.)	63,90	84,26	31,86
Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por cem mil hab.)	39,55	30,09	-23,92
Taxa de crimes violentos contra a pessoa (por cem mil hab.)	18,26	42,13	130,72
Taxa de homicídios dolosos (por cem mil hab.)	3,04	6,02	98,03
Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por cem mil hab.)	1.609,5	1.585,8	-1,47
Número de policiais militares	45	45	0,00
Número de policiais civis	6	5	-16,67
Habitantes por policial militar (habitantes)	730,3	738,5	1,12
IMRS – Segurança Pública	0,669 ⁽¹⁾	0,655 ⁽²⁾	-2,09

Legenda. ⁽¹⁾ ano de 2018; ⁽²⁾ ano de 2020.

Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS (2020).

6.3.4.6. Economia

A estrutura produtiva e de serviços do município de Barão de Cocais é apresentada por meio da análise da dinâmica dos setores que compõem a sua economia. Com esse procedimento, busca-se dispor elementos para a compreensão sistêmica de como os setores econômicos do município focalizado contribuíram para a formação da riqueza ao longo do intervalo de tempo que cobre o quinquênio 2017 – 2021.

6.3.4.6.1. Estrutura Produtiva e de Serviços

De acordo com o IBGE, o Produto Interno Bruto do município de Barão de Cocais foi da ordem de R\$ 2,43 bilhões, em 2021. Crescimento nominal de 235% em relação à 2017, início do período analisado. Em 2017, a riqueza gerada na economia do município da Área de Estudo Regional foi de R\$ 727 milhões. Em termos comparativos, a economia do estado de Minas Gerais cresceu bem menos, 48%.

No que concerne ao perfil econômico, o município de Barão de Cocais apresenta uma forte participação do setor Industrial, que foi responsável por 65% de toda a riqueza gerada no município em 2021, tendo contribuído com R\$ 1,48 bilhão para a formação do PIB. O Comércio e Serviços, incluindo a Administração Pública (prefeitura, escolas, sistema de saúde), ocupou a segunda posição na participação da formação do PIB municipal, com geração de R\$ 775 milhões, 34% do total. Com isso, a participação da agropecuária na economia foi bem menor, com geração de R\$ 19 milhões, 0,80% do PIB. A Administração Pública, importante ramo do setor de Serviços, representou em 2021, 7,9% da economia do município, enquanto no Estado sua participação foi de 14,2%. Ou seja, a economia municipal é menos dependente do setor público.

Considerando o quinquênio 2017/21, observa-se que houve crescimento em todos os setores econômicos. A Agropecuária cresceu 104%, a Administração Pública 27%, o setor de Comércio e Serviços, 137%, resultando em um crescimento de 97% do setor Terciário. O destaque ficou com a produção industrial que aumentou a sua geração de riqueza em 479%, passando de R\$ 256 milhões, em 2017, para R\$ 1,48 milhão, em 2021.

Essa dinâmica alterou o perfil econômico do município de Barão de Cocais. Em 2017, a Indústria contribuía com 39% para a geração do PIB municipal, sendo inferior ao setor terciário, que representava 59,6% da economia. Em 2021, a Indústria passou a ser a maior força econômica, contribuindo com 65,2% para o PIB. A Agropecuária tinha, em 2017, uma participação um pouco maior, 1,4% da economia municipal, e passou para 0,8% em 2021. E o setor terciário, embora tenha crescido no período avaliado, possuía participação de 59% em 2017 e passou para 34% do PIB, em 2021.

No estado de Minas Gerais, o setor industrial representou, em 2021, 34% do PIB estadual. O setor terciário (Comércio, Serviços e Administração Pública) 58,3% e o Agropecuário 7,4%. Com efeito, em comparação com o estado de Minas Gerais, Barão de Cocais possui um perfil econômico no qual a Indústria tem preponderância bem maior. Enquanto em Minas Gerais, o perfil da economia possui maior participação do setor Terciário e Agropecuário.

A Tabela 25, a seguir, apresenta a evolução do PIB de Barão de Cocais e do estado de Minas Gerais, de 2017 a 2021, segundo os setores econômicos.

Tabela 25. Produção e Dinâmica Econômica da Área de Estudo Regional – 2017 / 2021 (x 1.000 R\$).

UNIDADE TERRITORIAL	ANO	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	COMÉRCIO E SERVIÇOS			VALOR ADICIONADO TOTAL - VAT	PIB A PREÇOS CORRENTES
				SOMENTE ADM. PÚBLICA	EXCLUSIVE ADM. PÚBLICA	TOTAL		
Barão de Cocais	2017	9.429	256.722	141.513	251.019	392.532	658.684	727.509
	2021	19.329	1.486.797	180.143	595.412	775.555	2.281.682	2.439.013
	Variação 2017/21	105,00%	479,15%	27,30%	137,20%	97,58%	246,40%	235,26%
Minas Gerais	2017	28.711.502	128.464.907	90.079.528	257.819.675	347.899.203	505.075.612	576.375.545
	2021	55.849.923	258.629.586	107.176.263	332.409.799	439.586.062	754.065.571	857.593.214
	Variação 2017/21	94,52	101,32	18,98	28,93	26,35	49,30	48,79

Fonte: IBGE (2024).

A Figura 14, a seguir, ilustra a evolução da participação dos setores econômicos na economia de Barão de Cocais e em Minas Gerais, tomado como referência comparativa o estado de Minas Gerais. A Figura 15 e a Figura 16 ilustram alguns empreendimentos instalados em Barão de Cocais.

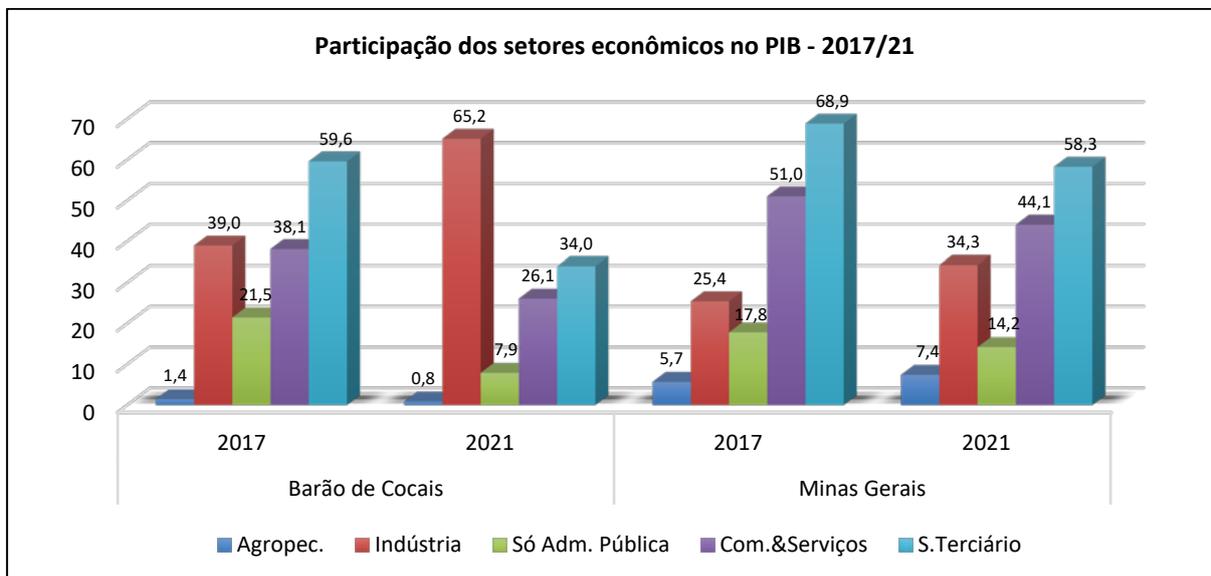


Figura 14. Evolução da Participação dos Setores Econômicos de Barão de Cocais e de Minas Gerais, 2017/21.



Figura 15. Unidade da Gerdau, indústria siderúrgica na área urbana de Barão de Cocais



Figura 16. Comércio na Avenida Wilson Avarenga de Oliveira.

6.3.4.6.2. Mercado de Trabalho na Área de Estudo Regional.

A análise referente ao mercado de trabalho do município de Barão de Cocais apresenta inicialmente os dados levantados pelo IBGE, os quais se caracterizam por uma grande abrangência do universo pesquisado, pois incluem não somente os trabalhadores formais, mas toda a população economicamente ativa. Com isso, abrange os grupos que não são avaliados pelos sistemas de controle do Ministério do Trabalho. Em outras palavras, abrange os trabalhadores informais. Portanto, possui a vantagem de apresentar todo o mercado de trabalho o que, certamente, reflete os aspectos culturais que o moldam.

Além disso, também foram analisados os desempenhos do mercado de trabalho formal de Barão de Cocais, que se caracteriza por um universo de pesquisa menor, representado exclusivamente pelos trabalhadores formais, ou seja, que trabalham em regime regido pela Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT. Ainda assim trata-se de um importante indicador das condições atuais do mercado de trabalho.

Portanto, a análise do mercado de trabalho apresenta tanto a dinâmica recente que o caracteriza, bem como os aspectos culturais, geográficos e sociais de sua formação. Entende-se que quando se observa, por exemplo, uma alta participação de um determinado setor na geração dos empregos, isto ocorre não somente em função dos movimentos mais recentes do mercado de trabalho, mas, principalmente, pelos fatores que forjaram a economia daquele determinado município, ou outra instância administrativa, como país ou estado.

De acordo com o Censo Demográfico 2010, a população economicamente ativa – PEA – de Barão de Cocais somou 13.292 indivíduos. Estavam empregadas 12.061. Com efeito, a taxa de desemprego era de 9,26%, superior a do estado de Minas Gerais, que era de 6,79%.

Ressalta-se que se enquadram na população economicamente ativa os indivíduos acima de 10 anos que estão buscando emprego no momento da pesquisa, ou que declararam que buscaram nos últimos três meses. Portanto, trata-se de um aspecto muito dinâmico, pois está diretamente relacionado à conjuntura econômica, logo não tende a refletir a condição atual (Tabela 26).

Tabela 26. PEA, POC e Taxa de Desemprego de Barão de Cocais e Minas Gerais.

UNID. TERRITORIAL	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA - PEA	POPULAÇÃO OCUPADA - POC	TAXA DE DESEMPREGO %
Barão de Cocais	13.292	12.061	9,26%
Minas Gerais	9.939.731	9.264.527	6,79%

Fonte: IBGE; Censo Demográfico (2010).

Com relação ao perfil do mercado de trabalho de Barão de Cocais, observa-se que os empregados representavam a principal categoria de emprego, com 78,29% dos trabalhadores sob essa condição. Sendo que 55,12% dos empregos eram sob o regime CLT. Os militares e funcionários públicos eram 6% do mercado de trabalho e os empregados sem carteira assinada 17,1%. Os trabalhadores por conta própria formavam a 2ª categoria de emprego mais numerosa no município com 18,4% do mercado de trabalho. Os empregadores representavam 1,4% e os trabalhadores em condição de subsistência 1,43%.

Comparando o mercado de trabalho de Barão de Cocais com o de Minas Gerais no último Censo, observa-se que as condições de trabalho no município eram melhores, com maior nível de formalização das relações de trabalho.

A Tabela 27, a seguir, apresenta o perfil do mercado de trabalho de Barão de Cocais, registrado em 2010, pelo Censo Demográfico.

Tabela 27. Perfil do mercado de trabalho de Barão de Cocais, segundo categoria de emprego em 2010.

CATEGORIA DE EMPREGO	TOTAL DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO - %	
		BARÃO DE COCAIS	MINAS GERAIS
Empregado	9.443	78,29	73,46
Empregado - com carteira de trabalho assinada	6.647	55,12	46,35
Empregado - militar e funcionário público estatutário	727	6,03	6,42
Empregado - outro sem carteira de trabalho assinada	2.068	17,15	20,69
Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	57	0,47	1,39
Trabalhador na produção para o próprio consumo	173	1,43	3,18
Empregador	169	1,40	1,97
Conta própria	2.220	18,4	19,99
Total	12.061	100,00	100,00

Fonte: IBGE; Censo Demográfico (2010).

Observando a distribuição dos empregos de Barão de Cocais, em 2010, pelos diversos ramos da economia é possível observar algumas peculiaridades. Ressalta-se a maior participação dos empregos do setor primário (Agropecuária e Silvicultura) na composição do mercado de trabalho, da ordem de 5,51%, quando comparada à contribuição que o setor dá para a formação do PIB, pouco abaixo de 1%. Também se nota que o setor possui menor representatividade no município quando comparada a importância que possui no mercado de trabalho de Minas Gerais, onde emprega 16% da mão de obra ocupada.

Também se destaca no mercado de trabalho do município, a forte participação das indústrias extrativas (mineração) que empregavam 9,47% da população ocupada. Em Minas Gerais elas empregavam menos de 1% da força de trabalho. A situação se inverte quando se avalia a Indústria de Transformação, que possui maior participação na geração de empregos no Estado. A construção civil possuía maior peso no estoque de empregos do município do que em Minas Gerais, 14,8% ante a 7,92%. No todo, a Indústria foi responsável por 32,6% dos empregos de Barão de Cocais, o que significou uma representatividade maior do que a auferida no estado de Minas Gerais, que foi de 21,5%.

O setor Terciário (comércio, serviços e administração pública) era o maior empregador e gerava 61,86% dos postos de trabalho, participação semelhante à que o setor tem em Minas, 62%.

A Tabela 28, a seguir, apresenta a distribuição dos empregos, formais e informais, de Barão de Cocais pelos ramos da economia, em valores totais e percentuais. E também a distribuição percentual dos empregos em Minas Gerais, como base de referência comparativa.

Tabela 28. Distribuição dos empregos totais em Barão de Cocais, em 2010.

SEÇÃO DE ATIVIDADE	BARÃO DE COCAIS		MINAS GERAIS - %
	TOTAL	%	
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	665	5,51	16,2
Indústrias extrativas	1.142	9,47	0,94
Indústrias de transformação	865	7,18	11,81
Eletricidade e gás	9	0,07	0,22
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	129	1,07	0,64
Construção	1.790	14,84	7,92
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1.809	15	16,35
Transporte, armazenagem e correio	502	4,16	4,13
Alojamento e alimentação	585	4,85	3,26
Informação e comunicação	87	0,72	1
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	80	0,66	1,07
Atividades imobiliárias	19	0,16	0,33
Atividades profissionais, científicas e técnicas	88	0,73	2,52
Atividades administrativas e serviços complementares	220	1,83	2,52
Administração pública, defesa e seguridade social	575	4,77	5,19
Educação	677	5,62	5,69
Saúde humana e serviços sociais	270	2,24	3,75
Artes, cultura, esporte e recreação	34	0,28	0,75
Outras atividades de serviços	323	2,68	2,7
Serviços domésticos	852	7,07	7,58
Atividades mal especificadas	1.336	11,08	5,43
Total	12.061	100,0	100,0

Fonte: IBGE Censo Demográfico (2010).

6.3.4.6.3. Dinâmica recente do Mercado de Trabalho Formal.

De acordo com os dados da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, produzidos pelo Ministério da Economia, e tem como base as informações dos estabelecimentos comerciais ativos no País, o desempenho do mercado de trabalho de Barão de Cocais foi negativo no último biênio analisado, 2021/22, com a eliminação de 540 postos de trabalho, queda de 7%. O desempenho foi influenciado pelo fechamento de 909 empregos na construção civil, queda de 56%. Os demais setores apresentaram crescimento do estoque de empregos, com destaque para a agropecuária, com crescimento de 23%. Em número absoluto, coube à Indústria a preponderância na geração de vagas de emprego, com a criação 191 vagas, incremento de 13,4%, seguida pelo Comércio, que criou 107 empregos, aumento de 8,19%.

A remuneração média em Barão de Cocais foi de R\$ 2.688,15, em 2021 e de 2.916,60, em 2022. Incremento de 8,49% (Tabela 29).

Tabela 29. Dinâmica e Distribuição dos Empregos Formais em Barão de Cocais, segundo os Setores de Atividade – 2021 / 2022.

ATIVIDADE ECONÔMICA	2021	2022	VR. ABS.	VR. (%)
Agropecuária	26	32	6	23,08
Indústria	1.425	1.616	191	13,40
Construção Civil	1.603	694	-909	-56,71
Comércio	1.307	1.414	107	8,19
Serviços	2.310	2.356	46	1,99
Administração Pública	1.030	1.049	19	1,84
Total	7.701	7.161	-540	-7,01

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Ministério da Economia (2022).

6.3.4.6.4. Finanças Públicas Municipais

Para avaliar a finança pública de Barão de Cocais, o estudo em tela utilizou como base o Índice Mineiro de Responsabilidade Social, desenvolvido pela Fundação João Pinheiro, que apresenta indicadores qualitativos das contas públicas municipais.

A Fundação desenvolveu, no âmbito da consolidação do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, o IDTE - Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico. Este é calculado pela fórmula: $[N / (N+D)] \times 100$, onde N = somatório da Receita Própria Municipal (impostos, taxas e contribuições de melhoria) e do valor de ICMS repassado pelos critérios que requerem a proatividade dos municípios (valor adicionado fiscal, educação, saúde, meio ambiente, patrimônio cultural, produção de alimentos, receita própria e municípios mineradores); e D = somatório das transferências do Fundo de Participação dos Municípios, do ICMS repassado por critérios reativos (população, população dos 50 municípios mais populosos, cota mínima e área geográfica), do Fundeb e do SUS.

O indicador revela, com base na composição das principais receitas correntes e impostos da administração, seu grau de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que calcula sua capacidade de financiar os serviços que oferta à sociedade com as receitas decorrentes de suas atividades econômicas próprias.

Considerando esta premissa, e buscando refinar o cálculo do indicador, foi feita uma distinção entre os critérios de transferências da cota-parte do ICMS utilizados no estado de Minas Gerais, separando-os em critérios proativos e reativos. Os proativos são aqueles que exigem dos municípios certas ações direcionadas a políticas públicas de educação, saúde,

meio ambiente, patrimônio cultural, entre outros, para se habilitarem ao recebimento dos recursos. Já os critérios reativos independem, de forma direta, dessas ações, estando relacionados ao tamanho da população (participação na população total do Estado, estar entre os 50 municípios mais populosos do Estado) e da área do município (participação do município na área geográfica do estado) ou, simplesmente, à sua existência (cota mínima, pelo qual os recursos são distribuídos igualmente entre os municípios do estado, independentemente de qualquer ação ou característica).

Quanto maior o indicador, maior o grau de desenvolvimento da gestão das finanças públicas do município e, conseqüentemente, maior a capacidade da administração pública de financiar suas atividades com receitas geradas por sua base econômica. Analogamente, quanto menor o indicador, menor o grau de desenvolvimento do município, e maior, portanto, sua dependência de transferências de outros níveis de governo para a cobertura e financiamento de seus gastos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2014).

O município de Barão de Cocais apresentou IDTE, em 2022, de 62,12%. Observou-se que o desenvolvimento municipal sob o ponto de vista tributário e econômico apresentou melhora no último biênio para o qual se tem os dados disponíveis (2021/22). Em 2021, o município apresentou IDTE de 55,89%. Portanto, houve crescimento de 11%. Em outras palavras, o município passou a ter maior autonomia para definir em quais setores e projetos irão alocar os recursos do seu orçamento.

A Regra de Ouro apresenta a razão entre o valor das operações de crédito contratadas durante o exercício fiscal, multiplicadas por 100. O indicador mostra se a administração pública está ou não realizando operações de crédito (contratando dívidas) em montante superior às suas necessidades de financiamento das despesas de capital. Quando o valor obtido é superior a 100% pode ser que parte da dívida contratada esteja sendo utilizada para financiar despesas correntes, o que é vetado pela Constituição Federal, de 1988. Em Barão de Cocais, a Regra de Ouro foi respeitada no período avaliado, com o município não incorrendo em novos endividamentos no biênio avaliado.

De acordo com a Fundação João Pinheiro, o Balanço Orçamentário - Equilíbrio Fiscal é calculado a partir da razão entre o resultado da diferença do valor das receitas (próprias e de transferências) deduzidas das operações de crédito e das deduções para a formação do FUNDEF e do FUNDEB e o valor das despesas do município (Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais), o indicador reflete a capacidade de o governo financiar seus gastos com recursos próprios, sem ter de incorrer em endividamento.

Em Barão de Cocais, houve Equilíbrio Fiscal no ano de 2021, com o orçamento público tendo 3,08 reais por habitante. No ano seguinte, não houve Equilíbrio Fiscal e o município encerrou o ano com menos 4,88 reais por habitante, queda de 258%.

No município o percentual gasto com o custeio dos colaboradores da Administração Municipal aumentou 12,3% no período.

O município de Barão de Cocais não se endividou no biênio avaliado. A Tabela 30, a seguir, apresenta os indicadores analisados.

Tabela 30. Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico, Receita Líquida *Per Capita* e Equilíbrio Fiscal – 2021/2022.

VARIÁVEL	BARÃO DE COCAIS		
	2021	2022	Var. %
Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico (IDTE) - %	55,89	62,12	11,15
Regra de Ouro - %	0,27	0,00	-100,00
Balanço Orçamentário - Equilíbrio Fiscal - R\$ correntes / hab.	3,08	-4,88	-258,44
Percentual do gasto com pessoal em relação à receita corrente líquida - %	37,06	41,62	12,30
Receita Corrente (R\$)	168.857.237	189.066.200	11,97
Endividamento – Participação da dívida consolidada líquida na receita corrente líquida - %	0,00	0,00	0,00

Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS (2024).

Merece destacar no âmbito do estudo em tela a Compensação Financeira pela Extração Mineral (CFEM) que é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. O percentual incidente sobre o minério de ferro é fixado em 3,5%, e os recursos obtidos são distribuídos da seguinte forma: 12,0% para a União, 23,0% para o Estado no qual se localiza a jazida e 65,0% para o município produtor.

Em Barão de Cocais, o recurso tem sido relevante para as suas finanças públicas. Em 2021, o CFEM gerou receita de R\$ 26,39 milhões para o município, 15,6% da receita corrente. Em 2022, a receita de CFEM foi de R\$ 13 milhões, 6,91% da receita corrente e, em 2023, R\$ 26,5 milhões.

6.3.4.7. Desenvolvimento Humano.

O conceito de desenvolvimento humano, bem como sua medida, o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, foram apresentados em 1990, no primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, idealizado pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq e com a colaboração e inspiração no pensamento do economista Amartya Sen.

A partir de 1993, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) passou a utilizar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para poder conhecer e comparar o nível de desenvolvimento dos países. Em 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano passou a ser calculado com base em uma nova metodologia, que foi concebida com o intuito de expressar com maior fidedignidade o desenvolvimento humano nos municípios. O presente estudo apresenta o IDH-M sob as novas bases metodológicas.

A concepção subjacente ao IDH é a da ampliação dos fatores capazes de traduzir o nível de desenvolvimento de uma população, para além dos fatores apenas de ordem econômica. O IDH sintetiza os indicadores de educação, longevidade e renda.

Para calcular o IDH-M da Educação se adotam as seguintes variáveis: população adulta com 18 anos ou mais tendo o ensino fundamental completo (peso 1); e quanto a população jovem são avaliados os seguintes aspectos: % de crianças de 5 a 6 anos na escola; % de jovens de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental; % de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; e % de jovens 18 a 20 anos com ensino médio completo (as variáveis para a população jovem possuem peso 2). O cálculo do IDH-M Longevidade é realizado com base na variável esperança de vida ao nascer. A qual oferece a vantagem de englobar vários aspectos sociais como taxa de criminalidade, violência no trânsito, desnutrição, saneamento básico, acesso à saúde, dentre outras questões que resultam em um maior ou menor tempo de vida da população. A mensuração do IDH-M Renda se utiliza a renda mensal *per capita* com base nos valores de agosto de 2010.

O IDH-M, segundo a nova metodologia, é composto de cinco faixas representativas do nível de desenvolvimento:

- ✓ 0 a 0,499 = IDH-M Muito baixo;
- ✓ 0,5 a 0,599 = IDH-M Baixo;
- ✓ 0,6 a 0,699 = IDH-M Médio;
- ✓ 0,7 a 0,799 = IDH-M Alto;
- ✓ 0,8 a 1 = IDH-M Muito alto.

Para o cálculo do índice são utilizados dados dos Censos Demográficos do IBGE em três áreas: saúde (expectativa de vida ao nascer), educação (escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem) e renda (renda municipal *per capita*).

O IDH-M de Barão de Cocais passou de Muito baixo para Alto de 1991 para 2010. No início era de 0,459 e no final foi 0,722. Incremento de 57,3%. No período, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 157%, seguida pela Longevidade e pela Renda, que cresceram, respectivamente, 26,3% e 19,7%.

Em Minas Gerais, IDH saiu do patamar Muito baixo em 1991, com pontuação de 0,478, para 0,731 em 2010, o que representou aumento de 52%. Portanto, o Estado possuía alto nível de desenvolvimento humano, mas com uma pontuação inferior à de Barão de Cocais (Tabela 31).

Tabela 31. Desenvolvimento Humano na AER.

VARIÁVEL	BARÃO DE COCAIS				ESTADO DE MINAS GERAIS			
	1991	2000	2010	%	1991	2000	2010	%
IDH M Educação	0,251	0,502	0,647	157,77	0,257	0,470	0,638	148,2
IDH M Renda	0,567	0,604	0,679	19,75	0,618	0,680	0,730	18,1
IDH M Longevidade	0,679	0,761	0,858	26,36	0,689	0,759	0,838	21,6
IDH M	0,459	0,613	0,722	57,30	0,478	0,624	0,731	52,3

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil; PNUD e FJP (2010).

A Figura 17, a seguir, ilustra a evolução do IDH e de seus componentes no município de Barão de Cocais e no estado de Minas Gerais.

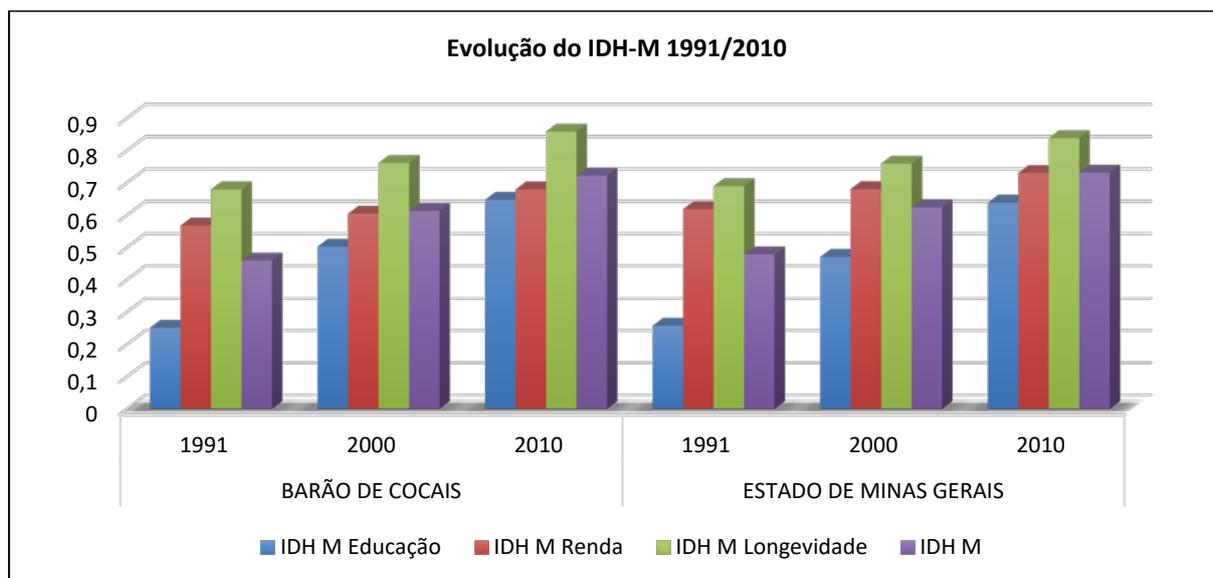
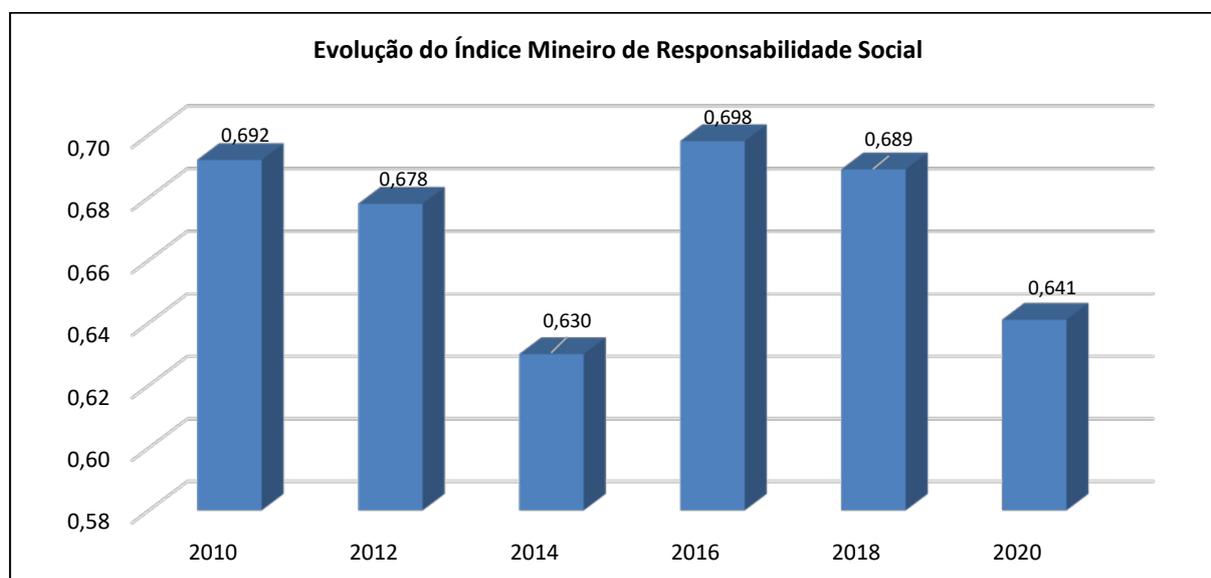


Figura 17. Evolução do IDH e seus componentes no município de Barão de Cocais.

Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.

Segundo a Fundação João Pinheiro, o Índice Mineiro de Responsabilidade Social geral - IMRS de Barão de Cocais foi de 0,641, em 2020. Em 2010, fora de 0,692; em 2012, 0,678; em 2016, 0,698; e em 2018, 0,689. No período, a variação foi negativa em 7,3% (Figura 18).



Fonte: Fundação João Pinheiro (2020).

Figura 18. Dinâmica do Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Barão de Cocais, 2010/2020.

6.3.4.8. Organização Social

A sociedade civil do município de Barão de Cocais se organiza por meio de Associações e outros tipos de entidades civis, identificadas por meio de pesquisa realizada pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Economia Aplicada.

De acordo com o mapa das Organizações da Sociedade Civil, o município conta diversas entidades da sociedade civil, que são dedicadas a várias atividades como: defesa de direitos sociais, assistência social, apoio a educação e ao esporte, apoio às artes cênicas e espetáculos, e atividades religiosas (Tabela 32).

Tabela 32. Organizações da Sociedade Civil do município de Barão de Cocais por ano de fundação e tipo de atividade.

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Liga Municipal de Desportos de Barão de Cocais	01/01/1974	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Sociedade do Bem Estar do Menor	01/01/1976	Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares
Esporte Clube Jabaquara	01/01/1971	Clubes sociais, esportivos e similares
Fundação Presidente Antônio Carlos	01/01/2005	Educação superior - graduação
Paroquia São João Batista de Barão De Cocais	01/01/1990	Atividades de organizações religiosas
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - Barão de Cocais	01/01/1991	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação Comercial Ind. e Agropecuária de Barão de Cocais	01/01/1992	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Morro Grande Tênis Clube	01/01/1978	Clubes sociais, esportivos e similares
ONG Juventude Viração	01/01/2009	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Associação da Igreja Metodista – 4ª Região Eclesiástica	01/01/2000	Atividades de organizações religiosas

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Núcleo de Apoio Reviver	01/01/2001	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química
Guarda Mirim do Município de Barão de Cocais-MG	01/01/2007	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Flamengo Esporte Clube	01/01/1974	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Comunitária do Distrito de Cocais	01/01/1987	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
Associação Comunitária do Bairro da Lagoa	01/01/1987	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação da Igreja Evangélica Casa de Oração	01/01/1998	Atividades de organizações religiosas
Associação Comunitária dos Bairros São Geraldo e Viuvai	01/01/1998	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja Evangélica Jesus e a Fonte	01/01/1998	Atividades de organizações religiosas
Santa Cruz Esporte Clube	01/01/1999	Clubes sociais, esportivos e similares
Metalusina Esporte Clube	01/01/1975	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Banda de Música Santa Cecília	01/01/1977	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Obras Sociais da Igreja de São João Batista	01/01/1977	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação Novo Rumo	01/01/2012	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Grupo Espírita Chico Xavier	01/01/2012	Atividades de organizações religiosas
Associação de Radiofusão Comunitária São João do Morro	01/01/1997	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja Evangélica Novas de Paz	01/01/2002	Atividades de organizações religiosas
Igreja Universal do Reino de Deus	01/01/2009	Atividades de organizações religiosas
Paroquia de São Jose de Barão de Cocais	01/01/2014	Atividades de organizações religiosas
Guarda de Congos Nossa Senhora do Rosário	01/01/1990	Atividades de jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais, reservas ecológicas e Áreas de proteção ambiental
Igreja Batista Nacional Poder de Deus	01/01/1990	Atividades de organizações religiosas
Igreja Batista Nova Jerusalém	01/01/1988	Atividades de organizações religiosas
Família Querubins Música Cia	01/01/2006	Serviços de assistência social sem alojamento
Associação de Desenvolvimento Comunitário de Córrego da Onça	01/01/2006	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação de Moradores da Zona Rural de Barão de Cocais - MG	01/01/2006	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação de Desenvolvimento Comunitário de São Gonçalo do Rio Acima e de Comunidades Adjacentes	01/01/2006	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação de Desenvolvimento Comunitário de Socorro	01/01/2006	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Núcleo Assistencial Meninos de Nazaré	01/01/2007	Serviços de assistência social sem alojamento
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Barão de Cocais-Aserbac	01/01/2007	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação de Apicultores de Barão de Cocais - AAPIBARÃO	01/01/2011	Atividades associativas não especificadas anteriormente
ADEBAC - Associação de Desenvolvimento Sustentável de Barão de Cocais	01/01/2007	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Estrela Guia	01/01/2008	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Projeto Pro - Amor	01/01/2003	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja em Barão de Cocais	01/01/1996	Atividades de organizações religiosas
Associação de Arte Artesanato E Produtores Rurais de Barão de Cocais.	01/01/2000	Atividades de associação de defesa de direitos sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Associação Ornitológica de Barão de Cocais	01/01/2005	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Projeto Sementes Cia	01/01/2008	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Ministério Juventude na Rocha	01/01/2009	Serviços de assistência social sem alojamento
Associação dos Trabalhadores, Aposentados e Pensionistas do Município de Barão, Sta. Bárbara e Bom Jesus do Amparo	01/01/1992	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação Comunitária dos Bairros Garcia Varginha e Dois Irmãos	01/01/1987	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Clube do Cavalo de Barão de Cocais	01/01/1989	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Associação Pró-Cultura Grupo Anima Cia da Arte e Biblioteca Comunitária D. Lulu Vital	01/01/2004	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Centro de Instituição Casa de Oxóssi	01/01/2011	Atividades de organizações religiosas
Associação dos Moradores dos Bairros Leão XIII, Braz Molina e Boa Esperança	01/01/2013	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Associação Comunitária dos Bairros Santa Cruz e São Vicente	01/01/2001	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja Pentecostal Shekinah	01/01/2007	Atividades de organizações religiosas
Igreja Missionária Seara de Deus	01/01/2009	Atividades de organizações religiosas
Fluminense Esporte Clube	01/01/1977	Clubes sociais, esportivos e similares
Amigos Associados de Barão de Cocais	01/01/2009	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Garcia Futebol Clube	01/01/2015	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Agenda 21 Barão de Cocais a Favor da Vida	01/01/2012	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja Pentecostal Betesda	01/01/2017	Atividades de organizações religiosas
Associação de Feirantes do Projeto Geração de Renda de Barão de Cocais	01/01/2017	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação comunitária dos Moradores do Córrego da Onça	01/01/2017	Atividades de associação de defesa de direitos sociais
Igreja Aliança Evangélica de Barão de Cocais	01/01/2017	Atividades de organizações religiosas

Fonte: IPEA, Mapa das Organizações da Sociedade Civil (2021).

6.3.4.9. Uso e Ocupação do Solo

No presente capítulo é apresentada uma análise sobre as principais formas de uso e ocupação da área rural, com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e na Pesquisa Agropecuária Municipal 2021. Desta forma, foram levantados dados referentes ao uso do solo, bem como à produção que vem sendo gerado pela área rural do município.

Com relação à ocupação do solo urbano foram analisadas as disposições legais que regem esse processo no município.

6.3.4.9.1. Área Rural

Na área rural do município de Barão de Cocais, de acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017, a principal forma de ocupação do solo é caracterizada pelas florestas plantadas, que ocupam 5.495 hectares (46,9% do total do solo agrícola), e pelas pastagens para fins de criação pecuária, principalmente, o rebanho bovino, que ocupam 5.076 ha, o que significa 43,32% da área agrícola. Elas predominavam em 257 estabelecimentos agrícolas (58% do total). Ressalta-se que quando os cultivos são realizados em menos de três estabelecimentos, o IBGE não divulga os dados para garantir o anonimato das informações (Tabela 33).

Tabela 33. Uso e Ocupação do Solo no município de Barão de Cocais - 2017.

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS AGRÍCOLAS	ESTABELECIMENTOS		ÁREA OCUPADA (ha)	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Lavouras temporárias	36	13,69	965	8,24
Horticultura e Floricultura	5	1,90	9	0,08
Lavouras permanentes	5	1,90	X	
Produção de sementes	-		-	
Pecuária e criação de outros animais	186	70,72	5.076	43,32
Produção florestal – Florestas plantadas	29	11,03	5.495	46,90
Produção florestal – Florestas nativas	-		-	
Pesca	-		-	
Aquicultura	2	0,76	X	
Total	263	100,0	11.717	98,53

Fonte: IBGE Censo Agropecuário (2017).

6.3.4.9.2. Pesquisa Agropecuária Municipal – 2021: Dados da Produção Agropecuária

Conforme já apontado, o setor primário de Barão de Cocais tem pouca significância na economia municipal, sua participação para a formação da riqueza municipal foi de apenas 1,35% em 2020. Em Minas Gerais a participação do setor foi mais significativa, 6,6%.

No município as Lavouras Permanentes possuem maior importância do que as Temporárias, elas geraram receita de R\$ 24,6 milhões e ocuparam 1.105 hectares, enquanto que as Temporárias geraram R\$ 3,4 milhões e ocuparam 358 hectares.

Os principais cultivos permanentes foram o de mexerica com produção de 18.360 toneladas, ocupação de 1.020 hectares e receita de R\$ 20,6 milhões; o de laranja com produção de 2.100 t, receita de R\$ 2,9 milhões e ocupação de 70 há; e na terceira posição aparece o plantio de maracujá que ocupou quinze hectares, gerou receita de R\$ 1,1 milhão e produção de 375 toneladas.

Os cultivos temporários de maior destaque foi o de mandioca, milho, cana-de-açúcar e feijão. Os plantios de milho e cana-de-açúcar geraram as maiores receitas e ocuparam a maior parte das áreas com lavouras temporárias. O primeiro ocupou 120 hectares, produziu 900 toneladas e receita de R\$ 1,5 milhão. Já o segundo ocupou 145 hectares, produziu 6.090 toneladas e receita de R\$ 1,1 milhão.

As tabelas a seguir apresentam os dados da PAM – 2022 para o município de Barão de Cocais. A Tabela 34 apresenta a produção das lavouras permanentes e a Tabela 35 a das lavouras temporárias.

Tabela 34. Produção das lavouras permanentes.

TIPO DE CULTIVO	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRODUÇÃO (X 1.000 Reais)	ÁREA PLANTADA (ha)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Mexerica	13	16,0	1,00	13.000,0
Goiaba	8	22,0	70,0	8.000,0
Pimenta do Reino	1	9,00	1,00	1.000,0
Total	-	47,0	72,0	-

Fonte: IBGE Pesquisa Agropecuária Municipal (2022).

Tabela 35. Produção das lavouras temporárias.

TIPO DE CULTIVO	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRODUÇÃO (X 1.000 Reais)	ÁREA PLANTADA (ha)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Mandioca	36	54,0	3,0	12.000,0
Cana-de-açúcar	2.850	513	75	38.000,0
Feijão	11,0	58,0	13	846,0
Milho	68	111,0	68	4.533
Total	-	736,0	159	-

Fonte: IBGE Pesquisa Agropecuária Municipal (2022).

As figuras a seguir ilustram a relevância de cada cultura agrícola de acordo com o valor da produção e da área plantada, no município de Barão de Cocais.

A Figura 19, a seguir, apresenta o valor da produção agrícola, para o ano de 2022.

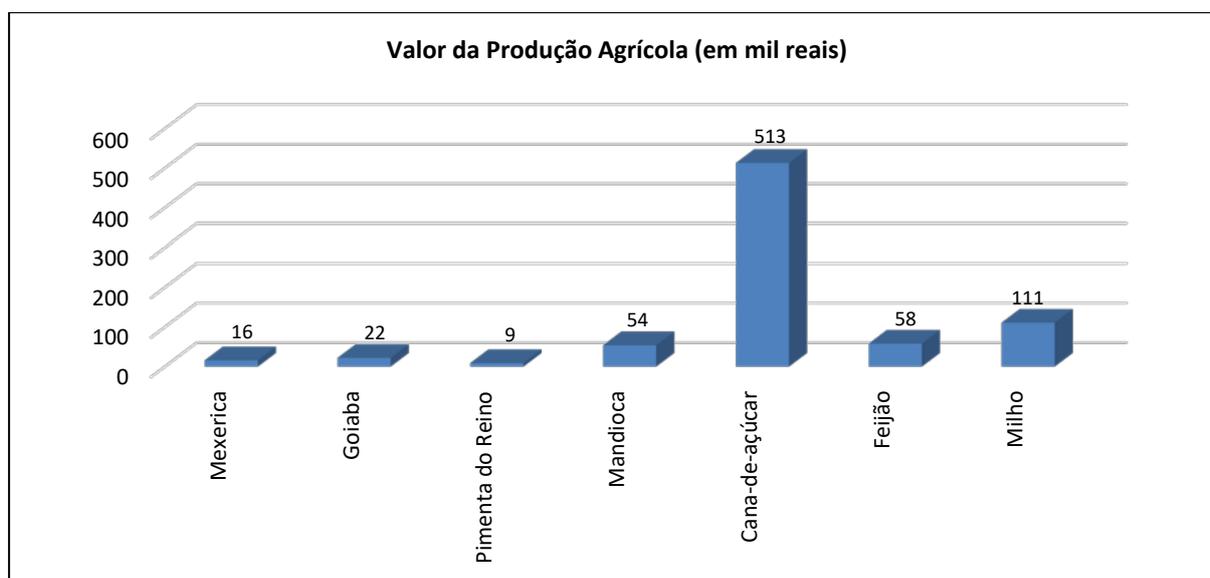


Figura 19. Valor da produção por tipo de cultivo agrícola – Pesquisa Agropecuária 2022.

A Figura 20, a seguir, apresenta a área plantada por tipo de cultivo agrícola, para o ano de 2022.

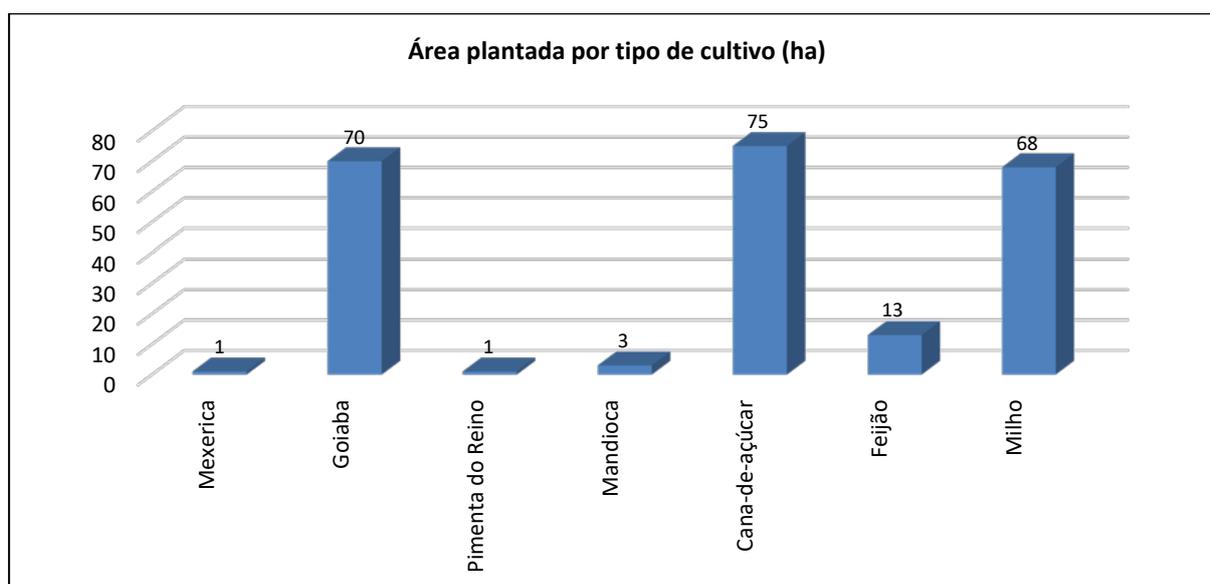


Figura 20. Área plantada por tipo de cultivo agrícola – Pesquisa Agropecuária 2021.

Produção da Pecuária

A produção de leite da bovinocultura destaca-se como o principal produto da agropecuária de Barão de Cocais, de acordo com a Pesquisa Pecuária 2022, com geração de R\$ 4,7 milhões em receita. O rebanho bovino conta com 4.156 cabeças. Os rebanhos equino e suíno são menos importantes, o primeiro conta com 587 animais e o segundo com 140, sendo que 23 são matrizes. A produção de mel de abelha gerou, em 2022, R\$ 595 mil (Tabela 36).

Tabela 36. Produção pecuária e criação de outros animais.

TIPO DE CRIAÇÃO	CABEÇAS, PRODUÇÃO E VALOR.
Aquicultura - Tilápia	800 kg / R\$ 12.800
Rebanho Bovino	4.156
Vacas ordenhadas	858
Produção de leite	1.931.000 l
Valor da produção de leite	R\$ 4.731.000
Caprino	25
Equino	587
Galináceos	5.215
Ovino	88
Suíno	140
Matrizes suínas	23
Mel de abelha	35.000 kg
Valor da produção de mel	R\$ 595.000

Fonte: IBGE Pesquisa Agropecuária Municipal (2022).

6.3.4.9.3. Área Urbana

O município de Barão de Cocais possui Plano Diretor, instituído pela Lei Complementar nº 1.343/2006. Ela é a principal diretriz que rege o uso e a ocupação do solo urbano no município. Esse dispositivo legal dispõe sobre a política de desenvolvimento e planejamento urbano do município de Barão de Cocais, institui o Plano Diretor e dá outras providências.

Em seu artigo primeiro, o Plano Diretor do município de Barão de Cocais afirma a sua abrangência sobre a totalidade do território municipal e se coloca como o instrumento básico da política de desenvolvimento e planejamento urbano do município.

No art. 3º, item XIII, o Plano Diretor coloca como objetivo “promover a gestão democrática, ampliando a participação e o envolvimento dos diversos segmentos sociais no processo de desenvolvimento sustentável, especialmente apoiado nos setores de siderurgia, **mineração** e turismo do município”.

No capítulo II, parágrafo 2º, a mineração e a siderurgia foram classificadas como eixos estratégicos para o desenvolvimento econômico de Barão de Cocais. No oitavo parágrafo, o documento explicita o objetivo de atrair empreendimentos complementares à mineração. No capítulo III, dedicado ao Meio Ambiente, o art. 10 define como objetivo “promover o controle e a minimização de impactos ambientais decorrentes das atividades de urbanização, industrialização, mineração, revenda e abastecimento de combustíveis e outros, inclusive a ocupação e o uso do solo rural.

O art.31 define o macrozoneamento do município da seguinte forma:

O macrozoneamento do município de Barão de Cocais compreende as seguintes zonas, conforme Anexo I integrante desta lei:

I - Zona Urbana (ZU), correspondente aos perímetros urbano da sede e do distrito de Cocais;

II - Zona de Conservação Ambiental I (ZCA I), correspondente à Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Cambota, criada pela Lei Municipal nº 1102/1999, que abriga campos rupestres do complexo do Espinhaço, a Serra da Cambota, as nascentes do córrego São Miguel, do rio Una e do ribeirão Cocais, a cachoeira de Cocais, o sítio arqueológico da Pedra Pintada e trecho da Estrada Real;

III - Zona de Conservação Ambiental II (ZCA II), correspondente à Área de Proteção Ambiental (APA) do Castro, criada pela Lei Municipal nº 1080/1998, compreendendo a bacia hidrográfica desse manancial, responsável pelo abastecimento de metade da população da cidade;

IV - Zona de Conservação Ambiental III (ZCA III), correspondente à área do município integrante da APA Sul RMBH, instituída pelo Decreto Estadual nº 35.634/1994;

V - Zona de Conservação Ambiental IV (ZCA IV), correspondente à área do município integrante da RPPN Federal Itajuru, de propriedade da CVRD;

VI - Zona de Interesse Cultural e Turístico (ZICT), correspondente a uma faixa de 60 metros ao longo do trecho da Estrada Real, que corta o município;

VII - Zona de Mineração (ZM), correspondente à área das principais reservas minerais do município delimitada pelo rio Una, pela rodovia MG-436, pela Estrada Real, pelos perímetros urbanos do distrito de Cocais e da sede municipal, pelas APAs da Cambota, do Castro e APA Sul RMBH, e pela faixa marginal de dois quilômetros da estrada que liga Barão de Cocais às comunidades de Córrego da Onça, Campo Grande e São Gonçalo do Rio Acima;

VIII - Zona Rural Especial (ZRE), correspondente às localidades rurais de Boa Vista, Egas, Socorro, São Gonçalo do Rio Acima, Vila do Gongo, Campo Grande e Córrego da Onça;

IX - Zona Rural (ZR), correspondente ao restante da área dividida em duas porções, ao norte e ao sul do município, destinada aos usos rurais.

A Figura 21, a seguir, apresenta a inserção da ADA no macrozoneamento de Barão de Cocais e a Figura 22 uma visão parcial da área urbana do município.

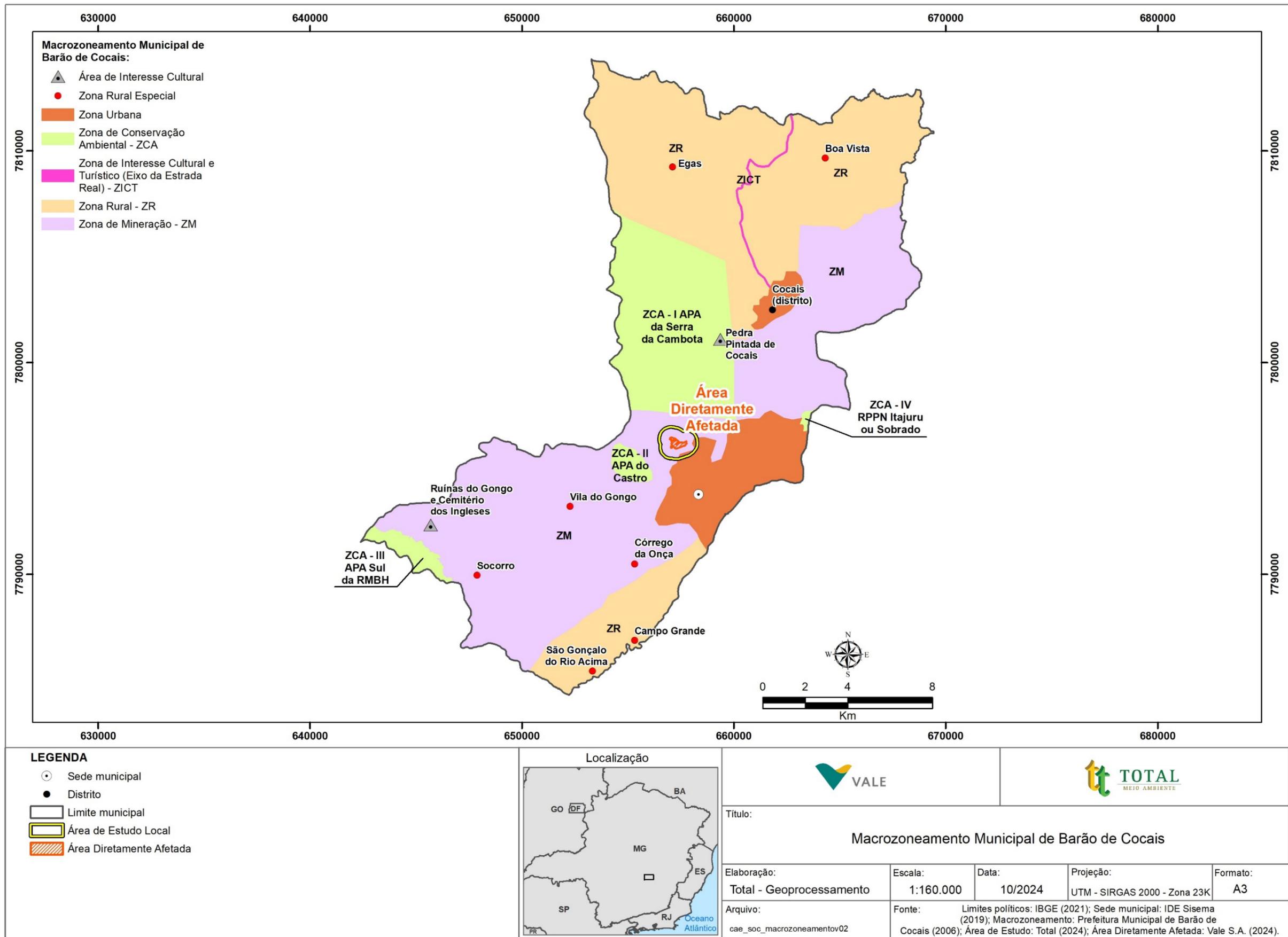


Figura 21. Macrozoneamento do município de Barão de Cocais.



Figura 22. Vista parcial da área urbana de Barão de Cocais.

6.3.4.10. Patrimônio Natural de Barão de Cocais

O patrimônio natural compreende áreas de importância preservacionista, conservacionista e histórica, áreas que transmitem à população a importância dos ambientes naturais, desde a disponibilização de recursos essenciais à vida (via serviços ecossistêmicos), até atividades de lazer e turismo ecológico. Segundo a Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), realizada em Paris, em 1972, o patrimônio natural é formado por monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas, formações geológicas e fisiográficas, além de sítios naturais. Nele a proteção ao ambiente, do patrimônio arqueológico, o respeito à diversidade cultural e às populações tradicionais são objeto de atenção especial.

O município de Barão de Cocais possui as seguintes unidades de conservação já estabelecidas:

- ✓ Área de Proteção Ambiental da Serra da Cambota: Lei Municipal nº 1.102 de 06 de outubro de 1999;
- ✓ Área de Proteção Ambiental (APA) Castro: Lei Municipal nº 1.080 de 03 de dezembro de 1998;
- ✓ Área de Proteção Ambiental (APA) da Fazenda da Soledade: Lei Municipal nº 1237 de 23 de março de 2004;
- ✓ Área de Proteção Ambiental (APA) do Recanto Feliz – SOBEM: Lei Municipal nº 1240 de 03 de maio de 2004;
- ✓ Área de Proteção Ambiental Sul RMBH: Lei Estadual nº 13.960 de 26 de julho de 2001.
- ✓ Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço; UNESCO, 2005.

A finalidade das APAs municipais, de acordo com as Leis que as estabeleceram, é assegurar o bem-estar das populações humanas ali existentes, conservar e melhorar as condições ecológicas e locais, assegurando, principalmente, a riqueza hídrica local e propiciar o desenvolvimento sustentável das comunidades ali existentes.

A Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH) é uma Unidade de Conservação, do grupo de Unidade de Uso Sustentável, criada em 26 de julho de 2001, por meio da Lei Estadual nº 13.960, pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF).

Por sua vez, a APA Sul RMBH, possui extensão de 1.625,32 km², localizada ao sul da RMBH, engloba parte dos municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibitiré, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Santa Bárbara, Sarzedo e todo o município de Rio Acima. Os municípios de Nova Lima, Rio Acima, Itabirito e Santa Bárbara compõem mais de 85% do território da APA, cuja área é servida pelas rodovias federais BR-040 e BR-356 e por rodovias estaduais e municipais, em sua maioria de tráfego permanente.

O município de Barão de Cocais está inscrito nas delimitações da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE). Reservas da Biosfera (RB) são áreas territoriais representativas de valiosos ecossistemas terrestres, marinhos e costeiros, internacionalmente reconhecidas pela UNESCO, por meio do Programa “O Homem e a Biosfera” – MAB (sigla em inglês), por solicitação dos governos nacionais. Possuem zoneamento territorial próprio e podem incluir diferentes tipos de áreas protegidas / unidades de conservação.

Esse reconhecimento pela UNESCO, em 2005, confere importância à cordilheira em função de beleza cênica e rica biodiversidade. Além do fato de abrigar nascentes de bacias hidrográficas de extrema importância para o país, como as bacias do rio Doce, do Jequitinhonha e do São Francisco. Todas elas, junto a outras bacias menores, como a do rio das Velhas, abastecem mais de 50 milhões de pessoas distribuídas pelo território brasileiro.

A importância econômica da Cordilheira do Espinhaço, por sua vez, não se limita a oferta de recursos hídricos. Principalmente em sua porção mineira são encontradas reservas de ouro, diamante e topázios, além de grandes reservas de minério de ferro.

A cidade de Barão de Cocais abriga a Serra do Garimpo, complexo que nos apresenta a clássica paisagem da Cordilheira do Espinhaço: enormes serras rochosas e extensos campos rupestres cravejados de arbustos, árvores tortas e canelas de ema. Também conhecida como serra de Cambotas e com uma altitude máxima de 1.450 m, podemos encontrar ali alguns marcos paisagísticos como a Pedra da Tartaruga, os Picos do Funil e da Bandeira (ambos com cerca de 1.350 m de altitude) (Figura 23).



Fonte: A Cordilheira do Espinhaço: patrimônio natural de Barão de Cocais, Catas Altas e Santa Bárbara – Revista Quadrilátero (wordpress.com) (2024).

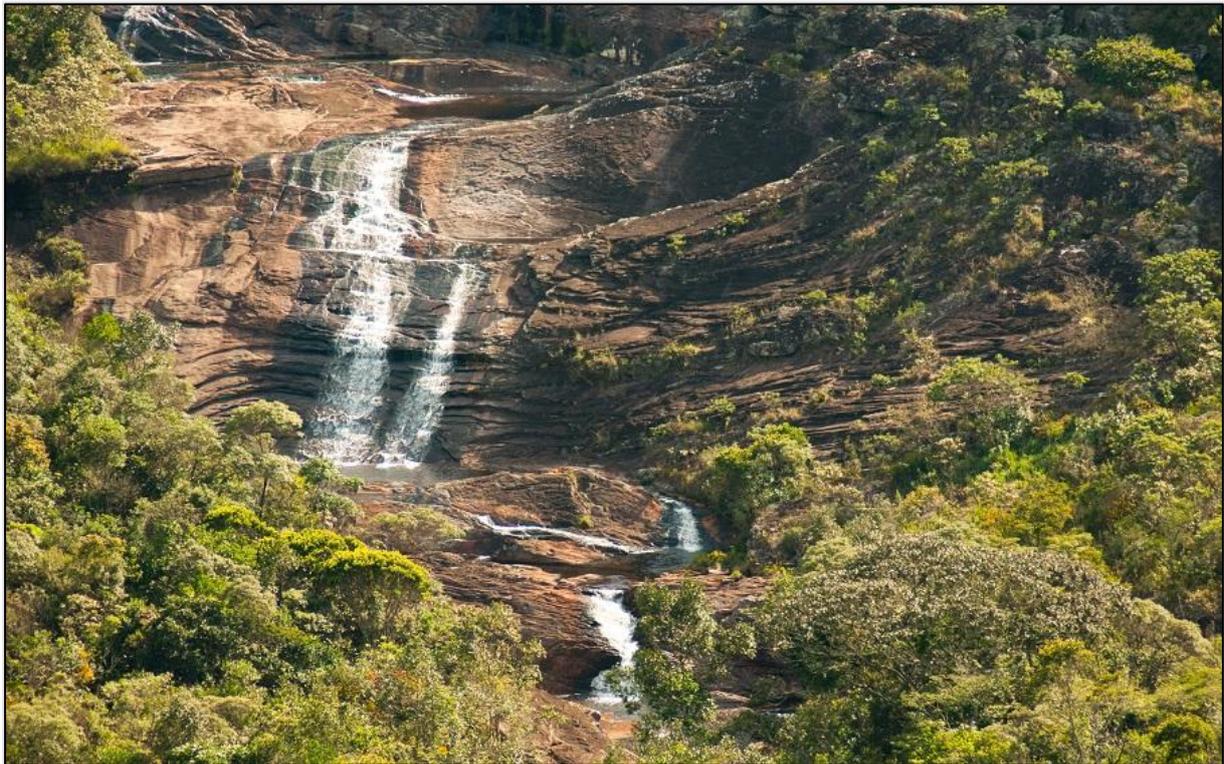
Figura 23. Pico da Bandeira, ao fundo da serra do Garimpo. (Foto: Marcelo Silva).

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, em seu art. 14 enquadra as unidades que constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável, do qual fazem parte as Áreas de Proteção Ambiental – APAs. O art. 15 dessa mesma lei define APA como sendo *“uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”*.

A seguir são apresentados os principais atrativos naturais do município de Barão de Cocais.

6.3.4.10.1. Cachoeira Cocais

Também chamada de cachoeira da Pedra Pintada, está localizada na serra da Conceição, a 10 km do distrito de Cocais. São dez quedas d'água em uma montanha de pedra de mais de trinta metros que proporcionam um espetáculo magnífico, além de ser um excelente local para os adeptos de esportes radicais, como: mountain bike, canyoning, trekking” (Figura 24).



Fonte: <https://institutoestradaareal.com.br/servicos/o-que-fazer/detalhe/cachoeira-cocais/>

Figura 24. Cachoeira Cocais.

6.3.4.10.2. Cachoeira da Cambota

Cachoeira circundada por densa mata de galeria, banhada pelo córrego São Miguel, formando vários saltos ao longo do seu curso e poços propícios ao banho. Ao entorno do atrativo é comum a presença de espécies de orquídeas, canelas-de-ema e samambaias. Localizada a 6 km da Sede - pertencente ao complexo da serra do Espinhaço (Figura 25).



Figura 25. Cachoeira da Cambota, localizada na AEL.

6.3.4.11. Patrimônio Histórico e Cultural

O patrimônio cultural, tanto em suas expressões materiais como imateriais, conta a história dos povos ao qual pertence e demonstra a relação destes com o ambiente que os envolvem. O patrimônio cultural se consubstancia em um contexto histórico, cultural e econômico específico, os quais são determinantes para as formas e a expressão que cada bem cultural assume.

O art. 216 da Constituição Federal de 1988 define o “patrimônio cultural brasileiro como os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referências à identidade cultural, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira”¹.

Inserido neste amplo conceito, o patrimônio cultural se apresenta sob diversas formas. A noção de patrimônio imaterial compreende as práticas, expressões, conhecimentos e técnicas, incluindo seus suportes materiais que comunidades, grupos e indivíduos reconhecem como parte significativa de sua memória e identidade cultural².

O patrimônio material, por sua vez, pode ser dividido em duas modalidades principais: móveis e imóveis. Os bens móveis compreendem a produção pictórica, escultórica, material ritual, mobiliário, objetos utilitários e arquivos. Os bens imóveis devem ser compreendidos por meio das noções de bem isolado e conjunto arquitetônico e paisagístico. Os bens imóveis

¹ BRASIL, Constituição, 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 05 de outubro de 1988.

² Convenção para Salvaguarda do Patrimônio Imaterial aprovada pela Unesco em 17 de outubro de 2003.

isolados envolvem, além do bem cultural propriamente dito, o seu entorno e garantia de sua visibilidade e fruição. O segundo inclui os núcleos históricos e paisagens constituídas pela interação da ação antrópica com a natureza.

Esse conceito de patrimônio cultural preocupa-se tanto com o que pode ser considerado excepcional ou monumental, como com produtos exemplares da vida cotidiana nas zonas urbanas e rurais do Brasil. Dessa forma, observa-se que ambas as categorias de bem cultural, material ou imaterial, caracterizam um contexto sociocultural de época e desempenham o papel de suporte da memória e identidade cultural de uma comunidade, município ou região.

A legislação federal e a estadual reúnem leis, decretos e portarias que ressaltam a importância da preservação do patrimônio cultural nacional. Entre estes diplomas legais, aqueles que dispõem especificamente sobre o Patrimônio Cultural são os seguintes:

- ✓ Constituição Federal de 1988, em seus arts. 23, 24, 30, 215, 216;
- ✓ Lei Federal nº 9.605/1998, sobre Crimes Ambientais, que impõe sanções penais e administrativas a condutas de atividades lesivas ao meio ambiente, sendo que o Capítulo 5, Seção 4, trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural;
- ✓ Decreto Federal nº 3551/2000, que institui o registro dos Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem o Patrimônio Cultural Brasileiro;
- ✓ Decreto-Lei Federal nº 25, de 30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 001/86, que instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), regulamentou as diretrizes quanto à proteção do meio ambiente e incluiu a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais;
- ✓ Instrução Normativa IPHAN/MinC Nº 01, de 25/03/2015, que estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;
- ✓ Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015, que disciplina a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA. Entidades estas, a saber, a Fundação Nacional do Índio/FUNAI, da Fundação Cultural Palmares/FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN e do Ministério da Saúde. Esta Portaria revoga a Portaria Interministerial nº 419, de 26/10/2011;
- ✓ Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Patrimônio Cultural – CONEP Nº 007/2014, de 3 de dezembro de 2014, que estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais;
- ✓ Portaria IEPHA Nº 52/2014, estabelece os procedimentos para elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC).

Cita-se, ainda, a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Material de 17/10/2003, resultado da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/UNESCO, realizada em Paris em 29 de setembro 2003.

6.3.4.11.1. Patrimônio Material Tombado no Município de Barão de Cocais (AER).

No município de Barão de Cocais estão inscritos bens culturais que foram tombados em âmbito municipal, estadual e federal. De acordo com o levantamento realizado junto à prefeitura municipal e ao Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico – IEPHA, Barão de Cocais possui 24 bens culturais tombados. Seu patrimônio cultural material é representado por dezesseis bens Imóveis (edificações), quatro Móveis (pias, retábulos, pianos, etc), três Conjuntos Paisagísticos e um Núcleo Histórico.

Em anexo está apresentada a lista dos bens acautelados no município de Barão de Cocais, incluindo os inventariados pela municipalidade (Anexo VII).

A Tabela 37, a seguir, apresenta os bens materiais tombados de Barão de Cocais.

Tabela 37. Bens Materiais Tombados de Barão de Cocais.

BEM TOMBADO	HOMOLOGAÇÃO	CATEGORIA	NÍVEL DE PROTEÇÃO
Capela de Nossa Senhora Aparecida e São Geraldo	D. 230/2020	BI	Municipal
Capela do Senhor dos Passos	D. 202/2019	BI	Municipal
Capela de Santo Antônio	D. 213/2020	BI	Municipal
Antigo Cine Rex	D. 17/ 2009	BI	Municipal
Antigo Sobrado do Cartório	D. 007/ 2009	BI	Municipal
Capela de São Benedito	D. 191/ 2015	BI	Municipal
Casa do Artesão	D. 008/ 2009	BI	Municipal
Casa Sede da Fazenda Soledade	D. 175/ 2016	BI	Municipal
Edificação sede da atual Secretaria de Cultura	D. 009/ 2009	BI	Municipal
Igreja de São Gonçalo do Tambor	D.190/ 2015	BI	Municipal
Igreja N. Sra. Mãe Augusta do Socorro	D. 021- A / 2006	BI	Municipal
Imóvel situado à R. Monseñor Gerardo Magela Pereira nº 160 -Centro	D. 010/ 2009	BI	Municipal
Capela de Nossa Senhora Aparecida	D. 201/2019	BI	Municipal
Capela de N. Sra. do Rosário		BI	Federal
Capela de Santana		BI	Federal
Igreja Matriz de São João Batista		BI	Federal
Cruzeiro das Três Bicas	D. 203/2019	BM	Municipal
Imagem de N. Sra. Mãe Augusta do Socorro	D. 019/ 2006	BM	Municipal
Retábulo do Altar e Acervo de Bens Móveis da Igreja de São Gonçalo do Tambor	D. 227/2018	BM	Municipal
Cruzeiro das Almas	D. 228/2018	BM	Municipal
Sítio Arqueológico da Pedra Pintada	D. 11/ 2007	CP	Municipal
Complexo Ruínas de Gongo Soco	-	CP	Estadual
Núcleo Urbano de Cocais	D. 12/ 2007	NH	Municipal
Praça Arthur Duarte	D. 08/ 2010	CP	Municipal

Nota Explicativa: BM – Bem Móvel BI – Bem Imóvel. CP – Conjunto Paisagístico. NH – Núcleo Histórico. D. – Decreto-Lei.

Fonte: IEPHA. Relação de Bens protegidos por Tombamento, pela União, pelo Estado e pelos Municípios até o ano de 2022 (Exercício 2024).

Merecem destaque os bens protegidos por Tombamento Federal, que são:

- ✓ Capela de Nossa. Senhora. do Rosário;
- ✓ Capela de Santana;
- ✓ Igreja Matriz de São João Batista.

6.3.4.11.1.1. Capela de Nossa Senhora do Rosário.

Como a Igreja de Sant'anna, a principal, era frequentada pelos senhores e nobres, os escravos não podiam entrar nela. Com isso, o alferes Antônio da Silva Sampayo ergueu, em 1855, a Igreja do Rosário para receber os escravos, os negros forros e os mestiços da irmandade.

"A edificação atual é resultado de uma reedificação de meados do século XIX, quando a igreja passa a ser Matriz do povoado. Trata-se de uma imponente construção em que os seus traços mais marcantes são a influência pelo gosto popular, principalmente na profusão de cores vivas nos elementos internos da igreja, na talha do altar e na pintura do forro da capela-mor, onde se vê representada a coroação de Nossa Senhora do Rosário; e o uso de soluções arquitetônicas e de elementos ornamentais com características do barroco e do neoclássico, predominando o último estilo" (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN).

A Matriz do Rosário está situada no Largo do Rosário, defronte ao Cruzeiro e ao Chafariz (Figura 26).



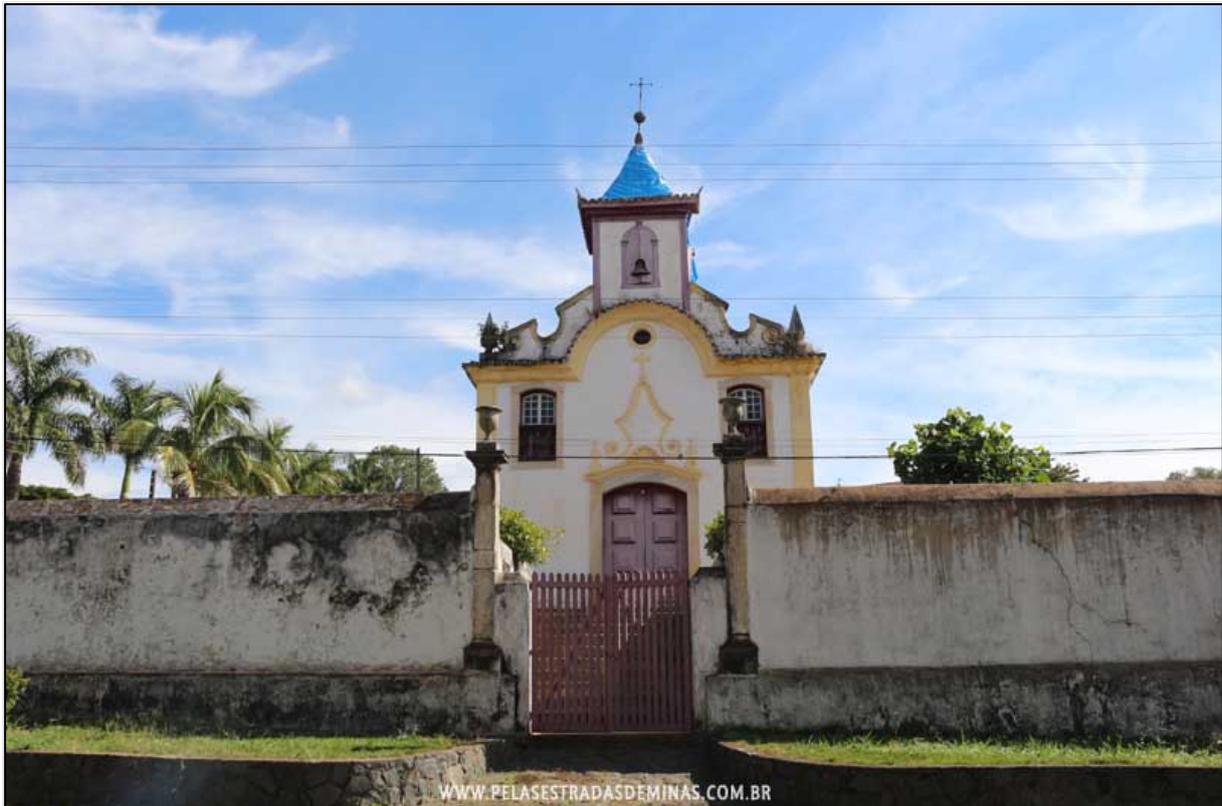
Fonte: Turismo em Minas Gerais | Barão de Cocais

Figura 26. Capela de Nossa Sra. do Rosário, em Barão de Cocais.

6.3.4.11.1.2. Capela de Santana

A capela de Santana foi edificada no século XVIII, tendo pertencido a família Feliciano Pinto Coelho – o Barão de Cocais. Em 1830, a edificação sofreu uma série de reformas que promoveram grandes alterações no exterior da igreja. A fachada, em corpo único, apresenta cornija interrompida por um frontão curvo lembrando a Capela de São José de Ouro Preto.

Internamente destaca-se a riqueza da talha dos três altares: Nossa Senhora das Dores, Santo Antônio e o Altar-mor, todos contemporâneos, em talha em torcidos, com ornamentação em conchas, destacando-se serafins bojudos (Figura 27).



Fonte: <https://pelasestradasdeminas.com.br/cocais-mg-caminho-diamantes-estrada-real/>

Figura 27. Capela de Santana, em Barão de Cocais.

“No início do século XVIII, quando Minas Gerais começava a receber aventureiros em busca de ouro e outros minerais preciosos, surgiu um pequeno povoamento a algumas léguas ao norte de Mariana, denominado “São João Batista do Morro Grande” – nome decorrente do orago de uma pequena capela, em taipa de pilão, construída à beira de um rio onde se lavrava ouro.

A primitiva vila cresceu e, em 1752, foi instituída uma paróquia para conduzir os ofícios religiosos. Após sete anos de atividades, os moradores decidiram construir uma matriz de maiores proporções, com mais dignidade para as cerimônias.

Seguindo o costume de diversas vilas da região, a principal responsável por angariar fundos e coordenar as obras foi a irmandade do Santíssimo Sacramento.

Ao que parece, a planta dessa obra veio de Lisboa, no ano de 1762. No entanto, o desenho não agradou inteiramente os responsáveis, que decidiram fazer modificações no risco da igreja – com base na planta original, um segundo traçado foi encomendado a um artista que já se tornava conhecido por seu talento: Antônio Francisco Lisboa, o ‘Aleijadinho’.

Assim, ao que tudo indica, o projeto definitivo dessa matriz foi realizado pelo célebre artista mineiro. É possível notar diversas características de seu estilo na fachada da igreja, principalmente na posição das torres – que, além de terem sineiras cilíndricas, possuem bases dispostas em diagonal em relação à igreja, produzindo uma suavização que também seria adotada pelo Aleijadinho em outros projetos. Dessa forma, a matriz de São João Batista é tida como o seu primeiro projeto arquitetônico.

Sobre o belo conjunto em pedra-sabão que ornamenta a fachada, não existem documentos a comprovar a autoria. Mas, segundo Lúcio Costa, é possível identificar a ‘caligrafia’ de Aleijadinho em todo o conjunto. Atualmente, é dado como certo que o portal e a belíssima imagem de São João Batista são de fato obras desse excepcional artista mineiro.

No interior, a elaboração do monumental arco cruzeiro (em pedra sabão) é também atribuída ao mestre escultor. No seu ápice, um medalhão retrata um ostensório, símbolo da Irmandade do Santíssimo Sacramento.

Há ainda belos retábulos laterais folheados a ouro. Considerando o seu posicionamento elevado, sobre bases com um estilo mais simples, pode-se supor que pertenceram à antiga igreja, de proporções menores, e que foram posteriormente adaptados para o tamanho da nova matriz.

A imponente igreja matriz foi elevada à condição de Santuário, e pertence à diocese de Mariana, a mais antiga de Minas Gerais.”

6.3.4.11.1.3. Igreja Nossa Senhora Mãe Augusta do Socorro

Construída em 1737, é a mais antiga igreja do Município. Conserva a sua decoração original no estilo rococó, e é considerada a mais antiga representação do estilo em Minas Gerais. É tombada como patrimônio municipal e passou por completa restauração, inclusive em seus elementos artísticos e a imagem da Senhora Mãe Augusta (Figura 28).



Fonte: <https://www.ipatrimonio.org/barao-de-cocais-igreja-nossa-senhora-mae-augusta-do-socorro/>

Figura 28. Igreja N. Sra. Mãe Augusta do Socorro, em Barão de Cocais.

6.3.4.11.1.4. Cruzeiro das Almas

O cruzeiro tem mais de duzentos anos de existência, está virado para a antiga trilha dos Caetés, tribo indígena que habitava a região. Foi construído no século XVIII, como pagamento de uma promessa de um cavaleiro, que foi impedido de passar ali, por almas de outro mundo. Assim, muitas lendas giram em torno do lugar (Figura 29).



Figura 29. Cruzeiro das Almas, localizado na rua João Eugênio Almeida, em Barão de Cocais.

A Figura 30, a seguir apresenta o mapa dos bens materiais tombados em Barão de Cocais.

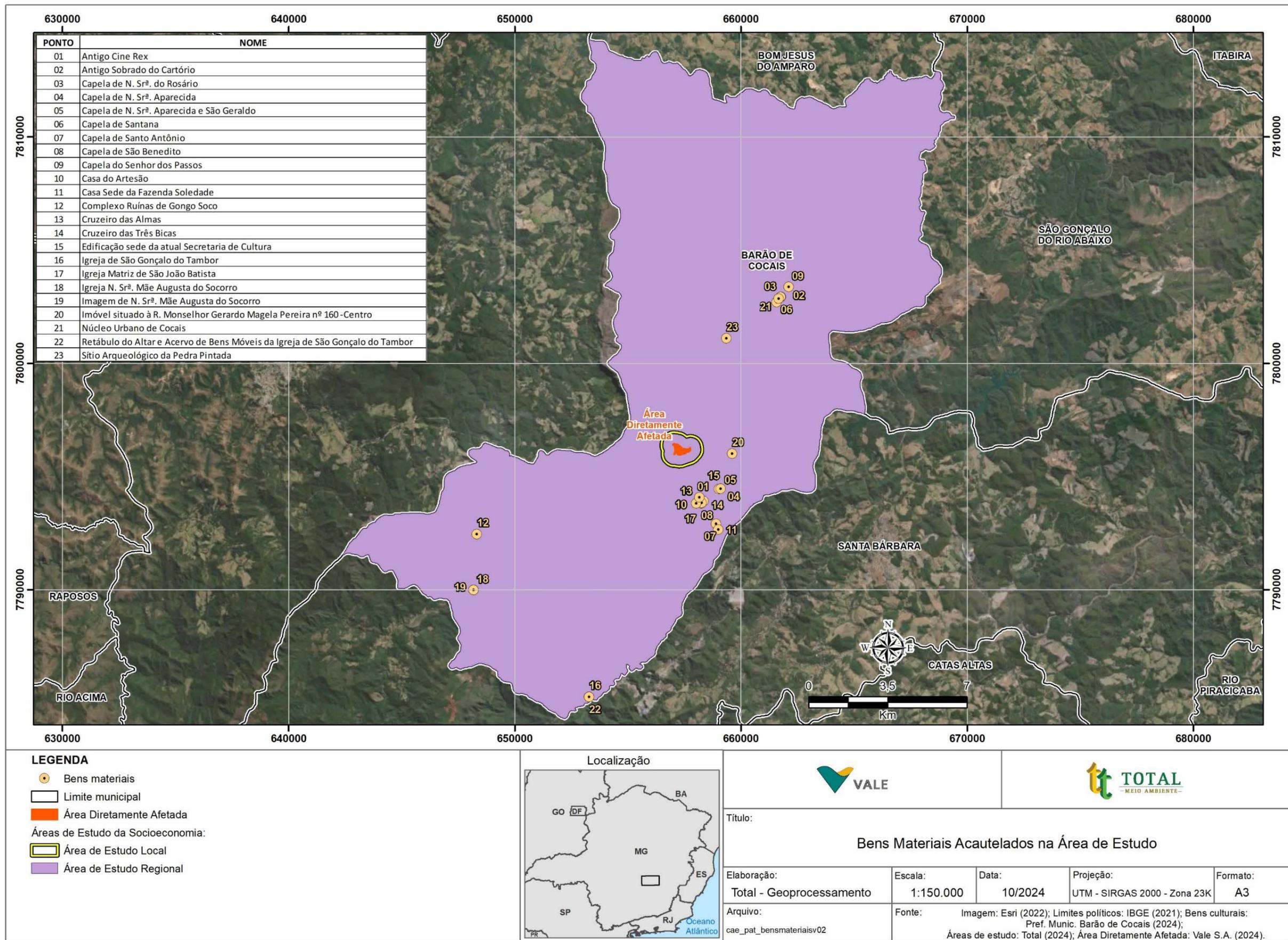


Figura 30. Mapa de localização dos bens materiais tombados de Barão de Cocais.

6.3.4.11.2. Patrimônio Imaterial de Barão de Cocais

O patrimônio imaterial de Barão de Cocais conta com onze bens registrados, conforme descritos Tabela 38, a seguir.

Tabela 38. Patrimônio Imaterial de Barão de Cocais (Bens Registrados).

BEM REGISTRADO	HOMOLOGAÇÃO	CATEGORIA	NÍVEL DE PROTEÇÃO
Modo de fazer Goiabada Cascão	D. 060./2012	RI – SAB	Municipal
Banda de Música Santa Cecília	I:01 de 29/10/2014	RI – FOR	Municipal
Jubileu de São João Batista	I:01 parte 02/2015	RI – CEL	Municipal
Festa de N. Sra. da Mãe Augusta do Socorro	Insc.: 002/2016	RI – CEL	Municipal
Festa de Nossa Sra. do Rosário	D. 230/2018	RI – CEL	Municipal
Modo de Fazer Quitandas	D. 229/2018	RI – SAB	Municipal
Passagem nas Bravas de São João	D. 233/2020	RI – FOR	Estadual
Toque dos Sinos do Santuário de São João Batista	D. 233/2020	RI – FOR	Estadual
Modo de fazer do queijo minas artesanal	D. 261 de 28/11/2014	RI 4	Federal
Folias de Minas	Sem homologação	RI 8	Estadual
Violas de Minas	Sem homologação	RI 9	Estadual

Nota Explicativa: RI SAB – Registro Imaterial Saberes; RI – FOR – Registro Imaterial Formas de Expressão; RI – CEL – Registro Imaterial Celebrações. NH – Núcleo Histórico. D. – Decreto-Lei; I: Instrução Normativa; Insc.: Inscrição.

Fonte: IEPHA. Relação de Bens protegidos por Registros de Bens Imateriais pela União, pelo Estado e pelos Municípios até o ano de 2022 (Exercício 2024).

6.3.4.11.2.1. Modo de Fazer Goiabada Cascão

Segundo o Dossiê de Registro do bem cultural “Modo de fazer goiabada cascão” (Mindêllo Arquitetos Associados), no início de 2011, o Conselho Municipal de Patrimônio Cultural apontou alguns bens de natureza imaterial a serem registrados no futuro e a Goiabada, do tipo “Cascão”, foi considerada por todos os conselheiros, como um doce tradicional, artesanal e representativo da região, sendo feito em todo o município. O Registro do modo de fazer a Goiabada Cascão foi então proposto pela Sra. Marília de Cássia P. Ângelo Oliveira, Secretária Municipal de Cultura e Turismo de Barão de Cocais, no dia 26 dezembro de 2011 (Figura 31 e Figura 32).

“O Registro teve como motivação valorizar e consolidar o tradicional modo de fazer o doce de goiaba, na forma “cascão”, como um agente ativo para o associativismo organizado. A intenção de legitimar o modo de fazer a goiabada cascão articula-se à necessidade de garantir políticas públicas que ofereçam condições e incentivos para sua continuidade no tempo, possibilitando a manutenção de seus elementos identitários no universo de transformações naturais às experiências humanas. De modo complementar, pretende-se criar condições para expandir este ofício como um vetor de desenvolvimento da economia municipal”

“Em fins do século XVIII, com a decadência do ouro na região das minas destacaram-se as atividades agrícolas e a pecuária como alternativa à atividade mineradora. As famílias que, no período anterior, se dedicavam à mineração, iniciaram uma história ligada ao minifúndio, à agricultura familiar, para fornecer alimento à crescente população urbana. Pessegueiros, marmeleiros, figueiras, goiabeiras e vinhas espalharam-se pela região. Foi a crise do modelo econômico aurífero que esteve na base da profissionalização das doceiras, mulheres livres que se utilizaram, de maneira profissional, com vistas ao provimento da economia doméstica, dos conhecimentos até então aplicados na execução de receitas de doces nas cozinhas.”

“A cultura do feitio de doces, em especial da goiabada do tipo cascão, em Barão de Cocais possui como característica o trabalho familiar, de pequena escala. A maior parte das doceiras teve o aprendizado do feitio do doce relacionado ao trabalho dos pais, principalmente da mãe, tias, avós e sogras” (Dossiê de Registro, Mindêllo Arquitetos Associados).

6.3.4.11.2.2. Modo de Fazer Quitandas

A culinária de Barão de Cocais está relacionada com a formação histórica de Minas Gerais, especialmente com o povoamento e ocupação da região central do Estado, onde se desenvolveu, de forma mais vigorosa, a atividade mineradora a partir do século XVIII. As condições daquela época, como a longa distância dos centros produtores e a grande dificuldade para transpor os caminhos, favoreceram o surgimento de pratos baseados nos produtos comercializados pelos tropeiros e nas culturas locais para o abastecimento interno, complementadas por hortas e pomares domésticos.

De uma maneira geral, a cozinha mineira se destaca pelos pratos à base de feijão, milho, mandioca, carne suína e aves, como o feijão tropeiro, o tutu de feijão, o frango com quiabo, o frango ao molho pardo, o angu, a canjiquinha, a linguiça, a costelinha, o lombo, a leitoa, o torresmo, além do preparo de hortaliças, legumes e tubérculos como a couve, a taioba, o ora-pro-nóbis, o inhame, a mandioca e a abóbora. Os tão variados doces de compota, geleias e licores advêm das abundantes árvores frutíferas. A base de muitos pratos salgados também serve de ingrediente para as quitandas e seus diversos modos de fazer: da mandioca vem o polvilho que dá forma aos pães de queijo e biscoitos; do milho vem a farinha de fubá, que se incorpora em bolos, broas, tarecos e cubus.

O hábito de fazer, servir e comer quitandas em Minas Gerais está associado à boa receptividade do povo mineiro, fazendo parte de sua cultura. A abundância de leite, de queijos e de ovos [...] possibilitou a ampliação das quitandas e doces – forte herança da tradição portuguesa. Ao longo do tempo, as quitandeiras ganharam fama com seus bolos, broas, roscas, sequilhos, bolachas e biscoitos. De acordo com Eduardo Avelar:

Originada da palavra africana kitanda (do dialeto quimbundo), que significa o tabuleiro em que se expõem as mercadorias diversas de vendedores ambulantes ou de rua, a quitanda se tornou também referência de feiras e mercados livres, onde as quitandeiras expunham e vendiam gêneros alimentícios e também produtos para as mais distintas finalidades.

Em Barão de Cocais se destacam nas receitas das quitandas o uso da farinha de trigo, do fubá, do polvilho, do queijo, da rapadura e também da goiabada. A história local, os relatos dos viajantes e as receitas comprovam a presença desses ingredientes desde os tempos de colônia até os dias atuais. Houve, dessa maneira, uma continuidade dos hábitos alimentares dos primórdios da formação do território mineiro. É verdade que muitos processos mudaram, desde a lavoura ao beneficiamento dos produtos, até às novas tecnologias dos utensílios domésticos. Mas os ingredientes e as características do antigo modo de fazer persistem, contribuindo para a continuidade das mesmas quitandas de outrora.

As quitandas são feitas principalmente por mulheres, reafirmando um costume e um conhecimento passado de mães para filhas, seja pela necessidade financeira ou para o consumo familiar. Desse universo feminino fizeram parte as donas de casa que passaram seus conhecimentos para suas filhas, as empregadas, as cozinheiras e quituteiras. Mas é uma herança também da negra de tabuleiro, tão presente durante o período colonial, ou seja, da “vendedora ambulante que circulava pelas ruas de núcleos urbanos coloniais e imperiais

como Salvador, Rio de Janeiro e Vila Rica e nas datas das regiões mineradoras. Vendia leite, aguardente, refrescos, bolos, mel, pastéis e outros comestíveis que levava em seu tabuleiro”.

As receitas trazidas pelos colonizadores se adaptaram às condições encontradas no território mineiro. Dessa maneira, o Modo de Fazer Quitanda é um componente cultural e histórico dessa sociedade e uma marca da sua identidade (Figura 31).



MODOS DE FAZER QUITANDAS

46ª Festa dos Pés de Tomba

LIVE

PATRIMÔNIO IMATERIAL DE BARÃO DE COCAIS

PATROCÍNIO: VALE

APOIO: ACIABAC

REALIZAÇÃO: SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO

PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS

Fonte: <https://www.baraodecocais.mg.gov.br/>

Figura 31. Cartaz celebrando as quitandas em Barão de Cocais.

6.3.4.11.2.3. Festa de Nossa Senhora do Rosário

A Festa de Nossa Senhora do Rosário expressa a devoção dos cocaienses que, por meio de diversos rituais – missas, novena, procissões, reinado -, fazem suas homenagens à santa. O Rosário é um dos muitos títulos de Maria, a mãe de Jesus, considerada a principal santa da Igreja Católica. Sobre Ela, também chamada de Mãe da Igreja, pairam os dogmas da Maternidade Divina, da Virgindade Perpétua, da Imaculada Conceição, e da Assunção ao Céu. Seguindo esses dogmas e muitas crenças, a Igreja promoveu dentro da cristandade católica a imagem de Maria como mulher virtuosa, exemplo de obediência e humildade.

Na região de Barão de Cocais, assim como nos municípios vizinhos, existem várias igrejas e capelas em devoção a Nossa Senhora do Rosário que datam do século XVIII e XIX, além de livros de compromisso de irmandades e do registro da ocorrência das tradicionais festas.

A igreja de Nossa Senhora do Rosário, em Cocais, foi erguida em meados do século XIX. A principal hipótese é que teria sido adaptada de uma capela ou erguida nessa época, já que em documentação sobre a elevação de Cocais à freguesia, por meio da Lei Provincial n. 760, de 02 de maio de 1856, consta a existência deste templo como matriz. De acordo com os relatos orais, a igreja foi construída pela Irmandade de Nossa Senhora do Rosário, que em 1855 era presidida pelo alferes Antônio da Silva Sampaio.

Sobre a Festa de Nossa Senhora do Rosário em Cocais, não foram encontrados documentos escritos que atestam a sua ocorrência no século XIX. A principal hipótese é que tenha sido instituída pela Irmandade de Nossa Senhora do Rosário, hoje não mais existente, logo após a construção do templo. O Código de Direitos Canônicos, instituído no Brasil no período colonial, determinava que toda freguesia deveria promover celebrações litúrgicas em devoção a santa padroeira ou santo padroeiro do local.

Não há informações sobre os primórdios da festa. O que se sabe é que os rituais que ainda acontecem – reinado, mastro, novena, missas, congado, procissões, coroação – vêm de longa data e são mantidos por meio da tradição.

Ao longo do tempo o evento vem passando por modificações. Contudo, os rituais próprios do catolicismo oficial e popular se mantêm. Por ser uma festa de devoção a Nossa Senhora do Rosário, o congado é presença certa. Eles estão ali para homenageá-la. Há mais de vinte anos, a Guarda de Marujos de Nossa Senhora do Rosário de Santa Maria de Itabira participa da festa de Cocais. O simbolismo dos marujos é muito grande (Figura 32).



Fonte: Prefeitura Municipal de Barão de Cocais.

Figura 32. Festa de Nossa Senhora do Rosário.

6.3.4.11.2.4. Festa de Nossa Senhora da Mãe Augusta do Socorro

As festas devocionais têm origem nas reuniões sociais em torno das produções agrícolas. Na Europa antiga, ainda antes do Cristianismo, após o preparo da terra e da sementeira, vinha um longo tempo de espera pela colheita. Após os frutos colhidos, as pessoas se reuniam para festejar a fartura. Assim, as festas seguiam o ciclo do trabalho na terra, congregando a comunidade que devotava o feito a uma divindade protetora, transformando a festa em uma solenidade, pois, nesse mundo, onde a religião era o elemento organizador da sociedade, os cidadãos tinham o dever de realizar cultos, ritos e homenagens como meio de devoção.

Em Barão de Cocais, a imagem de Nossa Senhora Mãe Augusta do Socorro possui valor histórico indiscutível, visto que foi confeccionada no séc. XVIII, como demonstração de fé e devoção dos habitantes do arraial do Socorro, tendo sido utilizada, desde então, como peça de culto. A mesma devoção motivou a construção, ainda na primeira metade do século XVIII, da Igreja de Nossa Senhora Mãe Augusta do Socorro. A Imagem e a Igreja estão, portanto, indissociavelmente ligadas à fundação e desenvolvimento do antigo arraial do Socorro, que originou Barão de Cocais.

Portanto a tradição da festa de Nossa Senhora Mãe Augusta do Socorro advém da grande devoção que a sociedade cocaiense tem por ela. Por isso, a festa em sua homenagem se tornou tão popular e conhecida na região. Ela ocorre no mesmo local há quase trezentos anos.

Não foram encontrados registros sobre o início desse festejo, tampouco sobre o seu desenvolvimento ao longo dos seus quase três séculos de existência. Contudo, era costume, no Brasil colonial, fazer a festa para a padroeira em cada povoado. Ao longo do tempo, o evento foi passando por diversas modificações que não cessaram até os dias atuais. A cada

ano os organizadores inovam acrescentando novos elementos e atividades na programação. Contudo, os elementos mais tradicionais e os ritos próprios da Igreja Católica se mantiveram preservados apesar das pequenas inovações (Figura 33 e Figura 34).



FESTA
NOSSA SENHORA MÃE
AUGUSTA DO SOCORRO
TEMA: MARIA MÃE DA MISERICÓRDIA
07 a 16 de agosto
Transmissão ao vivo todos os dias no
Facebook e Instagram da Paroquia

REALIZAÇÃO:  Paróquia de São João Batista Barão de Cocais-MG

COMISSÃO ORGANIZADORA

APOIO: SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO  PREFEITURA DE BARÃO DE COCAIS

Fonte: <https://portalfacilarquivos.blob.core.windows.net/uploads/BARAODECOCAIS/imgOrig/%7BE5E223CE-C14B-3C5D-16EB-260BBE1531BA%7D.jpeg>

Figura 33. Cartaz da festa de Nossa Sra. da Mãe Augusta do Socorro, em Barão de Cocais.



Figura 34. Folder de divulgação dos principais produtos típicos da culinária de Barão de Cocais, produzido pela Secretaria de Cultura e Turismo e distribuído nos de atendimento ao turista, o que mostra a importância dessa tradição para o município.

A Figura 35, a seguir apresenta o mapa dos bens culturais imateriais registrados de Barão de Cocais.

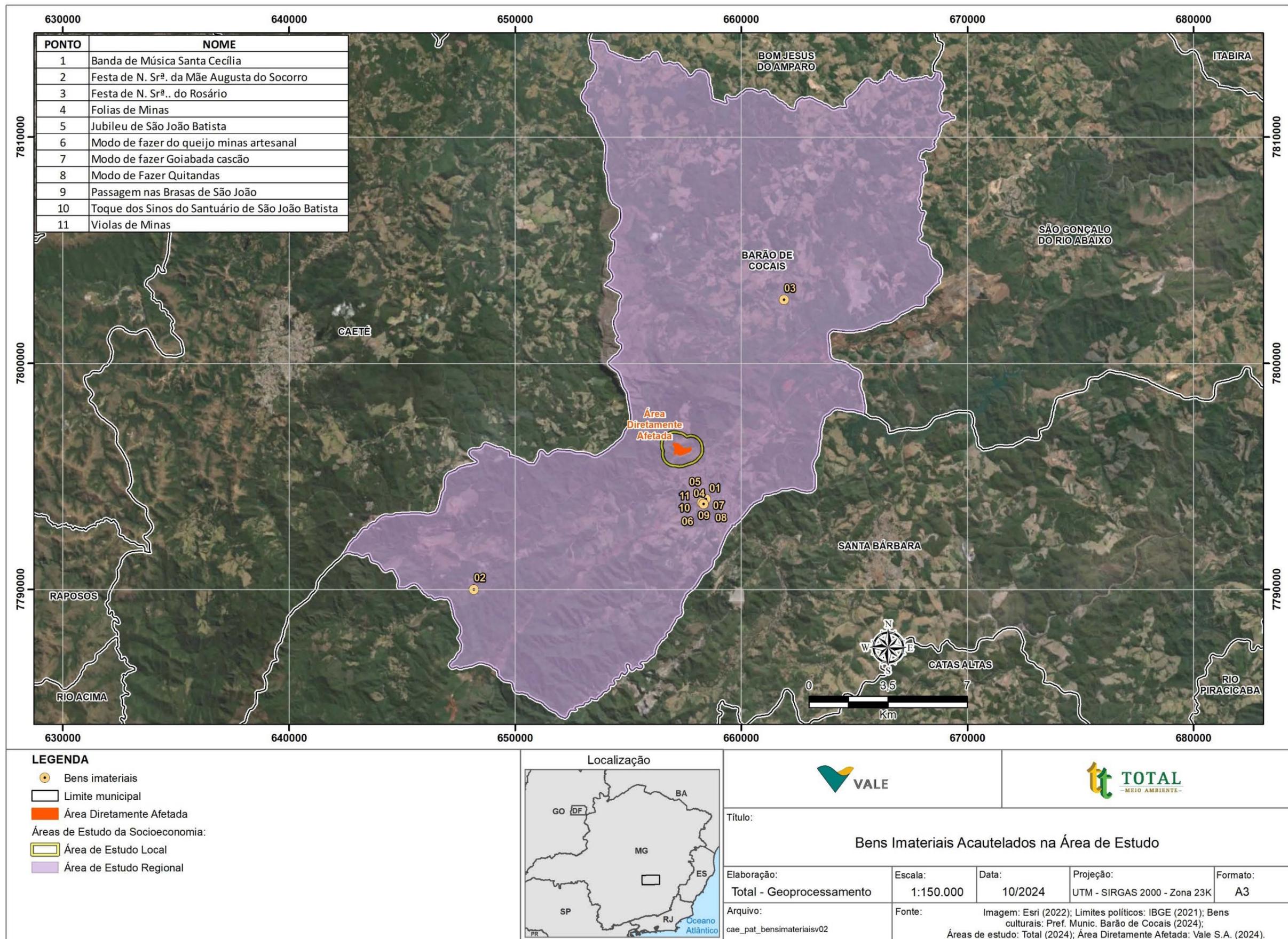


Figura 35. Mapa de localização dos bens imateriais registrados de Barão de Cocais.

6.3.4.11.3. Distâncias dos bens culturais materiais e imateriais em relação à ADA

Não há bem cultural tombado ou registrado na ADA, tampouco na AEL. A Tabela 39, a seguir apresenta as distâncias de cada bem em relação à essas localidades.

Tabela 39. Distância dos bens culturais em relação à ADA.

NOME	ENDEREÇO	TIPO	NÚMERO NO MAPA	DISTÂNCIA	
				METROS	QUILÔMETROS
Antigo Cine Rex	Pç. Monsenhor Gerardo Magela Pereira nº254 -	Material	1	2.312,32	2,31
Antigo Sobrado do Cartório	Pç.. de Santana nº 80 - Cocais	Material	2	7.834,71	7,83
Banda de Música Santa Cecília	Av Getúlio Vargas, 205	Imaterial	1	2.239,38	2,24
Capela de N. Sra. do Rosário	Distrito de Cocais	Material	3	7.548,13	7,55
Capela de Nossa Senhora Aparecida	Av. Getúlio Vargas, nº 1055 (ou 1555?), centro	Material	4	2.166,78	2,17
Capela de Nossa Senhora Aparecida e São Geraldo	Bairro Vila São Geraldo	Material	5	2.125,58	2,13
Capela de Santana	Distrito de Cocais	Material	6	7.831,84	7,83
Capela de Santo Antônio	Rua João Raimundo Silveira, bairro Capim Cheiroso	Material	7	3.406,34	3,41
Capela de São Benedito	R. Desembargador Moreira dos Santos s/nº - B. São Benedito	Material	8	2.318,66	2,32
Capela do Senhor dos Passos	Rua Luis Augusto Dias, s/n - Cocais	Material	9	8.398,79	8,40
Casa do Artesão	Pç. Monsenhor Gerardo Magela Pereira nº 304/ 308	Material	10	2.340,28	2,34
Casa Sede da Fazenda Soledade	R. Afonso Pena s/nº - B. Capim Cheiroso	Material	11	3.673,46	3,67
Complexo Ruínas de Gongo Soco		Material	12	9.401,18	9,40
Cruzeiro das Almas	Rua Francisco G. Silva, 61 - Bairro Lagoa	Material	13	2.060,82	2,06
Cruzeiro das Três Bicas	Rua Desembargador Moreira dos Santos, s/n	Material	14	2.263,99	2,26
Edificação sede da atual Secretaria de Cultura	Av. Getúlio Vargas nº 87 - Centro	Material	15	2.278,06	2,28
Festa de N. Sra. da Mãe Augusta do Socorro	R. Principal s/nº - Povoado do Socorro	Imaterial	2	10.786,47	10,79
Festa de Nossa Sra. do Rosário	Rua Domingos Afonso da Fonseca c Rua São Vicente	Imaterial	3	7.792,14	7,79
Folias de Minas	Em todo município	Imaterial	4	2.408,30	2,41
Igreja de São Gonçalo do Tambor	Pç. Dª. Maria Efigênia Rodrigues s/nº - Povoado de São Gonçalo do Rio Acima	Material	16	11.395,09	11,40
Igreja Matriz de São João Batista	Praça Monsenhor Geraldo Magela, n 12	Material	17	2.318,66	2,32
Igreja N. Sra. Mãe Augusta do Socorro	R. Principal s/nº - Povoado do Socorro	Material	18	10.786,47	10,79
Imagem de N. Sra. Mãe Augusta do Socorro	Ig. N. Sra. Mãe Augusta do Socorro - R. Principal s/nº Povoado do socorro	Material	19	10.786,47	10,79
Imóvel situado à R. Monsenhor Gerardo Magela Pereira nº 160 -Centro	R. Monsenhor Gerardo Magela Pereira nº 160 -	Material	20	1.850,78	1,85
Jubileu de São João Batista	Praça Monsenhor Geraldo Magela, n 12	Imaterial	5	2.318,66	2,32
Modo de fazer do queijo minas artesanal	Em todo município	Imaterial	6	2.408,30	2,41

NOME	ENDERECO	TIPO	NÚMERO NO MAPA	DISTÂNCIA	
				METROS	QUILÔMETROS
Modo de fazer Goiabada cascão	Em todo município	Imaterial	7	2.408,30	2,41
Modo de Fazer Quitandas	Em todo município	Imaterial	8	2.408,30	2,41
Núcleo Urbano de Cocais	Distrito de Cocais	Material	21	7.716,15	7,72
Passagem nas Brasas de São João	Praça Monsenhor Geraldo Magela, n 12	Imaterial	9	2.318,66	2,32
Retábulo do Altar e Acervo de Bens Móveis da Igreja de São Gonçalo do Tambor	Igreja de São Gonçalo do Tambor, no Povoado de São Gonçalo do Rio Acima	Material	22	11.395,09	11,40
Sítio Arqueológico da Pedra Pintada	R. Principal nº 20 - Serra da Conceição - Distrito de Cocais	Material	23	5.153,65	5,15
Toque dos Sinos do Santuário de São João Batista	Praça Monsenhor Geraldo Magela, n 12	Imaterial	10	2.318,66	2,32
Violas de Minas	Em todo município	Imaterial	11	2.408,30	2,41

Fonte: IEPHA. Lista de Bens Culturais Protegidos (Material e Imaterial) – Exercício 2024.

6.3.4.11.4. Política de Proteção ao Patrimônio Cultural de Barão de Cocais

No contexto do estudo em tela, é importante observar alguns indicadores que refletem a qualidade da gestão municipal do patrimônio cultural. Para isso, foi adotado, como referência para a análise, alguns indicadores elaborados para a dimensão cultural no âmbito do Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS, desenvolvido pela Fundação João Pinheiro.

Para a dimensão da cultura, a Fundação construiu uma série de indicadores que tiveram como objetivo avaliar o tema sob a dimensão situacional, com foco na existência de equipamentos culturais; e administrativa, cujo o enfoque se dá sobre as ações de gestão e preservação do patrimônio cultural. As pontuações apresentadas pelos indicadores adotam como base critérios do IEPHA/MG em sua política de valorização do patrimônio cultural dos municípios mineiros.

O município de Barão de Cocais obteve uma boa avaliação de sua política pública de gestão do patrimônio cultural, tendo realizado ações voltadas para a preservação cultural em todos os anos avaliados, além de possuir equipamentos fundamentais para o enriquecimento cultural da população como biblioteca, museu, cinema e teatro.

A “Estrutura e gestão participativa voltadas para o patrimônio cultural” está relacionada ao atendimento pelo município das exigências apresentadas pelo IEPHA para a estruturação institucional na área de patrimônio cultural. O município apresentou notas de 10,1 e 13,15 nos anos de, respectivamente, 2021 e 2022.

O indicador “Ações de preservação do patrimônio cultural” foi criado com o intuito de se avaliar as ações de preservação empreendidas pelo poder público municipal: (a) ações e investimentos na preservação de bens culturais materiais e imateriais; (b) apresentação anual dos laudos do estado de conservação dos conjuntos e categorias dos bens culturais; e (c) ações de recriação e salvaguarda de bens imateriais. O indicador recebeu pontuação de 18,0 em 2021 e de 19,0 em 2022.

O indicador “Gestão e preservação do patrimônio cultural” é derivado dos resultados dos indicadores acima mencionados. Neste quesito, Barão de Cocais obteve 28,1 e 32,15 pontos em 2021 e 2022, respectivamente.

O município possui legislação específica para a proteção do patrimônio cultural.

ICMS Cultural

O estado de Minas Gerais estabeleceu uma política de valorização da gestão do patrimônio cultural. Esta tem como o seu principal pilar a criação do ICMS Patrimônio Cultural. Este é uma fonte de recurso para o desenvolvimento da política cultural dos municípios, pois é um dos critérios da Lei Robin Hood para a transferência dos recursos estaduais para estes. Segundo o IEPHA trata-se de um “programa de incentivo à preservação do patrimônio cultural do Estado, por meio de repasse dos recursos para os municípios que preservam seu patrimônio e suas referências culturais através de políticas públicas relevantes” (<http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoas/icms-patrimonio-cultural>). Portanto, os valores repassados variam de acordo com a qualidade da comprovação das ações de gestão e preservação do patrimônio cultural.

Essa política, gerida pelo Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais / IEPHA-MG, tem resultado no incremento das bases legais de uma política de proteção dos bens culturais. Embasada na atuação de um órgão municipal responsável pela área do patrimônio cultural, um conselho municipal de patrimônio cultural e de técnicos especializados, sejam eles contratados e/ou efetivos do município. Todos esses agentes atuam a partir de uma legislação municipal específica do tema, cabendo a eles desenvolver os processos técnicos e jurídicos de inventário, tombamento e registro municipais de bens culturais materiais e imateriais.

Um dos resultados práticos desses trabalhos vem na forma de repasses do ICMS do governo estadual para o município. Dessa forma, os repasses do ICMS – Patrimônio Cultural (Lei Estadual nº 13.803/2000) que cada município recebe anualmente a partir da avaliação da documentação enviada ao IEPHA-MG merece destaque dentro desse diagnóstico, pois indica a produção de documentos relacionados às ações de gestão do patrimônio cultural. Em outras palavras, o setor cultural passa a ser objeto de maior visibilidade e de atenção por parte da gestão pública de cada município. Outro aspecto importante do ICMS Patrimônio Cultural é que o setor tem um incremento na sustentabilidade de sua gestão, pois passa a gerar recursos financeiros para os municípios.

Em 2021, o município de Barão de Cocais recebeu R\$ 565 mil a título de repasse do ICMS Cultural; e em 2022, o repasse foi de R\$ 628 mil, aumento de 11%. A Tabela 40, a seguir, apresenta os indicadores analisados.

Tabela 40. Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural.

INDICADORES	2021	2022	%
Estrutura e gestão participativa voltada para o patrimônio cultural	10,10	13,15	30,2
Ações de preservação do patrimônio cultural	18,00	19,00	5,6
Gestão e preservação do patrimônio cultural	28,10	32,15	14,4
ICMS Patrimônio Cultural	565.985,0	628.838,0	11,1
Existência de lei de preservação do patrimônio cultural	Sim	Sim	
Existência de Biblioteca	Sim	Sim	-
Pluralidade de equipamentos culturais	Não	Não	-
Existência de Conselho de Patrimônio Cultural	Sim	Sim	-

Fonte: Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (2022).

6.3.4.12. Comunidades Tradicionais

As comunidades tradicionais congregam indivíduos dotados de direitos e garantias, em nível jurídico, diferenciados. A princípio, a formação desses grupos compreende processos históricos específicos, marcados pela singularidade cultural, dependência de uma territorialidade e compartilhamento de métodos e técnicas correlatos aos processos de reprodução social da coletividade.

Ao longo do extenso e incompleto debate jurídico, desde a constituinte de 1988, há diversas interpretações possíveis para a natureza das comunidades tradicionais. Ademais, os mecanismos de proteção e preservação das chamadas comunidades tradicionais remetem a diversos aspectos da atual conformação social do Brasil.

Primeiramente, os modos de fazer, conceito que congrega ações, pensamentos, práticas e produtos de uma cultura, são específicos, tanto na temporalidade quanto na espacialidade, indicando a necessária conservação de seus preceitos dentro do arrolamento do patrimônio cultural, material e imaterial, componente da Memória Nacional.

Paralelamente, as comunidades tradicionais são preservadas e protegidas tendo em vista um processo de reparação histórica. Ao longo do processo civilizatório brasileiro, ex-escravos, indígenas e colonos, além de outros grupos étnicos, sofreram eventos de repressão. Essa ação, deliberadamente coordenada pelas antigas legislações e ordenamentos culturais brasileiros ocasionou, no presente, uma desigualdade primitiva no acesso aos bens e serviços que conformam uma boa qualidade de vida. Entende-se, portanto, os processos de reconhecimento étnico e posterior demarcação de territórios como mecanismos de reparação dessa diferença histórica, responsável parcial pelas adversas condições socioeconômicas dessas coletividades na atualidade.

As garantias aos grupos tradicionais são, parcialmente, pautadas na legislação. Atualmente, os povos indígenas e as comunidades remanescentes de quilombos são as tipologias tradicionais amparadas pela legislação, ainda que ciganos, pescadores, vazanteiros, ribeirinhos e colonos partilhem de características tradicionais, sem, contudo, a devida regulamentação legal.

A legislação brasileira possui uma definição de aspectos caracterizadores das comunidades e povos tradicionais. Seriam, assim, elementos indispensáveis para a compreensão dessas populações dentro de uma esfera diferenciada de cidadania. O artigo 03 do decreto federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, define Comunidades Tradicionais como:

I – “Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”

A reprodução da vida social, especialmente em comunidades com tais características, demanda a existência de um território, espaço de realização das atividades cotidianas, sejam elas imanentes ou transcendentais. Com efeito, a legislação brasileira define o conceito de territórios tradicionais, espaços fundamentais para tais comunidades:

II – “Territórios Tradicionais: os espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e

quilombolas, respectivamente, o que dispõem os artigos 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações.”

Para além dessa definição, as comunidades tradicionais são entendidas enquanto grupos historicamente referenciados, com vínculos territoriais e sociais específicos. Nesse sistema, articulam-se elementos como parentesco, espacialidade, culturas, modos de fazer e percepções simbólicas. O princípio fundamental para uma comunidade ser reconhecida como tradicional é o autoreconhecimento. Um sentimento individual, partilhado pelas comunidades, de pertencimento a um grupo étnico.

Conforme observado na legislação, as comunidades tradicionais não se resumem aos povos indígenas e grupos remanescentes de quilombo. Ao contrário, essas populações poderiam englobar outras coletividades, desde que partilhantes das mesmas características preconizadas na legislação e no conjunto de saberes antropológicos brasileiros.

6.3.4.12.1. Comunidade Quilombola

De acordo com a Fundação Cultural Palmares não há comunidade Quilombola no município de Barão de Cocais.

Para fins de Consulta Livre Prévia e Informada (CLPI), na verificação da existência de comunidades quilombolas certificadas, no raio de 8 km da Portaria Interministerial 60/2015, conforme Decreto nº 48.893/MG, de 11/09/2024, foram verificadas as listas Fundação Cultural Palmares (FCP) e a da base de Localidades Quilombolas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censo Demográfico 2022, não sendo identificadas comunidades quilombolas certificadas no raio de 8 km.

Para fins de Consulta Livre Prévia e Informada (CLPI), na verificação da existência de comunidades tradicionais, no raio de 8 km da Portaria Interministerial 60/2015, conforme Decreto nº 48.893/MG, de 11/09/2024, foi verificada a lista da Comissão Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais (CEPCT-MG), não sendo identificadas comunidades tradicionais no raio de 8 km.

6.3.4.12.2. Terras Indígenas

De acordo com a Fundação Nacional dos Povos Indígenas – Funai não existem terras indígenas no município de Barão de Cocais.

6.3.5. ÁREA DE ESTUDO LOCAL

A Área Diretamente Afetada pela Supressão da Vegetação relacionada com o Projeto em tela não possui moradia, ou qualquer outro tipo de edificação. No local, há no entorno a infraestrutura viária representada pela rodovia MGC-262, que está em obras, sob a responsabilidade do DER/MG. E a Estrada de Ferro Vitória-Minas - EFVM. Portanto, a presença humana no local é representada, principalmente, pelos usuários da rodovia MGC-262 (Figura 37).

A Figura 36 apresenta os pontos de interesse da socioeconomia para o Projeto em tela.

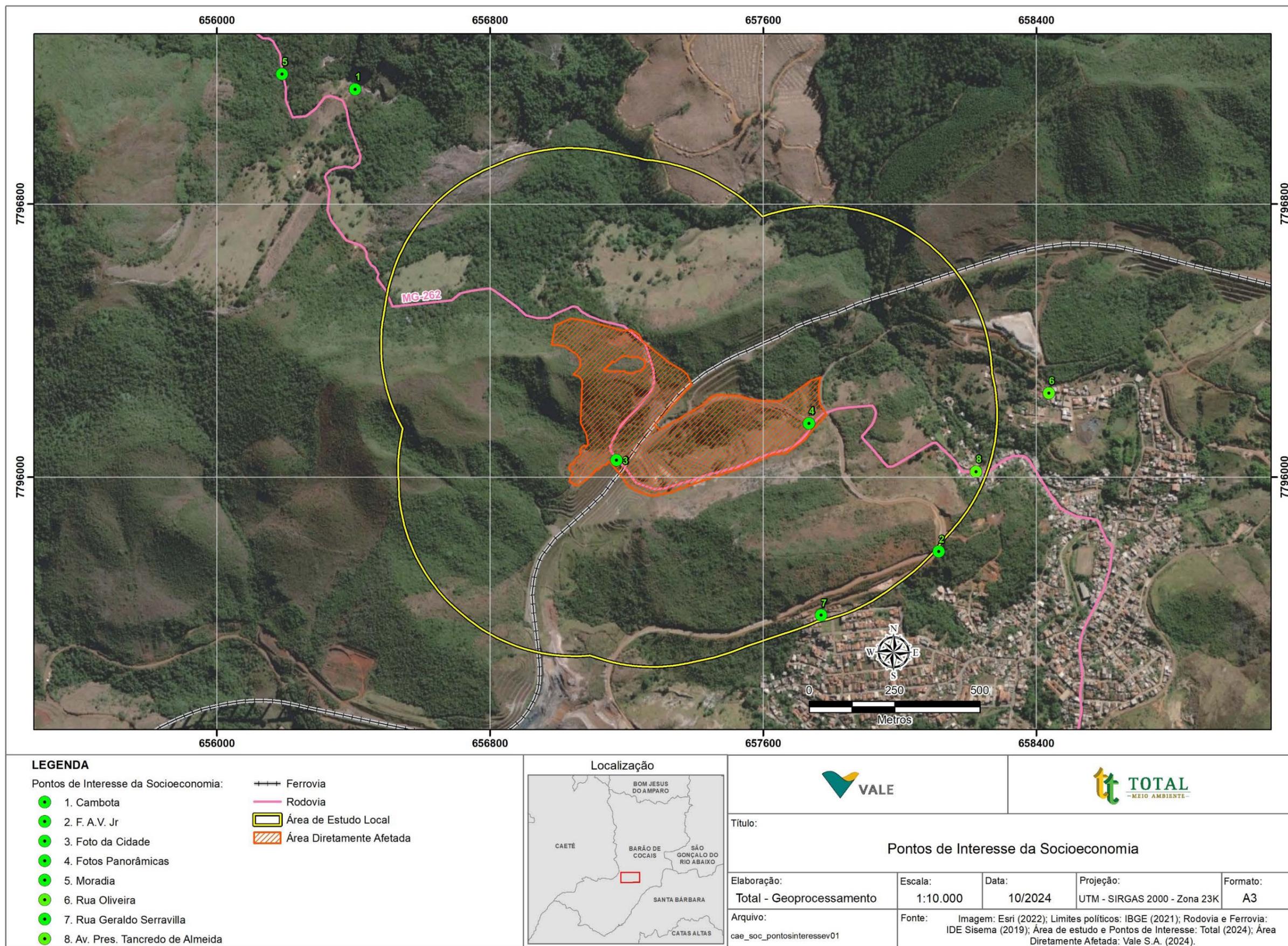


Figura 36. Pontos de Interesse da Socioeconomia. .

A ADA está inscrita no setor censitário 310540005000026P, área rural. Segundo os dados do censo demográfico 2022, não há moradores nesse setor, mesmo sendo ele um dos maiores do município. a EFVM o corta longitudinalmente. (Figura 38 e Figura 38).



Figura 37. Vista panorâmica da ADA e AEL, no sentido Norte-Sul, voltada para a área urbana de Barão de Cocais.



Figura 38. Vista panorâmica da ADA e AEL, no sentido Sul-Norte, voltada para a continuidade da rodovia em direção à Caeté. A rodovia passa por obras, sob a responsabilidade do DER/MG, conforme a imagem.

Na Área de Estudo Local, representada pelo raio de quinhentos metros, a partir da ADA do Projeto, há algumas moradias situadas na porção Sudeste, cuja principal via é a rua Presidente Dr. Tancredo de Almeida, na altura do número 200. Trata-se de uma rua com a maior parte das edificações representadas por residências unifamiliares de médio padrão, com alguns comércios locais, como bares e mercadinhos.

Essa área urbana de Barão de Cocais que possui um pequeno trecho inscrito na AEL é representada por dois setores censitários que são contíguos: o 310540005000046P e o 310540005000030P. De acordo com o Censo Demográfico 2022, o primeiro setor possui 682 moradores, que residem em 268 domicílios particulares, com um média de 2,54 morador por domicílio. Já o segundo, conta com 1.028 pessoas, com 385 domicílios particulares, com média de 2,67 moradores por domicílio. Portanto, a população inscrita nesses setores soma 1.710 pessoas, que residem em 653 domicílios. A localidade abrangida por esses setores não é assistida por coletivo. Há iluminação pública, acesso à rede elétrica, de esgoto e abastecimento de água. Neles, estão localizados os bairros Santo Antônio, São Miguel, Boa Esperança.

Cabe ressaltar que a área dos setores que adentra na AEL é uma parte com menor urbanização, portanto, representa aproximadamente 10% dos domicílios deles, o que significa dizer que aproximadamente 170 pessoas serão mais sensíveis aos possíveis impactos da atividade de supressão de vegetação, para que possa ocorrer as obras de contenção dos taludes do entorno da MGC-262 e do trecho da EFVM inscrito nessa área, já que suas residências estão a menos quinhentos metros dos limites da ADA.

As principais vias de acesso à AEL são a Avenida Juninho e a rua Presidente Dr. Tancredo de Almeida. A primeira não possui casas em suas margens no trecho avaliado, já a segunda possui residências nas suas margens (Figura 39 a Figura 41).



Figura 39. Caminhão, sob responsabilidade do DER, sendo operado para a realização das obras na MGC-262, em trecho da AEL. Ao fundo, parte do bairro Santo Antônio, que possui um pequeno trecho inscrito na parte Sudeste da AEL.



Figura 40. Trecho da Rua Presidente Tancredo de Almeida, na AEL.



Figura 41. Avenida Juninho, na região da Área de Estudo Local.

A partir dos quinhentos metros que definem a ADA, que tem se início a área urbana de Barão de Cocais, com destaque para os bairros Santo Antônio, São Miguel, Boa Esperança e Serravilla, que estão mais próximos (Figura 42).

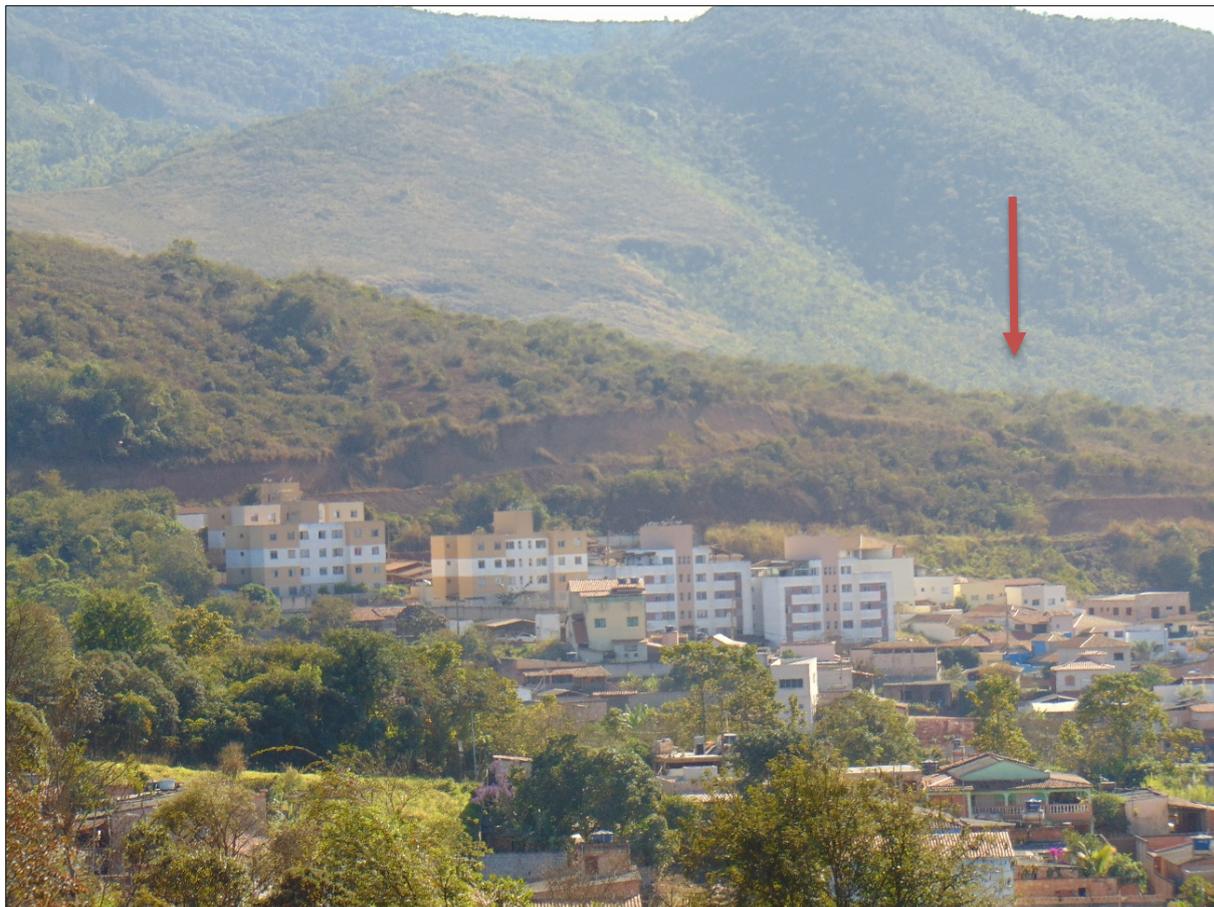


Figura 42. Conjunto habitacional no limite do bairro Serravilla. A seta indica a ADA do Projeto, localizada atrás da serra.

A rodovia MGC-262 está em obras atualmente, que ocorrem sob a responsabilidade do DER/MG. Elas são contíguas a ADA onde irá ocorrer a supressão da vegetação relacionada ao Projeto em tela. Portanto, já estão ocorrendo os aspectos que geram impactos para a população do entorno como ruídos, circulação de pessoas e veículos, interrupções do tráfego viário, emissão fugitiva de material particulado, etc (Figura 43).



Figura 43. Em trecho da AEL, obras na MGC-262 causam interrupções no tráfego viário.

Destaca-se que a rodovia dá acesso à cachoeira Cambotas, que é reconhecida como patrimônio natural pela população local. O atrativo natural está a pouco mais de quinhentos metros de distância dos limites da ADA, porém em sentido a montante, ou seja, a drenagem da área de supressão da vegetação não a alcança. Embora, ela possa ser atingida pelas obras do DER (Figura 44 a Figura 46).



Figura 44. Placa na MGC-262, no limite SUL da ADA, indicando a cachoeira da Cambota a três quilômetros e Caeté, a trinta.



Figura 45. Primeira área com queda e piscinas naturais da cachoeira da Cambotas.



Figura 46. Poços da cachoeira da Cambotas.

6.4. ANÁLISE INTEGRADA

O Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262, localizado em Barão de Cocais/MG, compreende a necessidade de supressão da vegetação para a implantação das obras emergenciais que visam o conjunto de soluções geotécnicas para a estabilização de encosta e recuperação ambiental de área.

O Projeto está inserido sob o contexto da Mata Atlântica, que por sua vez está sujeito ao regime jurídico estabelecido para o bioma Mata Atlântica, conforme indicado pelo Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008).

A Área Diretamente Afetada apresenta 20,47 hectares, dos quais 3,01 ha compreendem o Processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17, referente ao Projeto de Intervenção Ambiental (ainda em análise) Adequação de via para redução de inclinação de rampa em um trecho da MGC-262 (Km 242) na Região Da Serra Das Cambotas – Barão De Cocais/MG. Sendo assim, nesse documento, os estudos de flora foram elaborados considerando uma área total de 17,46 ha (Figura 47).

O processo anteriormente protocolado contempla o Projeto de Adequação de Via para a Redução de Inclinação de Rampa em um Trecho da MGC-262 (km 242) na Região da Serra das Cambotas – Barão de Cocais/MG e visa a supressão da vegetação em caráter emergencial em áreas da Vale S.A. e de terceiros. A intervenção em questão visa a adequação da rampa de acesso reduzindo a inclinação de 25% para 11,62%, além do retaludamento, revegetação e instalação dos sistemas de drenagem de forma a atender aos fatores de segurança e minimizar os riscos de danos materiais e físicos.

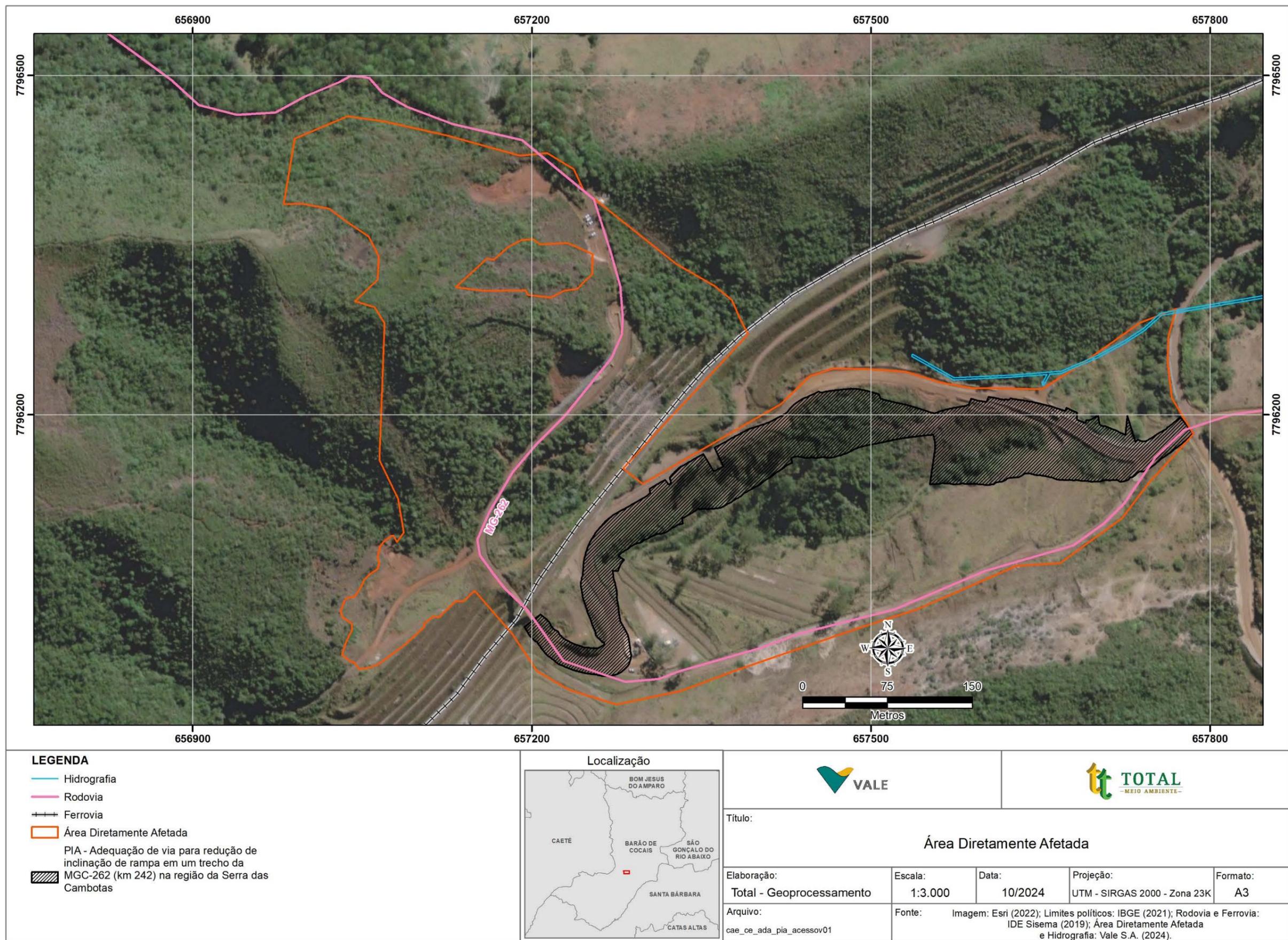


Figura 47. Área Diretamente Afetada.

Localizado no Quadrilátero Ferrífero, o município de Barão de Cocais segue a vocação para a mineração e a siderurgia, atividades que são correlatas. A história de Barão de Cocais está vinculada às bandeiras, e as primeiras ocupações remontem de 1713, com a construção de algumas cabanas e de uma pequena capela. Ao final do século XIX, com a construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), o município vivenciou o segundo grande momento do desenvolvimento, uma vez que a ferrovia constituiu em um importante fator de desenvolvimento econômico e demográfico de toda a região Leste de Minas.

O clima da região é marcado por duas estações bem definidas – um período seco entre abril e setembro e um período chuvoso entre outubro e março – as intensas chuvas ocorridas em 2022/2023 deflagraram rupturas na encosta a montante da rodovia MGC-262, dentro dos limites de uma ruptura pré-existente datada de 2009. As feições novas e a reativação da ruptura anterior conferem risco à rodovia e seus usuários, pois pode haver escorregamentos, movimentação de material inconsolidado e interdição da rodovia. Para a ferrovia posicionada a jusante da rodovia, o risco tende a ser menor, pois as movimentações estão mais concentradas na porção superior da encosta.

A Área Diretamente Afetada está sob o contexto do Sinclinal Gandarela, uma das megaestruturas do QF. A dobra em questão apresenta forma de gota e é flanqueada pelas rochas arqueanas do Grupo Nova Lima (Supergrupo Rio das Velhas). Em cujo núcleo encerram-se os metassedimentos paleoproterozoicos do Supergrupo Minas. A porção Norte da região é marcada pelo limite das unidades do Quadrilátero Ferrífero e do Supergrupo Espinhaço, cujas rochas estruturam a cordilheira homônima que se desenvolve para Norte.

A porção setentrional da ADA, no limite entre as entidades tectonomorfológicas (QF e Espinhaço) apresenta um relevo montanhoso. À medida que as unidades litoestratigráficas tornam-se mais brandas (menos resistentes à erosão), como os dolomitos da Formação Gandarela, o relevo torna-se mais ondulado. Cabe ressaltar que o relevo montanhoso favorece a instalação de instabilidades geotécnicas, como a observada na ADA.

Os solos são característicos desses ambientes movimentados e em grande parte da ADA são observados os Neossolos Litólicos, que compreendem solos rasos, jovens, com minerais primários, e muitas vezes se observa o topo rochoso e afloramentos.

Em relação aos recursos hídricos próximos ao Projeto, há um afluente sem denominação do córrego São Miguel. O córrego São Miguel está inserido na área de drenagem do rio Barão de Cocais, tributário do rio Santa Bárbara que, por sua vez, drena para o rio Piracicaba, uma das sub-bacias do rio Doce. Aquele pequeno córrego, que escoar para leste para desaguar no São Miguel, pode sofrer perda ambiental, caso suas águas sejam afetadas pelos sedimentos deslizados da encosta. Caso isso ocorra, parâmetros como turbidez e sólidos em suspensão poderão ser notados, além do assoreamento de seu leito.

Com relação à qualidade do ar da área de estudo, monitoramentos sistemáticos realizados nos anos de 2022 e 2023, em pontos localizados no município de Barão de Cocais demonstram a boa qualidade do ar, e os parâmetros analisados – Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PI) MP_{10} e Partículas Respiráveis (PR) $MP_{2,5}$ – estavam abaixo dos limites legais. No que tange aos ruídos, durante os monitoramentos executados entre 2022 e 2024, foram relatadas duas ocorrências acima dos limites legais tanto no período diurno, quanto no período noturno e os sons identificados pela equipe de campo remetem ao tráfego veicular, durante o dia, e aos sons emitidos por animais domésticos, durante a noite.

Considerando que do total de 20,47 hectares do Projeto, 3,01 ha correspondem a outro processo emergencial conforme citado anteriormente, os estudos de flora, para o Projeto, abrangeram somente 17,46 ha da ADA. Nesse contexto, haverá intervenção em vegetação nativa (Cerrado ralo em estágio médio de regeneração, Campo Rupestre em estágio avançado de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração), passível de licenciamento enquadrados no código H-01-01-1-Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.

Desse modo, o uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada são compostos por: Área antropizada, Área antropizada com árvores isoladas, Campo rupestre em estágio avançado de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração, Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração e área reflorestada com eucalipto.

Com base no Atlas para a Conservação da Flora no Estado de Minas Gerais, publicado pela Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005), a ADA se encontra inserida em área prioritária para a conservação da flora, na categoria “Corredor”. O Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (SEMAD/UFLA), disponibilizado no IDE-Sisema (2020), enquadra a Área Diretamente Afetada na categoria “Baixa” para conservação. Já de acordo com o MMA (2018), que visa orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira, a Área de Diretamente Afetada está inserida em Área Prioritária para Conservação, na categoria “Muito Alta”.

A partir da composição florística obtida por meio da coleta de dados arbóreos, foi constatada a presença da espécie *Handroanthus ochraceus*, que é protegida em nível estadual. Em relação aos dados não arbóreos da ADA, foi identificada a ocorrência das espécies *Handroanthus ochraceus* e *Dalbergia nigra* (classificada como Vulnerável). No entanto, essas espécies não são restritas (endêmicas) à Área Diretamente Afetada, pois apresentam elevada plasticidade fenotípica, ou seja, são capazes de colonizar diferentes ambientes, possuindo ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada em vários ambientes do território brasileiro.

Para a fauna, a área encontra-se inserida em uma região comumente relacionada a ambientes importantes para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, devido à alta diversidade e ao elevado nível de endemismo (DRUMMOND *et al.*, 2005). A região do Projeto revelou uma riqueza significativa de espécies, demonstrando um conhecimento aprofundado sobre a biodiversidade local. No âmbito regional, foram identificadas 65 espécies da herpetofauna.

Sob o contexto das Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA), foram catalogadas 114 espécies de aves. Foram registrados 21 táxons endêmicos da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), sendo doze espécies de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Ressalta-se que a presença das espécies *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa) e *Lepidocolaptes squamatus* (arapuçu-escamoso), merecem atenção especial, pois são definidas como de “alta sensibilidade” a alterações ambientais. O *Tolmomyias sulphurescens*

(bico-chato-de-orelha-preta) está classificado como de “alta prioridade de pesquisa”. O *Phacellodomus erythrophthalmus* (joão-botina-da-mata) está qualificado como de “alta prioridade de pesquisa e conservação” (STOTZ *et al.*, 1996).

A herpetofauna compreende sete espécies, sendo *Hylodes uai* listada como “Vulnerável” em nível global. A predominância de espécies típicas da Mata Atlântica – *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), *Bokermannohyla circumdata* e *Haddadus binotatus* (rãzinha-do-folhiço) – e outras duas endêmicas da Mata Atlântica com ocorrência restrita em Minas Gerais – *Scinax luizotavioi* (pererequinha-de-ouro) e *Hylodes uai* (SILVEIRA *et al.*, 2019) – destaca a eficiência do estudo no diagnóstico da comunidade herpetofaunística.

Entre os mamíferos terrestres, 12 espécies foram registradas, com destaque para três espécies ameaçadas de extinção, *Lycalopex ventulus* (raposinha), que se encontra classificado como Quase Ameaçado em nível global pela IUCN e Vulnerável em nacional. A espécie *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) encontra-se Quase Ameaçado em nível global e Vulnerável nos níveis nacional e estadual. E a espécie *Leopardus pardalis* (jaguaritica) é classificado como vulnerável em nível estadual.

Considerando o município de Barão de Cocais, e cujos limites o Projeto está inserido, possui, segundo o Censo Demográfico 2022, uma população de 30.778 habitantes. Em 2010, 90,6% residia na área urbana. Cabe ressaltar que a sua população rural cresceu de 2000 para 2010, com sua representatividade sendo incrementada em 4,8%, passando de 8,91% para 9,34%. Sua população rural era de 2.084 pessoas em 2000 e em 2010, 2.656.

Em 2010, o IDH de Barão de Cocais foi de 0,722, o que o coloca como Alto nível de desenvolvimento, mesma classificação de Minas Gerais, com IDH de 0,730.

No que se refere à estrutura para o atendimento à saúde da população, observa-se que o município possui sistema de saúde com capacidade para realizar o atendimento ambulatorial e hospitalar de média complexidade, mas sua população está na área de influência da RMBH, onde há grandes unidades hospitalares.

Em Barão de Cocais, a redução do analfabetismo da população acima de 15 anos foi de 57,48%, passando de 10% para 4,29%, de 2010 para 2022. No mesmo período, a taxa de analfabetismo de Minas Gerais caiu 51%, de 11,96% para 8,31%.

Ainda de acordo com o Censo Demográfico 2022, 93,77% dos domicílios de Barão de Cocais possuem acesso ao abastecimento de água via rede geral, 85,48% à rede geral de esgoto e 97,7% à coleta de lixo. O município possui indicadores de saneamento superiores aos do Estado, onde o acesso à rede geral de água alcança 90,4%; a de esgoto, 79,8% e a coleta de resíduos sólidos, 92,68% dos domicílios.

De acordo com o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Barão de Cocais em 2021 foi da ordem de R\$ 2,43 bilhões, o que significa um crescimento nominal de 235% em relação a 2017, início do período analisado (PIB da ordem de R\$ 727 milhões em 2017). Em termos comparativos, a economia do estado de Minas Gerais cresceu bem menos, 48%.

A economia de Barão de Cocais apresenta forte participação do setor Industrial, que foi responsável por 65% da riqueza gerada no município, em 2021, tendo contribuído com R\$ 1,48 bilhão para a formação do PIB. O Comércio e Serviços, incluindo a Administração Pública (prefeitura, escolas, sistema de saúde), ocupou a segunda posição na participação da formação do PIB municipal, com geração de R\$ 775 milhões, 34% do total. Com isso, a participação da agropecuária na economia foi bem menor, com geração de R\$ 19 milhões, 0,80% do PIB. A Administração Pública, importante ramo do setor de Serviços, representou

em 2021, 7,9% da economia do município, enquanto no Estado sua participação foi de 14,2%. Ou seja, a economia municipal é menos dependente do setor público.

De acordo com os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que tem como base as informações dos estabelecimentos comerciais ativos no País, o desempenho do mercado de trabalho de Barão de Cocais foi negativo no último biênio analisado, 2021/22, com a eliminação de 540 postos de trabalho, queda de 7%. O desempenho foi influenciado pelo fechamento de 909 empregos na construção civil, queda de 56%. Os demais setores apresentaram crescimento do estoque de empregos, com destaque para a agropecuária, com crescimento de 23%. Em número absoluto, coube à Indústria a preponderância na geração de vagas de emprego, com a criação 191 vagas, incremento de 13,4%, seguida pelo Comércio, que criou 107 empregos, aumento de 8,19%. A remuneração média em Barão de Cocais foi de R\$ 2.688,15, em 2021, e de 2.916,60, em 2022. Incremento de 8,49%.

O patrimônio cultural de Barão de Cocais conta com bens materiais tombados, nos níveis municipal, estadual e federal, e com bens imateriais registrados. Destacam-se três bens imóveis protegidos por Tombamento Federal: a Capela de Nossa Senhora. do Rosário, a Capela de Santana e a Igreja Matriz de São João Batista e, com relação ao patrimônio imaterial, o modo de fazer goiabada e de fazer quitanda, que são expressões culturais bem típicas do povo cocaiense.

A Área de Estudo Local concernente aos aspectos socioeconômicos do foi definida como um raio de quinhentos (500) metros a partir dos limites da Área Diretamente Afetada. Destaca-se que na ADA relacionada não há moradia ou qualquer outro tipo de edificação. Há no entorno do local, a infraestrutura viária representada pela rodovia MGC-262, que está em obras, sob a responsabilidade do DER/MG e a Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM).

A ADA está inscrita no setor censitário 310540005000026P, área rural. Segundo os dados do Censo de 2022, não há moradores nesse setor, mesmo sendo um dos maiores do município. Além disso, parte da ADA encontra-se inserida em área adjacente à Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), parcialmente, nos limites da faixa de domínio da ferrovia, sob à luz da Licença de Operação (LO) nº 967.2010 1ª Renovação 3ª Retificação, e parte da EFVM, que o corta longitudinalmente.

7. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS A VEGETAÇÃO NATIVA

De acordo com o Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (TR-EIA/SEMAD), tratando-se da supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, é necessário a avaliação dos serviços ecossistêmicos prestados pela presença desta cobertura vegetal.

Os serviços ecossistêmicos são benefícios diretos e indiretos prestados pela natureza aos seres vivos, ou seja, são processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies no planeta e têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas (GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002). A conservação e recuperação dos ambientes naturais (e dos serviços ecossistêmicos) é uma ação fundamental para as populações que vivem diretamente destes sistemas, assim como para todo o planeta (WWF, 2014).

Conforme Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millenium Ecosystem Assessment - MEA*), os serviços ecossistêmicos podem ser classificados em quatro categorias: suporte, provisão, regulação e culturais:

- ✓ **Serviços de suporte:** propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser utilizados pela sociedade. Os benefícios são, em sua maioria, de maneira indireta, sendo significativos em longo prazo, como por exemplo: a formação e a manutenção da fertilidade do solo e a ciclagem de nutrientes. Vale destacar que a diversidade biológica, encontrada em ambientes naturais, são de suma importância para todo o funcionamento e manutenção dos ecossistemas, os quais poderão ser mais resilientes às mudanças externas. Nos demais serviços, os benefícios são classificados como diretos, podendo ocorrer em prazos menores;
- ✓ **Serviços de provisão:** são produtos oriundos dos ecossistemas que podem ser ofertados diretamente à sociedade, como: alimentos, fibras naturais, madeira, água, material genético, entre outros;
- ✓ **Serviços de regulação:** são benefícios obtidos pela sociedade por meio da regulação natural dos processos ecossistêmicos, tais como: manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição; regulação do clima; regulação do regime hídrico (ciclo hidrológico) e o controle das enchentes; controle da erosão; purificação da água; regulação de aquíferos; redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico; regulação de danos naturais e a polinização de plantas agrícolas e silvestres;
- ✓ **Serviços culturais:** são benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que poderão afetar o bem-estar da sociedade, como: enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação.

Assim, de modo a avaliar os impactos diretos e indiretos do empreendimento, quanto às funções da vegetação nativa a ser suprimida para a biodiversidade local e regional, com base na metodologia proposta pela MEA, foi elaborada uma listagem dos potenciais serviços ecossistêmicos, uma breve definição e escala de relevância de cada um, apresentados na Tabela 41. Ressalta-se que para a classificação da escala de relevância de cada serviço ecossistêmico perante os impactos, adotou-se a escala descrita por Munk (2015), com os seguintes critérios: Irrelevante (I), Pouco Relevante (PR) e Relevante (R).

Com base na avaliação, nota-se que 71,9% dos serviços ecossistêmicos são caracterizados como relevantes em relação ao impacto sobre a flora. Nesse contexto, tendo em vista a sua relevância, os serviços ecossistêmicos poderão auxiliar na discussão, estímulo e formulação de diretrizes e ações para recomposição desses serviços, em uma abrangência Local e / ou Regional.

Tabela 41. Listagem e breve definição dos potenciais serviços ecossistêmicos.

CATEGORIA	SERVIÇOS	DEFINIÇÃO	IMPACTOS SOBRE A FLORA	
			REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL
PROVISÃO	Material biológico	Madeira de espécies nativas	Relevante	Relevante
		Lenha de espécies nativas	Relevante	Relevante
		Fibras e resinas de produtos não madeireiros	Pouco Relevante	Pouco Relevante
		Resíduos orgânicos / Serrapilheira	Relevante	Relevante
		Recursos genéticos da flora: sementes e banco de plântula	Relevante	Relevante
		Medicina natural	Relevante	Pouco Relevante
REGULAÇÃO	Qualidade do ar	Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraindo gases	Relevante	Pouco Relevante
	Hidrologia	Regulação da recarga hídrica e fluxo de água	Relevante	Pouco Relevante
	Processos erosivos	Manutenção e retenção do solo	Relevante	Pouco Relevante
	Qualidade do solo	Capacidade do ambiente em manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes	Relevante	Pouco Relevante
	Fluxo gênico	Polinização das espécies (transferência de pólen das flores)	Relevante	Relevante
CULTURAL	Pesquisas	Desenvolvimento de pesquisas para conhecimento da diversidade florística	Relevante	Relevante
SUPORTE	Habitat	Ambientes naturais ou seminaturais que mantém as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios	Relevante	Relevante
	Ciclagem de nutrientes	Fluxo de nutrientes nos ecossistemas	Relevante	Pouco Relevante
	Produção primária	Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes	Relevante	Pouco Relevante
	Variabilidade genética	Manutenção da biodiversidade	Relevante	Relevante

8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. METODOLOGIA

8.1.1. ETAPAS METODOLÓGICAS

Para a identificação dos impactos ambientais, serão analisadas as atividades associadas ao desenvolvimento do Projeto, bem como os aspectos por este gerados, que podem interagir e influenciar nas características dos parâmetros ambientais diagnosticados. Os conceitos de aspecto ambiental e de impacto ambiental são apresentados abaixo, de acordo com a ABNT NBR ISO 14001:2015.

- ✓ **Aspecto Ambiental:** componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.
- ✓ **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte no todo ou em parte dos efeitos ambientais da organização.

Na Tabela 42 está descrito o exemplo de aspecto e impacto ambiental.

Tabela 42. Exemplos de aspecto e impacto ambiental.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Geração de material particulado	Ex: Alteração da qualidade do ar
Geração de gases de combustão	
Supressão da vegetação	Ex: Perda da cobertura vegetal nativa

A identificação e avaliação dos impactos potenciais visam à interação entre os fatores ambientais analisados nos itens anteriores, conforme o fluxo de atividades apresentado na Figura 48, a seguir.

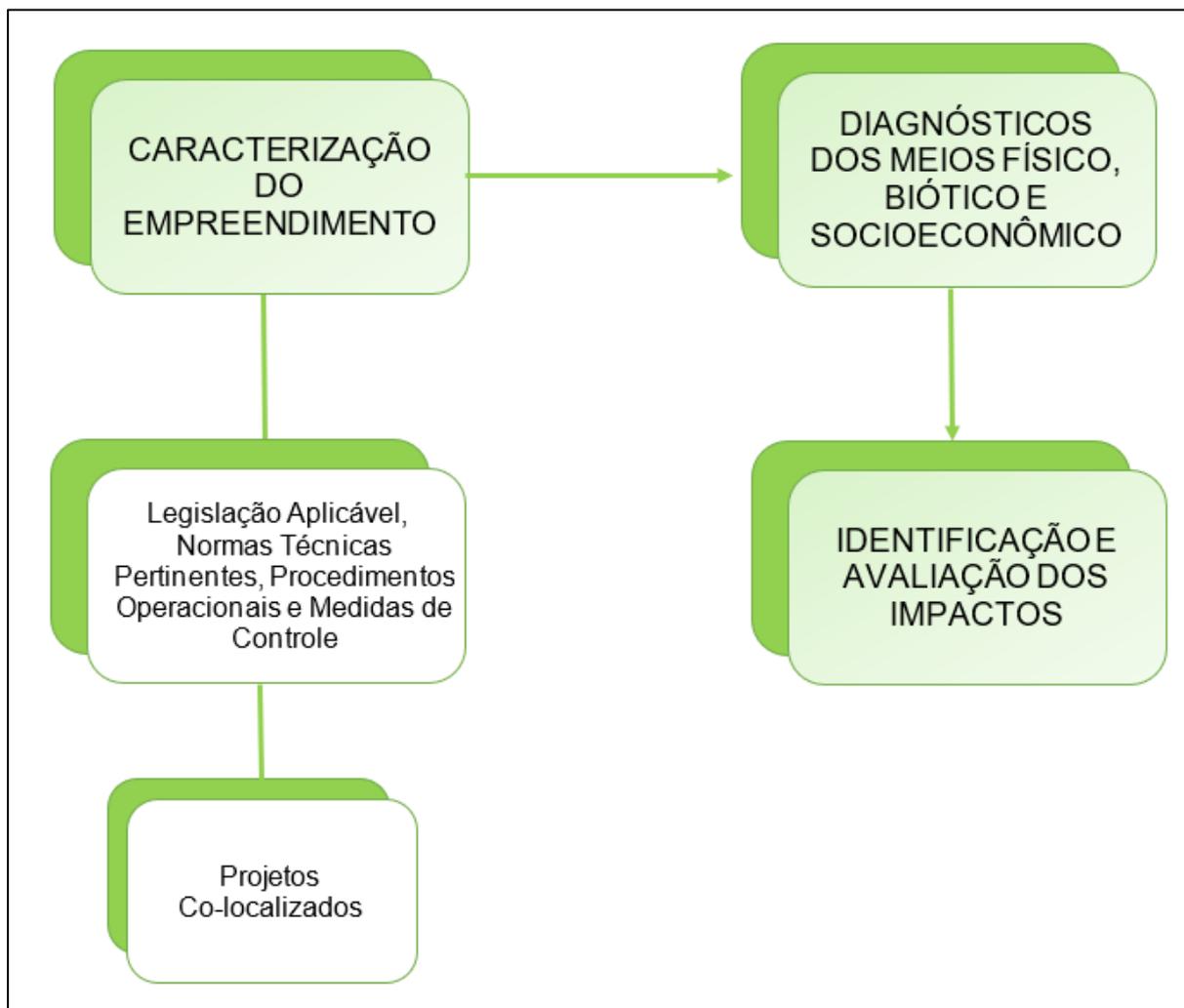


Figura 48. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.

A identificação de impactos ambientais abrangerá os seguintes passos:

- ✓ Identificação dos aspectos ambientais (elementos geradores de impactos);
- ✓ Determinação dos fatores e componentes ambientais impactados;
- ✓ Identificação, propriamente dita dos impactos ambientais relacionados a cada fase do Projeto;
- ✓ Avaliação das medidas de controle já em execução;
- ✓ Avaliação dos impactos identificados.

Para a avaliação dos impactos ambientais foram adotados os seguintes critérios, baseados nas determinações da Resolução CONAMA N° 01/86 e no livro Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos (SÁNCHEZ, 2006). Cabe salientar que para este item será considerado, na elaboração, também o Termo de Referência, emitido pelo SISEMA em dezembro de 2021.

8.1.1.1. Critérios

8.1.1.1.1. Natureza

Refere-se à melhoria (natureza positiva) ou deterioração (natureza negativa) da qualidade ambiental. Alguns impactos podem ter as duas naturezas.

- ✓ **Positiva (P) / Benéfica (B):** alteração de caráter benéfico;

- ✓ **Negativa (N) / Adversa (A):** alteração de caráter adverso.

8.1.1.1.2. Localização ou Espacialização (Abrangência)

Refere-se ao espaço geográfico de ocorrência do impacto, considerando-se toda a sua área de incidência.

- ✓ **Pontual (P):** quando se restringe a um ou mais pontos localizados na área em que se dará a intervenção (Área de Ocupação do Projeto);
- ✓ **Local (L):** a alteração ocorre em áreas mais abrangentes, porém restritas à Área de Estudo Local;
- ✓ **Regional (R):** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar na Área de Estudo Regional ou até mesmo além dela.

8.1.1.1.3. Fase de Ocorrência

Refere-se à fase do Projeto que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim (planejamento, implantação, operação e desativação / fechamento).

- ✓ **Planejamento:** constitui-se na fase de elaboração de estudos técnicos, econômicos e ambientais visando a implantação do Projeto;
- ✓ **Implantação:** constitui-se na fase que será construída a infraestrutura necessária para permitir a operação do Projeto;
- ✓ **Operação:** fase no qual é executado o objetivo do Projeto, ou seja, no qual as atividades visam a execução da finalidade do Projeto;
- ✓ **Desativação / Fechamento:** nesta fase considera-se o fechamento de todas as atividades / estruturas visando um novo uso para a área do Projeto.

8.1.1.1.4. Incidência

Refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma atividade decorrente do Projeto ou se originar de um impacto desencadeado por este.

- ✓ **Direta (D):** alteração que decorre diretamente de uma atividade do Projeto;
- ✓ **Indireta (I):** alteração que decorre como consequência de uma atividade indireta.

8.1.1.1.5. Duração

Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, podendo ser classificado como impacto temporário, permanente ou cíclico.

- ✓ **Temporário (T):** a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à duração da fase do Projeto considerada e tende a retornar às suas condições originais quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Permanente (P):** a alteração passível de ocorrer permanece durante a fase do Projeto considerada e persiste, mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Cíclico (C):** a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

8.1.1.1.6. Temporalidade

Refere-se ao tempo em que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim de sua ocorrência.

- ✓ **Imediato (I):** alteração que ocorre imediatamente a sua manifestação;
- ✓ **Médio prazo (M):** alteração que ocorre em médio prazo (intervalo superior a 1 ano e inferior ou igual a 5 anos) após sua manifestação;

- ✓ **Longo prazo (L):** alteração que ocorre em longo prazo (tempo superior a 5 anos) após sua manifestação.

8.1.1.1.7. Reversibilidade

Refere-se a capacidade do parâmetro ou fator ambiental afetado retornar, ou não, às suas condições originais ou próxima das originais, em um prazo previsível.

- ✓ **Reversível (R):** é aquela situação na qual, cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode recompor a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido;
- ✓ **Irreversível (I):** o meio se mantém alterado, mesmo quando cessada a causa responsável pelo impacto.

8.1.1.1.8. Ocorrência

Refere-se a possibilidade de ocorrência de cada impacto ambiental identificado.

- ✓ **Certa (C):** situação em que a ocorrência do impacto é certa, ou seja, ele certamente será verificado;
- ✓ **Provável (P):** situação em que se espera que o impacto ocorra, mas não é certo que isso acontecerá;
- ✓ **Improvável (I):** situação em que a probabilidade do impacto ocorrer é baixa.

8.1.1.1.9. Magnitude

Reflete a intensidade de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros:

- ✓ **Baixa Intensidade (B):** o impacto é passível de ser percebido ou verificável, sem caracterizar perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Média Intensidade (M):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Alta Intensidade (A):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência.

8.1.1.1.10. Cumulatividade e Sinergismo

A cumulatividade é a capacidade do mesmo impacto sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, associado ou não ao Empreendimento / Projeto ou atividade em análise. A sinergia representa a capacidade de um impacto, ao interagir com outro ou outros impactos, induzir a ocorrência de um novo impacto, não necessariamente associado ao mesmo Empreendimento / Projeto ou atividade em análise.

- ✓ **Cumulativo:** quando as alterações previstas tendem a se somar aos efeitos de outras atividades que sejam geradoras do mesmo impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Não cumulativo:** quando as alterações previstas não tendem a incrementar ou agir de forma combinada a outras atividades geradoras de impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Sinérgico:** quando o impacto é resultante da interação entre dois ou mais impactos;
- ✓ **Não Sinérgico:** quando o impacto não resulta da interação entre dois ou mais impactos.

8.1.1.1.11. Importância

Considera os critérios anteriores e a influência do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá. Trata-se de uma avaliação que deverá ser realizada pelo especialista e deve sintetizar o significado do impacto em relação ao atributo diagnosticado.

- ✓ **Irrelevante (IN):** a alteração não é percebida ou verificável;
- ✓ **Baixa importância (B):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Média Importância (M):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Alta importância (A):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Os impactos concernentes as atividades do Projeto são descritos a seguir. Evidencia-se que, para este Projeto, as fases de implantação e operação são concomitantes, pois a supressão vegetal requerida é o que permitirá a posterior execução das obras emergenciais onde se encontram instabilidades geotécnicas, bem como é a intervenção objeto deste estudo.

8.1.2. MEIO FÍSICO

8.1.2.1. Alteração da Estabilidade Geotécnica e da Dinâmica Erosiva

As intensas chuvas ocorridas em 2022/2023 deflagraram instabilidades na encosta da rodovia MGC-262, trecho que une os municípios de Barão de Cocais e Caeté. Tais rupturas estão localizadas dentro de uma feição de maior porte instalada em 2009 e apresentam-se ativas, com risco elevado para a rodovia em função da reativação da ruptura pré-existente.

Foram então projetadas medidas para a contenção das instabilidades que consistem na construção de acesso para as obras, instalação de canteiros provisórios, execução de corte e aterro, implantação de contenções, instalação de sistemas de drenagem superficial e profunda. O aterro a ser implantado será destinado à construção do traçado definitivo da MGC-262, em substituição ao antigo, atualmente ocupado pelo solo escorregado do talude afetado.

As atividades voltadas à recuperação da área, tais como terraplenagem, revegetação, contenção e implantação de sistemas de drenagens apresentam caráter emergencial, dado o agravamento da instabilidade ao longo de 2022/2023 e para que seja possível executá-las, será necessário suprimir a vegetação e remover o *topsoil*.

Na Área Diretamente Afetada observa-se Neossolo Litólico, caracterizado como um solo jovem, pouco desenvolvido, em contato lítico direto e sobre o qual o solo orgânico apresenta pequena espessura, podendo até mesmo estar ausente. A rocha-matriz está muito próxima à superfície e locais com afloramentos rochosos não são raros, como é o caso. Na ADA, esses solos se desenvolveram em áreas de elevadas declividades, aumentando a erodibilidade.

A exposição do solo compromete sua estabilidade, tornando-o mais suscetível às intempéries – vento e, principalmente, às águas pluviais. Ficando mais facilmente desagregáveis, os sedimentos inconsolidados podem então ser aportados às encostas e aos cursos d'água a jusante. Esse processo erosivo, se não prevenido ou controlado desde o início de sua instalação, poderá evoluir, resultando em movimentos de massa, ou piorando

aqueles já instalados. Como se trata de um local com risco geotécnico, a supressão de vegetação na maior parte da área afetada precisará ocorrer com máquinas e concomitante à escavação e estabilização do talude.

Para as etapas de implantação e operação, a alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva pela supressão da vegetação e remoção do *topsoil* para a implantação das obras na MGC-262 é considerada um impacto de **natureza negativa ou adversa**. Sua **incidência é direta**, uma vez que ocorre como consequência direta das tarefas desenvolvidas na supressão da vegetação. A **especialização é pontual**, ficando restrita às áreas de exposição do solo.

Considerando sua **temporalidade**, o impacto é **imediate a médio prazo**, pois a alteração tem início imediato (assim que a vegetação e o solo de cobertura começarem a ser removidos) e irá se estender ao longo das atividades de supressão (por mais de 1 ano). A **duração** do impacto pode ser classificada como **permanente**, pois a modificação da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva mantêm-se mesmo após finalizada a limpeza do terreno, porém **reversível**, pois serão aplicadas ações de controle erosivo.

O impacto é de ocorrência **certa**, pois a exposição do solo pela remoção da vegetação e de sua camada superior alteram a estrutura do solo, possibilitam e facilitam a instalação de processos erosivos, principalmente em um relevo declivoso como ocorre na ADA.

Considerando as características físicas, a existência de focos erosivos instalados na ADA e o deslizamento ocorrido, o impacto é classificado como de **alta intensidade**.

O impacto é considerado **cumulativo**, pois na ADA já há cicatrizes recentes de movimentação de terra e a supressão da vegetação decorre justamente da necessidade de implantar obras para a contenção das rupturas e para a execução do aterro para o novo traçado da rodovia afetada. Porém, se trata de um impacto **não sinérgico**, uma vez que os processos erosivos não resultam da interação de dois ou mais impactos.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 43, a seguir.

Tabela 43. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA ESTABILIDADE GEOTÉCNICA E DA DINÂMICA EROSIVA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Pontual
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata a médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Alta intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Alta importância

Para mitigar ou controlar os impactos decorrentes da alteração da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva, serão executadas as ações do Programa de Controle da Estabilidade Geotécnica e da Dinâmica Erosiva.

É importante ressaltar que apesar do Projeto não contemplar a etapa de desativação (uma vez que a supressão da vegetação é o que permitirá a realização das obras emergenciais), após a realização das obras pretendidas, o Projeto trará consequências

positivas, uma vez que as atividades que serão desenvolvidas no local são justamente para melhoria das condições de estabilidade do local.

8.1.2.2. Alteração do Nível da Pressão Sonora

As alterações da pressão sonora relacionadas às tarefas de supressão da vegetação e remoção do *topsoil* para a implantação das obras de contenção das rupturas e execução do aterro para o novo traçado da rodovia MGC-262 será decorrente dos ruídos produzidos pela movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos.

Como medida de controle dos níveis de ruído, a Vale S.A. e as empresas prestadoras de serviço devem realizar a manutenção e regulagem adequada de veículos e máquinas, além de cumprirem os limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale S.A. Outra ação a ser tomada para uma menor geração de ruídos é a regulamentação de velocidade máxima para o tráfego dos veículos.

Juntamente às ações de controle e mitigação, foi verificado ainda o resultado dos monitoramentos dos níveis de ruído que a empresa Centro de Distribuição de Barão Ltda (CDB) executa em Barão de Cocais. Os pontos de monitoramento de ruído analisados se enquadram no tipo “Área mista predominantemente residencial”, com limite diurno de 55 dB e noturno de 50 dB. Durante os monitoramentos executados nos anos anteriores, as inconformidades aferidas estavam relacionadas ou à movimentação de veículos ou à vocalização da fauna.

A alteração da pressão sonora durante as tarefas de supressão da vegetação e remoção do solo de cobertura para a implantação das obras de recuperação da rodovia MGC-262 é um impacto classificado como **negativo ou adverso**, pois promoverá a perda da qualidade ambiental, e de incidência **direta**, pois decorrerá das atividades envolvidas na supressão da vegetação e remoção do solo de cobertura. Sua **espacialização** será **local**, pois os ruídos se concentram prioritariamente na Área de Estudo Local.

O impacto sobre a pressão sonora terá **duração temporária**, pois será sentido somente durante a execução do Projeto, cessando assim que a supressão foi concluída, e **reversível**, pois os níveis de ruído retornarão às condições originais ao final da supressão da vegetação. É um impacto cuja temporalidade será de **imediate a médio prazo**, pois a alteração tem início imediato (assim que a vegetação e o solo de cobertura começarem a ser removidos) e irá se estender ao longo das atividades de supressão (por mais de 1 ano) e de ocorrência **certa**, pois haverá geração de ruído pelos equipamentos e atividades envolvidas com o Projeto.

Contudo, a magnitude do impacto será de **baixa intensidade**, pois haverá ações de controle, além do curto alcance dos ruídos. Além disso, as atividades ocorrerão em turno diurno. Todavia, caso sejam relatados pelos moradores de Barão de Cocais quaisquer incômodos em relação ao Projeto, as medidas de controle deverão ser revisadas e/ou ampliadas.

O impacto de alteração da pressão sonora pode ser considerado **cumulativo**, pois há no local o tráfego de veículos e de trem, que contribuem para a geração de ruídos. Porém, **não sinérgico**, uma vez que não é uma consequência da associação de outros impactos.

Com isso, a importância ambiental do impacto em questão é apresentada na Tabela 44, a seguir.

Tabela 44. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da pressão sonora.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA PRESSÃO SONORA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata a médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras será implantado o Programa de Gestão de Obras.

8.1.2.3. Alteração da Qualidade do Ar

A Área Diretamente Afetada (ADA) está localizada na rodovia MGC-262, estrada vicinal não pavimentada que liga os municípios de Barão de Cocais e Caeté.

As tarefas executadas na supressão da vegetação e na remoção do *topsoil* para implantação das obras de contenção das rupturas e execução do aterro para o novo traçado daquela rodovia poderão alterar a qualidade do ar por meio dos materiais particulados lançados pela movimentação de veículos na pista não pavimentada e pela movimentação de terra por máquinas, bem como por meio dos gases gerados pela queima dos combustíveis fósseis dos caminhões, máquinas ou equipamentos envolvidos no Projeto.

Para minimizar a geração de poeira será realizada a aspersão de água em vias não pavimentadas, o controle da velocidade dos veículos e equipamentos em circulação. Para os gases gerados pela combustão dos motores a diesel, a Vale S.A aplica a todos os seus empreendimentos o Programa de Gestão de Obras que prevê um plano de manutenção dos equipamentos e veículos, que inclui, além das manutenções preventivas, o monitoramento das emissões veiculares (fumaça preta) com a utilização da Escala *Ringelmann*.

Próximo ao Projeto é realizado o monitoramento da qualidade do ar pela empresa Centro de Distribuição de Barão Ltda (CDB) em um ponto.

Próximo ao Projeto é realizado o monitoramento da qualidade do ar pela empresa Centro de Distribuição de Barão Ltda (CDB) em dois pontos. Não foram registradas inconformidades em nenhuma aferição realizada nos anos anteriores (2022 e 2023).

O impacto sobre a qualidade do ar em decorrência da supressão da vegetação e remoção do *topsoil* é um impacto **negativo** e estará relacionado de forma **direta** àquelas tarefas. A espacialização do impacto será **regional**, pois, não obstante ao caráter expedito da supressão da vegetação e ao emprego dos sistemas de controle, as correntes atmosféricas apresentam grande abrangência e promovem o arraste das partículas, especialmente as mais finas. A alteração da qualidade do ar em virtude das tarefas do Projeto será **temporária**, pois a piora da qualidade do ar tem caráter transitório, e **reversível**, pois a qualidade do ar retornará às condições originais quando cessada a geração de particulados. Considerando a temporalidade do impacto, pode-se classificá-lo como de **imediato a médio prazo**, pois a alteração tem início imediato (assim que a vegetação e o solo de cobertura começarem a ser removidos) e irá se estender ao longo das atividades de supressão (por mais de 1 ano). A

ocorrência é **certa**, pois haverá emissões de material particulado e gases provenientes da combustão de combustível fóssil e pela movimentação de veículos. Porém, será um impacto de **baixa intensidade**, uma vez que serão adotadas medidas de controle. O impacto de alteração da qualidade do ar é um impacto **cumulativo**, pois há no local o tráfego de veículos em estrada não pavimentada, que contribui para a geração de poeira, e **não sinérgico**, uma vez que sua origem não está vinculada a associação de impactos anteriores.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 45, a seguir.

Tabela 45. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediata a médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras, deverá ser implantado o Programa de Gestão de Obras.

8.1.2.4. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

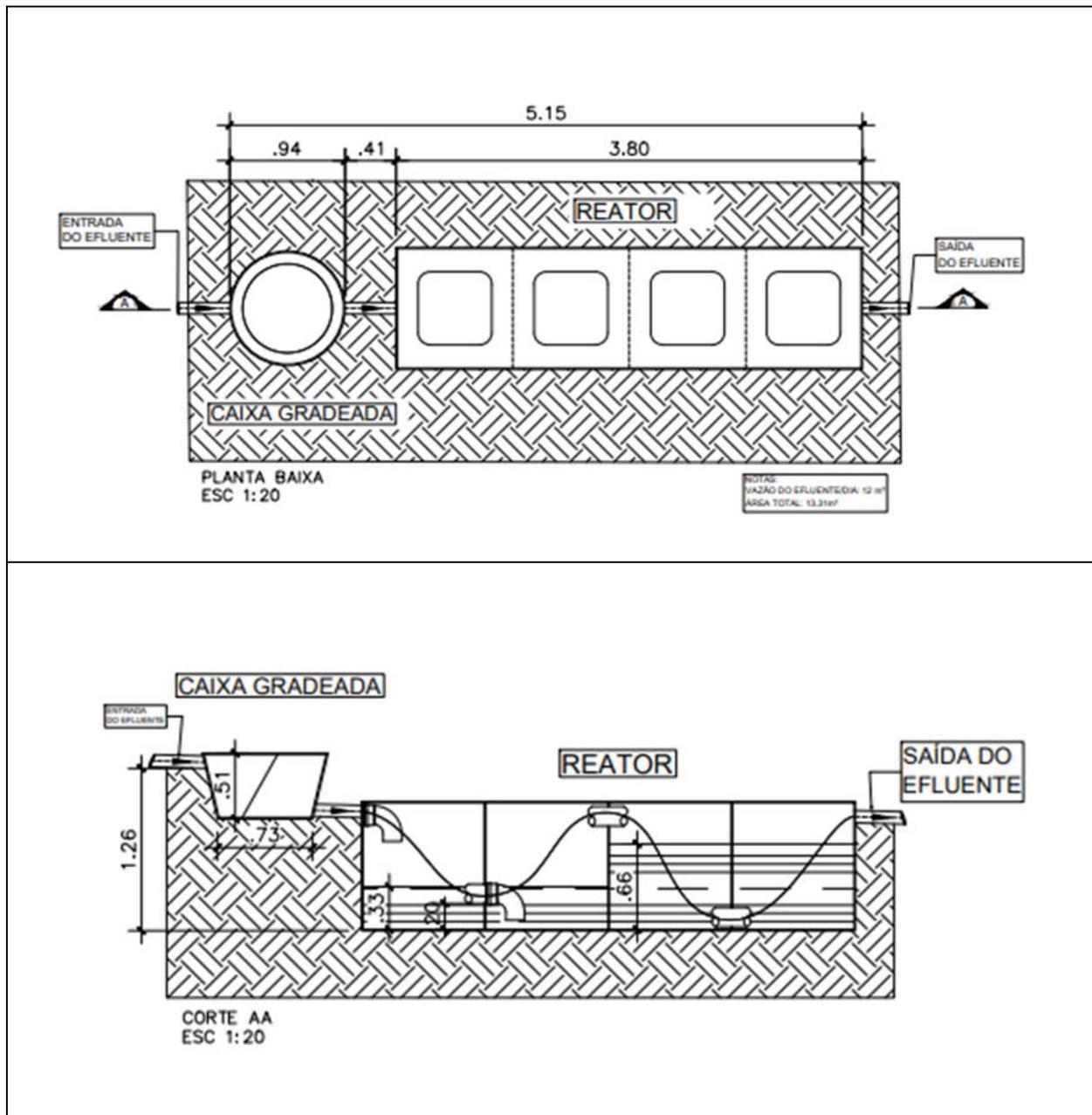
As Áreas de Estudo Regional e Local estão inseridas no contexto da microbacia do córrego São Miguel que, por sua vez, é afluente da margem esquerda do rio Barão de Cocais (ou São João), que deságua na barragem do Peti, localizada na sub-bacia do rio Santa Bárbara, um dos principais tributários do rio Piracicaba. Próximo à ADA há um pequeno afluente, sem nome, da margem direita do córrego São Miguel.

As tarefas executadas na supressão da vegetação e na remoção do *topsoil* poderão alterar a qualidade das águas do afluente sem denominação do córrego São Miguel e/ou do córrego São Miguel, por meio do carreamento de sedimentos inconsolidados provenientes das áreas suprimidas, elevando a turbidez e os sólidos em suspensão.

Outra forma de ocorrer a alteração da qualidade das águas superficiais, será pela contaminação por efluentes sanitários gerados nos vestiários e banheiros químicos e pelo armazenamento inadequado de efluentes líquidos.

Os efluentes gerados no canteiro de obras e nos vestiários durante a supressão vegetal serão armazenados em um biodigestor implantado no canteiro central, onde são realizados devidos controles, assim como testes de eficácia.

A Figura 49 a seguir apresenta os projetos do biodigestor.



Fonte: Vale S.A. (2024).

Figura 49. Projeto do biodigestor.

Serão ainda usados banheiros químicos para atendimento aos trabalhadores nas frentes de obras. Os efluentes armazenados nos banheiros químicos serão também coletados três vezes por semana pela empresa subcontratada responsável, seguindo a legislação vigente.

O impacto sobre a qualidade das águas em decorrência da supressão da vegetação e remoção do *topsoil* será **negativo** e relacionado de forma **indireta**, pois é consequência indireta das atividades.

No contexto do Projeto, a espacialização do impacto será **regional**, uma vez que a drenagem vai para o córrego São Miguel, já no contexto da AER. Todavia vale ressaltar que o município de Barão de Cocais encontra-se imediatamente a jusante do limite da área de estudo e do emboque do córrego no rio, e que as atividades urbanas também pressionam a qualidade ambiental da microbacia.

O impacto será **temporário**, dado o caráter transitório e expedito da supressão, e **reversível**, pois a qualidade da água tende a retornar às condições originais assim que as áreas desprotegidas forem recuperadas.

Será um impacto de **imediate a médio prazo**, uma vez que as alterações na qualidade da água poderão ser percebidas tão logo houver o aumento no aporte de sedimentos (que poderá ocorrer imediatamente que se iniciar a supressão ou ao longo da supressão, que irá durar mais de 1 ano.) Porém, é um impacto de ocorrência **improvável**, pois serão instalados sistemas de controle e contenção de sedimentos.

A magnitude é classificada como de **baixa intensidade**, por ser um impacto improvável e pelo Projeto ser para permitir uma melhoria nas condições geotécnicas locais que, por sua vez, pode reduzir o aporte de sedimentos. É **cumulativo** considerando que a jusante do Projeto existe a sede do município de Barão de Cocais que contribui com efluentes e **não sinérgico**, uma vez que sua origem não estará vinculada a impactos anteriores.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 46, a seguir.

Tabela 46. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade das águas superficiais.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Indireta
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediata a médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras serão instalados dispositivos temporários de drenagem, como descida d'água e contenção de sedimentos (Programa de Controle da Estabilidade Geotécnica e da Dinâmica Erosiva).

8.1.2.5. Alteração da Qualidade do Solo por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

O contato do solo com resíduos sólidos e efluentes líquidos, sanitários e oleosos gerados pelos funcionários, máquinas e veículos envolvidos nas tarefas de supressão da vegetação e remoção do *topsoil* pode ser considerado como fator na alteração da qualidade dos solos existentes na Área Diretamente Afetada.

Esses resíduos e efluentes, se manuseados ou armazenados de maneira inadequada, poderão causar contaminação das águas e do solo.

Serão instalados seis canteiros de obras, um central e cinco avançados, que abrigarão refeitório, instalações sanitárias, escritórios, oficinas, área de abastecimento de veículos entre outras. Os resíduos sólidos, constituídos basicamente por resíduos de escritório, recicláveis, orgânicos, entre outros, serão gerados pelas atividades desenvolvidas nessas áreas de apoio, nas frentes de serviço e nas áreas de supressão.

Para evitar o impacto da alteração da qualidade dos solos pelo contato inadequado com qualquer tipo de resíduo sólido, será instalado próximo a cada fonte geradora, administrativa

e operacional, um Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) para o armazenamento temporário. A destinação final será feita por empresa homologada Vale.

Para os resíduos recicláveis, gerados em áreas administrativas, serão disponibilizados coletores pequenos nos escritórios e corredores, devidamente padronizados, conforme definição do Programa de Gestão de Obras (Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) operado pela Vale S.A.

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

Manutenções que necessitem de uma maior intervenção deverão ser realizadas em locais apropriados. Resíduos perigosos ou contaminados com óleo e graxa deverão ser acondicionados em tambores metálicos devidamente certificados com tampa e anel de vedação, identificados com etiqueta adesiva na cor padrão. Os resíduos perigosos líquidos, caso houver, deverão ser armazenados em tambor que permanecerá em local com piso impermeável e com a devida bacia de contenção.

Os efluentes gerados no canteiro de obras e nos vestiários durante a supressão vegetal serão armazenados em um biodigestor implantado no canteiro central, onde são realizados devidos controles, assim como testes de eficácia. Serão ainda usados banheiros químicos para atendimento aos trabalhadores nas frentes de obras. Os efluentes armazenados nos banheiros químicos serão também coletados três vezes por semana pela empresa subcontratada responsável, seguindo a legislação vigente.

Considerando as análises, a alteração da qualidade dos solos é classificada como de **natureza negativa ou adversa**, e de incidência **indireta**, por não ser consequência direta de uma ação inerente ao Projeto. A duração pode ser classificada como **permanente**, pois o impacto será mantido caso não sejam executadas medidas de remediação, porém **reversível**, pois o solo contaminado poderá retornar às condições anteriores com a execução de ações reparadoras e mitigadoras.

A temporalidade desse impacto pode ser considerada de **imediate a médio prazo**, pois a qualidade do solo poderá se alterar assim que houver o contato com o resíduo / efluente (que poderá acontecer imediatamente ou em período maior que 1 ano) e a espacialização pode ser classificada como **pontual**, pois seus efeitos, caso o impacto ocorra, poderão ser verificados na Área Diretamente Afetada.

A ocorrência do impacto é **improvável**, pois as ações de controle tendem a impedir o impacto. Sendo assim, a magnitude do impacto pode ser considerada de **baixa intensidade**, devido ao seu baixo potencial de expressividade.

O impacto de alteração da qualidade do solo por resíduos sólidos e efluentes líquidos pode ser considerado **não cumulativo**, pois não existe atividade no local que gere impacto semelhante, e **não sinérgico**, uma vez tal impacto não é originado a partir da interação de outros dois impactos já existentes.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 47, a seguir.

Tabela 47. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do solo por resíduos sólidos e efluentes líquidos.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Pontual
Incidência	Indireta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata a médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Não cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras serão executados o Programa de Gestão de Obras.

8.1.3. MEIO BIÓTICO

8.1.3.1. Flora

8.1.3.1.1. Redução dos Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica

As intervenções incidem em supressão de vegetação nativa classificada como Campo rupestre em estágio avançado de regeneração (2,92 ha), Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração (2,02 ha) e Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração (3,15 ha). A redução de remanescentes é caracterizada não somente pela alteração direta na vegetação, mas pela perda de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitam a continuidade de vida de um organismo naquele local, além da geração ou intensificação de efeito de borda nos fragmentos florestais adjacentes, acarretando a redução de populações, de produção e de dispersão de propágulos e culminando na diminuição da diversidade biológica local. Nesse contexto de diminuição do tamanho populacional e perda da qualidade de matrizes, os indivíduos restantes se tornam mais homogêneos geneticamente, ou seja, ocorre a diminuição da variabilidade genética. Além disso, deve-se considerar o prejuízo de processos regenerativos e a diminuição de sítios específicos para fauna.

Considerando a importância de conservação dos remanescentes de vegetação nativa, levando-se em conta, ainda, a fragmentação do Bioma, que compromete a manutenção das populações de espécies da flora, pode-se classificar o impacto aqui tratado como de **natureza negativa / adversa**; de **abrangência regional**, visto que afeta o quantitativo de remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica nas áreas de supressão; **ocorrendo na fase de implantação / operação**, de **incidência direta**, pois decorre da supressão da vegetação; de **duração permanente**, uma vez que persiste mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou; de **temporalidade imediata a longo prazo**, pois ocorre imediatamente a sua manifestação e perdura por tempo indeterminado; **irreversível**, pois o meio se mantém alterado após a ocorrência; de **ocorrência certa**, uma vez que o impacto de redução dos remanescentes ocorrerá com a supressão da vegetação; com **magnitude de média intensidade** e de **média importância**, uma vez que a alteração é passível de ser percebida ou verificada e o impacto caracteriza perdas na qualidade ambiental da área de abrangência.

O impacto é **não-cumulativo**, pois as alterações previstas não tendem a incrementar ou agir de forma combinada a outras atividades geradoras de impacto, e **sinérgico**, uma vez que há interatividade com o impacto de redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial e perda / alteração de hábitat da fauna.

A Tabela 48, a seguir, apresenta os critérios de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 48. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Média intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Não-cumulativo e sinérgico
Importância	Média Importância

Como forma de amenizar o impacto de redução do remanescente de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Supressão Vegetal, Programa de Resgate de Flora, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Compensação Ambiental / Florestal.

8.1.3.1.2. Redução das Populações de Espécies da Flora de Interesse Ecológico Especial

A degradação da biodiversidade e dos ecossistemas é uma preocupação global, pois, além de causar a perda de funções ambientais, coloca em risco a sobrevivência de inúmeras espécies de grande importância econômica, estética, científica, genética e ecológica. Diante disto, é de fundamental importância que sejam tomadas medidas de conservação dessas espécies.

A intervenção ambiental não afeta apenas os indivíduos que ocupam os fragmentos nativos presentes, mas também ao banco de sementes do solo e ao banco de plântulas, além de interferir no processo de dispersão de sementes para as comunidades vegetais vizinhas.

Considerando a Portaria do Ministério do Meio Ambiente MMA N° 148/2022, juntamente com a composição florística obtida por meio da coleta de dados não-arbóreos, foi constatada na ADA, especificamente na Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, a presença de indivíduos regenerantes da espécie *Dalbergia nigra*, classificada como ameaçada na Categoria Vulnerável. Além disso, constatou-se indivíduos (arbóreos e não arbóreos) da espécie *Handroanthus ochraceus*, classificada como protegida (imune de corte) de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012.

De acordo com o banco de dados do Re flora (2024) e *SpeciesLink* (2024), essas espécies não são restritas (endêmicas) à ADA, pois apresenta boa plasticidade fenotípica, ou seja, são capazes de colonizar diferentes ambientes. Portanto, a supressão vegetal resultará na perda indivíduos dessas espécies, assim como no banco de sementes do solo e de plântulas, reduzindo, com isso, a diversidade e a variabilidade genética local, além de interferir

no processo de dispersão de sementes para as comunidades vegetais vizinhas. Conforme Garwood (1989), a perpetuação de determinada espécie depende, basicamente, desses fatores mencionados.

Neste contexto, a supressão vegetal acarretará na perda de indivíduos de espécies de interesse ecológico especial, portanto, o impacto foi classificado como de natureza **negativa / adversa**; de **abrangência local**, visto que a supressão dos indivíduos de interesse especial é restrita à Área Diretamente Afetada do Projeto; **ocorrendo na fase de implantação / operação**; de **incidência direta**, pois decorre da supressão da vegetação do Projeto; de **duração permanente**, já que a alteração das comunidades permanece após a supressão da vegetação; de **temporalidade imediata a longo prazo**, pois ocorre imediatamente a sua manifestação e perdura por tempo indeterminado; **irreversível**, pois o meio se mantém alterado após a ocorrência; de **ocorrência certa**, uma vez que haverá redução da população de espécie de interesse ecológico especial; com **magnitude de baixa intensidade** e de **baixa importância**, uma vez que a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

O impacto de redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial é **não-cumulativo**, pois as alterações previstas não tendem a incrementar ou agir de forma combinada a outras atividades geradoras de impacto, e **sinérgico**, uma vez que há interatividade com o impacto de redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, conforme pode-se verificar na Tabela 49, a seguir.

Tabela 49. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS	REDUÇÃO DAS POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DA FLORA DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Não-cumulativo e sinérgico
Importância	Baixa importância

Como forma de amenizar o impacto de redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial, se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Supressão Vegetal, Programa de Resgate de Flora e Programa de Compensação Ambiental / Florestal.

8.1.3.2. Fauna

8.1.3.2.1. Alteração de Habitats

Este impacto ocorrerá negativamente durante a fase de **implantação e operação** do Projeto, associado ao aspecto remoção da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada.

O habitat representa um limite espacial com atributos físicos e bióticos necessários para o completo ciclo de vida de uma espécie. Essa definição é usada, no sentido de estabelecer

as condições ou recursos ambientais adequados à permanência de suas populações nos locais. Para a fauna são necessários, dentre outros recursos, a disponibilidade de abrigos, alimentos, locais apropriados à nidificação e à reprodução.

Ainda que a ADA esteja inserida em um ambiente já alterado em relação ao seu estado original, devido ao histórico de ocupação do território e às atividades antrópicas, deve-se considerar a existência dos elementos faunísticos na região.

Desta forma, este impacto é classificado como de **natureza negativa ou adversa**, de abrangência **pontual**, restrito à Área Diretamente Afetada, e de incidência **direta**, pois decorre diretamente da atividade de supressão da vegetação. Sua duração é **permanente**, pois o habitat uma vez alterado pela remoção da cobertura vegetal não retorna ao seu *status* inicial. É **imediate**, iniciado concomitantemente às atividades de supressão vegetal. É **irreversível**, pois se mantém após o fim da ação geradora. De ocorrência **certa**, pois ocorre concomitantemente a supressão da vegetação. A magnitude pode ser classificada como de **média intensidade**, pois a supressão vegetal resulta em perda de qualidade ambiental, e ainda que sejam áreas que estão sob pressões antrópicas, foram registradas espécies relevantes a fauna. O impacto é **cumulativo**, pois somará com outros impactos já existentes para a área, já modificado em relação à paisagem original e **sinérgico**, uma vez que é um impacto que surge da interação entre os impactos de Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, Alteração da Qualidade do Ar e Alteração da Qualidade do Solo e Águas Superficiais por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Devido aos fatores analisados, este impacto é classificado como de **baixa importância**.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando que serão mantidos todos os sistemas de controle e monitoramentos propostos no PCA.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 50, a seguir.

Tabela 50. Critérios de avaliação do impacto ambiental da Alteração de Habitats da Fauna.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DE HABITATS
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Pontual
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Média intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo / Sinérgico
Importância	Média Importância

Como medidas mitigadoras, está sendo realizada o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação conforme relatório parcial disponível em Anexo IX. Salienta-se que as atividades de acompanhamento de supressão da vegetação e eventual salvamento da fauna serão conduzidas durante toda período que houverem as atividades de supressão da vegetação.

8.1.3.2.2. Afugentamento da Fauna

O impacto Afugentamento da Fauna ocorrerá durante as fases de **implantação / operação** do Projeto, gerado pelos aspectos remoção da cobertura vegetal, geração de ruídos, em função das atividades de supressão da vegetação e movimentação veículos, máquinas, equipamentos e pessoas e emissão de material particulado nas frentes de trabalho, em função do trânsito adicional temporários de máquinas e veículos de obra.

Ainda que o afugentamento, por si só, não provoque efeitos deletérios sobre as populações animais, esta dispersão poderá gerar impactos indiretos, tais como a perda de indivíduos.

Para o grupo da herpetofauna, em função das atividades de supressão e remoção da cobertura vegetal, ocorrerá a dispersão de parte de anfíbios e répteis. No caso, algumas espécies de anfíbios (e.g. *Leptodactylus fuscus*, *Scinax fuscovarius* e *Boana faber*), lagartos (*Tropidurus torquatus* e *Enyalius bilineatus*) e serpentes (*Thamnodynastes hypoconia* e *Spilotes pullatus*), que possuem maior capacidade de dispersão, tendem a se estabelecerem em ambientes adjacentes, seja pelo maior porte ou pela capacidade de adaptação à ambientes modificados.

O impacto afugentamento da fauna é considerado de **natureza negativa ou adversa**, pois desencadeia um desequilíbrio ambiental, e de **incidência direta**, uma vez que o impacto está relacionado aos ruídos decorrentes principalmente da movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos envolvidos na atividade da supressão da vegetação. É um impacto cuja espacialização é **local**, pois extrapola o entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção. A duração do impacto é **permanente**, pois os efeitos dos eventos ecológicos provocados pelo afugentamento permanecem, mesmo quando cessada as atividades de supressão da vegetação. Considerando a temporalidade do impacto, pode-se classificá-lo como de **imediato a médio prazo**, pois inicia-se concomitantemente à supressão, podendo manter-se nos fragmentos adjacentes após finalizadas as atividades de supressão da vegetação. É **irreversível**, pois o meio o qual será retirada a vegetação continuará alterado nas fases de implantação e operação, e de ocorrência **certa**, pois o afugentamento da fauna ocorrerá com a realização das atividades de supressão vegetal, realizado de forma controlada em face do Programa de Acompanhamento de Supressão da Vegetação e Eventual Salvamento da Fauna. É de **Média intensidade**, pois o impacto caracteriza perdas na qualidade ambiental da ADA. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois tende a se somar aos efeitos de outras atividades e **sinérgico**, uma vez que esse impacto se relaciona diretamente com o impacto de Redução dos Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade do Ar, Alteração do Nível da Pressão Sonora e Alteração da Qualidade das Águas Superficiais. Desta forma, após análise destes fatores, esse impacto é classificado como de **média importância**.

Com isso, a importância ambiental do impacto em questão é apresentada na Tabela 51, a seguir.

Tabela 51. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.

CRITÉRIOS	AFUGENTAMENTO DA FAUNA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Fase de ocorrência	Implantação / Operação
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a médio prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico
Importância	Média importância

Como medidas mitigadoras, está sendo realizada o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação conforme relatório parcial disponível em Anexo IX. Salienta-se que as atividades de acompanhamento de supressão da vegetação e eventual salvamento da fauna serão conduzidas durante toda período que houverem as atividades de supressão da vegetação.

8.1.3.2.3. Perda de Indivíduos da Fauna

O impacto da Perda de Indivíduos da Fauna ocorrerá nas etapas de **implantação / operação** do Projeto, associado ao aspecto remoção da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada.

Este impacto ocorrerá sob espécies que apresentam menor capacidade de dispersão, coloração críptica, hábitos discretos, espécies fossoriais, cinegéticas, xerimbabos, dentre outras, em consequência da atividade de supressão da vegetação, movimentação veículos, máquinas, equipamentos e pessoas, além de emissão de material particulado nas frentes de trabalho, em função do trânsito adicional temporários de máquinas e veículos de obra. Além disso, a fuga de indivíduos da área sob intervenção poderá promover nas comunidades do entorno, já estabelecidas, um aumento na densidade populacional, resultando em um desequilíbrio, e consequentemente, perda de exemplares até a estabilização dessas comunidades.

A Perda de Indivíduos da Fauna é classificado como de **natureza negativa ou adversa**, de abrangência **local**, pois a alteração é extensiva às áreas adjacentes e de incidência **direta**, pois é resultante das atividades de supressão. Sua duração é **permanente** e **imediate**. É **irreversível**, visto que poderão ocorrer mortes de indivíduos e sua ocorrência é **improvável**, pois com os mecanismos de controle a alteração foi minimizada. O impacto pode ser classificado como de **média intensidade**, pois a Área Diretamente Afetada, ainda que inserida em um contexto antropizado, apresenta relevantes e diferentes tipologias vegetais, que subsidiam a diversidade faunística no local. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois a supressão da vegetação ocorre em áreas já alteradas historicamente pelo contexto antrópico, e **sinérgico**, uma vez que houve interatividade com o impacto de Alteração de Habitat, Afugentamento da Fauna e Alteração do Nível da Pressão Sonora. Considerando os fatores analisados, este impacto é classificado como de **média importância**.

Com isso, a importância ambiental do impacto em questão é apresentada na Tabela 52, a seguir.

Tabela 52. Critérios de avaliação do impacto de Perda de Indivíduos da Fauna

CRITÉRIOS	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Fase de ocorrência	Implantação / Operação
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Média intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico
Importância	Média importância

Como medidas mitigadoras, está sendo realizada o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação conforme relatório parcial disponível em Anexo IX. Salienta-se que as atividades de acompanhamento de supressão da vegetação e eventual salvamento da fauna serão conduzidas durante toda período que houverem as atividades de supressão da vegetação.

8.1.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

8.1.4.1. Incremento da Empregabilidade no Município de Barão de Cocais (AER)

A supressão da vegetação no âmbito do Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262, irá envolver a contratação de nove empregos, com tempo previsto para durar aproximadamente dois anos. Após o término da supressão, os empregos relacionados a ela serão encerrados, bem como essa etapa da ação de retaludamento dos trechos do entorno da MGC-262

A criação de um posto de trabalho adicional promove rebatimentos positivos sobre o ambiente social e econômico ao possibilitar a manutenção das relações comerciais e de trabalho que vigoram no âmago das famílias. Em outras palavras, a criação de empregos institui um ciclo econômico virtuoso com potencial para gerar vagas adicionais de trabalho na cadeia produtiva envolvida, além de incrementar a renda agregada, que é a soma dos rendimentos da população. Porém, no caso avaliado, esse processo será limitado pelo número pequeno de empregos gerados.

Portanto, o impacto do incremento da empregabilidade no município de Barão de Cocais será proporcional às vagas geradas, o que o torna bastante limitado, no que concerne à sensibilidade do meio social e econômico do município.

De todo modo, o incremento da empregabilidade é um impacto de natureza **benéfica**. A sua abrangência foi **regional**, pois os trabalhadores serão contratados no município de Barão de Cocais. A afirmação tem como fundamento a capacidade de o mercado de trabalho do município suprir as vagas demandadas, devido à baixa especialização requerida e ao pequeno quantitativo. Cabe lembrar que a ocupação dos empregos criados com trabalhadores locais traz benefícios para o ambiente socioeconômicos indiretamente afetado, bem como

para o contratante, que não precisa dispender recursos com transporte e/ou acomodação. O impacto irá ocorrer na fase de **implantação / operação**, que são concomitantes, pois após o término da supressão, os empregos e a atividade em si, cessam. A incidência é **direta**, por meio da contratação dos trabalhadores, não sendo previstos rebatimentos indiretos sobre o ambiente econômico da AER. A duração é **temporária** e a temporalidade, **médio prazo**, considera-se que os efeitos da geração de empregos iniciam-se juntamente com as contratações e irão perdurar por até dois anos. É um impacto **reversível**, pois ao cessar o projeto a empregabilidade retorna à que o antecedia. A ocorrência é **certa**. A magnitude é de **baixa intensidade**, pois o impacto é passível de ser percebido, ou verificável, somente pelos trabalhadores e as suas famílias. É um impacto **cumulativo** já que os empregos criados se somam aos existentes no mercado de trabalho do município. Porém, não **sinérgico**, já que não tem como origem impactos gerados por outros empreendimentos. A importância é **baixa** (Tabela 53).

Na fase de desativação, que é representada pelo fim do Projeto não há geração de emprego, logo não se aplica a avaliação do impacto em tela.

Tabela 53. Critérios de avaliação do impacto ambiental do incremento da empregabilidade no município de Barão de Cocais (AER).

CRITÉRIOS	INCREMENTO DA EMPREGABILIDADE NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS (AER)	
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	
Natureza	Positiva	
Localização e espacialização	Regional	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Magnitude	Baixa	
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico	
Importância	Baixa importância	

Não há, a princípio, a necessidade de se instituir um Programa específico para priorizar a contratação da mão de obra local, uma vez que essa é uma premissa básica do processo de construção de obras de engenharia civil. Sempre que há a disponibilidade é mais vantajoso para todos os envolvidos contratar profissionais locais. No caso em análise, a supressão da vegetação será realizada com trabalhadores de Barão de Cocais, uma vez que o mercado de trabalho do município possui mais de treze mil pessoas, sendo plenamente viável a identificação de nove trabalhadores para trabalhar no Projeto.

8.1.4.2. Incremento da Renda Agregada de Barão de Cocais por Meio do Pagamento de Salários, dos Contratos e da Aquisição de Insumos, Máquinas e Equipamentos

A geração de novos empregos, como a que ocorre para realizar a supressão da vegetação, tem como processo correlato o pagamento dos salários e encargos aos trabalhadores, o que os beneficia diretamente e às suas famílias. Porém, cabe destacar que a massa salarial criada não é o único aspecto pelo qual a economia é irrigada com novos recursos financeiros. As compras de insumos, como combustíveis, energia elétrica, bem como a contratação de serviços de engenharia e/ou a compra de máquinas pelo empreendedor também tem esse efeito.

Com efeito, observa-se que há aspectos relacionados ao Projeto que tem potencial para incremento da renda agregada, como a massa salarial e o pagamento dos fornecedores, além de contratações de serviços de apoio, como consultorias, que também geram rebatimentos ao ambiente socioeconômico do município, ao demandar serviços de hospedagem, alimentação, etc.

Com tudo isso, avalia-se o impacto do incremento da renda agregada como de natureza **positiva**. A sua ocorrência se dará durante a fase de **implantação / operação** do Projeto, que são concomitantes. O Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262 não possui uma fase de operação típica. Ao término do corte, da estocagem e da destinação final do material lenhoso, o Projeto se encerra. A incidência é **direta e indireta**, primeiro há o impacto direto na renda das famílias e das empresas envolvidas no Projeto; e, em um segundo momento, há utilização dessa renda, promovendo a circulação monetária. A duração é **temporária**, pois o impacto termina com o fim do seu fato gerador. A abrangência é **regional**, se limitando a AER. A ocorrência é **certa**. A temporalidade é **médio prazo**, uma vez que os impactos se iniciam juntamente com os pagamentos de salários e dos contratos e tendem a perdurar por até dois anos. A ocorrência é **provável**, pois inúmeros outros fatores atuam sobre a renda agregada, portanto, mesmo com o incremento propiciado pelo Projeto, não se pode garantir que haverá incremento da renda agregada, além do mais, destaca-se a pequena dimensão do Projeto para a renda circulante nas famílias de Barão de Cocais. A magnitude é de **baixa intensidade**, pois o impacto será passível de ser percebido, ou verificável, somente pelos trabalhadores e empresas envolvidas. É um impacto **cumulativo**, pois a renda gerada se soma a renda agregada do município. Não é **sinérgico**, já que não deriva de outros fatores geradores. A importância é **baixa** (Tabela 54).

Na fase de desativação, com o encerramento da geração de empregos e contratos, não há geração de renda, logo não se aplica a avaliação do impacto em tela.

Tabela 54. Critérios de avaliação do impacto ambiental do incremento da renda agregada de Barão de Cocais por meio do pagamento de salários, dos contratos e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos.

CRITÉRIOS	INCREMENTO DA RENDA AGREGADA DE BARÃO DE COCAIS POR MEIO DO PAGAMENTO DE SALÁRIOS, DOS CONTRATOS E DA AQUISIÇÃO DE INSUMOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Positiva
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Magnitude	Baixa
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Baixa importância

Da mesma forma que na avaliação relativa ao incremento da empregabilidade, também não se observa a necessidade de estabelecer um programa específico para garantir o incremento da renda agregada de Barão de Cocais, em função da duração do Projeto e da viabilidade em encontrar os trabalhadores no mercado local.

8.1.4.3. Possíveis Incômodos Decorrentes dos Aspectos Inerentes à Atividade de Supressão da Vegetação

As concomitantes fases de implantação e operação da supressão da vegetação nas margens da MGC-262, estrada que faz ligação com o município de Caeté não tendem a gerar incômodos significativos para a população inscrita na Área de Estudo Local, uma vez que ela está situada no limite sudeste da AEL, portanto, a aproximadamente quatrocentos metros de distância da ADA. Fator que tende a diminuir a sensibilidade dos moradores aos ruídos e à emissão de material particulado.

As alterações acústicas tendem a ser limitadas ao entorno imediato da ADA, representado pela AEL, que tem a extensão de quinhentos metros a partir da ADA. Possivelmente serão mais notadas por usuários da rodovia, que normalmente estão de passagem. O Projeto também tem pouco potencial para alterar a qualidade do ar, além da AEL.

A questão hídrica é outro importante aspecto que causa preocupação aos moradores situados no entorno de alguma atividade relacionada à uma fase de obras que altere a cobertura do solo, como é o caso da supressão da vegetação, ora em análise. Porém, na avaliação de impacto em tela, essa questão tende a ser minimizada pelo fato de que os moradores localizados mais próximos não utilizam da água corrente para o abastecimento de suas residências. Eles estão em área urbana e são ligadas a rede da Copasa. Ademais, a supressão, em acordo com a análise específica para o tema, não tem potencial para alterar a disponibilidade das águas, mas somente a qualidade, em função da ocorrência de algum carreamento de sedimentos, após o corte, que poderá ser controlado por meio das ações propostas no item pertinente. Não obstante a isso, a obra irá gerar mais segurança para os usuários da MGC-262, ao reduzir a possibilidade de erosão do talude.

Sendo assim, os incômodos relacionados às alterações da qualidade acústica, atmosférica e dos recursos hídricos locais decorrentes da atividade de supressão da vegetação do Projeto em tela são avaliados como de natureza **adversa**. A sua ocorrência se dará na fase de **implantação / operação**. A incidência é **indireta**, uma vez que decorre das alterações do meio físico e, posteriormente, são sentidas como incômodos. A duração é **temporária**, pois os impactos terminaram com o fim da supressão. A abrangência é **local**. A ocorrência é **provável**, pois não é garantido que a supressão irá causar os incômodos mencionados, embora tenha potencial para isso. A temporalidade é **médio prazo**, já que os incômodos da alteração acústica, atmosférica ou da qualidade dos recursos hídricos podem ser sentidos quase que imediatamente após o início das atividades de supressão, com duração prevista de até dois anos. A magnitude é de **baixa intensidade**, uma vez que os incômodos não tendem a ser intensos, além de ocorrerem no período diurno. É um impacto **cumulativo**, já que se soma a outros processos geradores das alterações apontadas. O processo em análise tem como foco exclusivo a supressão da vegetação, portanto é um impacto **não sinérgico**. A sua importância foi baixa (Tabela 55).

Na fase de desativação, a geração dos incômodos termina. Por isso, não se aplica a avaliação do impacto em tela.

Tabela 55. Critérios de avaliação do impacto ambiental sobre os possíveis incômodos decorrentes dos aspectos inerentes à atividade de supressão da vegetação.

CRITÉRIOS	POSSÍVEIS INCÔMODO DECORRENTES DOS ASPECTOS INERENTES À ATIVIDADE DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Indireta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Magnitude	Baixa Intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Não Sinérgico
Importância	Baixa importância

Não se prevê a necessidade de propor medidas específicas para o meio socioeconômico relacionadas aos possíveis incômodos decorrentes das obras, devido à baixa magnitude, ainda mais considerando que haverá ações de controle, além do curto alcance dos ruídos e do curto período de execução das tarefas de supressão. Além disso, as atividades ocorrerão em turno diurno. Ainda assim, caso sejam relatados pelos moradores de Barão de Cocais incômodos em relação ao Projeto, as medidas de controle deverão ser revisadas e/ou ampliadas.

Em relação ao possível incremento de material particulado gerado pela supressão, serão mantidas as medidas mitigadoras, como o Programa de Gestão de Obras.

8.1.4.4.Redução da Empregabilidade com o Encerramento dos Empregos Gerados pelo Projeto

Ao término da atividade de supressão da vegetação relacionado ao Projeto em tela, os trabalhadores envolvidos diretamente na atividade serão dispensados, ou, como é provável, aproveitados nas fases seguintes das obras de adequação dos taludes no trecho da MGC-262, onde ocorrerão os eventos que provocaram as instabilidades geológicas.

Cabe ressaltar que, assim como o processo de geração de emprego para a supressão da vegetação relacionada ao Projeto teve dimensão pequena, o encerramento das vagas também tem essa característica.

De todo modo, a redução da empregabilidade com o fim dos empregos do Projeto é um impacto de natureza **negativa**. A sua abrangência é **regional**, pois os trabalhadores serão contratados no município de Barão de Cocais. O impacto irá ocorrer ao término da fase de implantação / operação, que são concomitantes, logo se dará na **desativação** do Projeto. A incidência é **direta**, por meio da desmobilização dos trabalhadores, não sendo previstos rebatimentos indiretos sobre o ambiente econômico da AER, em virtude da pequena dimensão do fechamento das vagas. A duração é **temporária**, já que os trabalhadores tendem a ser aproveitados nas fases seguintes da obra. A temporalidade, **imediata**, pois os efeitos da eliminação de empregos iniciam-se logo após o fim do contrato de trabalho. É um impacto **reversível**, pois os trabalhadores tendem a ser aproveitados em outras frentes de trabalho. A ocorrência é **certa**. A magnitude é **baixa** e a importância é **irrelevante**, pois o impacto é passível de não ser percebido, ou verificável, até mesmo por parte dos trabalhadores, já que à supressão irão suceder outras etapas da obra de adequação dos taludes, gerando novas oportunidades. Além do fato de que o número de vagas encerradas é pequeno.

9. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Neste item apresenta-se uma tabela correlacionando os programas considerando a análise de cada impacto identificado para o Projeto (Tabela 56).

Ressalta-se que os programas serão apresentados de forma detalhada no Plano de Controle Ambiental – PCA.

Tabela 56. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.

MEIO	IMPACTOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS
Físico	Alteração da qualidade do ar	Programa de Gestão de Obras.
	Alteração do nível de pressão sonora	Programa de Gestão de Obras.
	Alteração da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva	Programa de controle da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva.
	Alteração da qualidade dos solos por resíduos sólidos e efluentes líquidos	Programa de Gestão de Obras.
	Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de controle da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva (implantação de sistema temporário de drenagem e contenção de sedimentos).
Flora	Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica	Programa de Supressão Vegetal Programa de Resgate de Flora Programa de Compensação Ambiental / Florestal Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
	Redução das populações de espécies da flora de interesse ecológico especial	Programa de Supressão Vegetal Programa de Resgate de Flora Programa de Compensação Ambiental / Florestal
Fauna	Alteração de Habitats	Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal e Eventual Salvamento / Resgate da Fauna
	Afugentamento da Fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal e Eventual Salvamento / Resgate da Fauna
	Perda de Indivíduos da Fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal e Eventual Salvamento / Resgate da Fauna
Socioeconomia	Incremento da Empregabilidade no Município de Barão de Cocais (AER)	-
	Incremento da Renda Agregada de Barão de Cocais por Meio do Pagamento de Salários, dos Contratos e da Aquisição de Insumos, Máquinas e Equipamentos	-
	Possíveis Incômodos Decorrentes dos Aspectos Inerentes à Atividade de Supressão da Vegetação	Programa de Gestão de Obras.
	Redução da Empregabilidade com o Encerramento dos Empregos Gerados pelo Projeto	-

10.ÁREA DE INFLUÊNCIA

10.1.MEIO FÍSICO

Área de Influência Indireta - AI

A Área de Influência Indireta do Meio Físico foi definida considerando o trecho da sub-bacia hidrográfica do córrego São Miguel que drena a área do Projeto, até o limite com a área urbana do município de Barão de Cocais, onde recebe influência e contribuições das atividades antrópicas urbanas.

Para os temas de ar e ruído, que possui a dispersão facilitada, podendo transpor divisores de bacias hidrográficas, a Área de Influência Indireta considerou ainda os bairros e moradias mais próximos ao Projeto.

Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta do Meio Físico foi definida considerando um *buffer* de 100 metros a partir da Área Diretamente Afetada, considerando que grande parte dos atributos do meio físico, como ruído e poeira, são mais expressivos no entorno imediato do Projeto.

A Figura 50 e Figura 51 apresentam as Áreas de Estudo do Meio Físico.

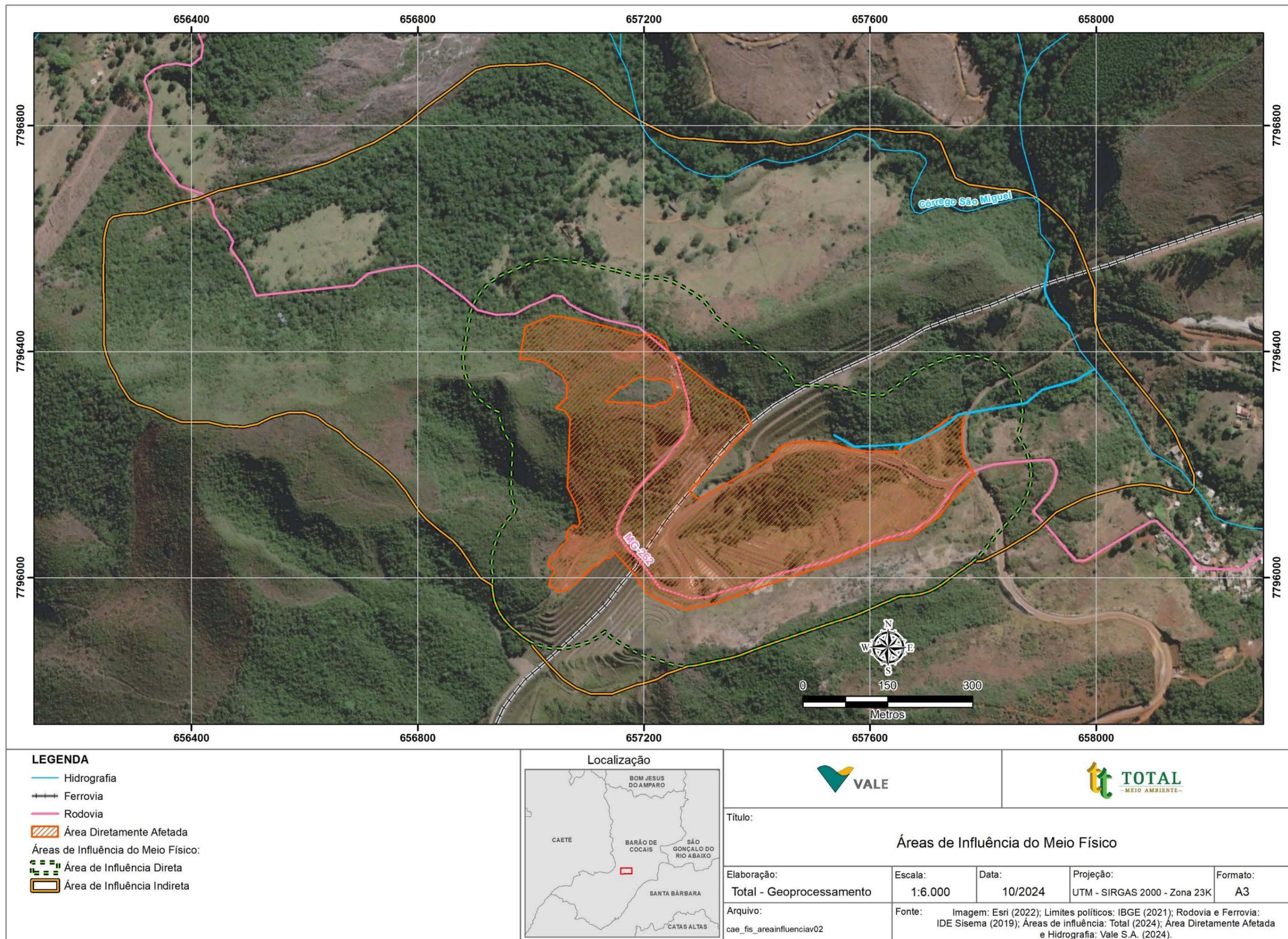


Figura 50. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico, com exceção dos temas de ar e ruído.

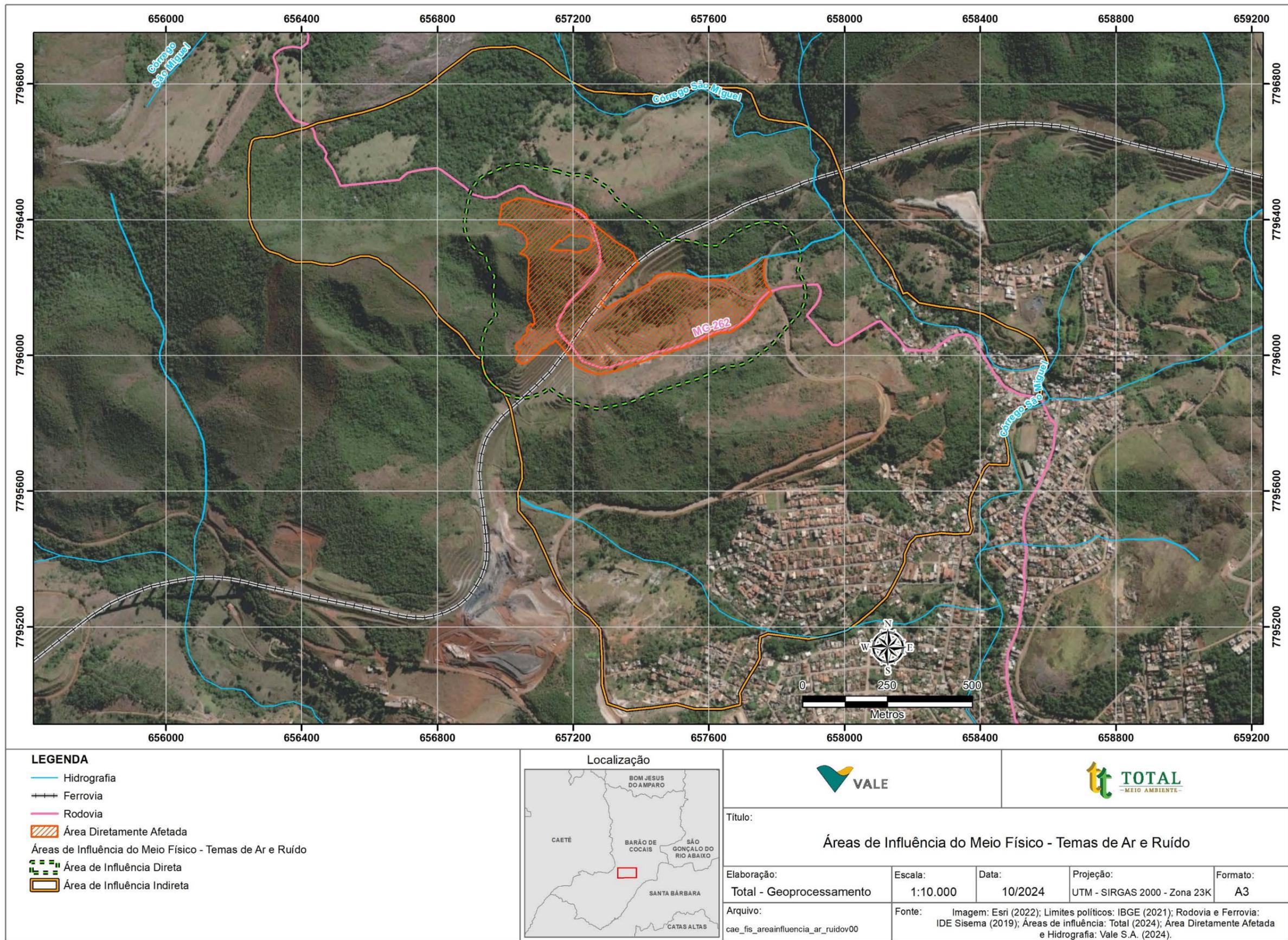


Figura 51. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico – Temas de Ar e Ruído.

10.2. MEIO BIÓTICO

10.2.1. FLORA

Área de Influência Indireta - All

A Área de Influência Indireta (All) da Flora foi delimitada pelos ambientes antropizados, acessos e considerando os aspectos topográficos, hidrográficos e vegetacionais que influenciam diretamente o Projeto. Ao norte, considerou-se, ambientes antrópicos e os aspectos topográficos, vegetacionais e hidrográficos; ao sul, os aspectos topográficos; a leste, considerou-se a vegetação adjacente e aspectos hidrográficos; e a oeste, considerou-se os aspectos topográficos.

Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta (AID) da Flora foi delimitada pelos ambientes antropizados, acessos e considerando os aspectos topográficos, hidrográficos e vegetacionais circundantes ao Projeto. Ao norte considerou-se aspectos hidrográficos e vegetação adjacente; ao sul, ambientes antropizados e aspecto topográfico; a oeste, aspectos topográficos; e a leste, fragmentos de vegetação e os aspectos topográficos.

As Áreas de Influência da Flora são apresentadas na Figura 52.

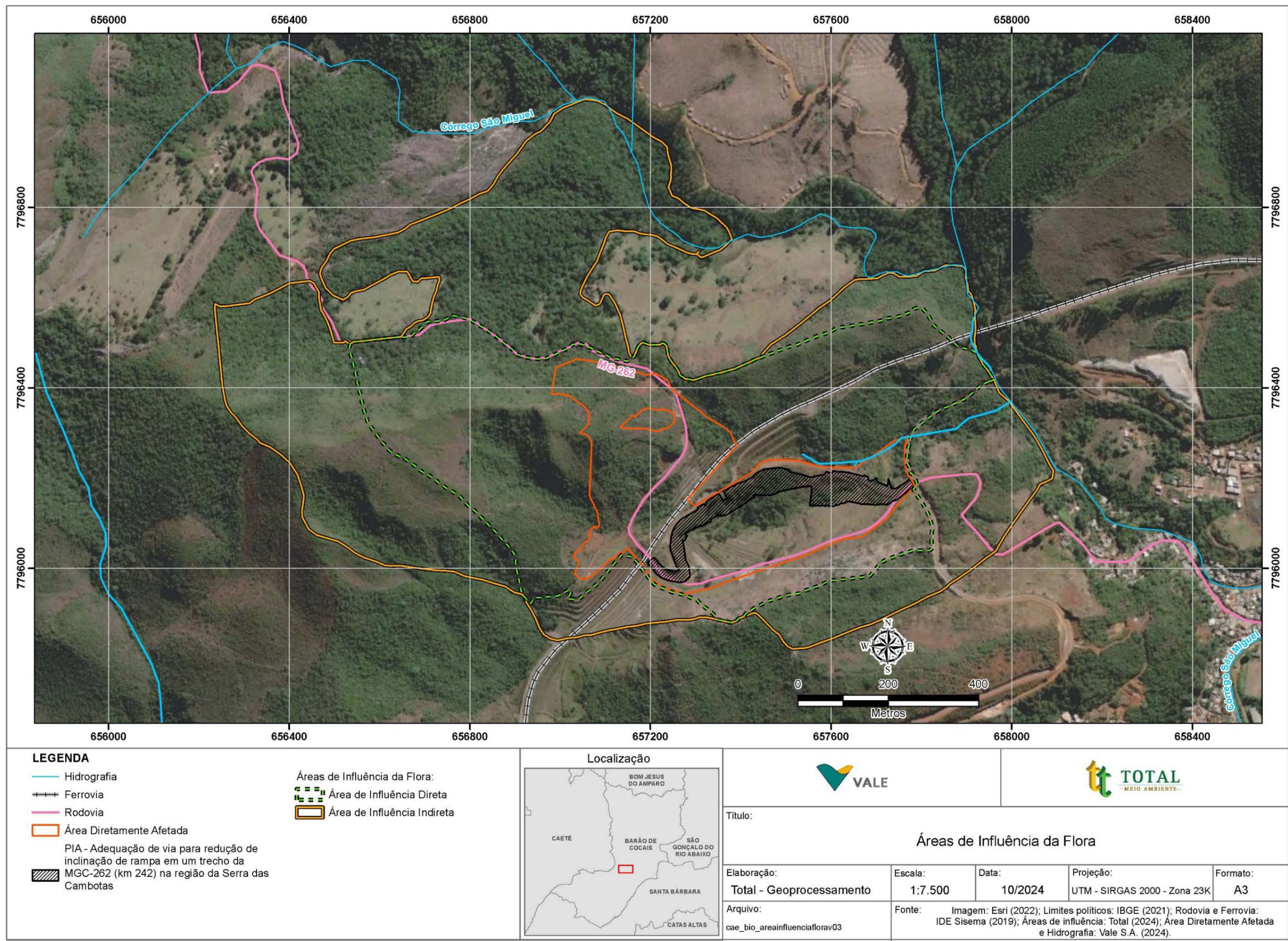


Figura 52. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Biótico (Flora).

10.2.2.FAUNA

Área de Influência Indireta - AII

Para definição da Área de Influência Indireta (AII) da Fauna, considerou-se a Avaliação de Impactos Ambientais, assim como as espécies registradas no diagnóstico da fauna, correlacionando com seu habitat de vida, qual apontou para uma área que será afetada pelo empreendimento trazendo efeitos indiretos, considerados menos significativos do que nos territórios da Área de Influência Direta (AID).

Neste sentido, foram considerados os aspectos topográficos e/ou hidrográficos que drenam a área do Projeto, além das estruturas antrópicas presentes e as unidades de conservação do entorno. Sendo assim, ao norte, pela topografia local e contribuintes hidrográficos, como o córrego São Miguel e a MGC-262 ao oeste e sul, pela topografia local.

Área de Influência Direta - AID

Após a Avaliação de Impacto Ambiental, a Área de Influência Direta (AID) da Fauna foi definida considerando os aspectos topográficos e/ou hidrográficos que drenam diretamente do Projeto e que atingirá de forma primária a comunidade da fauna; foram considerados também os resultados obtidos nos levantamentos dos dados da fauna, como área de vida e ecologia das espécies registradas.

Diante disso, a Área de Influência Direta considerou o trecho da sub-bacia hidrográfica do córrego São Miguel que drena a área do Projeto, até o limite com a área urbana do município de Barão de Cocais, onde recebe influência e contribuições das atividades antrópicas urbanas.

As Áreas de Influência para a Fauna estão apresentadas na Figura 53.

10.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A avaliação de impactos realizada com base nas características do Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262, teve como fator norteador o conhecimento das suas características, bem como das atividades que o compõem.

Com efeito, concluiu-se que as Áreas de Estudo Regional e Local serão, sob o ponto de vista da avaliação socioeconômica, de fato, as localidades sensíveis aos impactos do Projeto.

Os impactos prognosticados para a AEL foram avaliados como de baixa magnitude, devido à distância dos moradores em relação à ADA e à natureza da atividade, que envolve poucos trabalhadores, por pouco tempo de serviço. Com isso, entende-se que os impactos serão limitados às áreas estudadas e com pouco potencial de gerar incômodos e/ou benefícios.

No que concerne à Área de Estudo Regional, entende-se que o empreendimento em si, pelas suas características, não será sensível à população de Barão de Cocais. Mas ela irá ocorrer em seu território e tem como objetivo cumprir uma etapa da obra que dará maior segurança aos usuários da MGC-262, que liga o município à Caeté. Com efeito, considera-se que o município configura a sua AER.

Sendo assim, conclui-se que as Áreas de Influência sobre o meio socioeconômico do Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262 são (Figura 54):

I. **Área de Influência Direta - AID**

Área circunscrita pelo raio de quinhentos (500) metros a partir dos limites da Área Diretamente Afetada.

II. **Área de Influência Indireta - AII**

Município de Barão de Cocais.

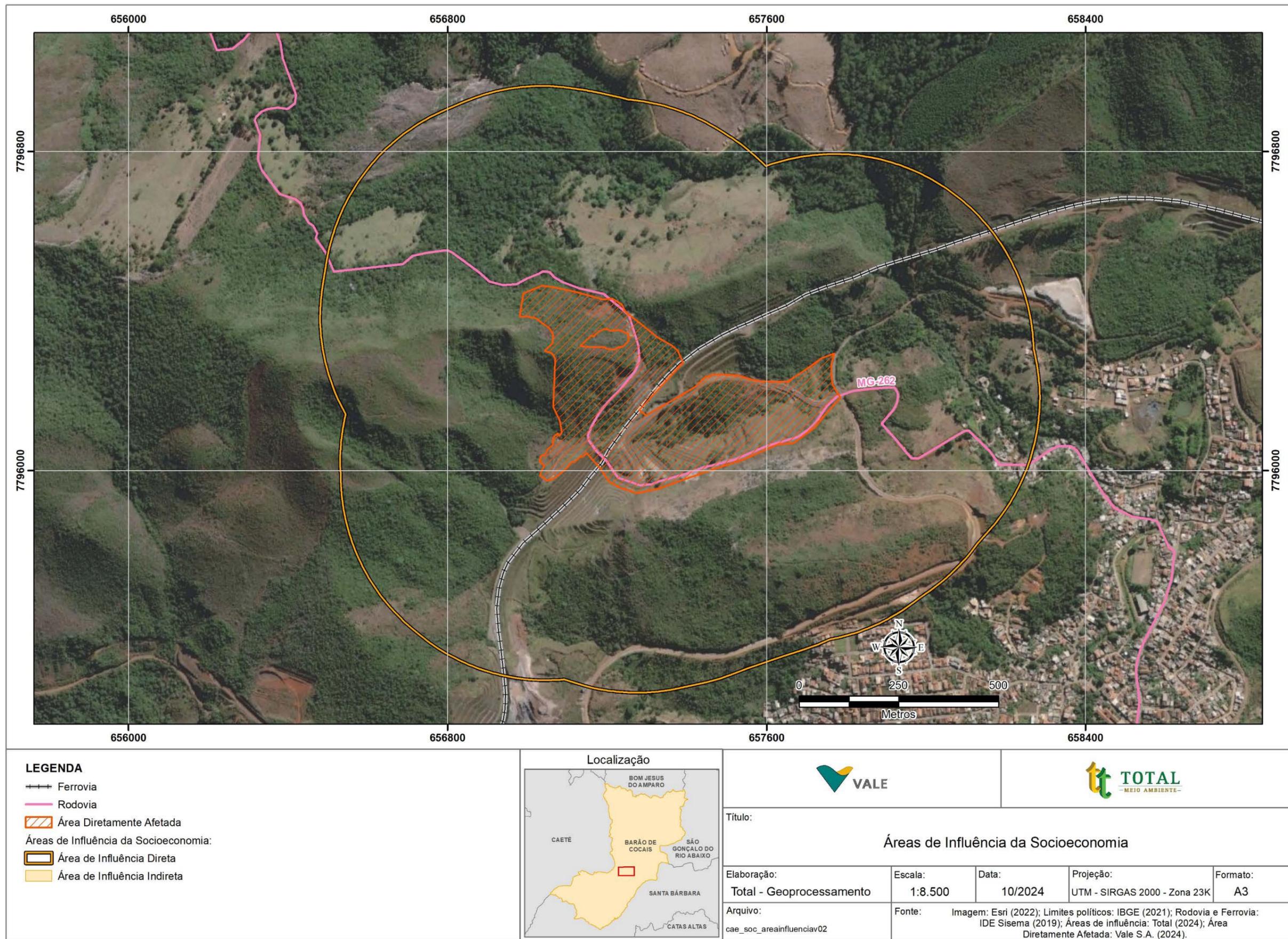


Figura 54. Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Socioeconômico.

11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

11.1. PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

O Projeto compreende a necessidade de supressão da vegetação para a implantação das obras emergenciais que visam o conjunto de soluções geotécnicas para a estabilização de encosta e recuperação ambiental de área.

Durante o período chuvoso de 2022/2023 foram registrados intensos eventos de precipitação, com volumes de chuva acima da média histórica. Como consequência desses eventos climáticos extremos, pontos de instabilidade geotécnica foram deflagrados nas encostas de ferrovias, incluindo ramais da linha férrea da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), rodovias e centros urbanos, em especial, àquelas nas quais os taludes estavam alicerçados em solos.

Em vista ao risco iminente às pessoas, ao meio ambiente, às atividades na rodovia e na ferrovia, foram então projetadas medidas para a contenção das rupturas, que consistem na construção de acesso para as obras, instalação de canteiros provisórios, execução de corte e aterro, implantação de contenções, instalação de sistemas de drenagem superficial e profunda. Será construído um aterro para o traçado definitivo da rodovia, em substituição ao antigo afetado pela movimentação de terra.

Para a implantação das obras, faz-se necessária a supressão da vegetação. A Área Diretamente Afetada pelo Projeto ocupa 20,47 ha distribuídos em áreas da Vale S.A. e de terceiros. Ressalta-se que desse total, 3,01 ha correspondem a um outro processo emergencial já protocolado por meio do Processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17. Sendo assim, os estudos de flora foram elaborados considerando uma área total de 17,46 ha.

O processo anteriormente protocolado contempla o Projeto de Adequação de Via para a Redução de Inclinação de Rampa em um Trecho da MGC-262 (km 242) na Região da Serra das Cambotas – Barão de Cocais/MG e visa a supressão da vegetação em caráter emergencial em áreas da Vale S.A. e de terceiros. A intervenção em questão visa a adequação da rampa de acesso reduzindo a inclinação de 25% para 11,62%, além do retaludamento, revegetação e instalação dos sistemas de drenagem de forma a atender aos fatores de segurança e minimizar os riscos de danos materiais e físicos.

Sem a supressão da vegetação e a remoção do *topsoil*, os dispositivos de contenção da ruptura não poderão ser instalados e o novo aterro não poderá ser executado. Nesse contexto, em um curto prazo, o material movimentado na encosta da rodovia permanecerá no local e as rupturas, tanto aquelas deflagradas em 2022/2023 como as anteriores, avançarão, colocando em risco a vida das pessoas e podendo causar interrupção do tráfego na rodovia e interdição da ferrovia. Em médio e longo prazo, com a progressão da erosão, mais material será removido da região da cabeceira, contribuindo para o aumento da massa de terra deslizada.

Nos três cenários – curto, médio e longo prazos – o afluente do córrego São Miguel poderá ser afetado, tendo os níveis de turbidez e sólidos elevados ou mesmo por meio do assoreamento do seu curso, trazendo a piora da qualidade das águas e causando danos à biota aquática. Ressalta-se que a situação se intensificaria a cada período chuvoso.

Quanto aos níveis de ruído e a qualidade do ar, com a não execução da supressão, os parâmetros legais manter-se-ão como os atuais.

Sob a perspectiva do meio biótico, em curto prazo, a contínua movimentação de material na encosta, somada à progressão da erosão, poderá resultar em um ambiente instável para a fauna. Com o afluente do córrego São Miguel sujeito ao aumento da turbidez e de sólidos em suspensão, a fauna que o utiliza como dessedentação enfrentará condições adversas que podem comprometer a sobrevivência de espécies sensíveis. Além disso, a falta de intervenção na vegetação e no solo reduzirá a capacidade do habitat terrestre de suportar as espécies da fauna local, especialmente aquelas que dependem de áreas de vegetação para abrigo e alimentação. Em longo prazo, a degradação contínua do ambiente poderá levar à diminuição da biodiversidade e ao enfraquecimento dos ecossistemas da região.

Em relação a flora, a curto prazo, sem a execução da supressão, espera-se que os processos naturais de sucessão ecológica continuem, principalmente para as espécies de interesse ecológico especial. Em médio e longo prazo, sem a remoção da vegetação nativa, prevê-se uma melhoria na qualidade ambiental e a progressão dos estágios de sucessão ecológica, resultando em uma maior complexidade estrutural, funcional e diversidade das comunidades vegetais. Além disso, espera-se que os fragmentos exerçam a função de corredores ecológicos, promovendo assim a manutenção do fluxo gênico das populações vegetais.

Na hipótese de não ocorrer o empreendimento, todos os fatores históricos, sociais, econômicos, demográficos e culturais do município de Barão de Cocais seguirão inalterados. No âmbito da AEL, não haverá incremento algum de ruído, material particulado e circulação de veículos e pessoas. Porém, sem as obras de readequação dos taludes o processo de instabilidade geológico às margens da rodovia e da ferrovia continuará gerando riscos severos para todos os usuários, com decorrentes interdições da via.

11.2. PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

A supressão da vegetação e a remoção do *topsoil* previstas no Projeto serão necessárias para a retenção do avanço de rupturas instaladas na encosta da rodovia MGC-262 e para a construção do aterro para o novo traçado da rodovia.

Em curto, médio e longo prazos espera-se que não haja mais avanço das instabilidades deflagradas e que não haja interrupção do tráfego na MGC-262 nem a interdição da EFVM. Os riscos da utilização da rodovia e ferrovia diminuiriam, uma vez que as instabilidades não continuariam a se desenvolver.

Em relação aos recursos hídricos superficiais espera-se a manutenção da qualidade ambiental atual, sem alterações nos níveis de turbidez ou assoreamentos promovidos pelos sedimentos, ou até mesmo que promova a melhora, uma vez que sem os processos erosivos espera-se que menos material particulado seja carregado aos cursos d'água. Do mesmo modo, não é esperada uma alteração do cenário atual no que se tange à qualidade do ar ou da pressão sonora, considerando a continuidade do tráfego de veículos e a movimentação de trens na ferrovia.

Em relação à Flora, a supressão da vegetação poderá promover um aumento na fragmentação dos remanescentes com vegetação nativa presentes na ADA, impactando na composição florística e nos parâmetros fitossociológicos das comunidades vegetais. Ainda que seja adotado o resgate de flora, com a supressão da vegetação, os indivíduos das espécies classificadas como de interesse ecológico especial serão impactados diretamente. Entretanto, é importante ressaltar que os impactos sobre a flora poderão ser amenizados por medidas compensatórias e / ou mitigatórias para tais situações.

Em decorrência direta da supressão da vegetação, haverá redução ou perda de habitats dos indivíduos da fauna residente na Área Diretamente Afetada. Como consequência, a fauna será afugentada para as regiões mais próximas, o que pode resultar em disputa territorial das populações imigrantes com as comunidades residentes, esta dinâmica pode ocasionar a perda de indivíduos para o estabelecimento de novos nichos.

O Projeto de Implantação de Obras Para Estabilização de Encostas Adjacente à MGC 262, irá ocorrer no contexto socioeconômico do município de Barão de Cocais. A dimensão da atividade não apresenta potencial para ser sensível pela comunidade do município. Os empregos gerados serão poucos e com duração de aproximadamente um mês.

Ressalta-se que a supressão da vegetação será pouco perceptível pelos moradores inscritos no limite sudeste da AEL, e a aproximadamente quatrocentos metros de distância dos limites da ADA. De todo modo, trata-se de uma atividade de apoio às obras emergenciais, que visam garantir a segurança dos usuários da rodovia MGC-262 e da Estrada de Ferro Vitória-Minas, o que confirma a sua relevância.

12. CONCLUSÃO

O Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262, localizado em Barão de Cocais/MG, compreende a necessidade de supressão da vegetação para a implantação das obras emergenciais que visam o conjunto de soluções geotécnicas para a estabilização de encosta e recuperação ambiental de área.

O Projeto está localizado no contexto do Sinclinal Gandarela, na porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero e encontra-se sob o domínio do bioma da Mata Atlântica. A Área Diretamente Afetada (ADA) ocupa 20,47 hectares, sendo que 3,01 ha correspondem a um outro processo emergencial já protocolado por meio do processo SEI nº: 2100.01.0024483/2024-17. Sendo assim, os estudos de flora foram elaborados considerando uma área total de 17,46 ha.

Sob o ponto de vista do Meio Físico, dos cinco impactos ambientais levantados concernentes à supressão da vegetação, quatro possuem baixa importância (alteração da qualidade das águas superficiais, do ar, do solo e do nível da pressão sonora). Ressalta-se que, por meio dos monitoramentos da qualidade do ar efetuados nas imediações do Projeto, não foram constatadas inconformidades legais (os níveis de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}). Considerando os níveis de ruído, os principais sons identificados remetem ao tráfego veicular e à vocalização da fauna local e animais domésticos.

Entretanto, o impacto relacionado à alteração da estabilidade geotécnica e da dinâmica erosiva apresenta-se como de alta intensidade e alta importância, haja vista a existência de focos erosivos instalados na ADA e o deslizamento ocorrido em 2022. Além disso, tal impacto apresenta cumulatividade à supressão da vegetação, tarefa que deixa o solo exposto e mais suscetível, decorre justamente da necessidade de implantar obras para a contenção das rupturas e para a execução do aterro para o novo traçado da rodovia afetada. Para tanto, serão executadas as ações do Programa de Controle da Estabilidade Geotécnica e da Dinâmica Erosiva.

Em relação à Flora, no estrato arbóreo identificou-se indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus*, a qual é protegida em nível estadual. Já no estrato não arbóreo da ADA, identificou-se indivíduos regenerantes das espécies *Handroanthus ochraceus* e *Dalbergia nigra* (classificada como ameaçada de extinção na categoria “Vulnerável”). No entanto, essas espécies não são restritas (endêmicas) à Área Diretamente Afetada, pois

apresentam elevada plasticidade fenotípica, ou seja, são capazes de colonizar diferentes ambientes, possuindo ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada em vários ambientes do território brasileiro.

Baseando-se nas informações providas de estudos e literaturas específicas, devido essas espécies apresentarem síndrome de dispersão de suas sementes associada a vários agentes, nota-se que a população de cada espécie apresenta boa variabilidade genética, pois os indivíduos foram encontrados de maneira aleatória dentro das unidades amostrais, sem padrão de agregação previsível.

Sendo assim, considera-se que as medidas mitigadoras e compensatórias propostas no estudo amenizarão os impactos negativos que a implantação do empreendimento possa causar sobre a população dessas espécies.

Os impactos sobre a fauna, incluindo a alteração de habitats e a perda de indivíduos, foram avaliados como de média magnitude. Embora existam fragmentos florestais, grande parte da área está alterada. Para mitigar esses impactos, foram propostas medidas como o acompanhamento da supressão da vegetação durante as fases de implantação, operação do empreendimento, com ênfase na atuação de biólogos especializados para minimizar os efeitos negativos do afastamento da fauna.

Considerando o Meio Socioeconômico, todos os impactos foram classificados como de baixa intensidade e baixa importância. Alguns apresentam natureza positiva, como o incremento da empregabilidade no município de Barão de Cocais e o incremento da renda agregada de Barão de Cocais por meio do pagamento de salários, dos contratos e da aquisição de insumos, máquinas e equipamentos. No entanto, ambos os impactos são de duração temporária. Além do mais, as obras emergenciais na encosta da rodovia MGC-262 visa garantir não só a contenção da erosão, mas a segurança da comunidade e de usuários da rodovia MGC-262.

Considerando a criticidade das instabilidades geotécnicas instaladas na encosta natural da rodovia MGC-262, trecho entre os municípios de Caeté e Barão de Cocais e a emergência das obras para a contenção e que serão cumpridas todas as medidas mitigatórias e de controle de impacto conforme proposto no Plano de Controle Ambiental (PCA), a equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais atesta que a supressão da vegetação para a implantação do **Projeto de Implantação de Obras para Estabilização de Encosta Adjacente à MGC 262** como viável ambientalmente, enfatizando ainda que a supressão vegetal requerida neste estudo é o que permitirá a obra necessária para a recuperação da área e estabilização da ruptura.

13.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. F., & KÖHLER, A. (2009). Mammalian fauna of medium and large sized in the RPPN of UNISC, RS, Brazil. *Biota Neotropica*, 9, 169-174.
- ABREU, E. F., CASALI, D., COSTA-ARAÚJO, R., GARBINO, G. S. T., LIBARDI, G. S., LORETTO, D., LOSS, A. C., MARMONTEL, M., MORAS, L. M., NASCIMENTO, M. C., OLIVEIRA, M. L., PAVAN, S. E., & TIRELLI, F. P. (2023). Lista de Mamíferos do Brasil (2023-1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10428436>.
- Agência Nacional de Mineração – ANM. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br>. Acessado em 15 de julho de 2024.
- Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Acessado em 15 de julho de 2024.
- ALEIXO, A. & J. VIELLIARD (1995) Composição da dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 12(3):493-511.
- ALEIXO, A.L.P. (1997). Estrutura e organização de comunidade de aves em áreas de mata atlântica primitiva e explorada por corte seletivo. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 78 p.
- ALMEIDA, D. S. 1996. Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. 91p.
- ALMEIDA, DS de. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. *Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]*, v. 3, p. 48-75, 2016.
- ALMEIDA, F. F. M. O Craton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, p. 349–364, 1977.
- ALMEIDA, M.E.C. (2002). Estrutura e comunidade de aves em áreas de cerrado da região nordeste do Estado de São Paulo. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 134 p.
- ALVES, M.A.S. & SILVA, J.M.C. (2000). A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas. In: *A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas*. Ed. UFRJ. Rio de Janeiro.
- ALVES, R.R.N., LIMA, J.R.F. & ARAÚJO, H.F. (2012) The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conservation International*, doi:10.1017/S095927091200010X1–13.
- ANJOS, L; VOLPATO, G.H; MENDONÇA, L.B; SERAFINI, P.P; LOPES, E.V; BOÇON, R; SILVA, E.S; BISHEIMER, M.V. (2010). Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. In: Von Matter, S; Straube, F.C; Accordi, I.A; Piacentini, V.Q; Cândido-JR, J.F. (org.). *Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 61-76.
- ANTONIO LÓPEZ, J. 1996. Caracterização fitossociológica e avaliação econômica de um fragmento de mata atlântica secundária, no município de Linhares - ES. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. 71p.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Em: , 2016. *Botanical Journal of the Linnean Society*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016. p. 1–20.
- ARAUJO, H.F.P. (2009). Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. (1995). Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(1): 81-92.

article/view/3108/pdf_493.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Org.: Fundação João Pinheiro e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acessado em 13 de julho de 2024.

BARBIERI, P.R.B. (2005). Caracterização da estação chuvosa nas regiões sul e sudeste do Brasil associado com a circulação atmosférica. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Meteorologia). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) 121p.

BARKER, F.K., BARROWCLOUGH, G.F & GROTH, J.G. (2002). A phylogenetic hypothesis for passerine birds: taxonomic and biogeographic implications of an analysis of nuclear DNA sequence data. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 269 (1488): 295–308.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. (1999). Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Brasília: Editora da Universidade de Brasília. 180p.

BECK-KING, H., HELVERSEN, O. V., & BECK-KING, R. (1999). Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A study using alternative methods 1. *Biotropica*, 31(4), 675-685.

BEZERRA, D. P. Quadrilátero Ferrífero - MG: Fatores condicionantes do relevo. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

BIBBY, C.J; BURGESS, N.D & HILL, D.A. (1992). Birds census techniques. The British trust for ornithology and the royal Society for the protection of birds. London, Academic Press Inc.

BOECKLEN, W.J. (1986) Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. *Journal of Biogeography* 13:59-68.

BONVICINO, C. R., LINDBERGH, S. M., & MAROJA, L. S. (2002). Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potencial use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology*, 62, 765-774.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P.S. (2008). Guia dos Roedores do Brasil. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS, 120 p.

BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. (2004). Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 139 p.

BORSALI, É. F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica [manuscrito]. 2012. 189 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BOTELHO, H. A., BORGES, E. C., LOPES, M. O. G., & WACHLEVSKI, M. (2007). Pequenos mamíferos terrestres em um fragmento em Divinópolis, MG: composição, abundância relativa e razão sexual. In CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL (Vol. 8).

BRASIL (2024). RESOLUÇÃO CONAMA Nº 491, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018 Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação.

BRASIL. 2002. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Caeté SE.23-Z-C-VI-4. Escala 1:50.000 Brasília, DF Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, , 1977a.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Ipatinga SE-23-Z-D Escala 1:250.000 Rio de Janeiro Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, , 1982.

BRASIL. Carta Topográfica Folha Itabira SE-23-Z-D-IV Escala 1:100.000 Rio de Janeiro; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE; , 1977b.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geomorfologia. Nota explicativa Projeto APA SUL RMBH. Belo Horizonte, Brasil: [s.n.].

BRASIL. Estudos de Meio Físico - Hidrogeologia. Nota explicativa. Projeto APA SUL RMBH Belo Horizonte, 2005c.

BRASIL. Lei Federal 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 12 de dezembro de 1998.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, 22 de dezembro de 2006.

BRASIL. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Brasília, 3 de janeiro de 1967.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 de julho de 2000.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.

BRASIL. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil: [s.n.].

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 148 de 07 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria Nº 443 de dezembro de 2014, referente a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. Portaria MMA Nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=537>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Diário Oficial da União – 26/06/2007, Brasília - DF, Brasília - DF, Ministério do Meio Ambiente, n. 392, 25 jun. 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 423/2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5a Ed. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018.

BRAUN-BLANQUET, J. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, 1979.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E.; POWELL, E. Authors of Plant Names: A List of Authors of Scientific Names of Plants, with Recommended Standard Forms of Their Names, Including Abbreviations. Reimpressoed. Universidade de Michigan, 1992.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros/Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Brasília: Ministério do Meio Ambiente–MMA, 2010.

CAMPOS, R. R., AZEVEDO, Ú. R., & de VASCONCELOS, M. F. (2013). Análise de elementos da diversidade natural na proposição de conectividade de habitats da porção sudeste do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Geonomos.

CARMO, F.F; KAMIRO, L.H.Y, COSTA, L. (2020). O comércio ilegal de fauna em Minas Gerais - as 15 espécies de aves mais traficadas no estado: conhecer para preservar! Belo Horizonte: 3i Editora, 2020. 64 p.

CARVALHO, F.A.A.V. (2017). Síntese do conhecimento e análises de padrões de distribuição geográfica, esforço de amostragem e conservação da avifauna do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 114 p. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Geral. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal.

CARVALHO, L.M. T. de; LOUZADA, J. N. C.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de. Flora. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L.M. T. de; OLIVEIRA, A. D. 2008. Zoneamento ecológico- econômico do Estado de Minas Gerais.

CARVALHO, L.M. T. de; LOUZADA, J. N. C.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de. Flora. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L.M. T. de; OLIVEIRA, A. D. 2008. Zoneamento ecológico- econômico do Estado de Minas Gerais.

CAVALCANTI, R. B.; JOLY, C. A. (2002) Biodiversity and conservation priorities in the cerrado region. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. Nova Iorque: Columbia University Press, 2002. p. 352-359.

CBH DO RIO DOCE. A Bacia. Disponível em: <<http://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia>>. Acesso em: 21 set. 2020.

CBH PIRACICABA. A Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba. Disponível em: <<http://www.cbhpiracicabamg.org.br/rio-piracicabamg>>. Acesso em: 25 maio. 2021.

CEMAVE (2020). Manual de Anilhamento de Aves Silvestres / Organizadores: Antônio Emanuel Barreto Alves de Sousa e Patrícia Pereira Serafini. 3ª ed. Rev. e ampl. Brasília: ICMBio.

Censo Agropecuário 2017. IBGE. Acessado em 14 de julho de 2024.

CETEC. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte: SAT/CETEC, 1995. 295p.

CHIARELLO, A. G., AGUIAR, L. D. S., CERQUEIRA, R., MELO, F. R., RODRIGUES, F. H., & SILVA, V. M. F. (2008). Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, 2, 680-880.

CIENTEC. Mata nativa 4: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG, 2022.

CITES (2022). Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II e III. Acesso em: 28 de julho de 2024.

COLEMAN, B.D., MARES, M.A., WILLIG, M.R.; HSIEH, Y.. Randomness, area and species richness. Ecology 63:1121-1133. 1982.

COLWELL, R. K. (2013). Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. <http://purl.oclc.org/estimates>. Acesso em 02 de julho de 2024.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9.1 Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.

COLWELL, R. K., & J. A. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B) 345: 101-118.

COLWELL, R.K. (2006). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5.2. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. Acesso em: 21 de maio de 2024.

COPAM - Conselho de Política Ambiental. (2010). Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa, COPAM nº147 de 30 de abril de 2010. Diário do Executivo – Minas Gerais de 04 de maio de 2010.

COPAM - Conselho de Política Ambiental. (2010). Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa, COPAM nº147 de 30 de abril de 2010. Diário do Executivo – Minas Gerais de 04 de maio de 2010.

COSTA, F.J.V; RIBEIRO, R.E; SOUZA, C.A & NAVARRO, R.D (2018). Espécies de Aves Traficadas no Brasil: Uma Meta-Análise com Ênfase nas Espécies Ameaçadas. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science. v.7, n.2, mai-ago. 2018 • p. 324-346. ISSN 2238-8869.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L., & DITCHFIELD, A. D. (2005). Mammal conservation in Brazil. Conservation Biology, 19(3), 672-679.

CULLEN, L.J.R; RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (2003) Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre. Ed. UFPR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.

D.O.U - Diário Oficial da União (2018). Portaria Nº 208, de 14 de Março de 2018 - Diário Oficial da União. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves da Mata Atlântica - PAN Aves da Mata Atlântica.

D'ANGELO NETO, S., VENTURIN, N., OLIVEIRA FILHO, A & COSTA, F.A. (1998). Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. Revista Brasileira de Biologia. 58(3): 463-472.

DEODORO, S. C. Análise da bacia do rio Santa Bárbara (MG) baseada em análises morfométrica e multicriterial. p. 52, 2013.

- DEVELEY, P.F & MARTENSEN, A.C. (2006). As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). *Biota Neotropica* v6 (n2). p. 1-16.
- DEVELEY, P.F. (2003). Métodos para estudos com aves. p. 153-168. In: Cullen, L.J; Rudran, R & Valladares-Padua, C. (Eds). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 665 p.
- DIAS, P. H. A. Estratigrafia dos grupos Canastra e Ibiá (Faixa Brasília Meridional) na região de Ibiá, Minas Gerais: caracterização e estudo de proveniência sedimentar com base em estudos isótopos U-Pb e Sm- Nd. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.
- DIONISIO, L.F.S. et al. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. *Revista Agro@mbiente On-Line*, v.10, n.3, p.243-252, 2016.
- DONATELLI, R.J; COSTA, T.T.V & FERREIRA, C.D. (2004). Dinâmica da avifauna em fragmentos de mata na fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. Curitiba (21): 97-114.
- DORR II, J. V. N. Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilatero Ferrifero, Minas Gerais, Brazil. US Geological Survey Professional Paper, 1969.
- DRUMMOND, G. M. et. al. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2 ed. 222 p.
- DRUMMOND, G. M. et. al. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2 ed. 222 p.
- DRUMMOND, G. M. et. al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte, 2. ed., 222 p. 2005.
- DRUMMOND, G. M. et. al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte, 2. ed., 222 p. 2005.
- DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M., SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (2005). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222p.
- EMMONS, L. H., FEER, F., & MAGNUSSON, W. E. (1998). Neotropical rainforest mammals: A field guide. *Environmental Conservation*, 25(2), 175.
- ENDRIGO, E. & SILVEIRA, L.F. (2013). *Aves do Estado de Minas Gerais*. São Paulo: Aves & Fotos Editora. 219p.
- ESRI. Sobre o ArcGIS | Serviços e Software de Mapeamento e Análise. 2022. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/arcgis/about-arcgis/overview>.
- FARIA L.C.P; CARRARA L.A; AMARAL F.Q; VASCONCELOS M.F; DINIZ M.G; ENCARNAÇÃO C.D; HOFFMANN D; GOMES H.B; LOPES L.E. & RODRIGUES M. (2009). The birds of Fazenda Brejão: a conservation priority area of Cerrado in northwestern Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotropica* 9 (3): 223–240.
- FARIA, M. B., OLIVEIRA, LANES, R., BONVICINO, C. R. (2019). Os marsupiais do Brasil: guia de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos. Amélie editorial.
- FERGUSON-LEES, J. & D.A. CHRISTIE. (2001). *Raptors of the world*. Boston: Houghton Mifflin Company. 992 p.
- FERNANDES, L.G.M.P. (2013). Efeito de curtos gradientes altitudinais e longitudinais sobre a comunidade de aves florestais do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FOREST GIS. Classificação Climática de Köppen-Geiger em shapefile. 2015

Fundação Cultural Palmares – FCP. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/>. Acessado em 28 de julho de 2024.

Fundação João Pinheiro. Movimentos Migratórios no Brasil: Correntes migratórias municipais no período de 2000 a 2010. Disponível em: <http://migracao.fjp.mg.gov.br/>. Acessado em 13 de julho de 2024.

Fundação Nacional do Índio – FUNAI. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br>. Acessado em 27 de julho de 2024.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2024. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2024. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>.

GALETTI, M., & DIRZO, R. (2013). Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation*, 163, 1-6.

GALINA, A.B. & M.R. GIMENES (2006) Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 28(4):379-388.

GILLIAM, F. S.; TURRILL, N. L.; ADAMS, M. B. Herbaceous-Layer and Overstory Species in Clear-cut and Mature Central Appalachian Hardwood Forests. *Ecological Applications*, v. 5, n. 4, p. 947–955, 1995.

GIMENES, M.R & ANJOS, L. (2003). Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 25(2): 391-402.

GIULIETTI, A. M. et al. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte - MG, 2009. p. 496.

GOOSEM, M. (1997). Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. p. 241-255. In: Laurance, W.F. & Bierregaard, R.O (Eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press.

GUEDES, T. B., Entiauspe-Neto, O. M., & Costa, H. C. (2023). Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7829013>>

GUEDES-BRUNI, R. R. et al. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Seropédica, p. 24–49, 2002.

HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*. V. 55(3). P. 207-217.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo. p. 17-26.

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. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 30 de Março de 2021.

HERNANDEZ, E.F.T & CARVALHO, M.S. (2006). O Tráfico de animais silvestres no estado do Paraná. *Maringá*, V.28, nº 2, p.257-266.

Histórico e descrição da Igreja Nossa Senhora da Mãe Augusta do Socorro. Fonte: <https://www.ipatrimonio.org/barao-de-cocais-igreja-nossa-senhora-mae-augusta-do-socorro>. Acessado em 11 de julho de 2024.

Histórico e descrição da Matriz de São João Batista. Fonte: <https://sanctuararia.art>. Acessado em 24 de julho de 2024.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1996). O IBAMA é o tráfico de animais silvestres. Diretoria de controle e Fiscalização – DEFIS/ Divisão de Operação e Fiscalização – DIOPE, Brasília.

IBGE. Mapa da área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2008.

IDE-SISEMA. 2024. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2021. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br.

Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2024. Fundação João Pinheiro. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>. Acessado em 13, 14 e 15 de julho de 2024.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. DADOS BRUTOS DA NORMAL CLIMATOLÓGICA JOÃO MONLEVADE (1989-2018). Disponível em <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em 21 mai. 20243.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE & MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2004. Mapa de Biomas e de Vegetação. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil. Rio de Janeiro. 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cidades@. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acessado em 10 e 11 de julho de 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Rio de Janeiro. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro. 2022. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Acessado em 13 e 14 de julho de 2024

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio) (2015). Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-cerrado-pantanal/sumario_aves_cerrado_pantanal.pdf. Acesso em 22 de fevereiro de 2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio) (2015). Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-cerrado-pantanal/sumario_aves_cerrado_pantanal.pdf. Acesso em 02 de julho de 2024.

Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA. Mapa das Organizações Sociais no Brasil. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/>. Acessado em 17 de julho de 2024.

Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG. Relação de Bens Protegidos por Registros de Bens Imateriais pela União, Estado e Município até o ano 2022/Exercício 2024.

Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG. Relação de Bens Protegidos por Tombamentos de Bens Materiais pela União, Estado e Município até o ano 2022/Exercício 2024.

Instituto Estrada Real. Disponível em <https://www.institutoestradaareal.com.br>. Acessado em 16 de julho de 2024.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acessado em 06 de julho de 2024.

ISSAMU ENDO, RÔMULO MACHADO, H. F. et al. Estratigrafia e evolução estrutural do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: Quadrilátero Ferrífero: Avanços do conhecimentos nos últimos 50 anos. Belo Horizonte:2020.

IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em 02 de julho de 2024.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. *Naturalia*, v. 26, p. 97–129, 2001.

JARAMILLO, A. (2011). *Porphyrospiza caerulescens*. p.605. In: del Hoyo et al.. Handbook of the birds of the world, Vol 16: Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions. 893p.

JOHNSON, R.R; BROWN, B.T; HAIGHT, L.T. & SIMPSON, J.M. (1981). Playback recording as a special avian censusing technique, p. 68– 75. Em: Ralph, C. J. and Scott, J. M. (Eds). Estimating the numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Biology* 6, 630p

JUVENAL, J.C. (2010). Avifauna em duas áreas do Parque Nacional de Ilha Grande, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 39 p.

KANEGAE, M.F., LEVY, G. & FREITAS, S.R. (2012). Habitat use by Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*), and Cock-tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) in the Cerrado of Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 20(1): 52-58. Disponível em: http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/article/view/4612/pdf_613.

KARR, J. R. (1990). Avian Survival Rates and the Extinction Process on Barro Colorado Island, Panama. *Conservation Biology*. Vol. 4. pp. 391-397.

KARR, J.R. (1981) Surveying birds in the tropics. *Studies in Avian Biology*. (6): 548-553.

KLINK, C. A., & MACHADO, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1(1), 147-155.

KURTEN, E. L. (2013). Cascading effects of contemporaneous defaunation on tropical forest communities. *Biological Conservation*, 163, 22-32.

LEITÃO FILHO, H. F. 1993. Ecologia da mata atlântica em Cubatão. São Paulo: UNESP / UNICAMP. 184p.

LEITE, F.S.F.; JUNCÁ, F.A. & ETEROVICK, P.C. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*. V. 4. p. 158-176.

LEITE, F.S.F.; PEZZUTI, T.L. & GARCIA, P.C.A. 2019. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero: lista de espécies. Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <<http://saglab.ufv.br/raqf/lista/>>.

LEWINSOHN, T., & PRADO, P. I. (2002). Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento (pp. 17-25). Editora Contexto.

LOPES, L.; PINHO, J.B., BERNARDON, B., OLIVEIRA, F.F., BERNARDON, G., FERREIRA, L.P., VASCONCELOS, M.F., MALDONADO-COELHO, M., NÓBREGA, P.F.A. & RUBIO, T.C. (2009). Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento. *Papeis. Avulsos Zoologia*. 49: 9–47.

LOPES, L.E., FERNANDES, A.M., MARINI, M.A. (2005). Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13(1): 95-103.

- LOPES, L.E., G.B. MALACCO, E.F. ALTEFF, M.F. VASCONCELOS, D. HOFFMANN & L.F. SILVEIRA (2010) Range extensions and conservation of some threatened and little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84-94
- LOPES, L.E.; MALACCO, G.B; VASCONCELLOS, M.F; CARVALHO, C.E.A; DUCA, C; FERNANDES, A.M; NETO, S.D; MARINI, M.A (2008). Aves da região de Unaí e Cabeceira Grande, Noroeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16 (3): 193-206.
- LOPES, S. F. et al Uma comparação ecológica da composição florística em floresta estacional semidecídua no Sudeste do Brasil: implicações para a conservação. *International Journal of Forestry Research*, v. 2012, p. 1-14. 2012.
- LUDWIG, J.A & REYNOLDS, J.F. (1988). *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York. John Wiley & Sons. 337 p.
- MACHADO, A. B., MARTINS, C. S., & DRUMMOND, G. M. (2005). Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 158.
- MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M. & LINS, L.V. (1998). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- MACIEL, M.N.M. et al. Classificação ecológica das espécies arbóreas. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 1, n. 2, p. 69-78, 2003.
- MANHÃES, M.A & RIBEIRO, A.L (2011). Avifauna da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora. *MG Biota Neotropica*, vol. 11, nº. 3, pp. 275-286
- MARINI, M.A & F.I GARCIA (2005). Conservação de Aves no Brasil. *Megadiversidade* (1): 95-102.
- MARION, W.R.; O'MEARA, T.E. & MAEHR, D.S. (1981). Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds, p. 81-85. Em: Ralph, C. J. and Scott, J. M. (Eds). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Studies in Avian Biology* 6, 630p
- MARISCAL FLORES, E. J. 1993. Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.
- MARQUES, O.A.V.; ABE, A.S. & MARTINS, M. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 27-38.
- MARTINS, F. R. Atributos de comunidades vegetais. *Quid Teresina*, v. 9, p. 12–17, 1990.
- MAZZOLLI, M. (2006). Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no planalto meridional brasileiro.
- MAZZONI, L.G.; PEILLO, A; MALACCO, G.B; ALMEIDA, T.O.; PEIXOTO, H.J.C.; SOUZA, T.O.; DUTRA, EC.; FRANCA, E.A (2012). Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphasiza melanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Check List*, v. 8, p. 138-142.
- MCKNNEY, M.L. & LOCKWOOD, J. L. (1999). Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology and Evolution*. (14): 450–453.
- MENDONÇA, F. P. C. Influência da mineração na geoquímica das águas superficiais e dos sedimentos no alto curso da Bacia do Ribeirão Mata Porcos, Quadrilátero Ferrífero – Minas Gerais. [s.l.] Universidade Federal de Ouro Preto, 2012.

MENQ, W. (2018) Águia-cinzenta (Urubitinga coronata) - Aves de Rapina Brasil. Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/harpyhaliaetus_coronatus.htm > Acesso em: 4 de junho de 2024.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM Nº 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. Belo Horizonte, 24 de outubro de 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. 2014.

MINAS GERAIS. Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e correção cartográfica em SIG. Mapa geológico Caeté. Folha parcial SE.23-Z-C-VI-4. Escala 1:50.000. Belo Horizonte (MG): 2005a.

MINAS GERAIS. Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e correção cartográfica em SIG. Mape geológico Santa Bárbara. Folha parcial de SE.23-Z-D-IV-3Belo Horizonte, 2005b.

MINAS GERAIS. Lei no 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei no 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (Caryocar brasiliense), e a Lei no 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Belo Horizonte - MG, 27 jul. 2012. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20308&comp=&ano=2012>.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

MINAS GERAIS. Lei Ordinária 10.883 de 2 de outubro de 1992, de Minas Gerais MG. Declaração de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (Caryocar brasiliense) e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 2 out. 1992.

MINAS GERAIS. Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG. Belo Horizonte: 2005c.

MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466 de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-semad-feam-ief-igam-2466-17.pdf>.

MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.147/2022. Dispõe sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e seu Comitê Gestor e estabelece o trâmite para o encaminhamento de dados geoespaciais digitais vetoriais e suas especificações técnicas, e dá outras providências. Belo Horizonte, 7 de junho de 2022.

Mindêllo Arquitetos Associados. Santos, Carolina, et. al. Dossiê de Registro do Modo de Fazer Goiabada Cascão. 2014.

Mindêllo Arquitetos Associados. Santos, Carolina, et. al. Dossiê de Registro do Modo de Fazer Quitandas. 2020.

Ministério da Economia. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <http://pdte.mte.gov.br/rais>. Acessado em 16 de julho de 2024.

Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – DATASUS. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>. Acessado em 10 e 11 de julho de 2024.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2022). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 448, de 07 de Junho de 2022.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2022). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 448, de 07 de junho de 2022.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União 108: Seção 1; pág. 74.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2023. Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023. Revoga as Portarias MMA nº 299, de 13 de dezembro de 2022, e nº 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. Diário Oficial da União 21: Seção 1; pág. 72.

MMA. 2018. Ministério do Meio Ambiente. Áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica. Disponível em: https://portal-espacial.sibbr.gov.br/ws/layers/view/more/areas_prioritarias_mata_atlantica_4326_iso88591.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

MMA. Portaria MMA no 148, de 7 de junho 2022. Altera os Anexos da Portaria no 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria no 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria no 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, 7 jun. 2022.

MOREIRA-LIMA, L. (2013). Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOTTA JÚNIOR, J.C. (1990). Estrutura trófica e composição da avifauna de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. Ararajuba, (1): 65-71.

MOURA, CASTELLO BRANCO; FIRKOWSKI. Movimento Pendular e Perspectivas de Pesquisas em Aglomerados Urbanos, 2005.

MOURA-LEITE J. C.; BÉRNILS R. S. & MORATO S. A. A. 1993. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. p. 1-5.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New York - NY, 1974. p. 499–525. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300514922>.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

NEVES, R.M.L; DIAS, M.M; AZEREDO-JR, S.M; TELINO-JR., W.R & LARRAZABAL, M.E.L. (2004). Comunidade de aves da reserva estadual de Guajará, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba (21): 581-592.

NOCE, C. M. Geochronology of the Qadrilatero Ferrifero: a rewiwGeonommos: 1. Belo Horizonte: 2000.

- NOCE, C. M.; MACHADO, N.; TEIXEIRA, W. U-Pb GEOCHRONOLOGY OF GNEISSES AND GRANITOIDS IN THE QUADRILÁTERO FERRÍFERO (SOUTHERN SÃO FRANCISCO CRATON): AGE CONSTRAINTS FOR ARCHEAN AND PALEOPROTEROZOIC MAGMATISM AND METAMORPHISM. *Geology*, v. 28, p. 95–102, 1998.
- Nuñez, P., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G., Riveros, M., Ascanio, R., Adler, G.H., Lambert, T.D & Balbas, L (2001). Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, n. 5548, p. 1923-1926.
- OLIVEIRA, G., DINIZ-FILHO, J. A. F., BINI, L. M., & RANGEL, T. F. (2009). Conservation biogeography of mammals in the Cerrado biome under the unified theory of macroecology. *Acta Oecologica*, 35(5), 630-638.
- OLIVEIRA, N. V. Modelagem E Inversão 2D De Dados Magnetométricos Aplicados Na Caracterização Da Geometria Do Sinclinal Gandarela E Homoclinal Curral – Quadrilátero Ferrífero, MG Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2005.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras.
- OLMOS, F (2005). Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. *Natureza & Conservação*, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 21-42.
- OLMOS, F.; SILVA, W.A.G.; ALBANO, C.G (2005). Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 45, n. 14, p. 179-199.
- PACHECO, J.F. & OLMOS, F. (2006). As aves do Tocantins 1: região sudeste. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2) 85-100.
- PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A., AGNE, C.E., BENCKE, G.A., BRAVO, G.A., BRITO, G.R.R., COHN-HAFT, M., MAURICIO, G.N., NAKA, L.N., OLMOS, F., POSSO, S., LEES, A.C., FIGUEIREDO, L.F.A., CARRANO, E., GUEDES, R.C., CESARI, E., FRANZ, I., SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PAGLIA, A. P., Da FONSECA, G. A., RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M., CHIARELLO, A. G., & PATTON, J. L. (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/annotated checklist of Brazilian mammals. *Occasional papers in conservation biology*, 6(6).
- PALOMARES, F., GAONA, P., FERRERAS, P., & DELIBES, M. (1995). Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predator populations: an example with lynx, mongooses, and rabbits. *Conservation Biology*, 9(2), 295-305.
- PARDINI, R., & UMETSU, F. (2006). Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, 6.
- PARDINI, R., BUENO, A. D. A., GARDNER, T. A., PRADO, P. I., & METZGER, J. P. (2010). Beyond the fragmentation threshold hypothesis: regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. *PloS one*, 5(10), e13666.
- PARKER, T.A. (1991). On the use of tape recorders in Ornitofaunal surveys. *The Auk* 108: 443-444.
- PARRINI, R; RAPOSO, M.A; PACHECO, J.F, CARVALHAES, A.M.P; MELOJÚNIOR, T.A; FONSECA, P.S.M & MINNS, J.C. (1999). Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Cotinga*, Bedfordshire, 11: 86-95.
- PIACENTINI, V.Q; ALEIXO, A; AGNE, C.E; MAURICIO, G.N; PACHECO, J.F; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R; NAKA, L.N; OLMOS, F; POSSO, S; SILVEIRA, L.F; BETINI, G.S; CARRANO, E; FRANZ, I; LEES, A.C; LIMA, L.M; PIOLI, D; SCHUNCK, F; AMARAL, F.R; BENCKE, G.A;

- COHN-HAFT, M; FIGUEIREDO, L.F.A; STRAUBE, F.C. & CESARI, E. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia* 23(2): 91-298.
- PIELOU, E. C. *Ecological diversity*. A Wiley Interscience Publication. John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1975.
- PONTES, J. A. L. et. al. 2015. Unidades de conservação da Cidade do Rio de Janeiro: Hotspots da herpetofauna carioca. In: PONTES, J. A. L. (Org.). *Biodiversidade carioca: segredos revelados*. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 176-194, 361 p.
- Prefeitura de Barão de Cocais. Disponível em: Prefeitura Municipal de Barão de Cocais - Principal (baraodecocais.mg.gov.br). Acessado em 05, 07, 08 e 10 de julho de 2024.
- RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F. (1993). *Handbook of field methods for monitoring landbirds*. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144. 41.
- RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F. & MILÁ, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- RAMOS, C.C.O. (2010). Representatividade de matas primárias na diversidade de ave da região da planície alagável do alto rio Paraná: implicações para a conservação. *Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Maringá*. Maringá, 65 p.
- REBOITA, M. S. et al. Aspectos climáticos do estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 17, p. 206–226, 2015.
- REDE SPECIESLINK. 2024. Disponível em: < <https://specieslink.net/search/>>.
- REFLORA. - *Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira*. 2024. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- REFLORA. 2024. *FLORA DO BRASIL 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >.
- REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.; SARTORE, E. R.; RASSANEIS, B. K.; SANTOS, V. R. & FERRACIOLI, P. (2014). *Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte da Mata Atlântica – Guia de Campo*. Rio de Janeiro. Technical Books Editora. 146p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). (2011). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 437 p.
- Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acessado em 13 de julho de 2024.
- REMSEN, J.V.JR., ARETA, J.I., CADENA, C.D., JARAMILLO, A., NORES, M., PACHECO, J.F., PEREZ-EMAN, J., ROBBINS, M.B., STILES, F.G., STOTZ, D.F. & ZIMMER K.J. (2022). A classification of the bird species of South America. *American Ornithologists' Union*. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline>.
- RENTAS (2001). *Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. Primeiro Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Fauna Silvestre*. Brasília.
- Revista Quadrilátero.Wordpress. Disponível em: *A Cordilheira do Espinhaço: patrimônio natural de Barão de Cocais, Catas Altas e Santa Bárbara – Revista Quadrilátero* (wordpress.com). Acessado em 22 de julho de 2024.
- REZENDE, C. L., SCARANO, F. R., ASSAD, E. D., JOLY, C. A., METZGER, J. P., STRASSBURG, B. B. N., & MITTERMEIER, R. A. (2018). From hotspot to hopespot: An

- opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in ecology and conservation*, 16(4), 208-214.
- REZENDE, M.A., VASCONCELOS, M.F., ALMEIDA, T.O & SOUZA, T.O. (2014). Levantamento Ornitológico do Município de Carandaí, Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*. 182: 72-82
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa, 2008. p.151-212.
- RIBEIRO, M. C., MARTENSEN, A. C., METZGER, J. P., TABARELLI, M., SCARANO, F., & FORTIN, M. J. (2011). The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*, 405-434.
- RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J., & HIROTA, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, 142(6), 1141-1153.
- RIBEIRO, V.S., NASCIMENTO, A.S.V., CAXIAS, C.L & SANTOS, E.K.M.R (2017) Avifauna cinegética recebida pelo cetac/cemafauna caatinga. *Anais do II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido Campina Grande: Realize Editora*. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/33233>>. Acesso em: 02/11/2022.
- RIBON, R (2010) Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: Von Matter et al. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- RIBON, R. (2006). Plano de Manejo do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais. Instituto Estadual de Florestas, Fundação Biodiversitas. Universidade Federal de Ouro Preto. p.1-47.
- RIBON, R. (2009). Plano de Manejo da Floresta Estadual do Uaimii, Ouro Preto, Minas Gerais. Instituto Estadual de Florestas, Ambiente Brasil Centro de Estudos, Museu de Zoologia João Moojen - Universidade Federal de Viçosa.
- RIBON, R; LAMAS, I.R. & GOMES, H.B. (2004). Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais: Municípios de Goiná e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora. *Rev. Árvore*, vol. 28, no. 2, p. 291-305.
- RIBON, R; SIMOM, J.E; MATTOS, G.T (2003). Bird extinctions in Atlantic Florest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brasil. *Conservation Biology*. 17: 1827-1839.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. (1989). *The birds of south America*, 1. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. (1994). *The birds of south America*, 2. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. (2009) *The birds of south America*, 1. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S., GWYNNE, J.A., TUDOR, G & ARGEL, M (2015). *Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste*. São Paulo. Editora Horizonte.
- RIDLEY, M. *Evolução* Google Livros. 3. ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2006-. ISSN 1405103450.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de fitossociologia do Brasil: aspectos ecológicos, socioecológicos e florísticos*. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.
- RODRIGUES, F.R. (2002). *Características Anatômicas e Histológicas do Aparelho Reprodutor Feminino de Trichechus inunguis (Natterer, 1883) (Mammalia: Sirenia)*. Dissertação de Mestrado. Manaus, INPA/UA. 114p.

- RODRIGUES, M; CARRARA, L.A; FARIA, L.P. & GOMES, H.B. (2005). Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o Vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 326-338.
- ROESER, H. M. P.; ROESER, P. A. O Quadrilátero Ferrífero - MG, Brasil: aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. *Geonomos*, v. 18, n. 1, p. 33–37, 2010.
- ROOS, A.L., NUNES, M.F.C., SOUSA, E.A., SOUSA, A.E.B.A., NASCIMENTO, J.L.X. & LACERDA, R.C.A. (2006). Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. *Ornithologia* 1(2): 135–160
- ROSIÈRE, C. A.; JR, F. C. ITABIRITOS E MINÉRIOS DE FERRO DE ALTO TEOR DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – UMA VISÃO GERAL E DISCUSSÃO. v. 8, n. 2, p. 27–43, 2000.
- ROSSA-FERES, D.C., VENESKY, M.D., NOMURA, F., ETEROVICK, P.C., VERA CANDIOTI, M.F., MENIN, M., JUNCÁ, F.A., SCHIESARI, L.C., HADDAD, C.F.B., GAREY, M.V., ANJOS, L.A. & WASSERSUG, R.J. 2015. Taking tadpole biology into the 21st century: a consensus paper from the First Tadpoles International Workshop. *Herpetol. Bras.* 4(2):48-59.
- SALVADOR-JÚNIOR, L.F; CANUTO, M; CARVALHO, C.E.A & ZORZIN, G (2011). Aves, Accipitridae, *Spizaetus tyrannus* (Wied, 1820): New records in the Quadrilátero Ferrífero region, Minas Gerais, Brazil. *Check List. Journal of species lists and distribution.* 32-36.
- SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama hM. *Ciência Florestal*, v. 5, n. 1, p. 55–68, 1995.
- SANTOS, E. (1992). *Pássaros do Brasil*. 6ª ed. Belo Horizonte: Vila Rica.
- SANTOS, L. M. S. Restauração de Campos Ferruginosos Mediante Resgate de Flora e Uso de Topsoil no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 2010. 182 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/TJAS-8BQGLF>.
- SANTOS, L. M. S. Restauração de campos ferruginosos mediante resgate de flora e uso de topsoil no quadrilátero ferrífero. 2010. 182f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- SANTOS, M.P.D. (2004). As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de caatinga no estado do Piauí, Brasil. *Ararajuba* 12(2): 113-123.
- SCHEFFER, M. et al. *Demografia Médica no Brasil 2023*. São Paulo, SP: FMUSP, AMB, 2023. 344 p. ISBN: 978-65-00-60986-8.
- SCHERER, A., SCHERER S.B., BUGONI, L., MOHR, L.V., EFE, M.A & HARTZ, S.M. (2005). Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia* 1(1): 25-32.
- SCHILLING, A.C; BATISTA, J.L.F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v.31, n.1, p.179-187, 2008.
- SCOLFORO, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 225–229, 1998.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. Inventário florestal. UFLA/FAEPE, Lavras - MG, p. 561, 2006.
- SCOLFORO, J.R., OLIVEIRA, A.D. DE, MELLO, J.M. DE, SILVA, C.P. DE C., FERRAZ-FILHO, A.C., ANDRADE, I.S., ABREU, E.C.R., (2008). Análise da estrutura fitossociológica dos fragmentos inventariados e dos grupos fisionômicos., in: Melo, J.M. de, Scolforo, J.R., Carvalho, L.M.T. de (Orgs.), *Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidual - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura,*

- Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal. Editora UFLA, Lavras, p. 99–114.
- SEGALLA, Magno V et al. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 2, p. 37-48, 2014
- SHANNON, N. C. E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana - IL, 1949.
- SHIVER, B.D.; BORDERS, B.E. Sampling techniques for forest resource inventory. 1. ed. New York. John Wiley & Sons, Inc., 1996. 356 p.
- SICK, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.
- SIGRIST, T. (2007). *Guia de Campo – Aves do Brasil Oriental*. São Paulo: Avis Brasilis. 448 p.
- SIGRIST, T. (2009). *Guia de Campo: Avifauna Brasileira*. São Paulo: Avis Brasilis.
- SIGRIST, T. (2012). *Mamíferos do Brasil: uma visão artística*. São Paulo: Avis Brasilis. 448p.
- SILVA JÚNIOR, W. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; DE MARCO, P. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 66, p. 69 - 79, 2004.
- SILVA, J. M. C. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Brasília - DF, 2002.
- SILVA, J.M.C. & J.M BATES. (2002). Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3):225-233.
- SILVA, J.M.C. (1995). Birds of the Cerrado Region, South America. *Stentropia* 21:69-92.
- SILVANO, D. L. & PIMENTA, B. VS. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia (PI Prado, EC Landau, RT Moura, LPS Pinto, GAB Fonseca & K. Anger, eds). IESB.
- SILVEIRA, A. L. et. al. 2019. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. Belo Horizonte, Editora Rupestre.
- SILVEIRA, L.F. (1998). The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga*, 10:55-63.
- SIMÃO, M. et al. *Árvores da Mata Atlântica: livro ilustrado para identificação de espécies típicas de Floresta Estacional Semidecidual*. Manaus: s/n, 234p, 2017.
- SIMON, J.E., PERES J. & RUSCHI, P.A. (2008). A importância da Serra das Torres para a conservação de aves no estado do Espírito Santo, Sudoeste do Brasil. *Revista Científica FAESA* 4 (1): 47-62.
- SIQUEIRA, C. C. & ROCHA, C. F. D. 2013. Gradiente altitudinais; conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, n 17. v.2. p. 92-112.
- SOARES, C. P. B.; NETO, F. de P.; SOUZA, A. L. de. *Dendrometria e Inventário Florestal | Mensuração Florestal*. Viçosa - MG: Editora UFV, 2011. E-book.
- SOARES, E.S. & L. ANJOS (1999) Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Ornitologia Neotropical* 10(1):61-68.
- SOMENZARI, M., AMARAL, P.P., CUETO, V.R., GUARALDO, A.C., JAHN A., LIMA, R.M., LIMA, P.C., LUGARINI, C., MACHADO, C.G., MARTINEZ, J., NASCIMENTO, J.L.X., PACHECO, J.F., PALUDO, D., PRESTES, N.P., SERAFINI, P.P., SILVEIRA, L.F., SOUSA A.E.B.A., SOUSA N.A., M.A SOUZA., TELINO-JÚNIOR W.R. & WHITNEY B.M. (2018) An overview of migratory birds in Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia* 58.

- SOUSA, N.O.M. & MARINI, M.Â. (2007). Biologia de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado, Brasília, DF. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(4): 569-573. Disponível em: <http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/>
- SOUZA, T. P. 2016. Análise da variação morfológica de *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL, 1837) (Serpentes, Dipsadidae) com a avaliação do status taxonômico de *Sibynomorphus mikanii septentrionalis* CUNHA, NASCIMENTO & HOGE, 1980.
- SOUZA, T.O; TEIXEIRA, F.D; OLIVEIRA, L.A.S; OLIVEIRA, A.C.S; GARCIA, F.I.A; MESQUITA, E.P; SILVA, G.G.R; OLIVEIRA, A.P.M; PASSOS, M.F.O; SILVA, A.G. (2018). Levantamento Ornitológico do município de Pompéu, região Central de Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 202: 49-66.
- SPECIESLINK. Ecological diversity, London, 2024. Disponível em: <https://specieslink.net/>.
- SPIER, CARLOS & OLIVEIRA, SONIA & SIAL, A. & RIOS, FRANCISCO. (2007). Geochemistry and genesis of the banded iron formations of the Cauê Formation, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research*. 152. 170-206. 10.1016/j.precamres.2006.10.003.
- SPIER, CARLOS & OLIVEIRA, SONIA & SIAL, A. & RIOS, FRANCISCO. (2007). Geochemistry and genesis of the banded iron formations of the Cauê Formation, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research*. 152. 170-206. 10.1016/j.precamres.2006.10.003.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C., & CHIARELLO, A. G. (2007). Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24, 647-656.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITS, D.K. (1996). *Neotropical Birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 478 p.
- STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. (2004). Aves. p.143-496. In: Mikich & Bérnils. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais. 764p.
- STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. (2004). Aves. p.143-496. In: Mikich & Bérnils. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais. 764p.
- Studies in Avian Biology* 6:543-547
- TELINO-JÚNIOR, W.R., DIAS, M.M., AZEREDO-JÚNIOR, S.M., LYRA-NEVES, R.M., LARAZABAL M.E.L. (2005). Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Grajaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4): 962-673.
- TERBORGH, J., LOPEZ, L. & TELLO, S. J., (1997) Bird communities in transition: the Lago Guri islands. *Ecology*, 78, 1494-1500
- TOLEDO, L. F. & BATISTA R. F. 2012. Integrative study of Brazilian anurans: relationship between geographic distribution and size, environment, taxonomy, and conservation. *Biotropica*. N. 44. p. 785-792.
- TOMAS, W. M. & MIRANDA, G. H. B. (2003). Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLEN Jr., L.; R. RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. eds. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná. p.243-268.
- TONHASCA, A. (2005). *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Editora Interciência.
- UFOP; ESCOLA DE MINAS; CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS QUADRILÁTERO FERRÍFERO. *Mapa Geológico Quadrilátero Ferrífero - 1:150.000*(2019). p. 20150, 2019.

UNEP-WCMC. (2015). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (IUCN, 2023-1). International Union for conservation of nature and natural resources. Red list of threatened species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

VALADÃO, R.M., MARÇAL O.J & FRANCHIN A. G. (2006). A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. *Bioscience* 22(2): 97-108.

VALE S.A. 2021. Banco de Dados da Biodiversidade - BDBio.

VALE. 2024. Projeto estabilização de ruptura potencial. Relatório técnico de caracterização do empreendimento. Relatório não publicado.

VAN SLUYS, M. et. al. 2009. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Pp. 175-182. In: BERGALLO, H. G. et. al. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomass. p. 344.

VARAJÃO, C. A. C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 21, n. 2, p. 138–145, 1991.

VASCONCELOS, M.F & STRAUBE, F.C (2006). Sugestões para melhor aproveitamento dos resultados de consultorias em estudos biogeográficos e na conservação das aves. *Atualidades Ornitológicas* (132): 10 -11.

VASCONCELOS, M.F. & RODRIGUES, M. (2010). Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 50(1):1-29.

VASCONCELOS, M.F. (2008a). Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? *Revista Brasileira de Ornitologia*. 16 (4) 348-362.

VASCONCELOS, M.F. (2011). O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica*, 34 (2): 241-246.

VASCONCELOS, M.F., MAZZONI, L.G., PERILLO, A., MORAIS, R., PEDROSO, L.F., SABINO, U. (2017). As aves da Chapada de Canga. In: Luciana Hiromi Yoshino Kamino., Flávio Fonseca do Carmo. (Org.). Chapada de Canga: patrimônio natural e cultural de relevante interesse para conservação. 1ed.Belo Horizonte: 3i Editora, 2017, v, p. 285-339.

VASCONCELOS, M.F., S. D'ANGELO NETO, G.M. KIRWAN, M.R. BORNSCHEIN, M G. DINIZ & J.F. SILVA (2006) Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bull. B.O.C.* 126(3): 212-238.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VERNER, J. (1981) Measuring responses of avian communities to habitat manipulation.

VIELLIARD, J.M.E & SILVA M.L (2010). Bioacústica - Bases teóricas e regras práticas de uso em ornitologia, p. 315-326. In: Matter, S.V; Straube, F.C; Accordi, I.A; Piacentini, V.Q. & Candido-Jr, J.F. (eds). *Ornitologia e conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

VIELLIARD, J.M.E & SILVA, W.R. (1990). Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo, p.117-151. In: Azeredo, S.M (Ed). *Anais do IV encontro Nacional de Anilhadores de Aves*. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

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), p. 47-60. In: Matter,

S.V; Straube, F.C; Accordi, I.A; Piacentini, V.Q. & Candido-Jr, J.F. (eds). Ornitologia e conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

VITORINO B.D., FROTA A.V.B., CASTRILLON S.K.I & NUNES J.R.S (2018). Birds of Estação Ecológica da Serra das Araras, state of Mato Grosso, Brazil: additions and review. Check List 14 (5): 893–922.

VITT, L.J. et. al. 1990. Amphibians as harbingers of decay. Bioscience. V. 40(6). P. 418.

WEKSLER, M.; PERCEQUILLO, A. R.; VOSS, R. S. (2006). Ten new genera of Oryzomyine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). American Museum Novitates, 3537: 1-29.

WIKIAVES. (2024). Espécies Registradas em Minas Gerais. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/estado_MG. Acesso em 19/05/2024.

Wikipedia (2024) MG-129. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/MG-129>. Acesso em 01/05/2024.

WILLIAMS, C.B (1964). Patterns in the balance of nature. New York: New York Academic Press.

WWF/Dalberg (2012) Fighting illicit wildlife trafficking: A consultation with governments. WWF International, Gland, Switzerland.

YARED, J. 1996. Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária na Amazônia Oriental. Tese de Doutorado em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa. 179p.

14.ANEXOS

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

ANEXO III – OFÍCIO DO DER-MG E PROTOCOLOS DOS COMUNICADOS DAS OBRAS EMERGENCIAIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV – REGISTROS DOS IMÓVEIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO V – ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI – DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII – DADOS BRUTOS DE FAUNA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VIII – LISTA DOS BENS ACAUTELADOS NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IX – RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO E EVENTUAL SALVAMENTO DA FAUNA (MEIO DIGITAL)

ANEXO X – DOCUMENTOS E FORMULÁRIO DISPENSA PARA APRESENTAÇÃO PEA: ERC-FORMULÁRIO SOLICITAÇÃO DISPENSA APRESENTAÇÃO PEA-VF-R2-MANIFESTO, SEI_GOVMG - 99080884 - RECIBO ELETRÔNICO DE PROTOCOLO 1 E ESTUDOSAMBIENTAIS-EXT_409_2024_SUL_SUDESTE_OBRA EMERGENCIAL CANTOTAS-MANIFESTO (MEIO DIGITAL)

ANEXO I
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Dados de ART e CTF

Com o objetivo de promover as disposições da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD, foi retirado deste arquivo as ARTs e CTFs dos profissionais envolvidos, a fim de resguardar os dados pessoais.

Importante destacar que estes documentos foram disponibilizados nos estudos ambientais protocolados no órgão ambiental para respectiva análise do processo de Licenciamento Ambiental.

ANEXO II
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

Dados de ART e CTF

Com o objetivo de promover as disposições da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD, foi retirado deste arquivo as ARTs e CTFs dos profissionais envolvidos, a fim de resguardar os dados pessoais.

Importante destacar que estes documentos foram disponibilizados nos estudos ambientais protocolados no órgão ambiental para respectiva análise do processo de Licenciamento Ambiental.

ANEXO III

**OFÍCIO DO DER-MG E PROTOCOLOS DOS COMUNICADOS DAS OBRAS
EMERGENCIAIS (MEIO DIGITAL)**

ANEXO IV
REGISTROS DOS IMÓVEIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO V
ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI
DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII
DADOS BRUTOS DE FAUNA (MEIO DIGITAL)

ANEXO VIII

LISTA DOS BENS ACAUTELADOS NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO X

**DOCUMENTOS E FORMULÁRIO DISPENSA PARA APRESENTAÇÃO PEA: ERC-
FORMULÁRIO SOLICITAÇÃO DISPENSA APRESENTAÇÃO PEA-VF-R2-MANIFESTO,
SEI_GOVMG - 99080884 - RECIBO ELETRÔNICO DE PROTOCOLO 1 E
ESTUDOSAMBIENTAIS-EXT_409_2024_SUL_SUDESTE_OBRA EMERGENCIAL
CAMBOTAS-MANIFESTO (MEIO DIGITAL)**

Apresentamos documento referente à solicitação de dispensa de apresentação do Programa de Educação Ambiental (PEA) enviada para esta Unidade. A solicitação foi protocolada anterior à instrução do processo administrativo e foi realizada via SEI. Até o momento, não foi disponibilizado parecer emitido pela equipe técnica da URA LM. Considerando a emergencialidade da intervenção referente ao projeto em tela, estamos apresentando o protocolo do Recibo Eletrônico e cópia do formulário do Pedido de Dispensa do Programa de Educação Ambiental (PEA). A protocolização nessa fase de formalização do processo de licenciamento ambiental juntamente com o EIA/RIMA, segue diretrizes apresentadas na Instrução de Serviço SISEMA nº 04/2018 (Revisão 01, de 20 de abril de 2021), a qual estabelece os procedimentos e diretrizes para análise, aprovação e acompanhamento dos programas de educação ambiental exigíveis nos processos administrativos de licenciamento ambiental.

Assim, observadas as orientações da referida Instrução de Serviço SISEMA e ainda o regramento legal previsto na DN nº 214/2017 e em suas alterações previstas na DN nº 238/2020, e o caráter emergencial da obra, a Vale apresentará o manifestação da solicitação pleiteada, ao longo da análise desse processo. " Conforme documentação apresentada no Anexo X:

- ✓ ERC-Formulário Solicitação Dispensa Apresentação PEA-VF-R2-Manifesto
- ✓ SEI_GOVMG - 99080884 - Recibo Eletrônico de Protocolo 1
- ✓ ESTUDOSAMBIENTAIS-EXT_409_2024_SUL_SUDESTE_Obra emergencial
Cambotas-Manifesto