



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME I

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME I

**BELO HORIZONTE, MG
AGOSTO / 2023**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0037-65
CTF IBAMA	3419211
Endereço	Av. Doutor Marco Paulo Simon Jardim, nº 3580 Bairro Mina de Águas Claras Nova Lima, MG CEP 34.006-270
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendedor	Vale S.A.
CNPJ	33.592.510/0008-20
CTF IBAMA	473431
Empreendimento	Projeto de Obra Emergencial - Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, Brumadinho/MG
Endereço	Avenida Nair Drumond, s/n Brumadinho, MG Cep: 35460-000

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

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

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20232213305	Coordenação Geral do Projeto
Marcela Cardoso Lisboa	Bióloga CRBio:30820/04D	1031328	20231000109550	Critérios Locacionais
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20232214770	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA-MG 103.415/D	5084640	MG20232215244	Elaboração de Estudos do Meio Físico
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo CREA-MG 182.050/D	6772967	MG202322222351	Coordenação de Geoprocessamento
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	MG20232216568	Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	005/2023	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Breno Lima Veras	Engenheiro Ambiental CREA: 245.703/D	7726693	MG20232221874	Elaboração dos Estudos Socioeconômicos
Luana Salciaray	Geógrafa	5156510	-	Levantamento do Patrimônio Natural e Cultural
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/04-D	5039234	20231000109593	Coordenação e Elaboração dos estudos de Flora
Cassiano Cardoso Costa Soares	Engenheiro Florestal CREA: 245.992/D	7460264	MG20232212480	Elaboração dos Estudos de Flora
Antônio Alves Pinto Aquino	Biólogo CRBio: 117.721/04D	7545199	20231000109074	Elaboração dos Estudos da Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio: 87.709/04D	5554068	20231000109077	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20231000109083	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Marcelo Salles S Trindade da Cunha	Biólogo CRBio 117240/04-D	6159116	20231000109642	Elaboração de Estudos da Fauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio: 117.197/04-D	5838324	20231000108623	Execução do Campo e Estudos de Herpetofauna
Aline Gomes da Silva	Bióloga CRBio 093.253/04-D	5855250	20231000108624	Execução do Campo e Elaboração dos Estudos da Avifauna

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

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

VOLUME II

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

VOLUME III

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

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA.....	2
1.2.	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	2
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL	4
1.5.	ESFERA FEDERAL.....	6
1.5.1.	PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO (PNM) 2030.....	6
1.5.2.	PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH 2022-2040).....	7
1.5.3.	PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PLANARES)	8
1.6.	ESFERA ESTADUAL	9
1.6.1.	PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO (PEM-MG)	9
1.6.2.	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PERH).....	9
1.6.3.	PLANO MINEIRO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO - PMDI 2019-2030.....	10
1.6.4.	ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS (ZEE-MG).....	13
1.6.4.1.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	13
1.6.4.1.1.	POTENCIAL PRODUTIVO	14
1.6.4.1.2.	POTENCIAL NATURAL	14
1.6.4.1.3.	POTENCIAL HUMANO.....	16
1.6.4.1.4.	POTENCIAL INSTITUCIONAL	17
1.6.4.2.	O ZONEAMENTO DA ÁREA DO PROJETO SEGUNDO PARÂMETROS DO MEIO FÍSICO.....	18
1.6.4.2.1.	RECURSOS HÍDRICOS	18
1.6.4.2.1.1.	VULNERABILIDADE NATURAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	18
1.6.4.2.1.2.	VULNERABILIDADE NATURAL ASSOCIADA À DISPONIBILIDADE NATURAL DE ÁGUA SUPERFICIAL.....	19
1.6.4.2.1.3.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	20
1.6.4.2.2.	SOLOS E RECURSOS MINERAIS.....	21
1.6.4.2.2.1.	ERODIBILIDADE DO SOLO.....	21
1.6.4.2.2.2.	VULNERABILIDADE À DEGRADAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO.....	22
1.6.4.2.2.3.	RECURSOS MINERAIS	23
1.7.	ESFERA MUNICIPAL.....	26
1.7.1.	PLANO DIRETOR DE BRUMADINHO.....	26
2.	ASPECTOS LEGAIS	28
3.	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO.....	37
3.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS	39
3.2.	DESCRIÇÃO DO PROJETO	39
3.2.1.	BARREIRA DINÂMICA PARA FLUXOS DETRÍTICOS	39
3.2.2.	LEIRA E REVEGETAÇÃO	42
3.2.3.	SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL	42
3.2.4.	SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA.....	43
3.3.	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	43
3.4.	CANTEIROS DE APOIO ÀS OBRAS	44
3.5.	CRONOGRAMA.....	45
3.6.	SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL	45
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	54
5.1.	MEIO FÍSICO.....	54
5.1.1.	CLIMA E METEOROLOGIA	54
5.1.1.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	54
5.1.1.2.	CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	55
5.1.1.3.	PARÂMETROS CLIMÁTICOS	56

5.1.2.	GEOLOGIA.....	59
5.1.2.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	59
5.1.2.2.	ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS	59
5.1.2.3.	GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	61
5.1.2.4.	GEOLOGIA ESTRUTURAL DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	64
5.1.2.5.	GEOLOGIA DAS ÁREAS DE ESTUDO LOCAL (AEL) E DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	65
5.1.3.	GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA.....	65
5.1.3.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	65
5.1.3.2.	ASPECTOS REGIONAIS GEOMORFOLÓGICOS E GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	66
5.1.3.3.	GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	68
5.1.3.4.	PEDOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	70
5.1.3.5.	PEDOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	72
5.1.4.	RECURSOS HÍDRICOS.....	72
5.1.4.1.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	72
5.1.4.1.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	72
5.1.4.1.2.	ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	72
5.1.4.1.3.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	75
5.1.4.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	75
5.1.4.2.1.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
5.1.4.2.2.	HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	75
5.1.4.2.2.1.	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO POROSO-FISSURAL – SISTEMA AQUÍFERO ITABIRÍTICO CAUÊ.....	78
5.1.4.2.2.2.	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO FISSURAL.....	78
5.1.4.2.2.2.1.	SISTEMA AQUÍFERO QUARTZÍTICO MOEDA.....	78
5.1.4.2.2.2.2.	SISTEMA AQUÍFERO XISTOSO NOVA LIMA.....	79
5.1.4.2.2.2.3.	SISTEMA AQUÍFERO GRANITO-GNÁISSICO BONFIM.....	79
5.1.4.2.2.3.	UNIDADE NÃO-AQUÍFERA	80
5.1.4.2.2.3.1.	AQUITARDO BATATAL.....	80
5.1.4.2.2.3.2.	LENTE DE FILITO DA FORMAÇÃO MOEDA	80
5.1.4.2.3.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	80
5.1.5.	MONITORAMENTOS AMBIENTAIS.....	81
5.1.6.	ESPELEOLOGIA.....	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização e vias de acesso.	3
Figura 2. Propriedade.	5
Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.	14
Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.	15
Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.	16
Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.	17
Figura 7. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.	19
Figura 8. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.	20
Figura 9. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.	21
Figura 10. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.	22
Figura 11. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.	23
Figura 12. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na ADA.	24
Figura 13. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.	25
Figura 14. Macrozoneamento do município de Brumadinho.	27
Figura 15. Área Diretamente Afetada.	38
Figura 16. Ilustração de sistema de barreira contra fluxo de detritos instalada (esquerda) e barreira parcialmente preenchida (direita).	39
Figura 17. Esquema da posição das barreiras dinâmicas que compõem a solução de mitigação.	40
Figura 18. Vista frontal da barreira 1.	41
Figura 19. Bloco de fundação da barreira.	41
Figura 20. Posição da sarjeta em planta baixa e seções transversais e longitudinal do dispositivo.	42
Figura 21. Modelo de canteiro.	44
Figura 22. Áreas de Estudo do Meio Físico (Regional e Local).	47
Figura 23. Áreas de Estudo da Flora (Regional e Local).	49
Figura 24. Áreas de Estudo da Fauna (Regional e Local).	51
Figura 25. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico.	53
Figura 26. Localização da estação meteorológica em relação à ADA.	55
Figura 27. Temperaturas média compensada, máxima média e mínima média da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	57
Figura 28. Precipitação x Umidade Relativa do Ar da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	57
Figura 29. Insolação e evaporação da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	58
Figura 30. Intensidade dos ventos da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.	58
Figura 31. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do embasamento cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.	61
Figura 32. Coluna estratigráfica característica da Área de Estudo Regional.	62
Figura 33. Mapa geológico.	63
Figura 34. (1) Matacão de filito da Formação Batatal desprendido da encosta. (2) Matacão de itabirito da Formação Cauê desprendido do topo.	65
Figura 35. Unidades geomorfológicas.	66
Figura 36. Mapa simplificado do Quadrilátero Ferrífero, apresentando as serras limítrofes e a localização de algumas minas.	67
Figura 37. Hipsometria.	69

Figura 38. Declividade.....	69
Figura 39. (1) Desnível entre a base e o topo da vertente. (2) Visada de montante para jusante, evidenciando a inclinação acentuada. (3) Anfiteatro formado em cabeceira de drenagem efêmera. (4) Inclinação acentuada da encosta e solo raso.....	70
Figura 40. Classes de solos.....	71
Figura 41. Rede hidrográfica.....	74
Figura 42. Sistemas Aquíferos.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Detalhes da propriedade intervinda pelo Projeto.....	4
Tabela 2. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente produtivo na Área Diretamente Afetada.....	14
Tabela 3. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente natural na Área Diretamente Afetada.....	15
Tabela 4. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente humano na Área Diretamente Afetada.....	16
Tabela 5. Áreas e percentuais das classes associadas à potencialidade social do componente institucional na Área Diretamente Afetada.....	17
Tabela 6. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na Área Diretamente Afetada.....	18
Tabela 7. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.....	20
Tabela 8. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.....	21
Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada pelo.....	22
Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada.....	23
Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afetada.....	24
Tabela 12. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.....	25
Tabela 13. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.....	29
Tabela 14. Cobertura do solo.....	43
Tabela 15. Cronograma.....	45
Tabela 16. Aspectos ambientais e controle.....	45
Tabela 17. Dados da estação meteorológica analisada.....	54
Tabela 18. Parâmetros climatológicos das Normais Climatológicas de Belo Horizonte (série histórica 1991-2020).....	57
Tabela 19. Relação entre tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional e suas principais características.....	76
Tabela 20. Relação entre tipos de aquíferos existentes nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	80

APRESENTAÇÃO

O Projeto localiza-se no município de Brumadinho e trata-se da supressão da vegetação para permitir a execução de obra emergencial. Tendo em vista a necessidade da supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica em estágio médio de regeneração para a implantação de barreiras dinâmicas para contenção de detritos, tornou-se fundamental a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), de acordo com a Deliberação Normativa do COPAM N° 217/2017, que estabelece na Listagem H:

“Outras Atividades que as atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, ficam sujeitos a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”.

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

Encontram-se anexos a este estudo os seguintes documentos:

- ✓ Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- ✓ Anexo II – Cadastro Técnico Federal (CTF);
- ✓ Anexo III – Comunicados das Obras Emergenciais (Meio Digital);
- ✓ Anexo IV – Registros dos Imóveis e o CAR (Meio Digital);
- ✓ Anexo V – Desenho e Relatório Técnico (Meio Digital);
- ✓ Anexo VI – Estudos Espeleológicos (Meio Digital);
- ✓ Anexo VII – Dados Brutos de Flora (Meio Digital).

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

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

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

Terceiro (Volume III), conteúdo: Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Avaliação de Impacto Ambiental; Análise Integrada; Serviços 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).

1. INTRODUÇÃO

No início do ano de 2022, em função das elevadas precipitações que ocorreram em Minas Gerais, foram deflagradas rupturas no topo do talvegue da serra da Moeda, as quais combinadas com a presença do fluxo de água, culminaram na formação de um fluxo detrítico.

O evento que aconteceu devido às intempéries naturais ocasionou grande movimentação de massa que se iniciou em propriedade da Vale S.A., denominada Fazenda do Córrego dos Ferreiros, no município de Brumadinho/MG.

Em razão disso, a Vale S.A. comunicou aos órgãos competentes a necessidade de realização de obras de limpeza relacionadas a referida movimentação de massa. Como medida de mitigação adotou-se uma leira de material pétreo com função de retenção de sedimentos transportados pelo fluxo de água ao longo do talvegue, obra essa que não envolveu supressão de vegetação.

Entretanto, ao longo do talvegue permaneceram massas depositadas, além de áreas adjacentes às rupturas ocorridas com geometrias propensas a instabilizações. Desta forma, medidas de intervenção são necessárias para mitigar os efeitos de novos movimentos de massa, caso estes venham a ocorrer.

Em 2022, a Vale S.A. contratou a empresa FGS Geotecnia para elaboração do projeto de mitigação dos riscos remanescentes. O projeto considera a construção de barreiras de contenção e reexecução do sistema de drenagem, obras as quais demandam a supressão de vegetação próxima à área impactada.

Portanto, o presente estudo refere-se à supressão da vegetação para intervenção emergencial em 0,04 ha, em propriedade da Vale S.A., em áreas não operacionais, devido à necessidade de construção de barreiras de contenção com o objetivo de mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento e nos talvegues secundários que se ligam ao referido anteriormente.

Entendeu-se como obra emergencial a atuação para implantação das obras do sistema de contenção de massa, uma vez que se não realizadas as medidas mitigadoras, há o risco de nova corrida detrítica no próximo ciclo chuvoso, causando não só degradação da flora e fauna, mas também um risco à integridade física das pessoas que transitam pela estrada e que residem no condomínio nas proximidades do referido talvegue.

Com base no art. 36, § 1º do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, a Vale S.A. comunicou formalmente, em 06 de junho de 2023, aos órgãos ambientais competentes (FEAM, SUPRAM e IEF), a necessidade imediata da intervenção ambiental para mitigação de riscos no local mediante a supressão de vegetação nativa, cujos protocolos são apresentados a seguir e encontram-se no Anexo III:

- ✓ FEAM – Protocolo nº 67345765 – Processo nº 2090.01.0002577/2023-38;
- ✓ SUPRAM CM - Protocolo nº 67346777 – Processo nº 1370.01.0025281/2023-72;
- ✓ IEF - Protocolo nº 67347443 – Processo nº 2100.01.0018999/2023-66.

Além dos comunicados aos órgãos ambientais, a Vale S.A. realizou também a comunicação à Prefeitura de Brumadinho, por meio da carta 746/2023, em 13 de julho de 2023 (Anexo III).

Cabe salientar que o mesmo dispositivo normativo, em seu art. 36, § 2º, determina a regularização ambiental no prazo de 90 dias, com a apresentação dos estudos ambientais pertinentes.

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

Desta forma, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que refere-se ao Projeto de Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, foi elaborado para identificar os possíveis impactos que foram gerados em função da supressão vegetal, 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, proposição de medidas mitigadoras, análise ambiental integrada, prognóstico ambiental e conclusão.

1.1. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

O Projeto de Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos tem como objetivo a supressão vegetal que possibilitará a instalação de barreiras para mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na serra da Moeda, garantindo desta forma a segurança das pessoas, veículos e equipamentos que transitam pela Avenida Nair Martins Drumond.

Para tanto, o projeto apresentado visa permitir atender a metodologia e especificação dos aspectos técnicos empregados nos projetos de contenção dos taludes visando atender as condições de segurança e de operacionalidade segundo as diretrizes da norma NBR 11.682/2009 – Estabilidade de Encostas, que fixa as “*condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos, componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes*”. Essa norma define o fator de segurança a ser adotado em função do nível de segurança contra danos a vidas humanas, contra danos materiais e ambientais.

1.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área do Projeto está situada em propriedade da Vale S.A., no município de Brumadinho/MG.

O acesso principal ao Projeto é realizado a partir de Belo Horizonte, na rodovia BR-040, sentido Rio de Janeiro, percorrendo aproximadamente 35 km até o trevo que dá acesso ao condomínio Retiro do Chalé, já na Avenida Nair Martins Drumond. A localização do Projeto pode ser visualizada na Figura 1.

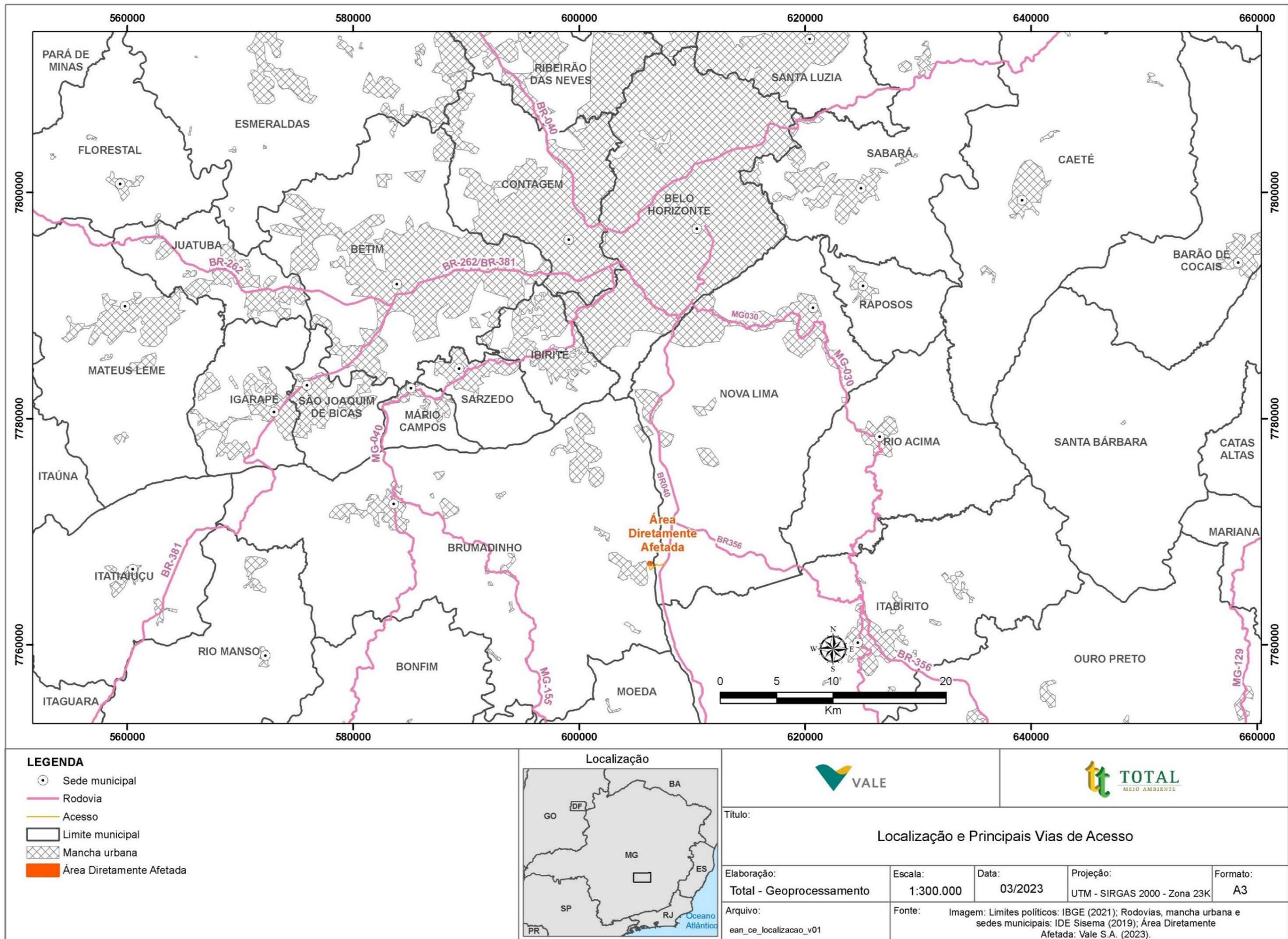


Figura 1. Localização e vias de acesso.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

O Projeto está localizado na propriedade detalhada na Tabela 1 e apresentada na Figura 2.

Tabela 1. Detalhes da propriedade intervinda pelo Projeto.

NOME DA PROPRIEDADE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	MATRÍCULA
Fazenda do Córrego dos Ferreiros	Vale S.A. (TMC Companhia de Mineração Tocantins)	Brumadinho/MG	22.671

Fonte: Vale S.A. (2023).

Destaca-se que a propriedade no qual o Projeto se insere (matrícula nº 22.671 e denominada Fazenda do Córrego dos Ferreiros) possui no R-4 do registro de imóvel identificado que este imóvel passou a pertencer à empresa TMC Companhia de Mineração Tocantins, em agosto de 2009. Por sua vez, a empresa TMC foi incorporada ao grupo Ferrous, conforme certidão da Junta Comercial (documento apresentado nesse processo). Em 2019, a Vale S.A. comprou a empresa Ferrous e em 2020, por meio da “Ata AGOE 30 04 2020 VALE SA registrada na JUCERJA”, a empresa Ferrous foi incorporada à Vale.

O documento CAR está em nome da empresa Ferrous. Isso ocorre ainda devido à matrícula do imóvel estar em nome dessa empresa. Após a regularizada fundiária do imóvel, o CAR será retificado em nome da Vale.

O registro do imóvel e o CAR, de registro MG-3109006-4D3B.C128.C1CA.47D9.A6A6.3AB9.E6A8.9E23, são apresentados no Anexo IV.

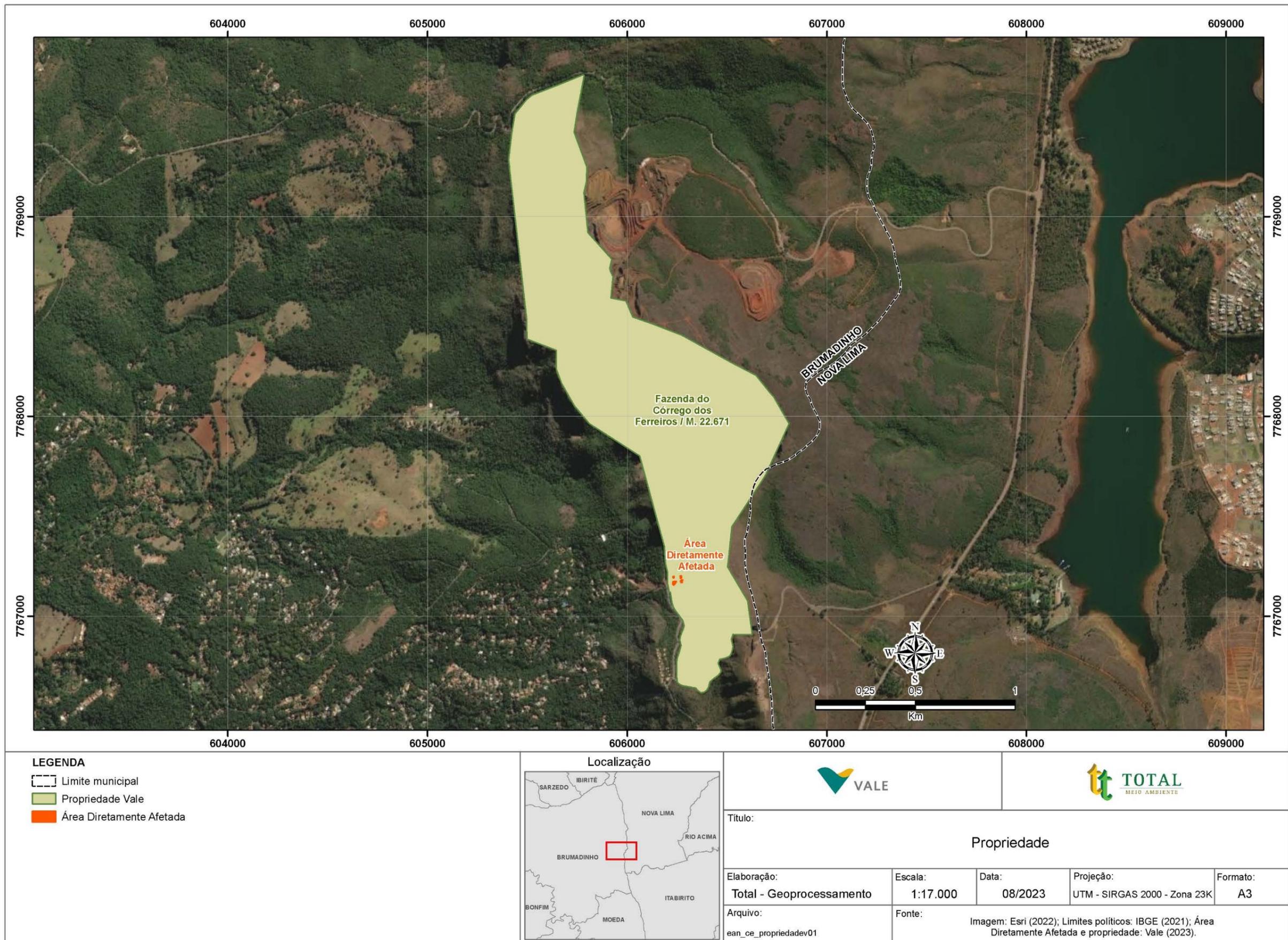


Figura 2. Propriedade.

1.4. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Esse capítulo apresenta a inserção Projeto 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 do município de Brumadinho.

1.5. ESFERA FEDERAL

1.5.1. PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO (PNM) 2030

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

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

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

O aumento na produção mineral em virtude dos investimentos em pesquisa mineral, mineração e transformação mineral (metalurgia e não-metálicos) tem como consequência a geração de empregos. Deve-se ressaltar que os setores de extração e de transformação são 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.

O Projeto em pauta, embora de propriedade da Vale S.A., não compreendeu um empreendimento minerário, uma vez que a supressão ocorreu em área não operacional. Além disso, sua contribuição para o incremento da empregabilidade e da renda local foi pequena, já que as contratações ocorridas foram temporárias, durando somente o tempo de execução Projeto.

A supressão da vegetação que está sendo regularizada pelo presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) visou a implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, com o de mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na Serra da Moeda, garantindo desta forma a segurança das pessoas, veículos e equipamentos que transitam pela Avenida Nair Martins Drumond.

Embora a supressão da vegetação ora regularizada não visasse a implantação e/ou ampliação de estruturas cuja consequência direta é a continuidade operacional ou aumento de produção de uma mina, a recuperação do acesso citado visa manter as condições de trafegabilidade e segurança à população.

No contexto social do Projeto em tela, destaca-se que a presença de condomínios residenciais, cujo mais próximo é o Retiro do Chalé, pousadas, como a Estalagem do Mirante, ambos ora destacados por estarem inscritos no raio de quinhentos metros a partir da Área Diretamente Afetada. A localidade também possui restaurantes e um comércio variado, com estabelecimentos de pequeno a médio porte, que atende aos moradores e visitantes, uma vez que há potencialidade turística na Área de Influência Direta. O Projeto em tela irá aumentar a segurança dos usuários da avenida Nair Martins Drumond, principal via de acesso à AID.

1.5.2. 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.

No âmbito da Área Diretamente Afetada pelo Projeto não há nem um curso d'água perene. O talvegue rompido marca uma drenagem pluvial que escoar para um córrego sem denominação, pertencente à microbacia do córrego dos Maias (afluente de terceira ordem do rio Paraopeba). Durante a execução da supressão não houve impacto sobre os corpos hídricos localizados a jusante.

1.5.3. PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PLANARES)

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

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

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

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

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

A Vale S.A. executa em todos os seus empreendimentos as ações previstas em seus Programas de Gestão de Resíduos Sólidos, tais como coleta seletiva na área geradora, correto armazenamento conforme a classificação e a destinação segura, bem como o atendimento à legislação pertinente.

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

1.6. ESFERA ESTADUAL

1.6.1. PLANO ESTADUAL DE MINERAÇÃO (PEM-MG)

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

A mineração em Minas Gerais apresenta grande relevância para o estado, sendo responsável por quase 20% da indústria mineira, atualmente, e o PEM-MG apresentará diretrizes que subsidiarão a atividade minerária em Minas Gerais, sempre visando a responsabilidade social e ambiental, e estimulando o desenvolvimento de cadeias produtivas ligadas direta ou indiretamente à mineração. No município de Brumadinho a mineração desempenha papel fundamental para sua economia. Em 2020, o CFEM gerou receita de R\$ 47,8 milhões e em 2021 R\$ 101 milhões. No primeiro ano o recurso representou 14,9% da Receita Corrente e no segundo 25,2%. Além disso, o setor industrial representa 49,5% do PIB municipal. A mineração também se destaca como um importante empregador, sendo responsável por 8% dos empregos de Brumadinho.

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

Todavia, conforme explicitado no item “Plano Nacional de Mineração”, o Projeto em pauta, embora em área de propriedade da Vale S.A. não compreendeu um empreendimento minerário e sua contribuição para o incremento da empregabilidade e da renda local foi pequena, uma vez que as contratações ocorridas foram temporárias, e duraram somente o tempo de execução Projeto.

1.6.2. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PERH)

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

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

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

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

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

O Projeto não apresentou impactos sobre os recursos hídricos e sua execução não demandou a produção de água nova. Ressalta-se que a execução das barreiras de contenção contribuirá para a manutenção da qualidade dos cursos de água localizados nas áreas de estudo, pois manter as massas terrosas que permaneceram ao longo do talvegue rompido no local, evita o aporte de sedimentos para os cursos d'água a jusante.

1.6.3. 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. No entanto, no âmbito do Projeto, a supressão da vegetação foi essencial para a implantação de dispositivos de contenção de sedimentos em uma área afetada pelos processos erosivos.

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

Outro ponto de atenção é a disponibilidade e a qualidade da água. A escassez hídrica afeta tanto abastecimento público quanto a geração de energia elétrica, remetendo a necessidade de antecipar as incertezas climáticas. Desse modo, o PMDI visa adotar uma política estadual de água com aproveitamento, planejamento e gestão racional dos recursos hídricos. Ressalta-se, conforme anteriormente mencionado, que a supressão da vegetação ora regularizada, não promoveu impactos sobre os recursos hídricos, nem sobre sua disponibilidade, ou qualidade.

No que se tange ao Projeto, cujo objetivo é a supressão da vegetação para a implantação de barreiras dinâmicas para contenção de detritos localizados na encosta da serra da Moeda, marginal à avenida Nair Martins Drumond, pode-se afirmar que há consonância com o primeiro indicador do objetivo quatro do PDMI (Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas).

À luz do segundo indicador para o objetivo quatro (Índice de Qualidade da Água nas bacias do estado de Minas Gerais), não foram observados impactos sobre os recursos hídricos durante a execução do Projeto. Além disso, a implantação das barreiras de contenção contribuirá para a manutenção da qualidade dos cursos de água localizados nas áreas de estudo, pois manter as massas terrosas que permaneceram ao longo do talvegue rompido no local, evita o aporte de sedimentos para a região a jusante.

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.

No âmbito do PDMI, a área temática finalística “Meio Ambiente” e suas diretrizes são as que melhor enquadram o Projeto:

- ✓ Alcançar melhores índices de sustentabilidade ambiental e ser referência na gestão de crises ambientais.
- ✓ Garantir eficiência, transparência e rigor técnico na concessão de atos autorizativos e atendimento aos cidadãos, de forma célere, adotando soluções digitais inovadoras.
- ✓ Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio dos ecossistemas naturais e transformado.

Uma gestão ambiental é uma forma de ordenar as atividades humanas e suas relações com os recursos naturais, visando à sustentabilidade. Sob seu contexto, a regularização ambiental mostra-se um instrumento de grande importância e visibilidade social, já que muitos temas são tratados concomitantemente ao longo do processo, desde a preservação da cobertura vegetal nativa e da qualidade e quantidade da água até a gestão de resíduos.

O presente estudo refere-se à necessidade regularizar a supressão da vegetação para intervenção emergencial em 0,04 ha, em propriedade da Vale S.A., em áreas não operacionais, para a construção de barreiras de contenção cujo objetivo é mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes de uma movimentação de massa ocorrida em 2022.

Como medida mitigadora, para conter o fluxo de detritos ocorridos na encosta da serra da Moeda naquele ano, adotou-se uma leira de material pétreo com função de retenção de sedimentos transportados pelo fluxo de água ao longo do talvegue, obra essa que não envolveu supressão de vegetação. Entretanto, ao longo do talvegue permaneceram massas depositadas, além de áreas adjacentes às rupturas ocorridas com geometrias propensas a instabilizações. Desta forma, medidas de intervenção são necessárias para mitigar os efeitos de novos movimentos de massa, caso estes venham a ocorrer.

Entendeu-se como obra emergencial a implantação do sistema de contenção de massa, pois, uma vez não realizadas, há o risco de nova corrida detrítica no próximo ciclo chuvoso, causando não só degradação da flora e fauna, mas também um risco à integridade física das pessoas que transitam pela avenida Nair Martins Drumond e que residem no condomínio nas proximidades do referido talvegue.

Ressalta-se ainda, que parte da ADA está inserida em uma área de proteção de uso integral, o Monumento Natural (MoNa) Municipal Mãe D'Água.

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

1.6.4. 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.

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

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

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

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

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

1.6.4.1.1. Potencial Produtivo

Conforme apresentado a área do projeto está inserida na Zona de desenvolvimento 1 ou Zona Ecológico-Econômica 01, formada pela classe A do Índice Ecológico-Econômico-IEE (Figura 3).

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

Conforme ZEE-MG, disponibilizado no IDE-Sisema, toda a Área Diretamente Afetada foi classificada como muito favorável ao componente produtivo. (Tabela 2).

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,04	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	0,04	100,00

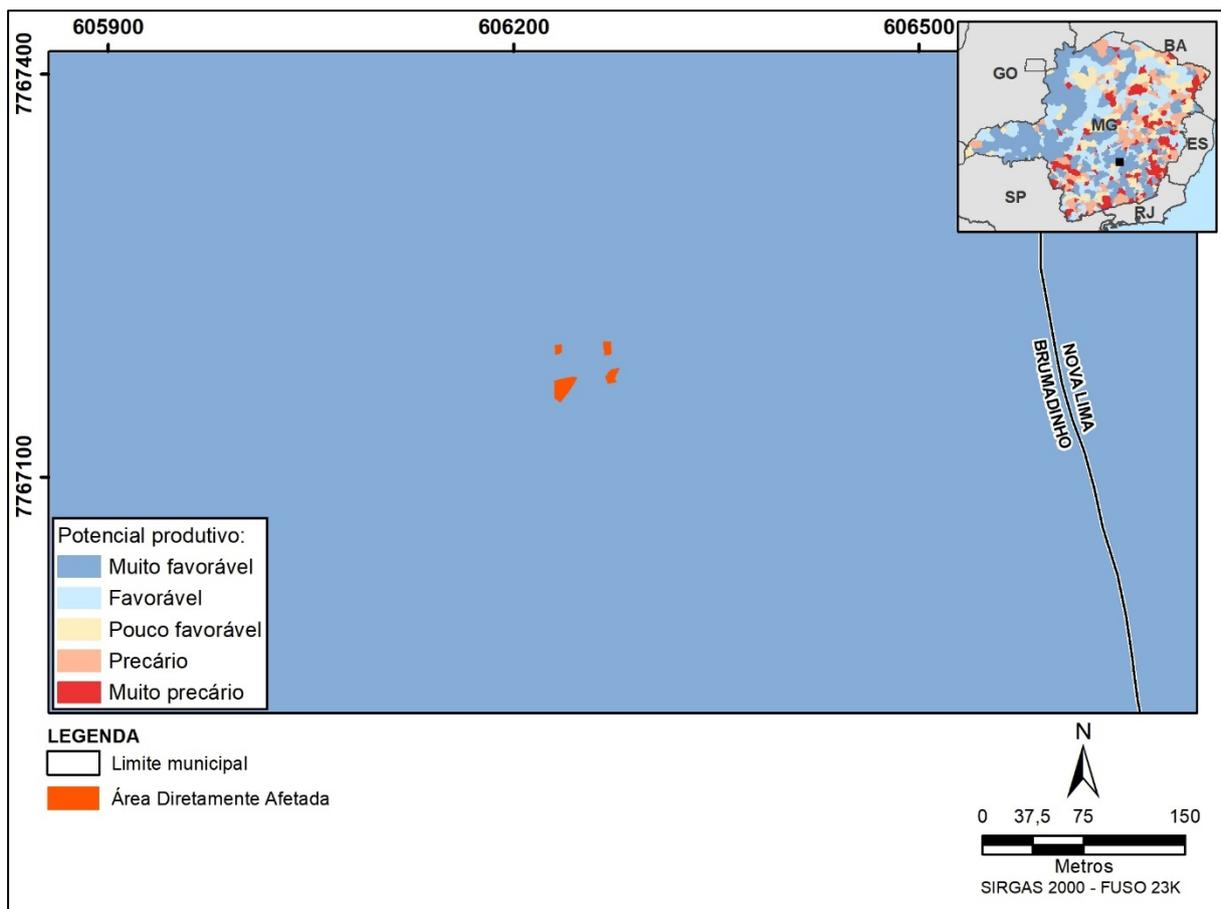


Figura 3. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Produtivo na ADA.

1.6.4.1.2. Potencial Natural

A participação do componente natural, na composição da potencialidade social do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais, diz respeito, em especial, à

utilização econômica dos recursos naturais compreendida pela exploração de minérios, pela intensidade de uso da terra, pela sua forma de ocupação e pela preservação e conservação do meio ambiente.

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

Conforme apresenta a Figura 4 e a Tabela 3, toda a Área Diretamente Afetada (100,0%) foi classificada como pouco favorável para o componente natural. Com efeito, a ADA possui capacidade extremamente limitada de oferecer resposta aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos, quando ela é avaliada a partir do componente natural.

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

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

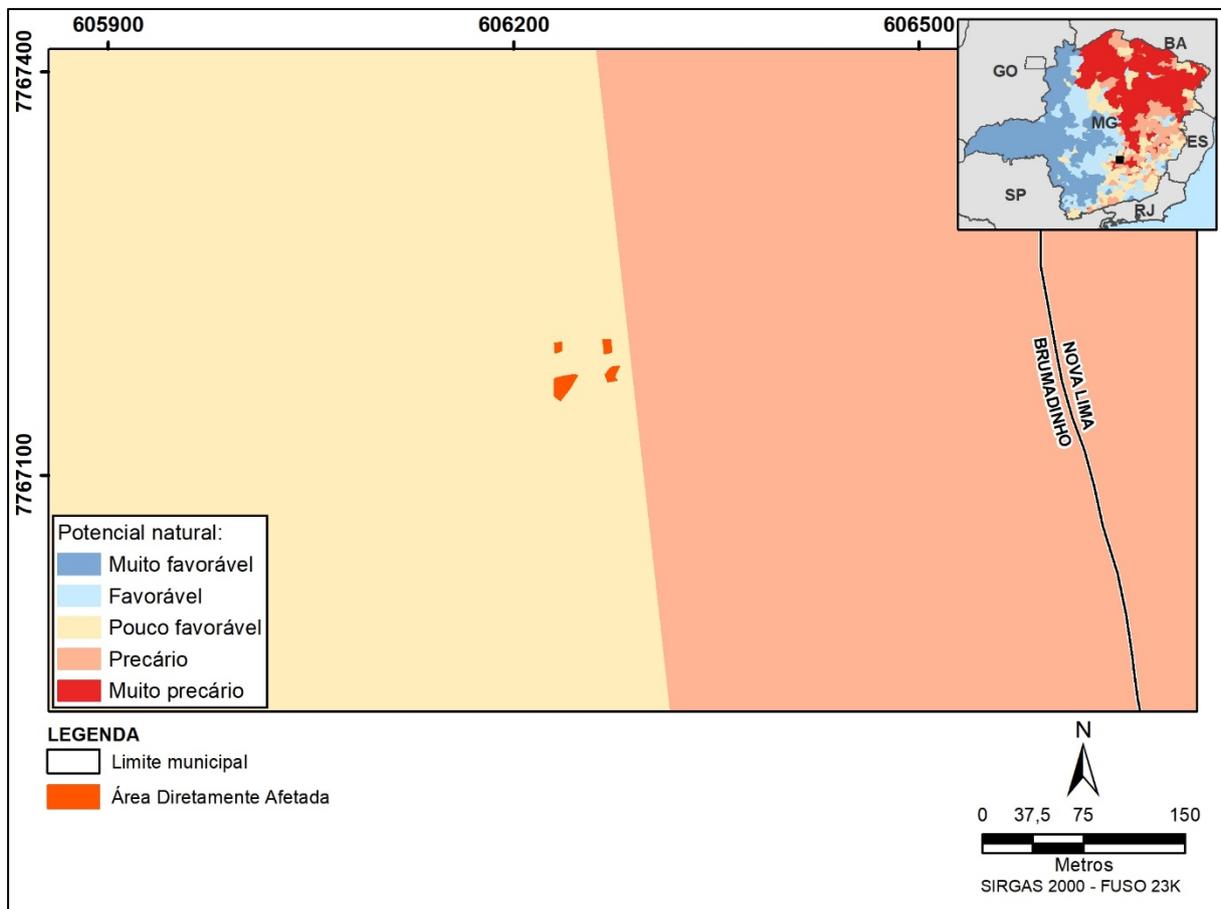


Figura 4. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Natural na ADA.

1.6.4.1.3. 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 100% de seu território classificado como muito favorável (Figura 5), sob o ponto de vista analítico da potencialidade humana. Ou seja, nesse trecho o fator humano apresenta condições adequadas para responder positivamente aos investimentos que possam ser realizados na região (Tabela 4).

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,04	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	0,04	100,00

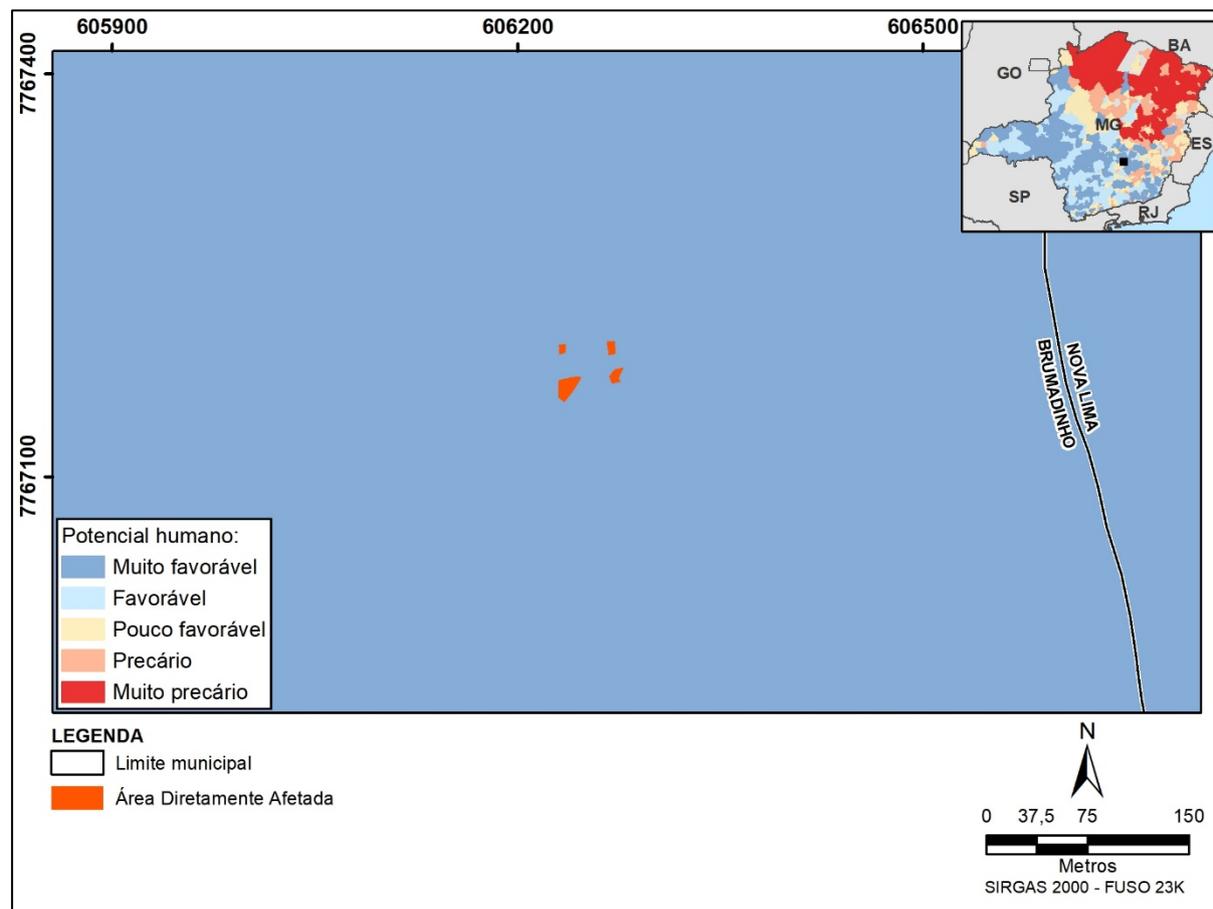


Figura 5. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Humano na ADA.

1.6.4.1.4. Potencial Institucional

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

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

Conforme a Figura 6 e a Tabela 5, toda a Área Diretamente Afetada foi classificada como muito favorável para o componente institucional. Isso indica que o trecho possui instituições públicas consolidadas, atuantes e capazes de oferecer respostas adequadas às demandas que lhes são impostas.

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,04	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	0,04	100,00

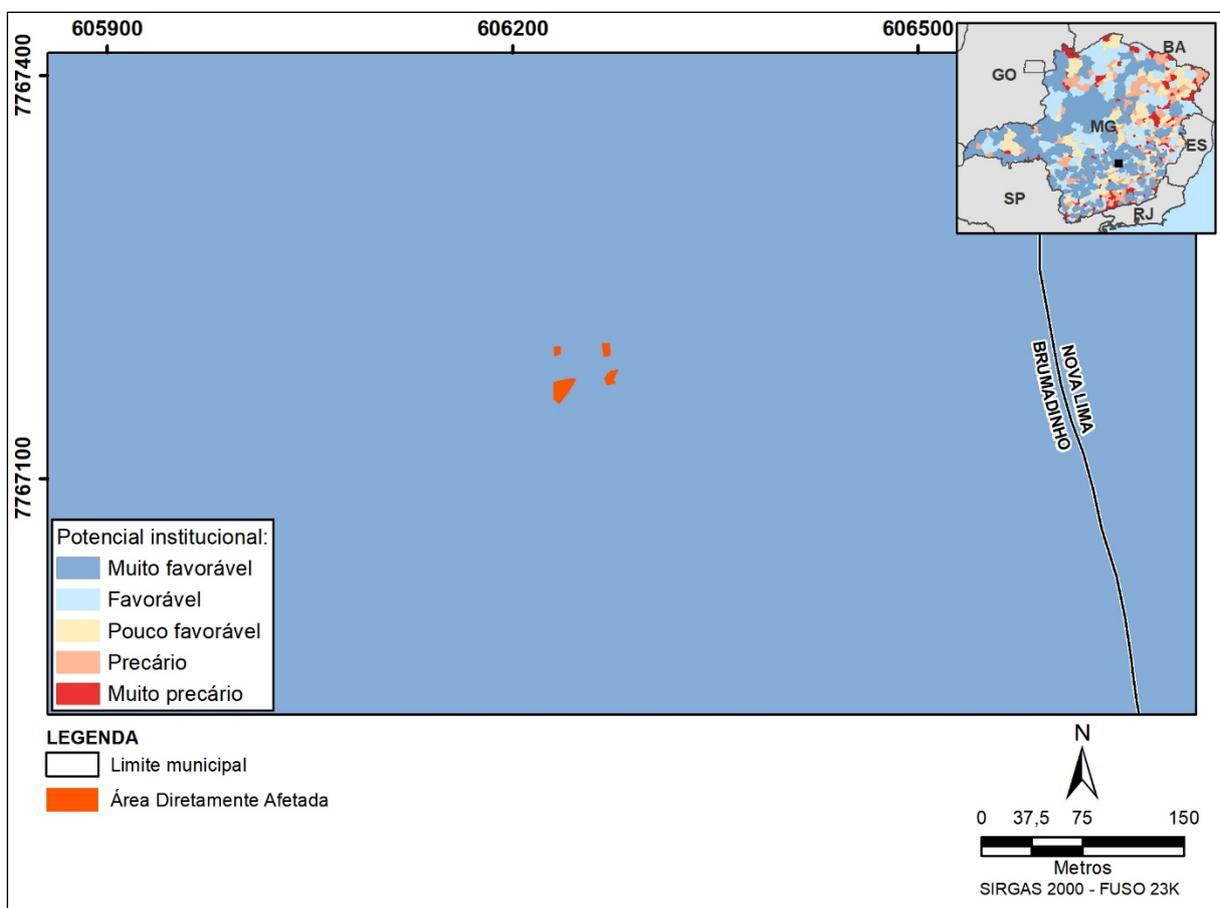


Figura 6. Distribuição das classes de vulnerabilidade social do Componente Institucional na ADA.

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

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

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

1.6.4.2.1. Recursos Hídricos

1.6.4.2.1.1. 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% (disponibilidade natural de água subterrânea e potencialidade de contaminação).

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto está localizada no Alto São Francisco, na sub-bacia do rio Paraopeba, que atende a uma população de 1.318.885 de habitantes, incluindo parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

Embora aquele trecho do rio São Francisco ainda compreenda a porção sob influência do clima tropical e seus afluentes e subafluentes mantenham-se perenes mesmo durante o período de estiagem, a elevada densidade demográfica e suas demandas permitem classificar a bacia do rio São Francisco como Alta Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos, conforme apresentado na Tabela 6 e Figura 7 a seguir.

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,04	100,00
Muito alta	0,00	0,00
Total	0,04	100,00

Outro aspecto que colabora para pressionar os recursos do Alto São Francisco é o elevado potencial para a contaminação dos recursos hídricos na região do Projeto, uma vez que a ADA está localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde há, muitas vezes, lançamento de esgoto *in natura*, lixo e demais atividades poluidoras, como ocupação ilegal e construções indevidas.

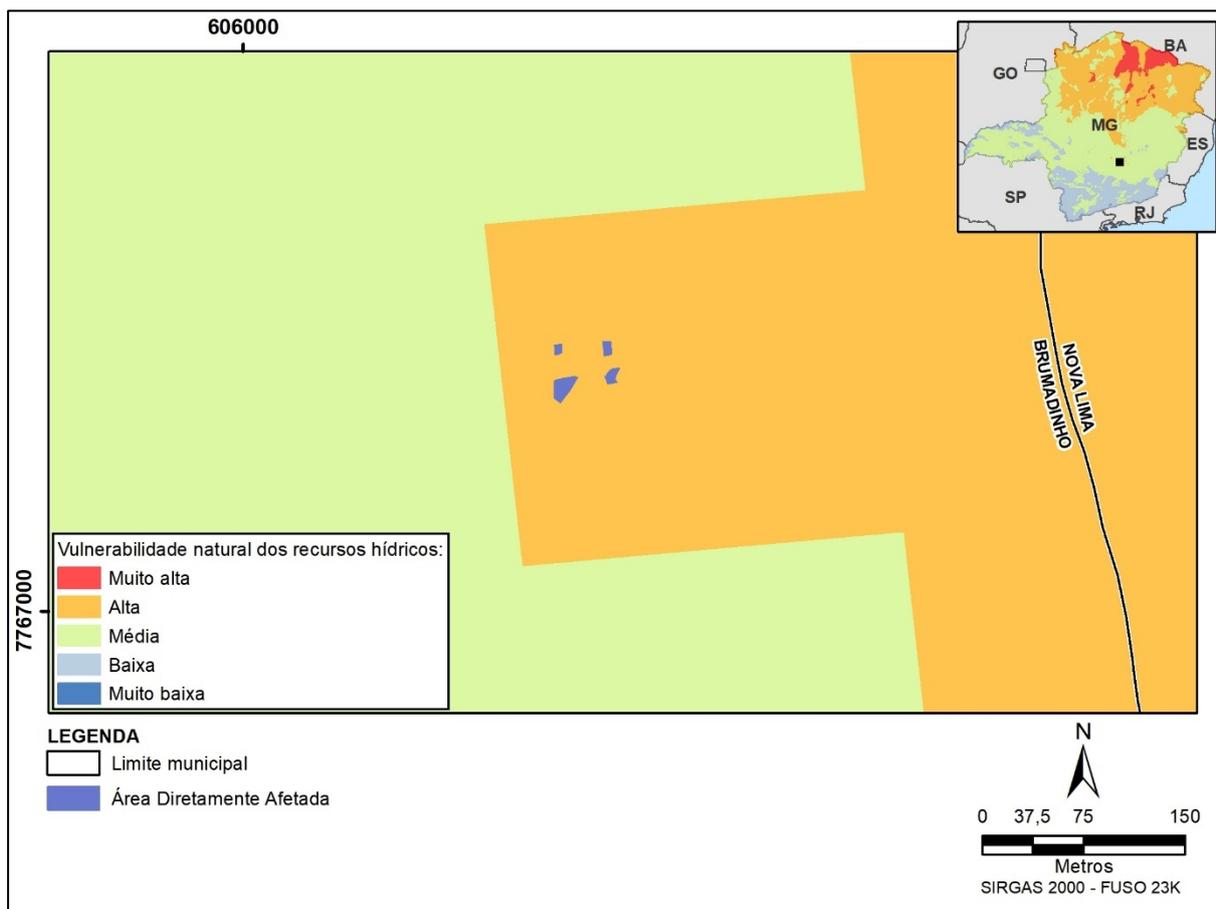


Figura 7. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural dos recursos hídricos na ADA.

1.6.4.2.1.2. Vulnerabilidade Natural Associada à Disponibilidade Natural de Água Superficial

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

O ZEE-MG, em conformidade com a Portaria Administrativa IGAM Nº 10, de 30 de dezembro de 1998, considerou como vazão de referência para caracterizar a disponibilidade hídrica a vazão equivalente a $Q_{7,10}$ (mínima das médias das vazões diárias de sete dias consecutivos e dez anos de tempo de retorno).

A Área Diretamente Afetada está localizada em uma região classificada como Alta a vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas. A Região Metropolitana de Belo Horizonte, a mais densamente povoada do estado de Minas Gerais, e do Quadrilátero Ferrífero.

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

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

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

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,04	100,00
Muito alta	0,00	0,00
Total	0,04	100,00

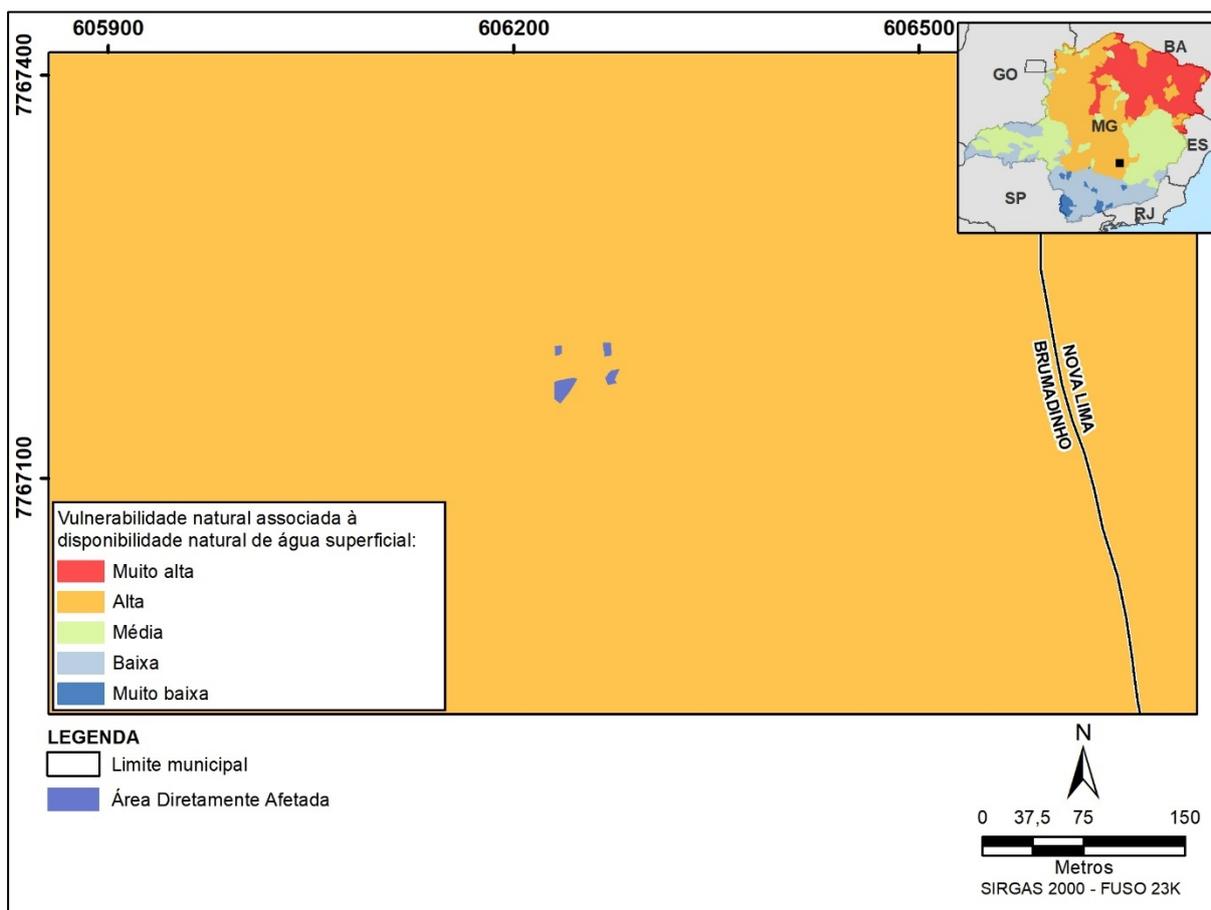


Figura 8. Distribuição das classes de vulnerabilidade associada à disponibilidade natural das águas superficiais na ADA.

1.6.4.2.1.3. Qualidade das Águas Superficiais

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

A Área Diretamente afetada pelo Projeto está inserida na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a mais densamente povoada do estado de Minas Gerais, e do Quadrilátero Ferrífero. O lançamento de efluentes, muitas vezes sem tratamento, contribui em larga escala para a diminuição da qualidade das águas superficiais.

A qualidade das águas das bacias hidrográficas na região ao qual a ADA está inserida é classificada como média (Tabela 8 e Figura 9).

Tabela 8. Áreas e percentuais das classes de qualidade das águas superficiais na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito alta	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Média	0,04	0,00
Baixa	0,00	100,00
Total	0,04	100,00

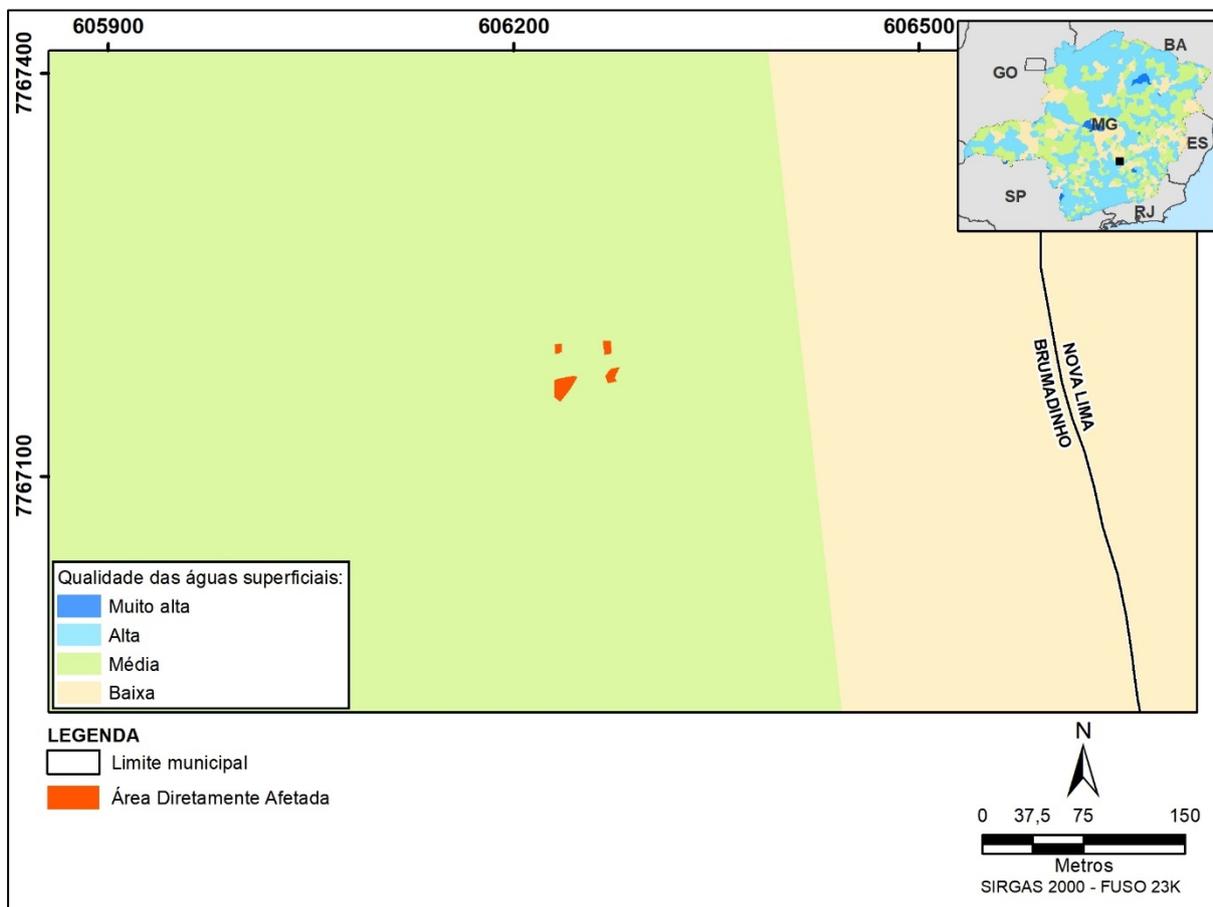


Figura 9. Distribuição das classes de qualidade das águas superficiais na ADA.

1.6.4.2.2. Solos e Recursos Minerais

1.6.4.2.2.1. Erodibilidade do Solo

O solo observado na Área Diretamente Afetada é classificado como Neossolo Litólico – um solo jovem, pouco desenvolvido e bastante raso, no qual o topo rochoso encontra-se a menos de 50 cm de profundidade. Esse tipo de solos está, muitas vezes, associado a relevos mais declivosos, até mesmo escarpados, como é o cenário local.

Ressalta-se que as inúmeras limitações ao uso dos Neossolos estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados.

A erodibilidade do solo representa a suscetibilidade do solo à erosão, sempre correlacionando seus aspectos físicos e estruturais ao relevo, que na área é considerado montanhoso a escarpado. Os limites do Quadrilátero Ferrífero, ou seja, as regiões de serra, como a serra da Moeda, são classificadas como muito alta para a erodibilidade do solo.

A Tabela 9 apresenta a classificação quanto à erodibilidade dos solos existentes na Área Diretamente Afetada, ilustrada na Figura 10.

Tabela 9. Áreas e percentuais das classes de erodibilidade do solo na Área Diretamente Afetada pelo.

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	0,04	100,00
Total	0,04	100,00

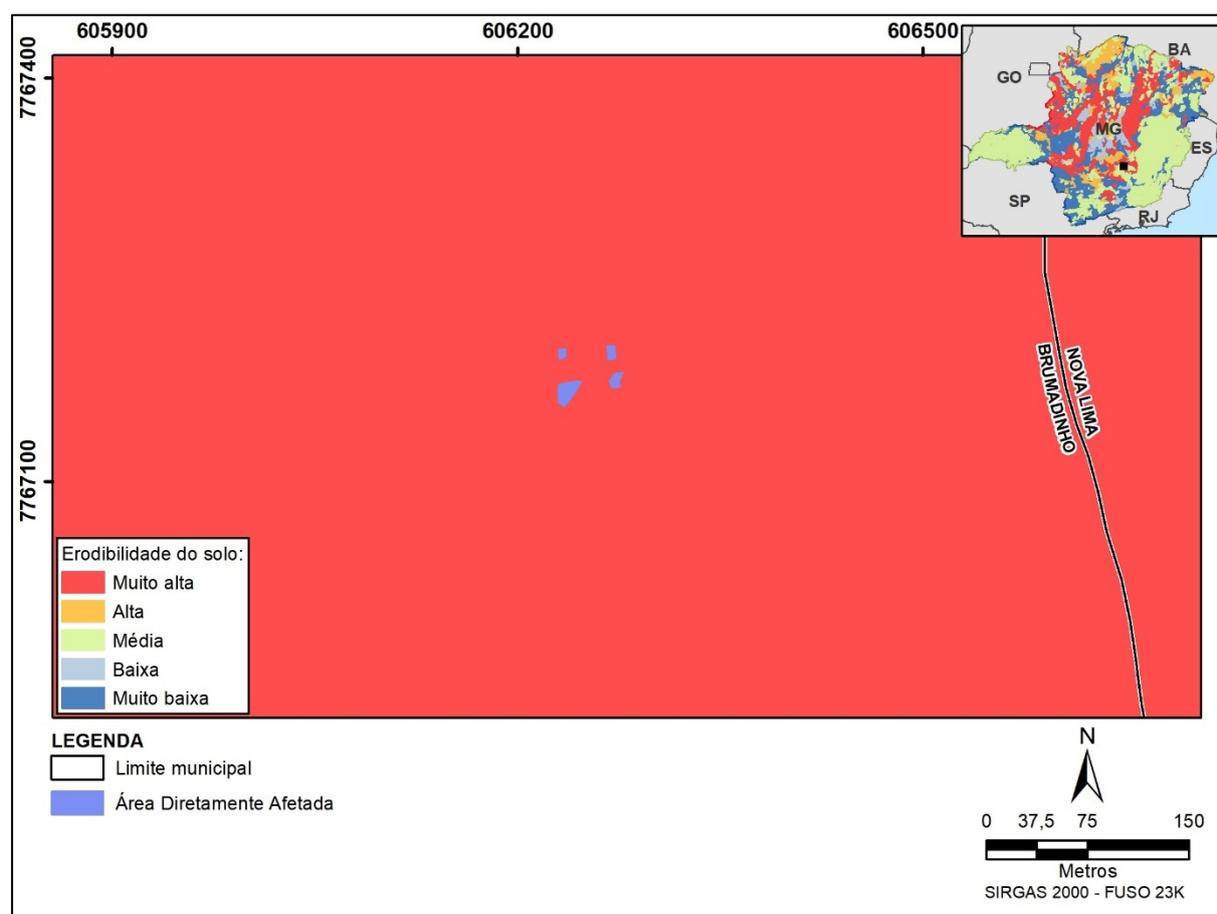


Figura 10. Distribuição das classes de erodibilidade do solo na ADA.

1.6.4.2.2.2. 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.

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

A Tabela 10 e a Figura 11 apresentam a distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada.

Tabela 10. Áreas e percentuais das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,04	100,00
Total	0,04	100,00

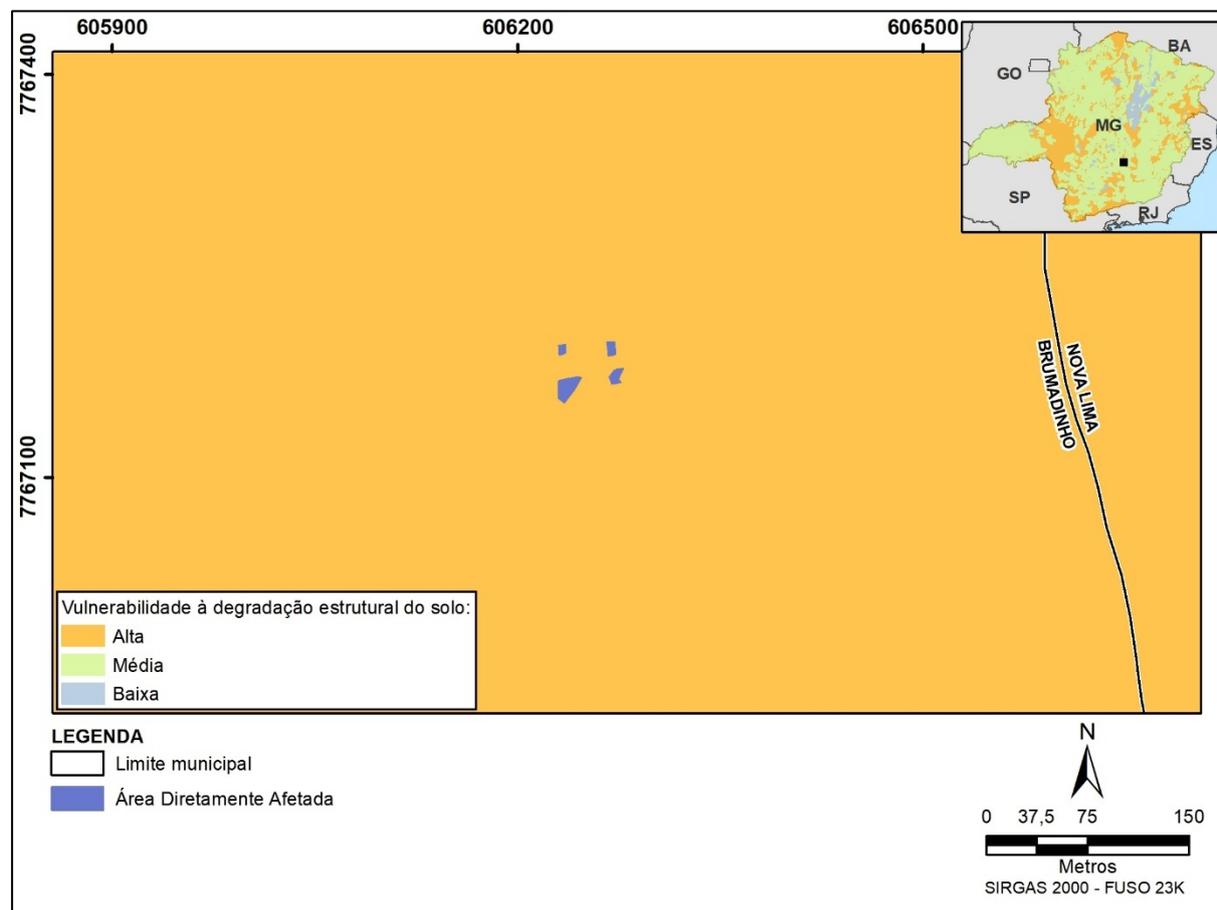


Figura 11. Distribuição das classes de vulnerabilidade à degradação estrutural do solo na ADA.

1.6.4.2.2.3. Recursos Minerais

O contexto geológico ao qual pertence a Área Diretamente Afetada compreende a Província Metalogenética do Quadrilátero Ferrífero, reconhecida desde os tempos coloniais pelas suas reservas de ouro e ferro.

As serras da Moeda e da Serrinha, os flancos oeste e leste do Sinclinal Moeda, uma megadobra de eixo norte-sul e considerado o limite oeste do Quadrilátero Ferrífero, são capeadas por expressivas camadas de itabirito, a rocha portadora do minério de ferro. Outras serras do QF apresentam contexto similar – do Curral, Gandarela e de Ouro Preto.

Desse modo, todo o Quadrilátero Ferrífero apresenta-se como muito favorável à ocorrência dos recursos minerais, conforme mostram a Tabela 11 e a Figura 12.

Tabela 11. Áreas e percentuais das classes de favorabilidade para os recursos minerais na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito favorável	0,04	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	0,04	100,00

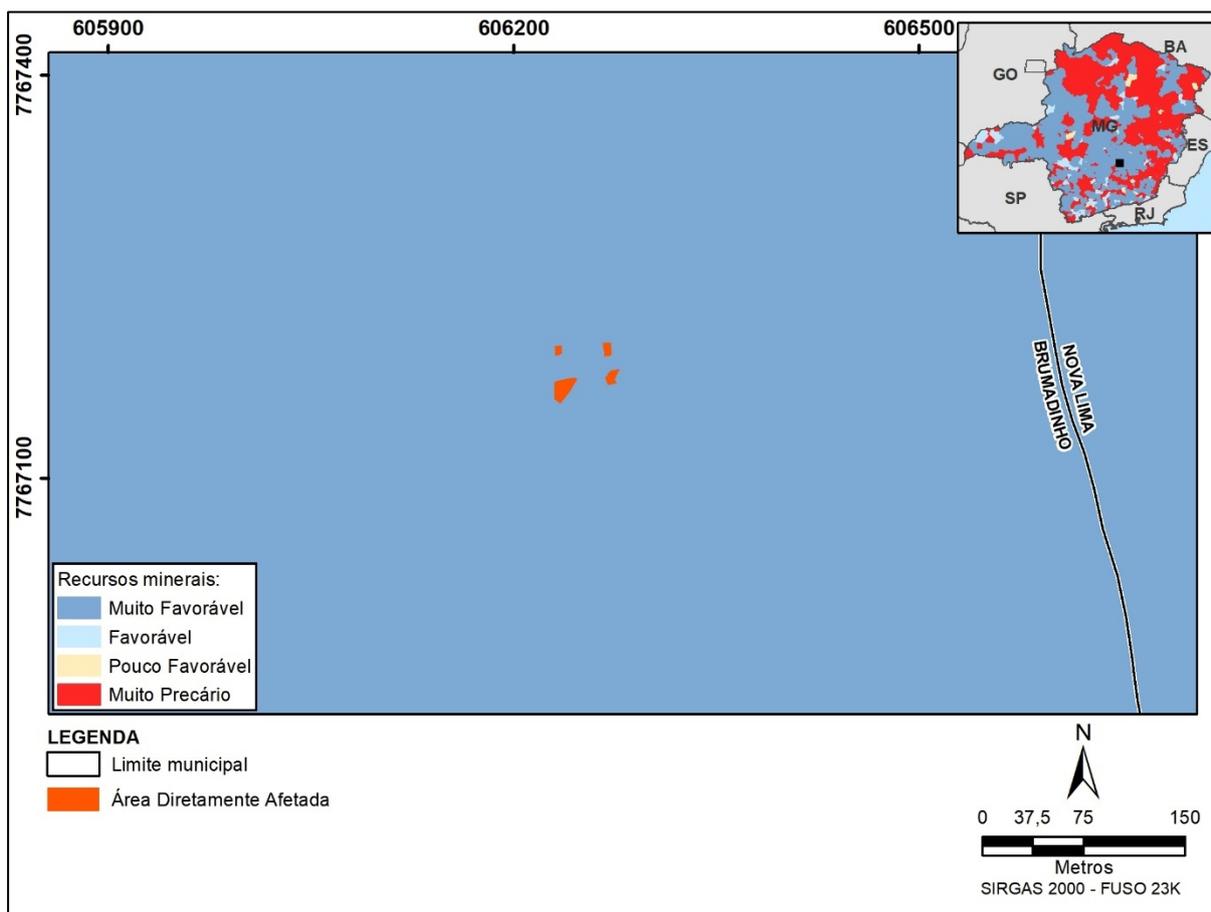


Figura 12. Distribuição das classes de favorabilidade para os recursos minerais na ADA.

1.6.4.1.O Zoneamento da Área do Projeto Segundo Parâmetros do Meio Biótico

1.6.4.1.1. 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 0,04ha (100,00%) de seu território classificada na categoria Muito Alta, de acordo com o ZEE-MG, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12. Área em números absolutos e percentuais das classes de Vulnerabilidade Natural na Área Diretamente Afetada.

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Muito baixa	0,00	0,00
Baixa	0,00	0,00
Média	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Muito alta	0,04	100,00
Total	0,04	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.

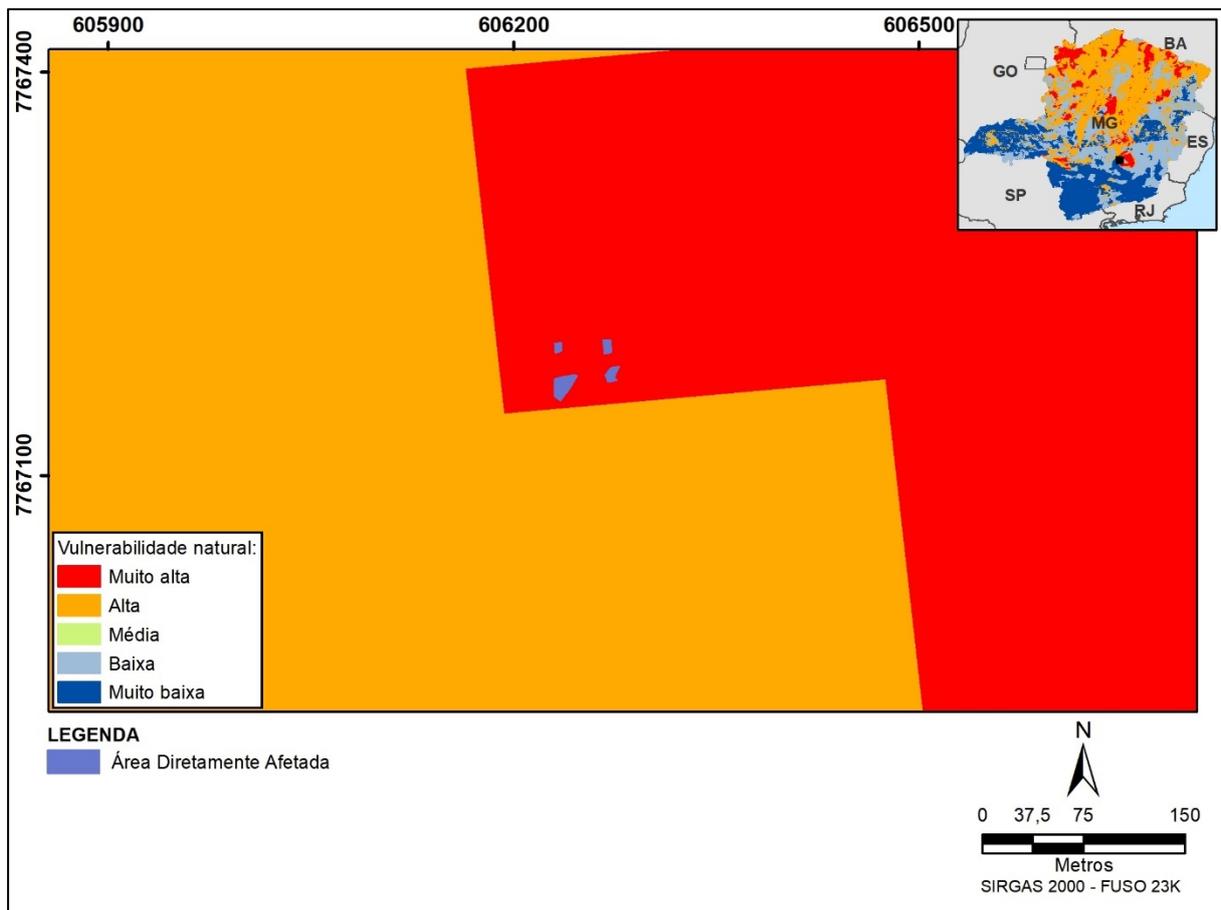


Figura 13. Distribuição das classes de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG na Área Diretamente Afetada.

1.7. ESFERA MUNICIPAL

1.7.1. PLANO DIRETOR DE BRUMADINHO

O município de Brumadinho possui Plano Diretor, instituído pela Lei Complementar No 52/2006. Ela é a principal diretriz que rege o uso e a ocupação do solo urbano no município.

Em abril de 2023 foi aprovada a Lei N° 09/2022 que estabelece o novo Plano Diretor Participativo de Brumadinho, que dispõe sobre o Plano Diretor do município de Brumadinho. Em seu Capítulo VIII – Do Desenvolvimento Econômico – Artigo 60, parágrafo 1º, está definido como objetivo: promover a diversificação econômica a partir da internalização da cadeia produtiva minerária local e a distribuição dos recursos públicos advindo da mineração para o fomento de atividades produtivas.

Do ponto de vista da análise em tela, o Artigo acima reflete que a municipalidade reconhece a importância da mineração para a economia municipal e identifica a necessidade de promover a diversificação da economia municipal, a partir dos recursos gerados pela mineração. Sendo, portanto, um meio de reduzir a dependência da economia local em relação ao setor.

A Figura 14 a seguir apresenta a inserção da ADA no macrozoneamento de Brumadinho, na Macro-Zona de Preservação Ambiental – MZPA.

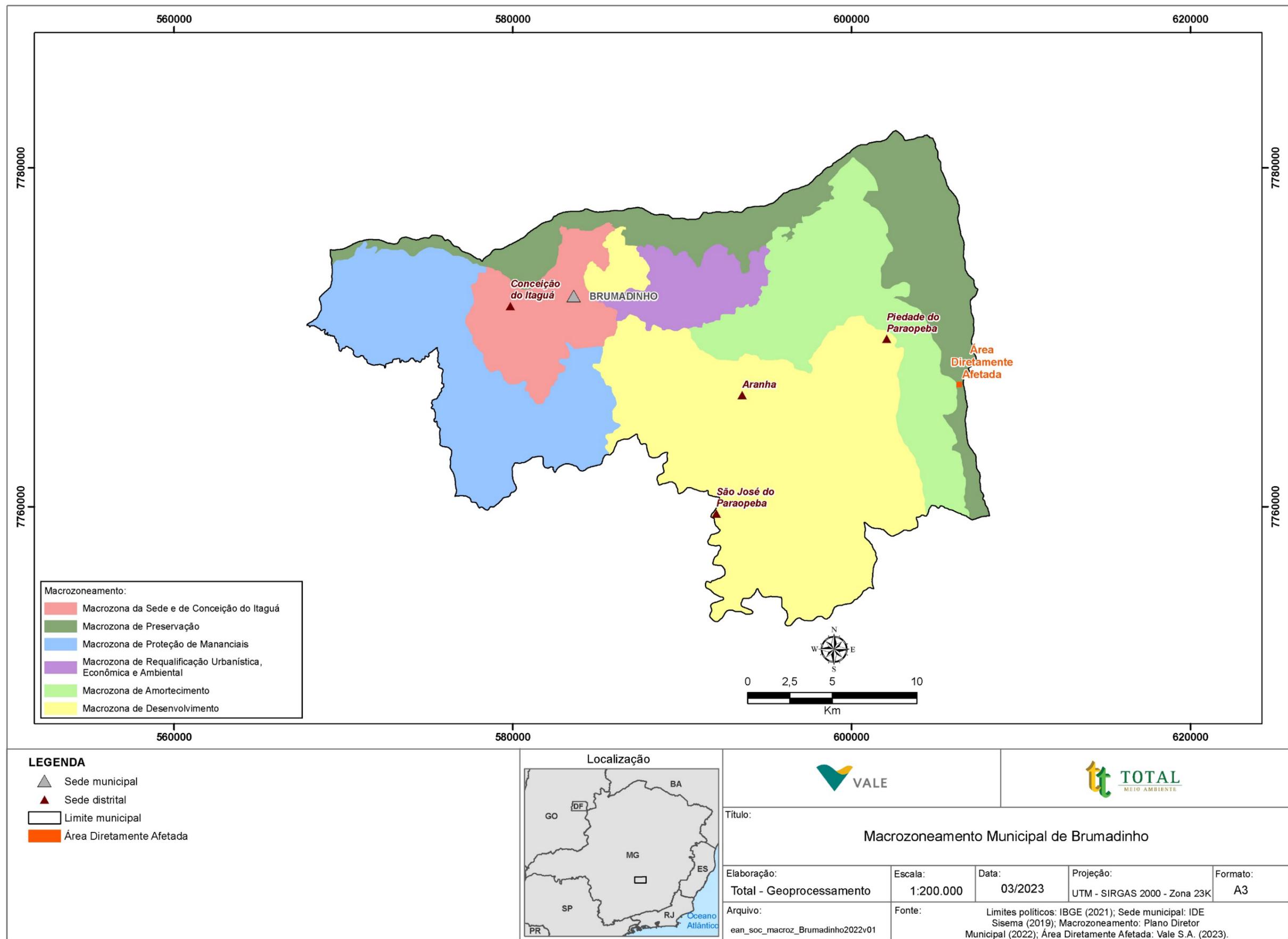


Figura 14. Macrozoneamento do município de Brumadinho.

2. ASPECTOS LEGAIS

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

O processo de licenciamento ambiental do Projeto considerou, de maneira geral, de forma direta ou indireta, as seguintes leis e diplomas regulamentares apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13. Legislação federal, estadual e municipal relacionadas direta ou indiretamente ao Projeto.

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
MEIO AMBIENTE	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Art. 23 (incisos VI e VII) estabelece competência comum para União, Estados, Distrito Federal e Municípios protegerem o meio ambiente. Já o art. 24 (incisos VI e VIII), estabelece e competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal em questões relacionadas ao meio ambiente. Art. 225, <i>caput</i> , estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	As políticas nacional e estadual do Meio Ambiente estabelecem os mecanismos necessários para o exercício das atividades econômicas dentro de parâmetros adequados à preservação do meio ambiente. Deste modo, visa compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico. Neste contexto, para obter a devida anuência do órgão ambiental para o presente Projeto, torna-se necessário avaliar seu enquadramento perante a legislação em vigor para identificar os estudos ambientais necessários e sua viabilidade de implantação em relação às questões ambientais, bem como seguir a legislação vigente para que não haja nenhum desvio passível de infrações e sanções administrativas e penais.
	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências.	
	Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002	Regulamenta o art. 9º, inc. II, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.	
	Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.	
	Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989	Em seu art. 10, inciso V, art. 11, inciso VI e VII, art. 214, estabelecem que ao Estado compete a proteção do meio ambiente e que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 08 de setembro de 1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.	
	Decreto Estadual nº 46.652, de 27 de março de 2012	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 Complementar Municipal nº 067, de 14 de junho de 2002, e alterações posteriores, de Brumadinho	Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.	
	Lei Complementar Municipal nº 125, de 14 de dezembro de 2022, de Brumadinho	Institui o Programa de Incentivo e Desconto, denominado 'IPTU VERDE', no âmbito do Município de Brumadinho, e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 1.980, de 19 de abril de 2013, e alterações posteriores, de Brumadinho	Dispõe sobre o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CODEMA, previsto na Lei Complementar Municipal nº 067, de 27 de março de 2012.	
	Lei Municipal nº 2.396, de 2 de abril de 2018	Dispõe sobre a Política Municipal de Serviços Ambientais (PMSA), institui o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PMPSA), cria o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (FMPSA), e dá outras providências.	
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 Federal 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 considere-se a DN COPAM Nº 217/2017, que avalia o enquadramento considerando o porte, o potencial poluidor, os critérios locais e as restrições ambientais. Já a Lei Estadual nº 21.972/2016, institui as modalidades de licenciamento, bem como a licença a ser obtida em cada fase de implantação do empreendimento. Para o presente caso, em relação a estabilidade dos taludes, objeto das intervenções, constatou-se a ocorrência de rupturas e processos erosivos substanciais, que caracterizam riscos iminentes, necessitando de intervenções emergências. Para tanto, tais intervenções são passíveis de licenciamento ambiental. Contudo, o art. 36 e parágrafos do Decreto Estadual nº 47.749/2019, autoriza essa intervenção, sem licenciamento prévio, mediante a comunicação prévia e formal ao órgão ambiental e posterior regularização ambiental em, no máximo, noventa dias, contados da comunicação ao órgão. No presente caso, os comunicados foram protocolados no dia 06 de junho de 2023, junto a aos órgãos ambientais competentes (FEAM – Protocolo nº 67345765 – Processo nº 2090.01.0002577/2023-38; SUPRAM CM - Protocolo nº 67346777 –
	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.	
	Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980	Esta lei dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no estado de Minas Gerais.	
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	
	Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016	Altera a Lei Estadual 7.772/1980 e, em seu Capítulo II, dispõe do Licenciamento Ambiental, como procedimento Administrativo (PU, art.16); as modalidades de licenciamento ambiental (art.17), bem como os tipos de licença a serem obtidas de acordo com cada etapa da implantação da atividade (art. 18).	
	Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 (e suas alterações posteriores)	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.	
Decreto Estadual nº 47.941, de 07 de maio de 2020	Disciplina o procedimento de autorização ou ciência do órgão responsável pela administração da		

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
		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.	Processo nº 1370.01.0025281/2023-72; e IEF - Protocolo nº 67347443 – Processo nº 2100.01.0018999/2023-66). Ressalta-se que as obras deverão seguir a ABNT NR 11.682/2009, que prescreve condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos, componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes.
	Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.	
	Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre o licenciamento ambiental.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 55, de 13 de junho de 2002	Estabelece que os estudos ambientais de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidoras deverão considerar como instrumento norteador das ações compensatórias o documento: Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 214, de 26 de abril de 2017	Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 217, de 06 de dezembro de 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 225, de 25 de julho de 2018	Disciplina a convocação e a realização de audiências públicas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental do Estado de Minas Gerais. Revoga a Deliberação Normativa COPAM 12/94. Alterada pela Deliberação Normativa COPAM 237/20.	
	Resolução Conjunta SEMAD/IEF N° 3.102, de 26 de outubro de 2021 (e suas alterações posteriores)	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do estado de Minas Gerais e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 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.	
	Portaria do Instituto Estadual de Florestas (IEF) nº 77, de 01 de julho de 2020	Institui a gestão, por meio digital, dos processos administrativos de compensação mineral e de compensação ambiental, previstas no art. 75 da Lei 20.922/13, e no art. 36 da Lei Federal 9.985/00, no Estado de Minas Gerais.	
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 nº 9.433/1997. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e proporcionar a diminuição dos custos de combate à poluição das águas, mediante a estruturação de ações preventivas permanentes. Considerando a potencialidade do empreendimento em ocasionar impactos aos recursos hídricos presentes em seu entorno, o estudo deve contemplar análise específica dos impactos potenciais e indicar as medidas cabíveis quando necessárias.
	Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	
	Resolução CNRH N° 91, de 5 de novembro de 2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	
	Lei Estadual 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/IEF/IGAM N° 2466, de 13 de fevereiro de 2017	Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor.	
	Decreto Federal de 5 de junho de 2001	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal, e dá outras providências.	
	Decreto Estadual nº 40.398, de 28 de maio de 1999	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 6, de 14 de setembro de 2017	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais, e dá outras providências.	
	Deliberação Normativa COPAM N° 14, de 28 de dezembro de 1995	Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio Paraopeba.	
	Deliberação Normativa CERH N° 06, de 04 de outubro de 2002	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais.	
	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.	
	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 08, de 21 de novembro de 2022	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	
Resolução CONAMA N° 396, de 3 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.		
RESÍDUOS SÓLIDOS	Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	O empreendimento prevê a gestão dos resíduos, fazendo sua segregação na fonte, utilizando coletores de coleta seletiva, e destinando corretamente os resíduos gerados, segundo os preceitos legais e o Sistema de Gestão de Resíduos
	Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2010	Regulamenta a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	2022	Sólidos.	da empresa.
	Decreto Federal nº 11.043, de 13 de abril de 2022	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.	
	Resolução CONAMA Nº 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 Nº 313, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	
	Resolução CONAMA Nº 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 Nº 362, de 23 de junho de 2005, alterada pela Resolução CONAMA Nº 450, de 2012	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	
	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 1.406, de 12 de dezembro de 2003, de Brumadinho, e alterações posteriores	Dispõe sobre a Coleta Seletiva e Triagem do Lixo no Município de Brumadinho e dá outras Providências.	
	Lei Municipal nº 1.569, de 04 de outubro de 2006, de Brumadinho	Dispõe sobre a destinação ambiental correta dos pneus inservíveis existentes no Município de Brumadinho.	
	Lei Municipal nº 1.729, de 22 de julho de 2009, de Brumadinho	Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - RCC, no Município de Brumadinho/MG e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 2.039, de 14 de março de 2014, de Brumadinho	Dispõe sobre a necessidade de sinalização com pintura reflexiva em caçambas do Município de Brumadinho/MG e dá outras providências.	
	Lei Municipal nº 2.295, de 04 de julho de 2017, de Brumadinho	Dispõe sobre o descarte de produto, subproduto ou resíduo que contenha gordura, óleo vegetal ou mineral, nas redes de esgoto e pluvial, no âmbito do Município de Brumadinho/MG e dá outras providências.	
Lei Municipal nº 2.364, de 06 de novembro de 2017, de Brumadinho	Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas, baterias, baterias de celular e outros acumuladores de energia no âmbito do Município de Brumadinho 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. Além disso, o município pode legislar sobre esse assunto, como no caso de Brumadinho.
	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 2.412, de 18 de junho de 2018, de Brumadinho.	Dispõe sobre o controle de ruídos, sons e vibrações no âmbito do Município de Brumadinho, 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 01, de 26 de maio de 1981	Fixa normas e padrões para qualidade do ar.	
ESPELEOLOGIA	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	O art. 20, inc. X, reconhece como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos ou pré-históricos.	Esses decretos, resoluções, portarias e instruções de serviço normatizam os estudos necessários para diagnosticar, prognosticar e compensar quando necessária a interferência em alguma cavidade natural.
	Decreto Federal 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.	
	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.	
FLORA	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
	Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
			equilibrado.
	Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.	O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente - APP, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Sendo assim, as propriedades onde Projeto será realizado deverão estar cadastradas junto ao SICAR.
	Decreto Federal nº 8.235, de 5 de maio de 2014	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências.	
	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.	
	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.	
	Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (e alteração posterior)	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do art. 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA, e dá outras providências.	
	Portaria MMA Nº 473, de 28 de dezembro de 2018	Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação Federal da Serra do Espinhaço – Quadrilátero Ferrífero.	
	Decreto Estadual nº 21.224, 25 de fevereiro de 1981	Define como de proteção especial, para preservação do patrimônio cultural, histórico e paisagístico, a área dos municípios de Ouro Preto e Mariana.	
	Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002	Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".	
Lei Municipal nº 1.385, de 02 de outubro de 2003, de Brumadinho e alterações posteriores	Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental – APA-PAZ Municipal De Inhotim, define o seu Zoneamento Ambiental (Ecológico-Econômico) e dá outras providências.	Cria a Unidade de Conservação APA-PAZ Municipal de Inhotim e aprova o zoneamento ambiental	
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 regeneração somente nos casos de utilidade pública e interesse social, devidamente
	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.	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.	
	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 em 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 medidas específicas. Recentemente, o anexo da Portaria MMA N° 443/2014, que apresenta a lista das espécies de flora ameaçadas de extinção, foi atualizado pela Portaria MMA N° 148/2022.
	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.	
	Lei Estadual n° 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 pequizeiro (<i>Caryocar brasiliense</i>) e dá outras providências.	
	Lei Estadual n° 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 N° 3.162 de 20 de julho de 2022, que altera a Resolução Conjunta Semad/IEF n° 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.	
RESERVA LEGAL	Lei Federal n° 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
	Lei Estadual n° 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.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
			ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. Sua dimensão mínima em termos percentuais relativos à área do imóvel é dependente de sua localização. Para o presente Projeto, as propriedades nas quais as atividades serão executadas terão as respectivas reservas legais apresentadas, conforme as leis federal 12.651/2012 e estadual 20.922/2013.
RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	Instrução Normativa MMA N° 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 n° 4.771, de 15 de setembro de 1965.	Essa instrução normativa foi utilizada como um referencial na elaboração do PRAD.
	Instrução Normativa IBAMA N° 04, de 13 de abril de 2011	Estabelece os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos TRs constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa.	
FAUNA	Lei Federal n° 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.
	Decreto Federal n° 4.297, de 10 de julho de 2002 e alterações posteriores	Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.	Estabelece as diretrizes gerais e específicas, no mínimo as necessidades de proteção ambiental e conservação da fauna.
	Decreto Federal n° 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.	As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente por este Decreto no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
	Portaria MMA N° 444, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA N° 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 N° 445, de 17 de dezembro de 2014 c/c Portaria MMA N° 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 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.	Atualizou os Anexos I e II da Portaria n° 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 Anexos I e II da Portaria n° 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 N° 354, de 27 de janeiro de 2023	Revoga as Portarias n° 299, n° 300 e dá outras providências.	Revoga a Portaria GM/MMA N° 300/2022, que reconhecia a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. E retorna a vigência da Portaria MMA N° 444, de 17 de dezembro de 2014, Portaria MMA N° 445, de 17 de dezembro de 2014 e Portaria MMA N° 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 N° 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.
	Instrução Normativa ICMBIO N° 21, de 18 de dezembro de 2018	Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Processo SEI n.º 02070.005340/2018-66.	Com o avanço da ocupação humana sobre espaços silvestres e a ampliação das atividades econômicas sobre estes espaços, verifica-se uma gradativa perda de habitats naturais, repercutindo no aumento do ritmo de extinção de diversas espécies. Com o objetivo de minimizar esses impactos, a legislação impõe a adoção de mecanismos permanentes de monitoramento dos graus de risco de ameaça, que culminaram com a adoção dos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção, que identificam e orientam ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais e, assim, protegê-los. O Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - PAN é um instrumento de gestão, construído de forma participativa, para o ordenamento e a priorização de ações para a conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido.
	Lei Estadual n° 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.
	Lei Municipal n° 2.355, de 22 de setembro de 2017, de Brumadinho	Dispõe sobre o resgate, captura e remoção de abelhas silvestres nativas no âmbito do Município de Brumadinho/MG.”	
	Lei Municipal n° 2.693, de 14 de dezembro de 2022, de Brumadinho	Dispõe sobre a obrigatoriedade de prestar socorro aos animais atropelados no Município de Brumadinho/MG, e dá outras providências.	
Instrução Normativa IBAMA N° 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 procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre estabelecidos por essa instrução normativa do IBAMA no manejo de fauna silvestre.	

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	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.
	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.	
	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.	
	Decreto Federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	
	Decreto Federal nº 8.750, de 9 de maio de 2016 e alterações posteriores	Institui o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais.	
	Portaria IPHAN Nº 375, de 19 de setembro de 2018	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras providências.	
	Portaria IPNHA Nº 200, DE 18 DE maio de 2016	Dispõe sobre a regulamentação do Programa Nacional do Patrimônio Imaterial – PNPI	
	Portaria IPHAN Nº 196, de 18 de maio de 2016	Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.	
	Portaria IPHAN Nº 199, de 18 de maio de 2016	Institui a Coordenação Técnica Nacional de Licenciamento, no âmbito do Gabinete da Presidência do IPHAN.	
	Portaria IPHAN Nº 341, de 13 de agosto de 2015	Dispõe sobre a Instituição da Marca de Autorização de Pesquisa Arqueológica.	
	Instrução Normativa IPHAN Nº 01, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.	
	Portaria 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.	
	Decreto Federal Nº 6.040, DE 7 de fevereiro de 2007.	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	
	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 1.566, de 29 de setembro de 2006, de Brumadinho, e alterações posteriores	Dispõe sobre o Calendário Turístico, Cultural, Religioso e Festivo do Município de Brumadinho.		
Lei Municipal nº 2.539, de 01 de julho de 2020, de Brumadinho	Cria a Lei de Política Pública de Preservação do Patrimônio Cultural de Brumadinho e dá outras providências.		
Lei Municipal nº 2.624, de 14 de dezembro de 2021, de Brumadinho	Institui a Política Municipal de Fomento do Cooperativismo e Associativismo do Município de Brumadinho/MG, e dá outras providências.		
USO E OCUPAÇÃO / ZONEAMENTO	Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988	Em seus arts. 182 e 183, institui a Política Urbana a ser executado pelo Poder Público Municipal.	A constituição estabelece o Plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, como o instrumento básico

TEMA	REQUISITO LEGAL APLICÁVEL	ESCOPO DO REQUISITO	APLICABILIDADE NO ESTUDO AMBIENTAL
	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.	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 Orgânica do município de Brumadinho, de 27 de dezembro de 2018, e alterações posteriores	Lei Orgânica do Município de Brumadinho (Revista e Atualizada no Exercício de 2018).	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 norteados das ações das agentes públicos e privados no território municipal. Será no plano diretor, bem como na lei de uso e ocupação do solo, que se avalia se o empreendimento e demais atividades inerentes a ela podem ser desenvolvidas na localidade onde se pretende implantar o Projeto. Nessa análise não foi encontrado nenhum obstáculo que poderia impossibilitar a implantação do Projeto.
	Lei Complementar nº 128, 29 de maio de 2023, de Brumadinho	Estabelece o novo Plano Diretor Participativo do Município de Brumadinho.	
	Lei Municipal nº 1.438, de 09 de setembro de 2004, de Brumadinho, e alterações posteriores	Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no Município de Brumadinho.	

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos compreende a supressão vegetal que permitirá a execução de soluções projetadas para mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na serra da Moeda.

A solução para o fluxo detrítico requereu dois tipos de intervenção:

- ✓ Proteção contra os danos causados pelas frações mais grosseiras do fluxo, pedras, árvores, etc;
- ✓ Disciplinar o fluxo da fase fluida da corrida.

A primeira solução consiste em barreiras para contenção da massa, e a segunda em dispositivos de drenagem. Seguindo este conceito, a FGS Geotecnia dimensionou as soluções de engenharia para a mitigação do evento ocorrido. A descrição das soluções é apresentada a seguir com base nos relatórios técnicos de projeto.

A Figura 15 apresenta a Área Diretamente Afetada.



Figura 15. Área Diretamente Afetada.

3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E /OU LOCACIONAIS

Por se tratar de soluções que foram adotadas para estabilização de encostas que sofreram instabilizações com a elevada precipitação pluviométrica ocorrida no ano de 2022, para este Projeto não se aplica a elaboração de alternativas locais, visto que as intervenções são direcionadas às áreas que apresentam instabilidades e necessariamente devem ser objeto de intervenções que cessem o processo de instabilização e, conseqüentemente, garantam a estabilidade e a segurança no local, além das medidas de recuperação ambiental.

3.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.2.1. BARREIRA DINÂMICA PARA FLUXOS DETRÍTICOS

As barreiras dinâmicas a serem instaladas no local são compostas por um paramento que recebe o impacto do fluxo e transmite as cargas para os cabos de suporte do sistema, sendo esta solução dimensionada para o impacto da onda, a carga estática do material e ainda um segundo carregamento devido ao galgamento da estrutura por um evento que possa ocorrer sem a limpeza do reservatório. A Figura 16 apresenta duas imagens que exemplificam a solução projetada.



Fonte: FGS Geotecnia (2023).

Figura 16. Ilustração de sistema de barreira contra fluxo de detritos instalada (esquerda) e barreira parcialmente preenchida (direita).

A localização das barreiras levou em consideração a posição em relação aos talwegues existentes na área do evento, bem como as energias dinâmicas e estáticas envolvidas e volume de retenção. Definiu-se pela utilização de duas linhas de barreiras para fluxos detríticos, considerando a realização de uma escavação de 94 m³.

Como o talvegue apresenta elevada inclinação, as barreiras estão sendo posicionadas no trecho mais distante da sua zona fonte, porém à montante da Avenida Nair Martins Drumond, de modo que a velocidade de impacto do fluxo na barreira estivesse dentro da faixa aceitável para esse tipo de estrutura e também para que o talvegue possuísse uma geometria mais espreada, possibilitando a retenção de um maior volume de detritos.

As posições determinadas para as barreiras estão apresentadas esquematicamente na Figura 17.



Fonte: FGS Geotecnia (2023).

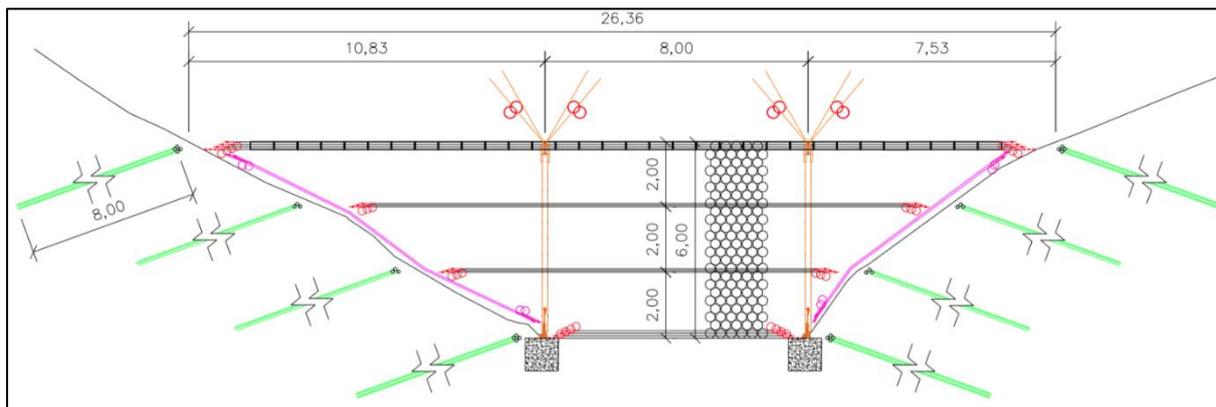
Figura 17. Esquema da posição das barreiras dinâmicas que compõem a solução de mitigação.

Conforme memória de cálculo (Relatório MC-1980JJ-X-00001) elaborada pela FGS Geotecnia (2023), foram projetados dois sistemas com capacidade de receber pressões de impacto de até 180 kN/m², já contemplando um fator de segurança de 1,50 em atendimento a NBR 11.682.

Na posição 1 de instalação, a linha terá 26,36 metros de comprimento de cabo superior e cerca de oito metros de cabo inferior, dois postes com seis metros de altura. Cada poste, além dos chumbadores da fundação, será fixado com quatro cabos de retenção.

Na posição 2 de instalação, a linha terá 36,16 metros de comprimento de cabo superior e cerca de seis metros de cabo inferior. Para esta barreira serão quatro postes, sendo dois com seis metros de altura e os outros dois com três metros. A fundação e número de cabos de retenção para cada poste serão os mesmos indicados anteriormente para a barreira 1.

Para o paramento foi prevista uma rede de anéis, fabricada com fios de aço de 3 mm de diâmetro e $f_y=1.770 \text{ N/mm}^2$, que formam uma malha de anéis com 300 mm de diâmetro, cada anel composto por 16 voltas do fio. A rede será fixada em cabos de suporte de 22 mm, que serão instalados em quatro níveis, espaçados a cada dois metros. O primeiro e o último nível utilizam quatro cabos, os intermediários três cabos. A Figura 18 apresenta a vista frontal da barreira 1, tendo como referência de montante para jusante.

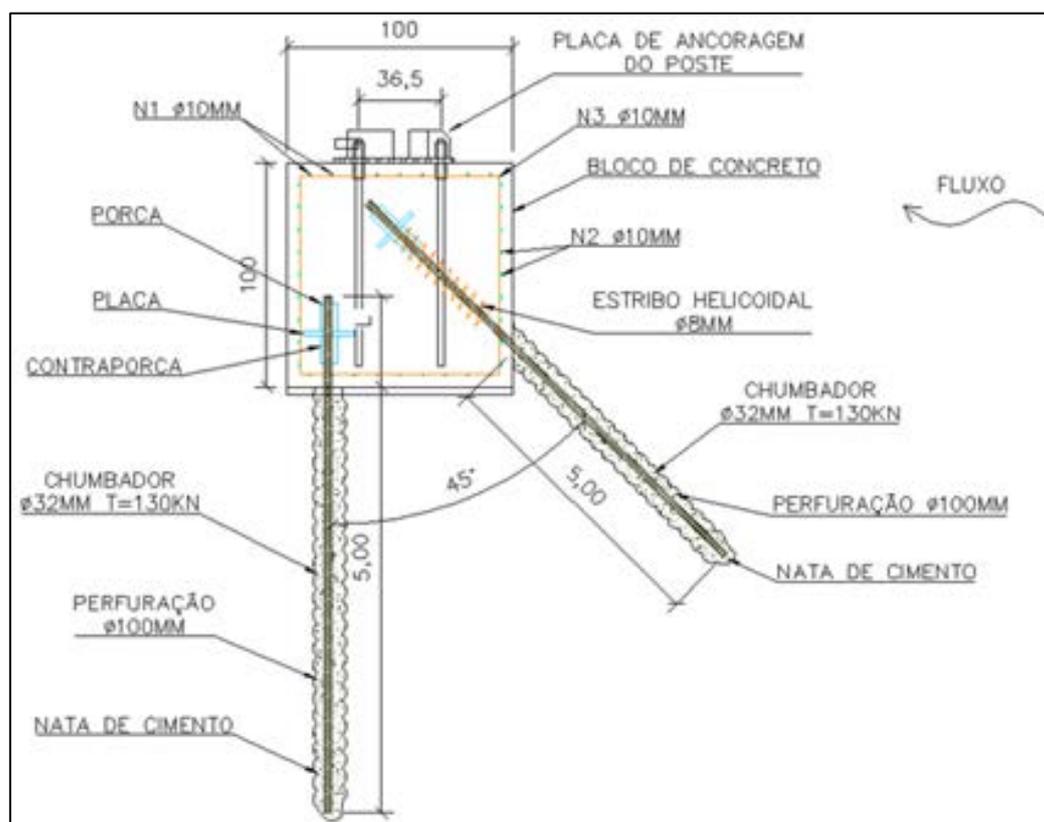


Fonte: FGS Geotecnia (2023).

Figura 18. Vista frontal da barreira 1.

As cargas dos cabos serão transferidas para o terreno por meio de ancoragens de cabo de aço espiral, com diâmetro de 22,5 mm de diâmetro e capacidade de carga de 470 kN. Os cabos serão executados com oito metros de comprimento, devendo estes ser instalados em perfurações no terreno com 100 mm de diâmetro e injeção de calda de cimento de 25 MPa.

A fundação dos postes será composta por blocos de concreto cúbicos, com aresta um metro, executado com concreto 25 MPa. O bloco será chumbado no terreno por meio de três barras, com diâmetro de 32 mm e comprimento de cinco metros, com perfuração de 100 mm e calda de 25 MPa. Para fixar o poste no bloco é utilizada uma placa de fixação, elemento que é preso ao bloco por meio de duas barras de 40 mm, concretadas ao bloco. A armadura do bloco será composta por barras de 10 mm a cada 10 cm. A Figura 19 apresenta a seção tipo da fundação da barreira.



Fonte: FGS Geotecnia (2023).

Figura 19. Bloco de fundação da barreira.

Para cada barreira, o volume estimado de capacidade de reservação de sedimentos é de 446,46 m³ e 440,03 m³ para as bacias 1 e 2, respectivamente.

Os desenhos 1980JJ-X-00004, 1980JJ-X-00006, 1980JJ-X-00008 e 1980JJ-X-00009 do Anexo V apresentam o projeto das barreiras.

3.2.2. LEIRA E REVEGETAÇÃO

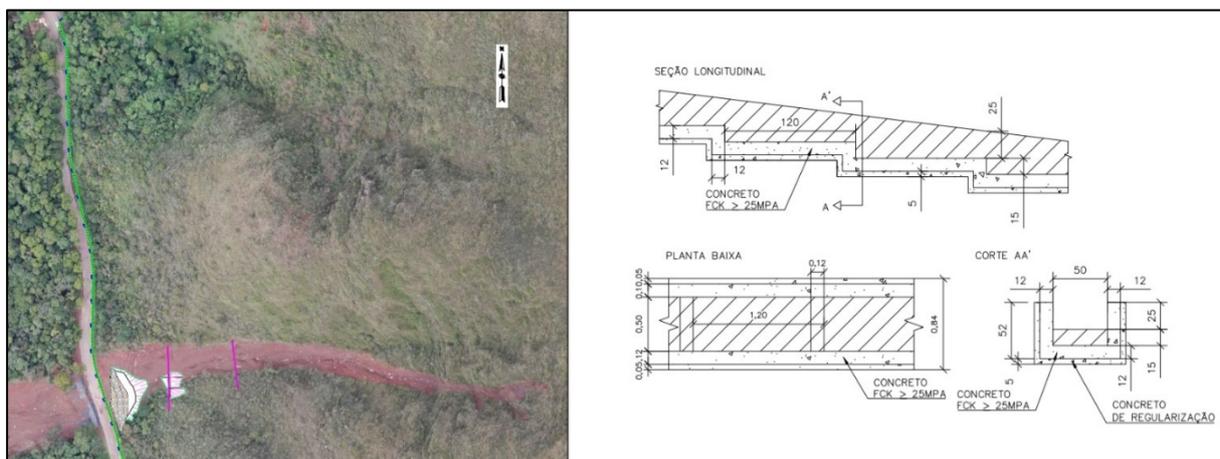
Conforme FGS Geotecnia (2023), para evitar o transporte de sedimentos para a Avenida Nair Martins Drumond e também reduzir a velocidade do fluxo de água no talvegue, foi construída uma leira constituída de material permeável (blocos de rocha) a montante da estrada. A estrutura foi implantada com 2,10 m de altura no ponto mais elevado, encaixada nas ombreiras do talvegue. É importante destacar que essa estrutura não foi projetada para receber impactos oriundos de movimentos de massa e que na sua porção central, foi executado um vertedor em concreto, visando promover a descarga da água acumulada, quando a leira exceder a sua capacidade de reservação.

3.2.3. SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Na Avenida Nair Martins Drumond, a sarjeta de drenagem instalada junto a estrada (Figura 20) se encontrava danificada, obstruída e com fluxos laterais. Para o correto funcionamento deste elemento de drenagem a sarjeta será refeita.

Conforme projeto da FGS Geotecnia (2023), optou-se por refazer o sistema de drenagem adotando outra geometria para reduzir a velocidade de escoamento, porém com a mesma capacidade hidráulica do sistema instalado anteriormente.

Assim, definiu-se por uma descida de água em degraus, com uma extensão de 245 m, executada em concreto armado com seção transversal de 50 cm de largura com 25 cm de altura e degraus espaçados a cada 1,2 m, sendo a altura destes 15 cm. A posição em planta baixa e o detalhe da descida de água estão apresentados na Figura 20.



Fonte: FGS Geotecnia (2023).

Figura 20. Posição da sarjeta em planta baixa e seções transversais e longitudinal do dispositivo.

Os desenhos 1980JJ-B-00001, 1980JJ-B-00002, 1980JJ-B-00005 e 1980JJ-B-00006 do Anexo V apresentam o sistema de drenagem.

3.2.4. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA

Conforme FGS Geotecnia (2023), em função das diversas intervenções previstas para a mitigação de novos eventos de fluxo ao longo deste talvegue, realizou-se um estudo buscando identificar qual é a sequência de implantação das soluções de engenharia que possibilitará maior efetividade frente ao abrandamento dos riscos.

Para a avaliação foram realizadas simulações computacionais buscando identificar alturas e velocidades no fluxo em dois locais ao longo do talvegue: a montante da pista e na posição de cada barreira (supondo a instalação de apenas uma delas em cada etapa).

Diante dessa análise, a sequência de instalação indicada é apresentada a seguir:

- ✓ Ensaio de arrancamento: deverão ser executados os oito ensaios de arrancamento indicados no projeto (1);
- ✓ Barreira superior: estrutura de proteção posicionada em local estratégico que visa a retenção de blocos de rocha ou fluxo detríticos do talvegue principal e do talvegue 2. Junto com a implantação desta barreira deverá ser realizada a primeira aplicação da manta vegetal projetada a fim de promover a revegetação da cicatriz da corrida detrítica (2);
- ✓ Barreira inferior: estrutura de proteção posicionada em local estratégico capaz de interceptar fluxos advindos de qualquer parte da bacia em estudo, antes da massa em movimento atingir a estrada. Anterior à instalação desta barreira será necessário realizar a adequação geométrica do talvegue através da sua escavação (3);
- ✓ Leira e sistema de drenagem: a leira não foi dimensionada estruturalmente para suportar fluxos detríticos. A mesma é destinada para configurar uma barreira drenante para o escoamento superficial, evitando o carreamento de material para a pista e para o sistema de drenagem até o desenvolvimento pleno da revegetação. Após a implantação deste dispositivo deverá ser executada a descida de água em degraus, de jusante para montante, promovendo a redução da velocidade de escoamento e eliminando os fluxos laterais existentes em relação ao dispositivo hoje instalado (4);
- ✓ Manta vegetal projetada: após o término das intervenções na área uma nova aplicação de manta vegetal projetada deverá ser realizada ao longo de toda a cicatriz do evento ocorrido em janeiro de 2022 (5).

3.3. SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Foi realizada a supressão vegetal em caráter emergencial. A Tabela 14, a seguir, apresenta a cobertura do solo na Área Diretamente Afetada.

Tabela 14. Cobertura do solo.

COBERTURA DO SOLO	TOTAL (ha)
Cerrado em estágio médio de regeneração	0,04
Total	0,04

A atividade se deu de forma semi-mecanizada, com utilização de duas motosserras retirando-se primeiramente as árvores de menor porte a serem destinadas à lenha.

Para a realização do corte, independente do porte do indivíduo, primeiramente foi realizado um corte horizontal com profundidade de até 1/4 do diâmetro do tronco. Em seguida, realizou-se o corte inclinado em um ângulo de 45° com o corte horizontal (entalho direcional). O corte de abate foi feito no lado oposto do entalho direcional, a 10 cm acima deste. A profundidade alcançou a metade do tronco. A parte que sobra do miolo do tronco é chamada de "filete de segurança" ou "dobradiça".

O corte das árvores e arbustos foi realizado rente ao chão, a uma altura máxima de 15 cm com relação ao solo.

Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, foi necessário realizar o traçamento, ou seja, dividir o tronco em secções, de forma que venha a facilitar o arraste. O traçamento do fuste foi de acordo com o uso previsto da tora e envolveu o corte em comprimentos comercializáveis, dependendo dos diâmetros dos troncos. O material destinado à lenha e/ou mourões foi cortado em comprimentos de até 2,0 metros.

O corte de todas as toras foi realizado de forma transversal e linear, aplicando-se os mesmos parâmetros para corte de galhos e raízes. Esta operação foi realizada logo após o abate, com motosserra. Os galhos com diâmetro superior a 8 cm foram traçados, retirados e empilhados como lenha.

O material lenhoso gerado pela supressão vegetal foi devidamente empilhado por meio de Caminhões *Roll-on Roll-off* e equipamento florestal específico no local de estocagem temporária na Alameda da Cascatinha nº 180, no condomínio Retiro do Chalé, próximo ao Projeto.

Após a retirada de todo o material lenhoso e da condução até a área de armazenamento temporário, foi realizada a eliminação da cobertura herbácea do material lenhoso gerado. Os resíduos florestais (folhas, galhos e material herbáceo-arbustivo) foram tratados como resíduo orgânico.

3.4. CANTEIROS DE APOIO ÀS OBRAS

Foi utilizado um canteiro avançado próximo ao Projeto, conforme modelo apresentado a seguir.



Fonte: Vale S.A. (2023).

Figura 21. Modelo de canteiro.

Além do canteiro avançado, há um galpão em localidade estratégica (no bairro Jardim Canadá) no qual a empresa contratada de engenharia utiliza como central de armação, forma e montagem de tirante. Esse galpão serve também de base administrativa para os departamentos de planejamento, de segurança e meio ambiente, de medicina e administrativo. Esse espaço é denominado Canteiro de Obras Administrativo.

Para as atividades de supressão, foi utilizada a mão de obra de 9 colaboradores. Já a mão de obra direta para a execução das obras é de 10 colaboradores.

3.5. CRONOGRAMA

As atividades de supressão já ocorreram e as obras de estabilização estão em execução, conforme cronograma apresentado na Tabela 15.

Tabela 15. Cronograma.

ATIVIDADE	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS
Mobilização	X				
Supressão da vegetação		X			
Obras de estabilização		X	X	X	
Desmobilização					X

Fonte: Vale S.A. (2023).

3.6. SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Como medida de controle para a emissão de material particulado é realizado o monitoramento de fumaça negra com escala de Ringelmann nos veículos movidos à diesel e a manutenção preventiva em todos os veículos.

O efluente sanitário gerado em banheiros químicos deverá ser recolhido por empresa homologada e direcionado para Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) devidamente homologada ou fossa.

O carreamento de sedimentos será controlado com a utilização de dispositivos de drenagem pluvial e de contenção de sedimentos (*sumps*).

Os funcionários envolvidos com as obras deverão ser treinados para realizar a correta segregação dos resíduos, a fim de possibilitar a coleta seletiva e destinação dos resíduos para as centrais de materiais descartáveis (Tabela 16).

Tabela 16. Aspectos ambientais e controle

ATIVIDADE	ASPECTO	CONTROLE AMBIENTAL
Movimentação de máquinas, veículos e equipamentos	Emissão de material particulado	Manutenção preventiva Monitoramento de fumaça negra
	Geração de ruído	Manutenção preventiva Execução da atividade em período diurno
Supressão de vegetação	Geração de ruído	Manutenção preventiva Execução da atividade em período diurno
	Geração de resíduos (madeira)	Correto armazenamento e destinação final
	Carreamento de sedimentos	Drenagem provisória (canaletas, leiras de proteção, <i>sumps</i>)
Movimentação de pessoas	Geração de efluente sanitário	Estação de Tratamento de Efluentes ou Fossa
	Geração de resíduos	Coleta seletiva e destinação final adequada

4. ÁREA DE ESTUDO

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

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

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

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

- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA), corresponde a 0,04 ha, onde ocorreram atividades de supressão vegetal;
- ✓ Área de Estudo Local (AEL);
- ✓ Área de Estudo Regional (AER).

4.1. MEIO FÍSICO

Área de Estudo Regional - AER:

A Área de Estudo Regional do Meio Físico foi definida considerando a bacia hidrográfica do alto trecho do curso d'água sem nome que drena a Área Diretamente Afetada, até a confluência com outro braço de drenagem. Dessa forma, a Área de Estudo Regional abrangeu parte do condomínio Retiro do Chalé que se encontra mais próxima ao Projeto.

Área de Estudo Local – AEL:

A Área de Estudo Local do Meio Físico foi definida considerando a microbacia hidrográfica que drena diretamente a Área Diretamente Afetada, até o curso d'água sem nome a jusante.

A Figura 22 apresenta as Áreas de Estudo do Meio Físico.

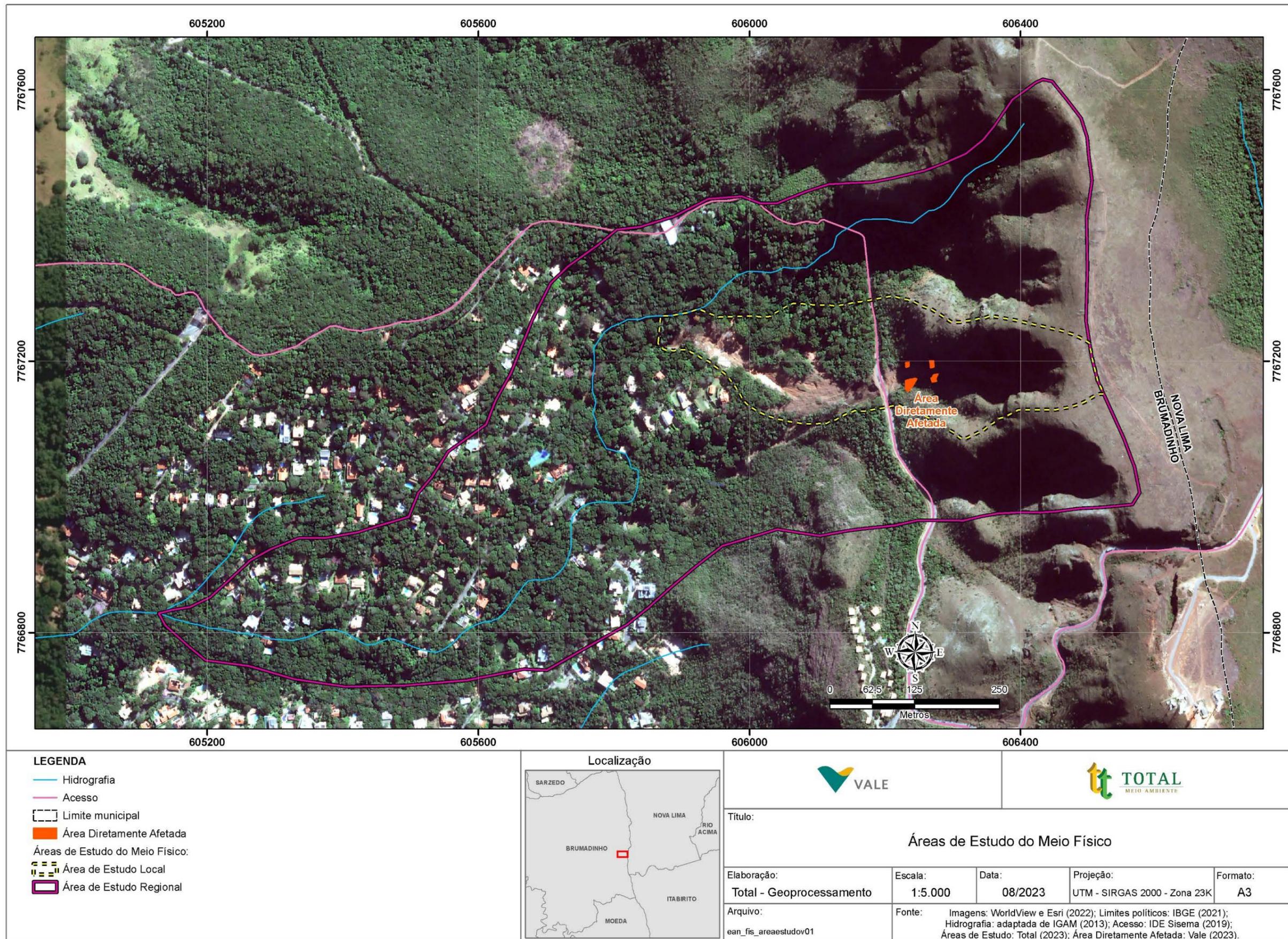


Figura 22. Áreas de Estudo do Meio Físico (Regional e Local).

4.2. MEIO BIÓTICO

4.2.1. FLORA

Área de Estudo Regional - AER:

Para definição da Área de Estudo Regional da Flora - Meio Biótico (Figura 23), foi considerado o limite municipal de Brumadinho (Minas Gerais).

Área de Estudo Local – AEL:

Em relação a Área de Estudo Local da Flora - Meio Biótico (Figura 23), foram considerados os limites topográficos, vegetação circundante à ADA e o acesso principal adjacente.



Figura 23. Áreas de Estudo da Flora (Regional e Local).

4.2.2.FAUNA

Área de Estudo Regional - AER:

Para a caracterização da Área de Estudo Regional da fauna, considerou-se o limite do município de Brumadinho / MG, no qual Projeto está inserido.

Área de Estudo Local – AEL:

Para definição da Área de Estudo Local da fauna, foram considerados aspectos topográficos e/ou hidrográficos além das vias de trânsito local presentes na região do Projeto. Desta forma, ao norte limitou-se pela topografia local e os limites da Av. Nair Drumond de Andrade, a leste delimitou-se pela topografia, ao sul também foi considerada a topografia em contraponto com as vias de trânsito local e uma drenagem sem nome, e a oeste delimitou-se de modo a abranger uma confluência de duas drenagens sem nome (Figura 24).

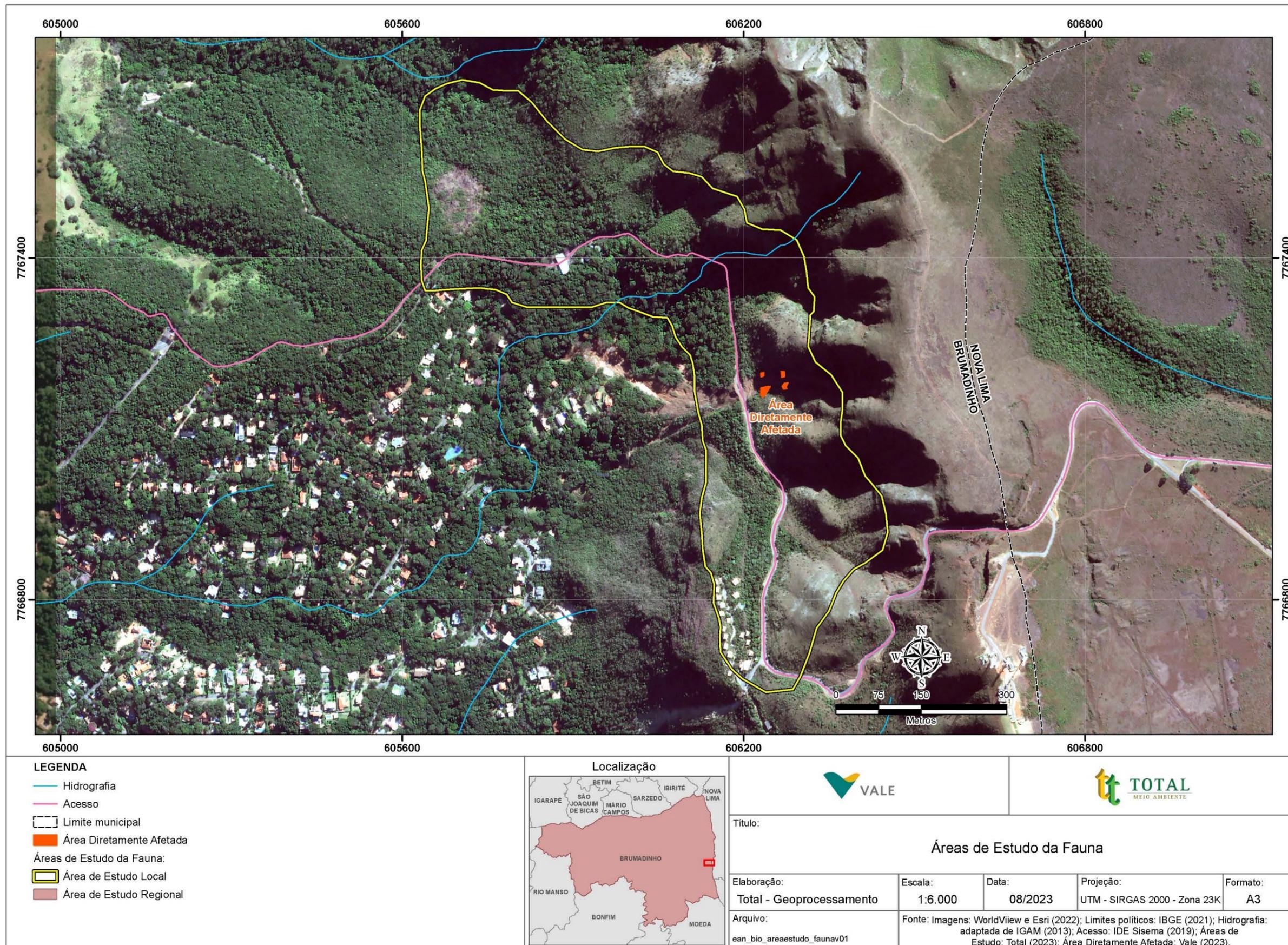


Figura 24. Áreas de Estudo da Fauna (Regional e Local).

4.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A definição das Áreas de Estudo do Projeto de Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos na avenida Nair Martins Drumond, que interliga alguns condomínios residenciais, como Retiro do Chalé, Jardins e Recanto da Serra à rodovia federal Presidente Juscelino Kubitscheck (BR-040), teve como norte a avaliação das suas características, bem como das atividades que o compõem. A partir dessa reflexão fez-se a análise do contexto de ocupação do entorno das áreas que serão objeto de intervenção. Com efeito, busca-se identificar quais os tipos de impactos que os aspectos do Projeto irão provocar, que serão sensíveis à alguns agrupamentos humanos ou indivíduos isolados. Sendo necessário estudar e avaliar quais eles seriam e de que modo a suscetibilidade deles ao Projeto tende a se manifestar.

O Projeto de supressão da vegetação em uma área lindeira à avenida Nair Martins Drumond está integralmente inserido no município de Brumadinho, próximo ao condomínio Retiro do Chalé, nos contrafortes da serra da Moeda. Entende-se que os aspectos que envolvem a atividade possuem pequena capacidade para gerar ruídos, material particulado, alteração na circulação de trânsito e de pessoas e demais impactos usuais em obras dessa natureza. Ainda assim, com o objetivo de compreender o nível de sensibilidade a que os moradores do entorno tendem a ter com relação aos impactos que possam ser gerados pelo empreendimento, buscou-se a identificação de aspectos socioeconômicos nas localidades situadas em um raio de até quinhentos (500) metros a partir dos limites das áreas que receberão a intervenção, limitado em seu flanco leste pela cumeeira da serra da Moeda, pois ela é uma barreira geográfica que impede que os aspectos possam ser notados para além desse limite. Também considerou-se ser necessário incluir na Área de Estudo Local a avaliação sobre as propriedades e comunidades lindeiras a avenida Nair Martins Drumond até o entroncamento com a Estrada Piedade do Paraopeba Aranha, a aproximadamente três quilômetros da ADA. A partir dessa distância, há uma tendência de dispersão dos impactos.

O Projeto em tela, sob o prisma da avaliação dos possíveis impactos sociais e econômicos indiretos que ele possa gerar, tende a ser sensível somente à municipalidade de Brumadinho, já que possui porte pequeno e tempo de duração curto (Figura 25).

Definição das Áreas de Estudo:

Área de Estudo Regional - AER:

- Município de Brumadinho.

Área de Estudo Local – AEL:

- Área circunscrita pelo raio de quinhentos metros a partir dos limites da ADA, exceto no trecho em que a serra da Moeda faz uma barreira natural, cujo limite passa a ser a sua cumeeira.
- Localidades situadas nas margens da avenida Nair Martins Drumond até o entroncamento com a Estrada Piedade do Paraopeba Aranha.

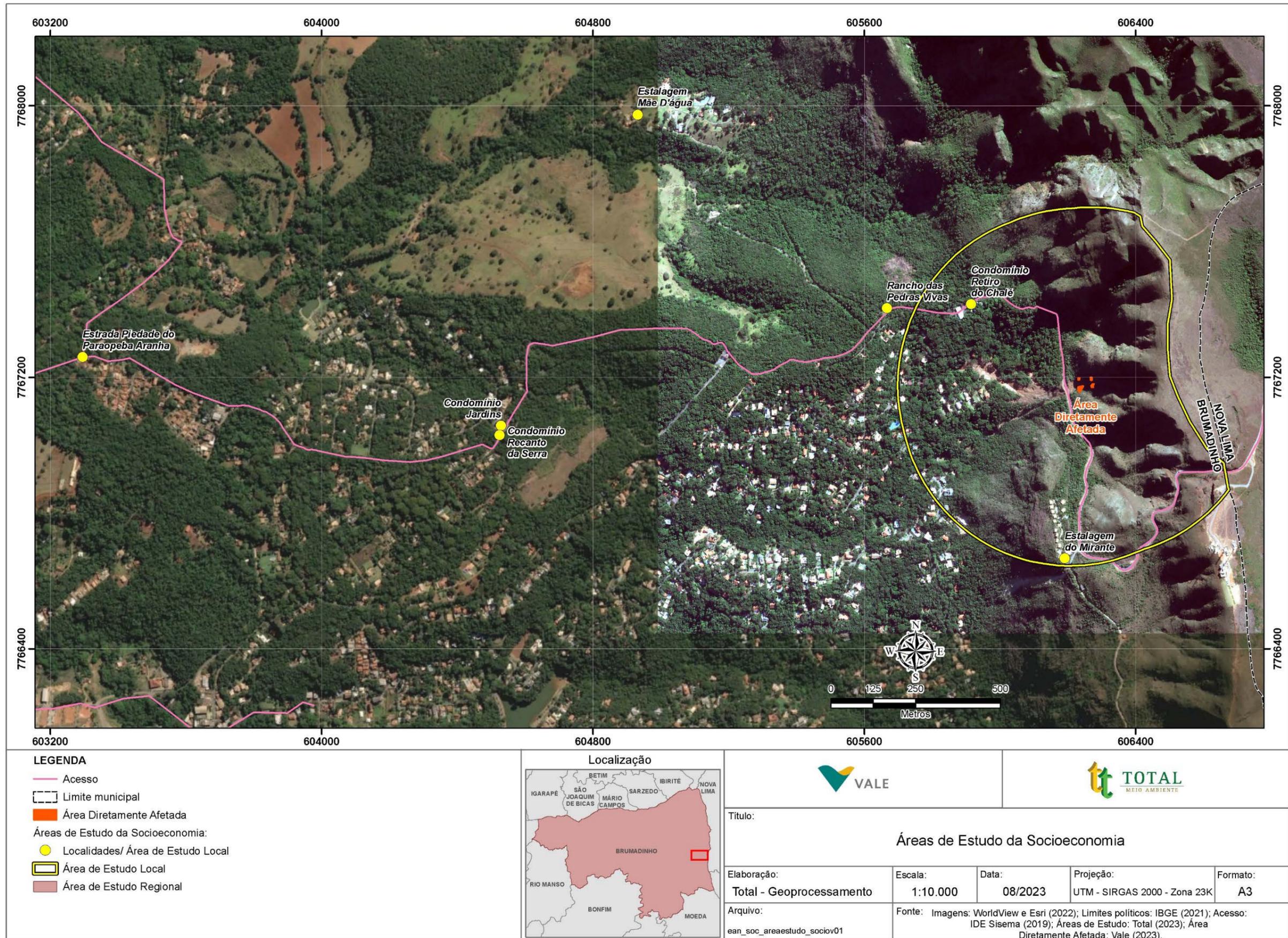


Figura 25. Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1. MEIO FÍSICO

5.1.1. CLIMA E METEOROLOGIA

5.1.1.1. Procedimentos Metodológicos

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

A escolha por essa estação justifica-se por ela ser a mais próxima da Área Diretamente Afetada com dados de normal climatológica divulgados e completos.

A Tabela 17 apresenta os dados da estação analisada, cuja localização em relação ao Projeto pode ser observada na Figura 26.

Tabela 17. Dados da estação meteorológica analisada.

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

Fonte: INMET (2023).

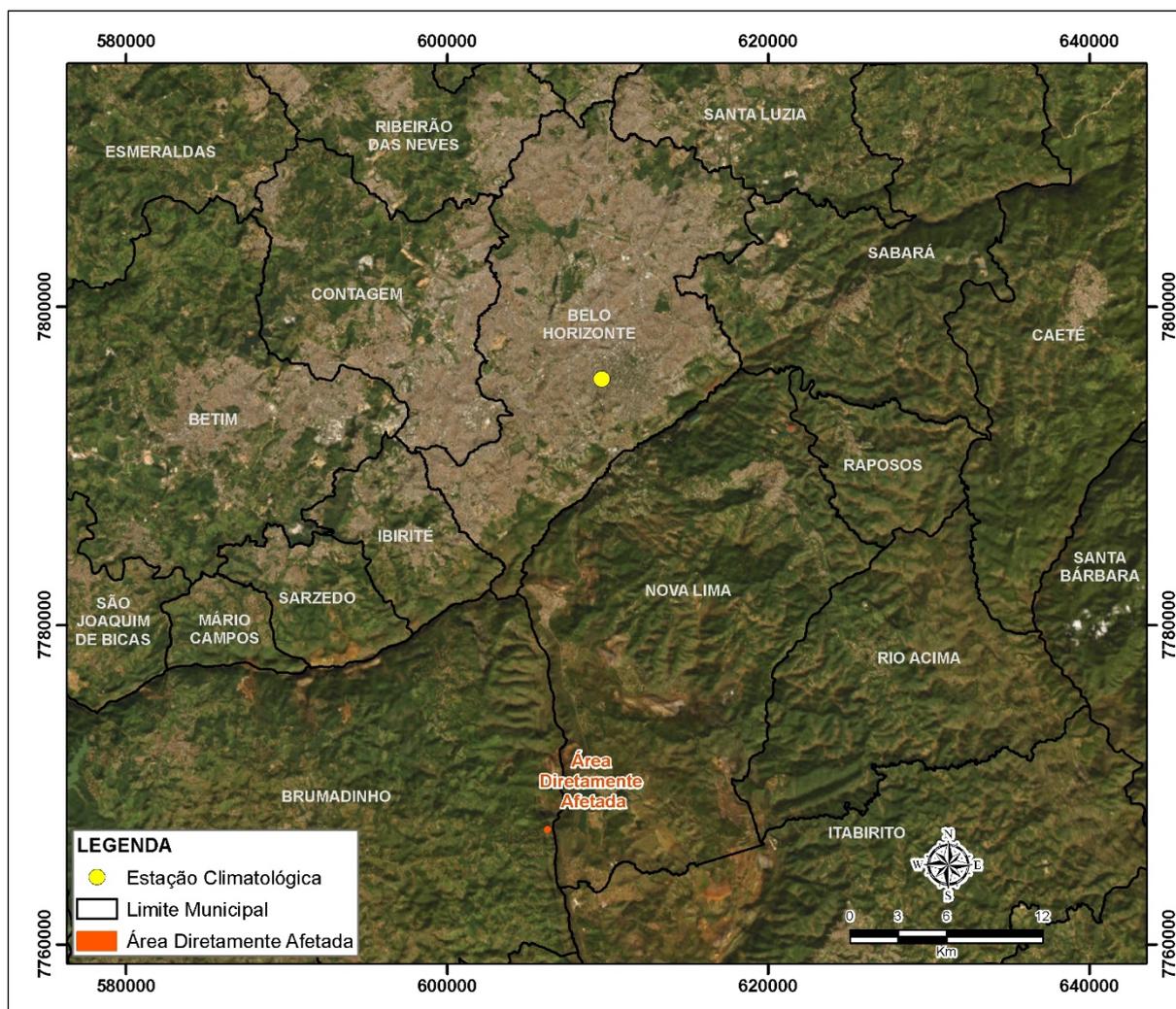


Figura 26. Localização da estação meteorológica em relação à ADA.

5.1.1.2. Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas

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

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

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

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

floresta equatorial, é carregada para as regiões sul e sudeste do Brasil pelo sistema de ventos conhecidos como Jato de Baixos Níveis (JBN) a leste da Cordilheira dos Andes (REBOITA *et al.*, 2015).

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

A associação da umidade do ar transportada por aqueles sistemas de circulação (JBN e ASAS) contribui para a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (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 Jatos de Baixo Nível (JBN). Diante desse cenário, o céu mantém-se claro, sem muita nebulosidade e com conseqüente redução nos índices pluviométricos.

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

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

5.1.1.3. Parâmetros Climáticos

Para a caracterização do clima da região foram analisados os parâmetros apresentados na Tabela 18, a seguir, compreendidos na série histórica de 1991 a 2020 e disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), cujos dados são ilustrados graficamente da Figura 27 a Figura 29.

Tabela 18. Parâmetros climatológicos das Normais Climatológicas de Belo Horizonte (série histórica 1991-2020).

MÊS	NORMAL CLIMATOLÓGICA DE BELO HORIZONTE (1991-2020)								
	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	INSOLAÇÃO (horas)	EVAPORAÇÃO (mm)	VENTOS	
	MÍN.	MÁX.	MÉD.					DIREÇÃO	INTENSIDADE (m/s)
Janeiro	20,0	28,7	23,7	330,9	69,3	182,6	140,8	NE	1,5
Fevereiro	20,2	29,1	24,0	177,7	66,2	190,8	145,2	E	1,6
Março	19,8	28,4	23,5	197,5	68,6	190,0	136,5	E	1,5
Abril	18,8	27,6	22,6	82,3	66,3	201,5	132,5	NE	1,4
Mai	16,6	25,7	20,6	28,1	64,3	215,4	132,5	E	1,4
Junho	15,4	24,9	19,6	11,4	62,6	223,8	131,0	E	1,4
Julho	15,2	24,9	19,4	5,4	58,4	236,6	155,5	E	1,5
Agosto	15,8	26,3	20,5	10,6	54,0	244,8	186,0	E	1,7
Setembro	17,4	27,9	22,0	49,2	55,3	211,2	195,1	E	1,7
Outubro	18,8	28,7	23,0	110,1	59,9	204,4	188,9	NE	1,7
Novembro	18,9	27,7	22,7	236,0	68,5	164,7	136,9	NE	1,6
Dezembro	19,5	28,2	23,3	339,1	71,0	162,0	127,6	NE	1,5
Média	18,00	27,30	22,10	1.578,3(*)	63,7	2.427,8⁽¹⁾	1.808,5⁽¹⁾	E	1,5

Legenda. (*) Total acumulado.

Fonte: INMET (2023).

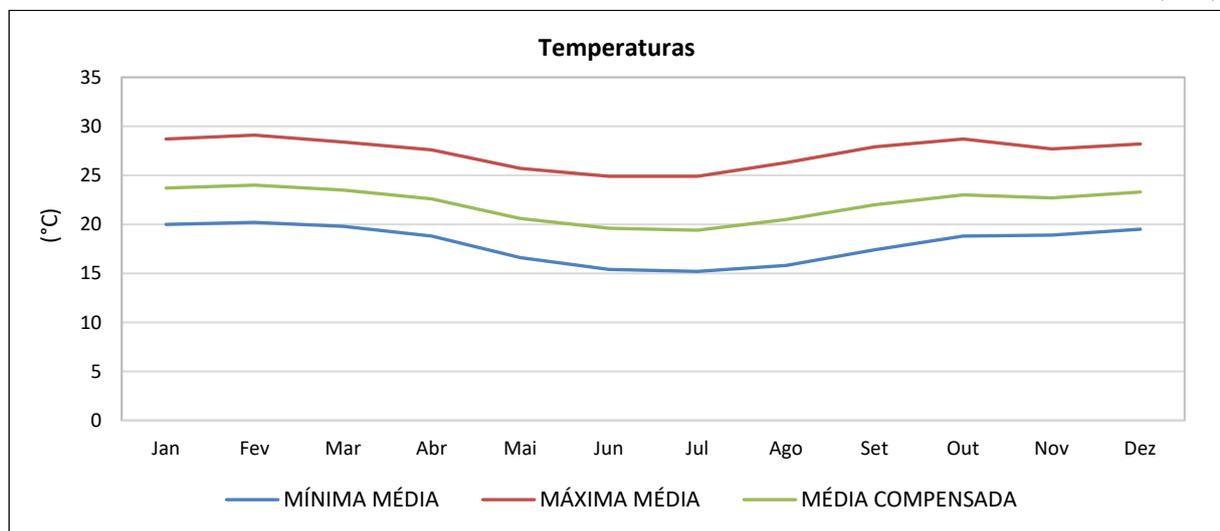


Figura 27. Temperaturas média compensada, máxima média e mínima média da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

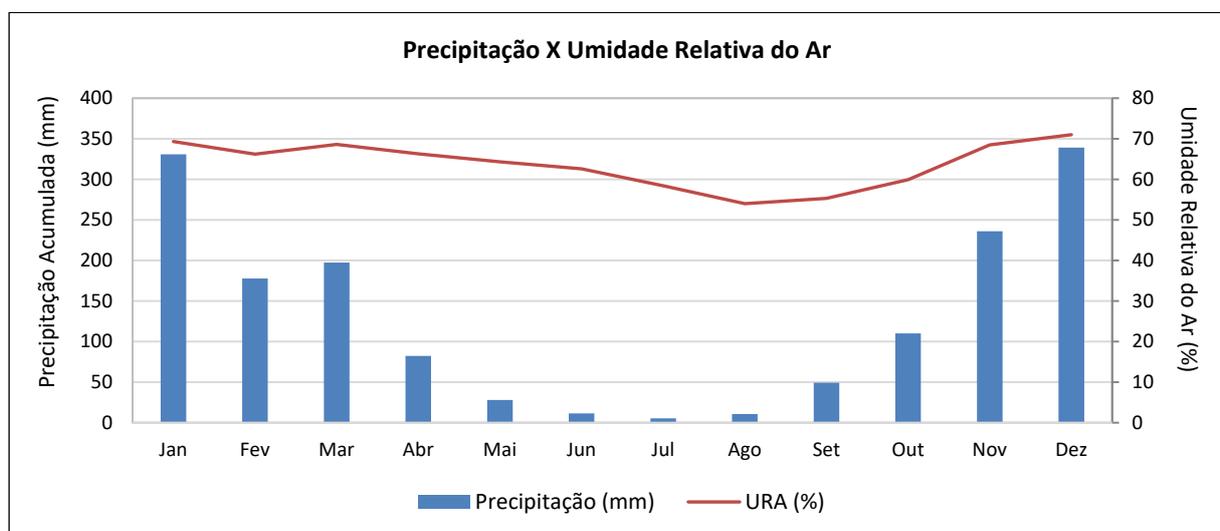


Figura 28. Precipitação x Umidade Relativa do Ar da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

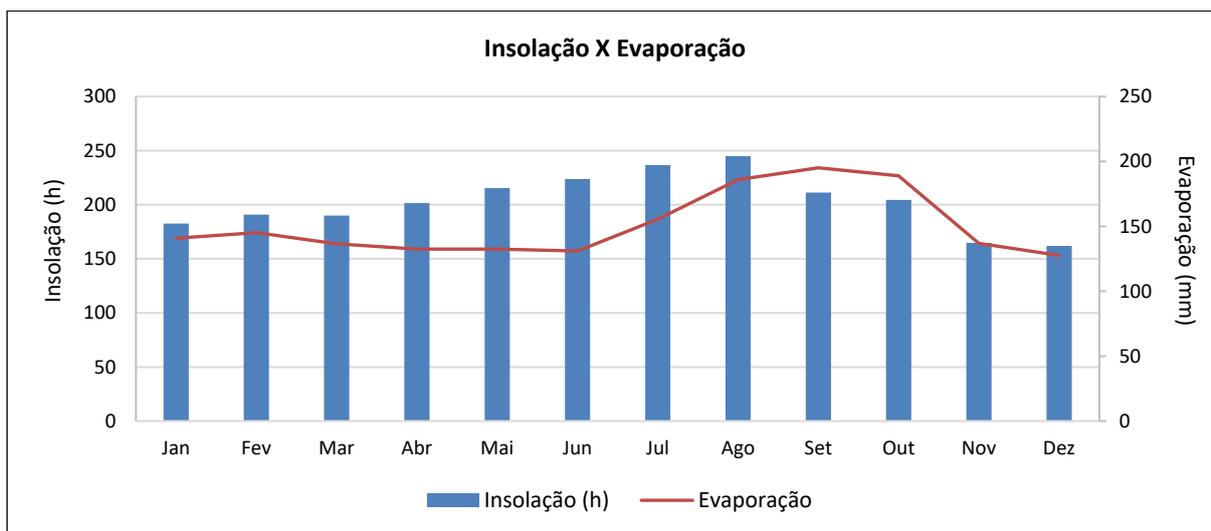


Figura 29. Insolação e evaporação da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

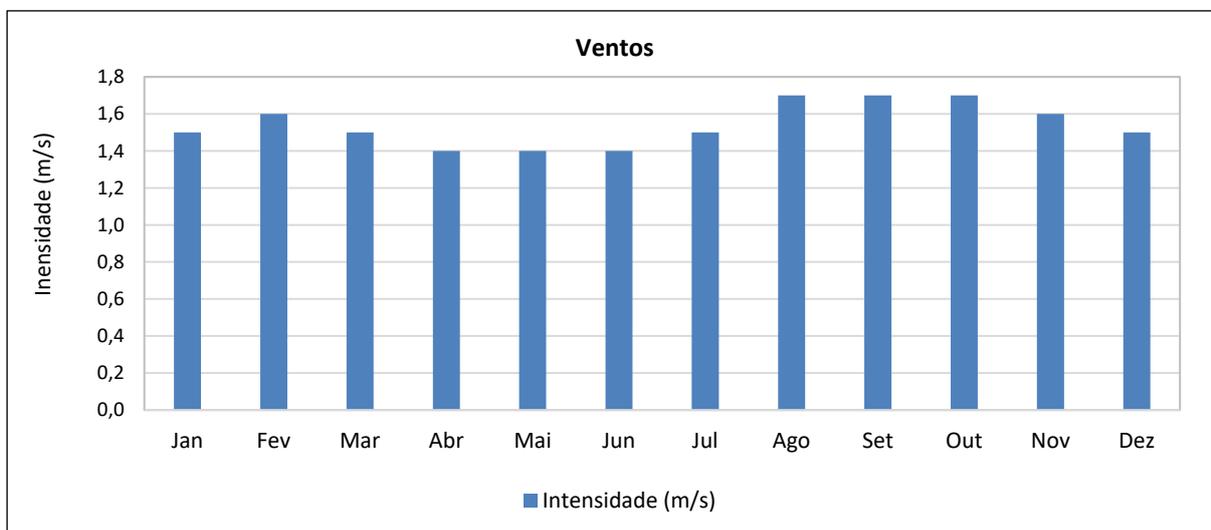


Figura 30. Intensidade dos ventos da Normal Climatológica de Belo Horizonte – série histórica 1991-2020.

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

O início do período chuvoso ocorre no mês de outubro. As chuvas se prolongam até fim de março do ano seguinte, para em abril iniciar o período seco, que se estende até setembro, para então reiniciar o ciclo em outubro.

A temperatura média registrada na estação Belo Horizonte é de 22,1 °C. O mês mais quente é fevereiro, com as maiores temperaturas registradas. Em relação à insolação, o Sol pode ser visto ao ano, em média, por 2.427,8 horas, e nos meses mais frios, também os mais secos, o céu permanece com menos nuvens.

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

A insolação total acumulada é de 2.427,8 horas e agosto apresentou-se como o mês mais ensolarado. A evaporação total acumulada é de 1.808,5 mm e observa-se um

incremento a partir de junho, com máxima evaporação em setembro, fim do período de estiagem.

Em relação aos ventos, a intensidade média é de 1,5 m/s e a direção predominante é de Leste para Oeste.

5.1.2.GEOLOGIA

5.1.2.1.Procedimentos Metodológicos

A geologia da área do Projeto foi caracterizada a partir de dados secundários, obtidos das bases cartográficas de órgãos públicos e de publicações científicas acadêmicas (mestrados e doutorados) ou em periódicos especializados.

Como base cartográfica foram utilizados os mapas geológicos elaborados no âmbito do Projeto Quadrilátero Ferrífero – Integração e Correção Cartográfica em SIG, pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG, atualmente, Codemge) em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 2005:

- ✓ Itabirito – folha integral SF.23-X-A-III-1, em escala 1:50.000;
- ✓ Brumadinho – folha parcial SF.23-X-A-II-2, em escala 1:50.000.

5.1.2.2.Aspectos Geológicos Regionais

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. Em termos mais locais, o Projeto encontra-se na vertente oeste da serra da Moeda, aba oeste do Sinclinal Moeda, local de elevadas declividades, com amplitude de relevo superior aos 400 metros (MINAS GERAIS, 2005a, 2005c).

O Quadrilátero Ferrífero (QF) ocupa uma área aproximada de 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 para Oeste 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 ao Sul, pelo Sinclinal Dom Bosco (BEZERRA, 2014; MENDONÇA, 2012).

A estruturação geológica comporta três domínios tectonoestratigráficos, gerados e retrabalhados durante os eventos Transamazônico e Brasileiro: o embasamento granito-gnáissico arqueano (>2,7 G.a), uma sequência arqueana do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas) e um sequência supracrustal paleoproterozoica de rochas sedimentares químicas e clásticas (Supergrupo Minas), além do Grupo Itacolomi, interpretado como uma associação de depósitos fluviais e de leques aluviais, acumulados em bacias intermontanas pós-orogênicas.

O embasamento é constituído por gnaisses polideformados tonalíticos-trondjemíticos e graníticos e, subordinadamente, por gnaisses migmatíticos com intrusões máficas a ultramáficas. São designados pela localidade de ocorrência e estudos geocronológicos mostram que a idade mínima situa-se entre 2,920-2,970 Ga (idades U/Pb e Pb/Pb em zircões), obtidas para a geração de gnaisses e migmatitos dos complexos Bonfim, Belo Horizonte e Bação (MINAS GERAIS, 2005b; 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.

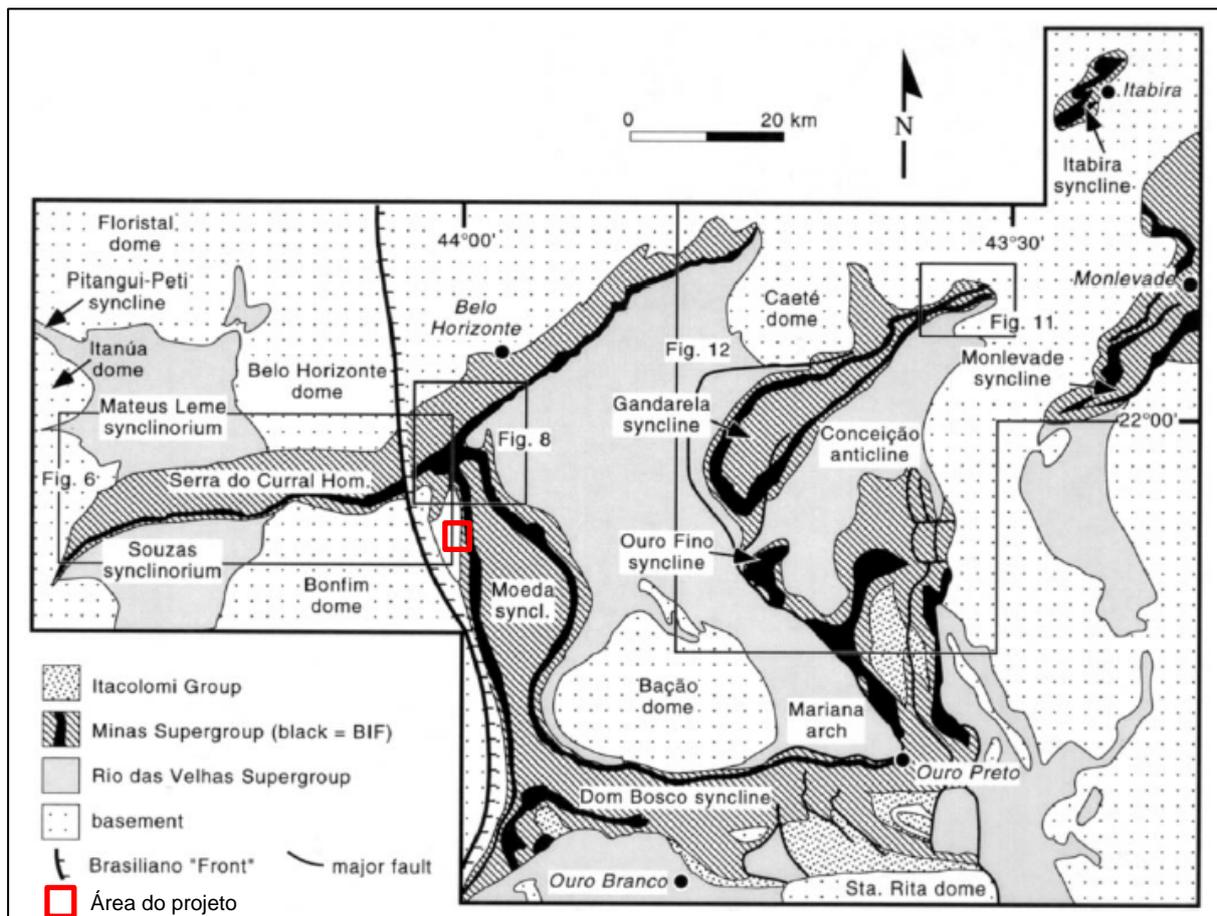
O Supergrupo Rio das Velhas compõe uma sequência metavulcanossedimentar do tipo *greenstone belt* ((ALMEIDA, 1977); (SCHORSCHER, 1978; *in* (NOCE; MACHADO; TEIXEIRA, 1998) formada por rochas vulcânicas máficas e ultramáficas komatiíticas e toleíticas, formações ferríferas bandadas do tipo Algoma, xistos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

Depositado sobre uma discordância tectônica, encontra-se o Supergrupo Minas, caracterizado como uma sequência supracrustal metassedimentar química e clástica, constituído da base para o topo nos grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

O Grupo Itacolomi compreende sedimentação de depósitos fluviais e de leques aluviais, representados por quartzitos com lentes de conglomerado e filito, depositado sobre as rochas do Supergrupo Minas.

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

A Figura 31 apresenta a contextualização da área do Projeto no mapa geológico esquemático do Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: ALKMIM; MARSHAK (1998).

Figura 31. Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero mostrando a distribuição das rochas do embasamento cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.

5.1.2.3. Geologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) do Meio Físico abrange a transição do Sinclinal Moeda para o embasamento gnáissico arqueano, localizado a oeste, contemplando a sequência estratigráfica, de oeste para leste, Complexo Bonfim, Supergrupo Rio das Velhas (Grupo Nova Lima) e Supergrupo Minas (formações Moeda, Batatal e Cauê).

O extremo leste da AER, onde se localiza a Área Diretamente Afetada, está inserido na vertente oeste da serra da Moeda, aba oeste do Sinclinal Moeda, local delimitado por escarpamentos abruptos e com exposições das formações Moeda, Batatal e Cauê, unidades basais do Supergrupo Minas (MINAS GERAIS, 2005a, 2005c). O contato inferior dos metassedimentos proterozóicos se dá por discordância tectônica (Supergrupo Rio das Velhas) com os xistos do Grupo Nova Lima.

O Complexo Bonfim, localizado no extremo oeste da AER, abrange uma grande variedade de rochas de natureza predominantemente metamórfica, cuja evolução data do Arqueano. Regionalmente, ocorre na área compreendida entre a serra da Moeda, a leste, e a serra Três Irmãos, a norte (CARNEIRO, 1992).

A Figura 32, a seguir, apresenta a coluna estratigráfica da Área de Estudo Regional e a Figura 33, por sua vez, apresenta o mapa geológico do Projeto e suas áreas de estudo.

ÉON	SUPERGRUPO	GRUPO	FORMAÇÃO - UNIDADE	LITOLOGIA
Paleoproterozoico	Minas	Itabira	Cauê	Itabirito, lentes de hematita compacta e pulverulenta
		Caraça	Batatal	Filito cinza escuro a marrom
			Moeda	Quartzitos com estratificação cruzada
Arqueano	Rio das Velhas	Nova Lima		Sericita-clorita-quartzo xisto, sericita-clorita xisto, sericita xisto e xisto carbonoso; formação ferrífera e quartzo-ankerita xisto subordinados e formação ferrífera bandada
	Complexo Bonfim			Gnaisses, rochas graníticas.

Figura 32. Coluna estratigráfica característica da Área de Estudo Regional.

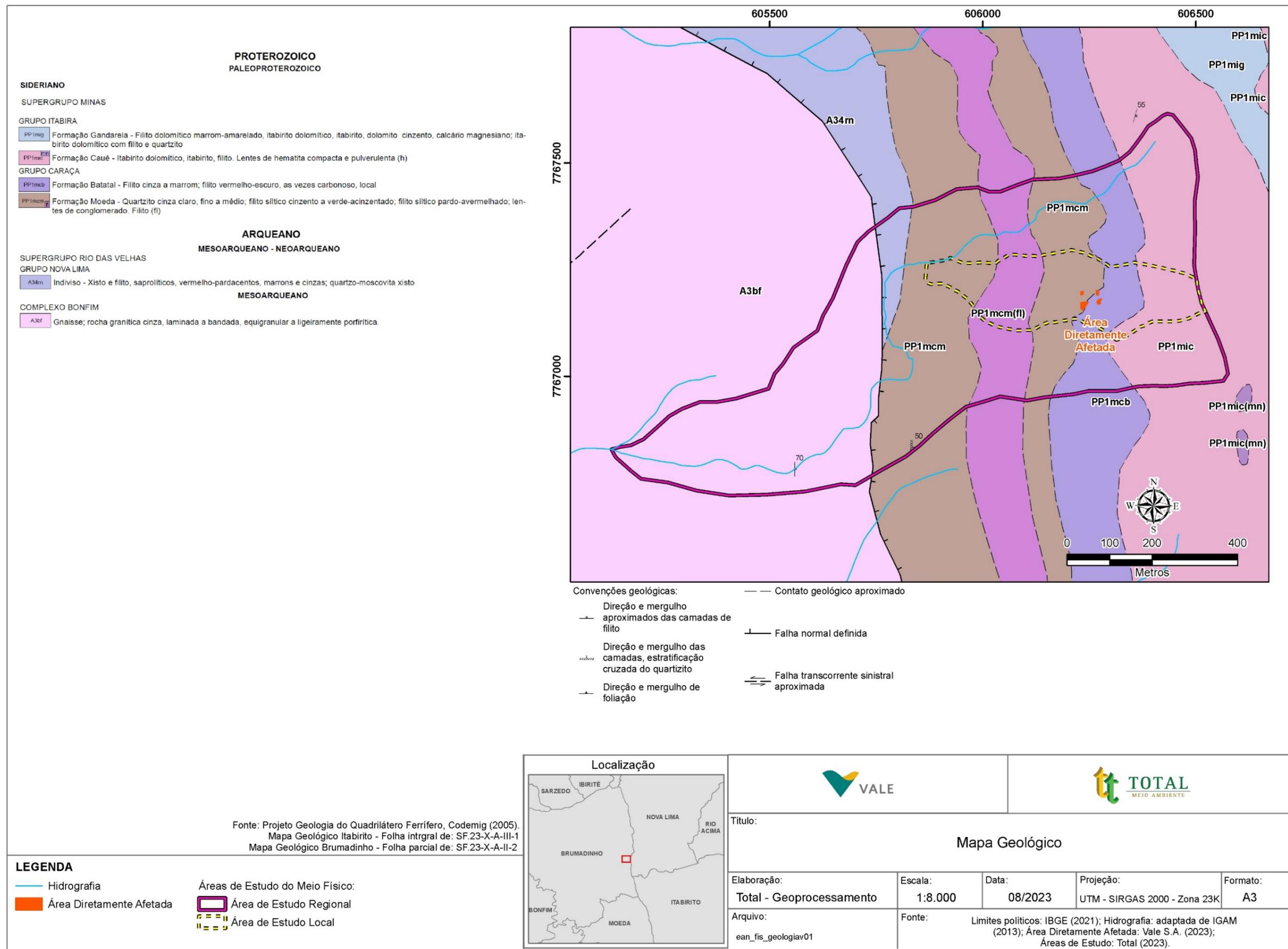


Figura 33. Mapa geológico.

5.1.2.4. Geologia Estrutural da Área de Estudo Regional

A estruturação do Quadrilátero Ferrífero é o resultado de uma história deformacional polifásica, constituídas essencialmente por estruturas com geometria de anticlinais e sinclinais, associadas a sistemas de falhas de empurrão e transcorrências.

A característica configuração quadrangular do QF é fruto da interação dos eventos orogênicos Transamazônico e Brasileiro, que afetaram o extremo sul do Cráton do São Francisco na passagem entre períodos Orosoriano e Riáciano (Paleoproterozoico) e no Ediacarano (Neoproterozoico), respectivamente (ALKMIM; MARSHAK, 1998; CHEMALE; ROSIÈRE; ENDO, 1994).

Conforme (ALKMIM; MARSHAK, 1998; CHEMALE; ROSIÈRE; ENDO, 1994; DORR II, 1969), as características geométricas e cinemáticas permitiram subdividir o arcabouço estrutural do QF segundo o *trend* de megaestruturas: (i) arqueamento Rio das Velhas, (ii) Sinclinal Vargem da Lima, (iii) Sistema Cambotas-Fundão, compreendendo os sinclinais Gandarela, Ouro Fino e Santa Rita, (iv) Sinclinal Dom Bosco, (v) Sinclinal Moeda e (vi) Serra do Curral (Homoclinal da Serra do Curral).

A tectônica que envolve o Sinclinal Moeda é controversa e abrange quase todas as etapas da história evolutiva do Quadrilátero Ferrífero: o desenvolvimento dos complexos metamórficos, a formação e a deformação da Bacia Minas.

Para Dorr II (1969), o Sinclinal Moeda teria se nucleado precocemente, considerando o contexto evolutivo do Quadrilátero Ferrífero. A estrutura sinclinal possui aproximadamente 40 km de extensão, abrangendo desde sua conexão com a serra do Curral até a junção com o Sinclinal Dom Bosco. Em seu interior são encontradas todas as unidades do Supergrupo Minas, com exceção do Grupo Sabará.

O traço axial do setor norte do Sinclinal Moeda axial apresenta orientação N45W, e no centro inflete-se para NS. O flanco oeste, conhecido como serra da Moeda, é regular com mergulhos para leste, variando entre 40° e 55°.

O flanco leste é mais complexo, pois está invertido em sua maior parte, e em geral, com caimento para NE e SE. O acamamento, por sua vez, em geral apresenta-se com mergulho de alto ângulo. Algumas falhas direcionais (dextrais e sinistrais) e dobras acomodam esta inversão. A geometria curva em planta, com convexidade voltada para oeste, apresenta diversas origens. Para (CHEMALE; ROSIÈRE; ENDO, 1991; CHEMALE; ROSIÈRE; ENDO, 1994), está relacionada a um cavalgamento do Complexo Metamórfico Bação sobre o Sinclinal Moeda. Para Endo (1997) está associada a um alto estrutural preexistente que induziu a bacia a se moldar à sua forma. A última hipótese se fundamenta na ocorrência de uma expressiva zona de cisalhamento dúctil, de caráter direcional, na borda do Complexo Metamórfico Bação, enquanto a primeira se apoia na também dúctil e expressiva Zona de Cisalhamento Bonfim-Moeda, cujas características sugerem inversão tectônica.

Os resultados dos cálculos da deformação em uma minuciosa análise da deformação na porção centro-sul do Sinclinal Moeda, elaborados por (Silva; Gomes (2001), apontam para o evento compressivo brasileiro como a principal causa da geometria curva do flanco leste. A movimentação horizontal do Complexo Metamórfico Bação (como elemento rígido e anisotrópico) causou deslocamentos reversos (um escape vertical) e transpressivos (um escape lateral) de massas rochosas.

5.1.2.5. Geologia das Áreas de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA)

O cenário geológico das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada é marcado pelo contato entre as formações Moeda e Batatal, Grupo Caraça, base do Supergrupo Minas.

A Formação Moeda está em sua seção tipo e é constituída por três membros (BRASIL, 2005a):

- ✓ Membro Inferior (membro 1) – composto de quartzito sericítico, fino a grosseiro, com lentes de conglomerado, presentes em todo o membro, com extensão lateral que não ultrapassa 100 metros;
- ✓ Membro Intermediário (membro 2) – composto de filito arenoso;
- ✓ Membro Superior (membro 3) – composto de quartzito sericítico de granulometria fina a grossa com lentes de filito arenoso.

A Formação Batatal consiste em filitos sericíticos, filitos grafitosos, com intercalações de *metachert* e delgadas lentes de hematita (itabiritos) no topo desta formação. O contato com a Formação Cauê é gradacional (Figura 34).



Figura 34. (1) Matacão de filito da Formação Batatal desprendido da encosta. (2) Matacão de itabirito da Formação Cauê desprendido do topo.

5.1.3. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

5.1.3.1. Procedimentos Metodológicos

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

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

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

5.1.3.2. Aspectos Regionais Geomorfológicos e Geomorfologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) está localizada na unidade morfoestrutural do Platô do Sinclinal Moeda (BRASIL, 2005b), que integra o Quadrilátero Ferrífero. Considerando o Sinclinal Moeda, a AER encontra-se na vertente oeste da serra da Moeda, que constitui a aba oeste da megadobra.

O Quadrilátero Ferrífero é uma das unidades do Domínio Morfoestrutural Crátons Neoproterozoicos, caracterizado pela ocorrência de planaltos residuais, chapadas e depressões interplanálticas, tendo como embasamento rochas metamórficas e granitoides associados e incluindo como cobertura rochas sedimentares e/ou vulcanoplutonismo, deformados ou não (BRASIL, 2009), como apresentado na Figura 35, a seguir.

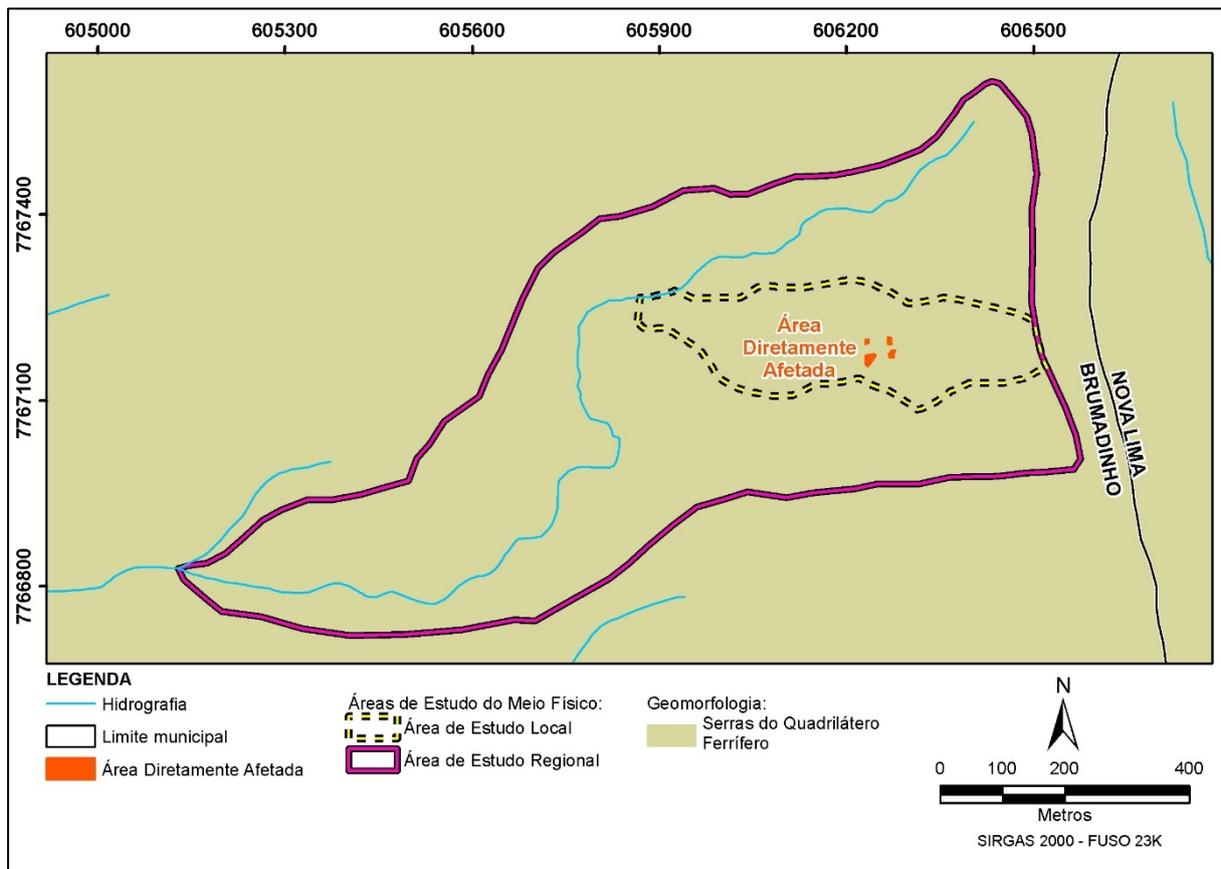
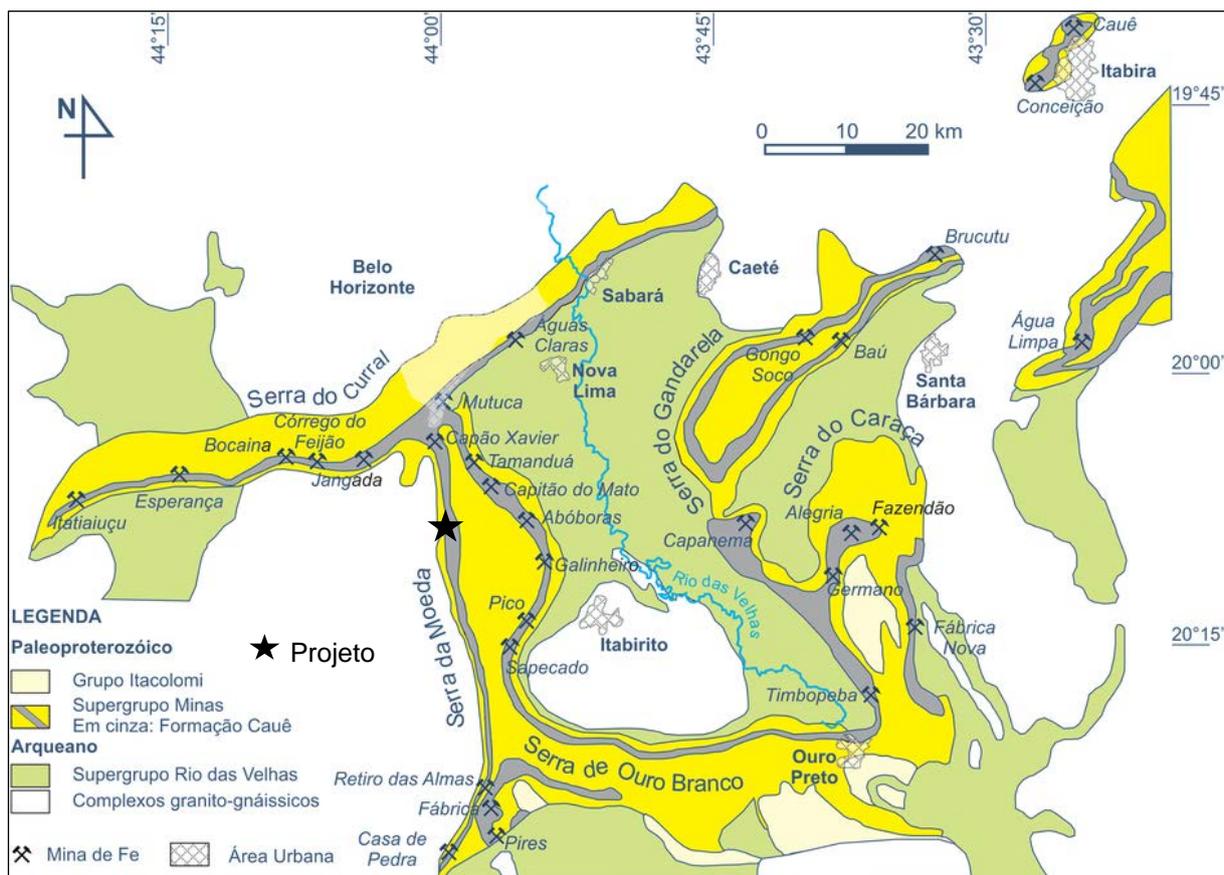


Figura 35. Unidades geomorfológicas.

No contexto do Domínio Morfoestrutural Crátons Neoproterozoicos, a Região Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero é considerada como um dos conjuntos orográficos de maior importância do estado de Minas Gerais, cujos limites são marcados a oeste pela serra da Moeda, a sul pela serra de Ouro Branco, a leste pela serra do Caraça e a norte pelas serras do Curral, Rola Moça, Três Irmãos, Itatiaiuçu e Azul, conforme ilustra a Figura 36, a seguir.



Fonte: Caxito e Dias (2018).

Figura 36. Mapa simplificado do Quadrilátero Ferrífero, apresentando as serras limítrofes e a localização de algumas minas.

O Quadrilátero Ferrífero abrange uma área em torno de 7.000 km² e o relevo regional apresenta grandes contrastes, principalmente em locais afetados por movimentos tectônicos que produziram desnivelamentos acentuados, e pela erosão diferencial. A morfologia elaborada por meios de falhas normais e de empurrão apresenta escarpas de falha ou escarpas de linhas de falha que formam extensos paredões, propiciando o desenvolvimento de uma morfologia diferencial (VARAJÃO, 1991).

O relevo regional do Quadrilátero Ferrífero é caracterizado por cristas alinhadas e paralelas a vales, apresentando continuidade e extensão da forma. As cristas estão associadas a quartzitos e itabiritos (Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi), mais resistentes ao intemperismo e erosão ao passo que as terras baixas estão relacionadas aos gnaisses migmatíticos (embasamento cristalino Arqueano, como o Complexo Bonfim), que possuem menor resistência. Os xistos e filitos ocupam a posição intermediária (formações superiores do Grupo Piracicaba e Supergrupo Rio das Velha) e, normalmente, ocorrem preenchendo sinclinais e anticlinais topograficamente invertidos (BARBOSA & RODRIGUES, 1965; CHRISTOFOLETTI & TAVARES, 1976; BARBOSA, 1980).

O Platô do Sinclinal Moeda representa o limite oeste do Quadrilátero Ferrífero. É caracterizado como uma extensa superfície suspensa, disposta na direção norte-sul, cuja configuração morfológica pode ser subdividida em duas unidades: as abas externas e o platô do interior do Sinclinal.

As abas externas são sustentadas pelas rochas mais resistentes à erosão – quartzitos da Formação Moeda (Grupo Caraça) e itabiritos da Formação Cauê (Grupo Itabira). As altitudes variam entre 1.500 e 1.600 metros e no topo notam-se cristas ou platôs, muitas

vezes capeados por canga, atingindo larguras entre 500 e 1.300 m. O interior do Sinclinal Moeda é preenchido por xistos e filitos do Grupo Piracicaba, e a boa conservação se deve à proteção dada pelos “hogbacks” quartzíticos e itabiríticos (BRASIL, 2005b).

As abas ressaltam topograficamente por erosão diferencial e são delimitadas por escarpamentos abruptos que apresentam amplitudes de relevo muito elevadas, invariavelmente, superiores a 400 m, com vertentes muito íngremes e paredões rochosos, que recebem denominação local de serra da Moeda (borda Oeste) e serra das Serrinhas ou de Itabirito (borda Leste), representando os relevos mais elevados da unidade. Entre o topo das abas e o interior colinoso do platô, observa-se um degrau de 100 a 150 m de desnivelamento e 30 a 50° de declividade.

O Platô do Sinclinal Moeda tem influência direta sobre a rede hidrográfica do Quadrilátero Ferrífero, em especial à bacia hidrográfica do rio São Francisco – a aba ocidental (serra da Moeda) é o divisor de águas das bacias dos rios das Velhas e Paraopeba. A rede de drenagem, anteriormente fechada, constituindo um padrão endorreico, parece ter sido recentemente aberta ao exorreísmo, como o observado no córrego dos Fechos, córrego Capitão da Mata e ribeirão Mata Porcos (BRASIL, 2005b).

A transição do relevo entre a escarpa da unidade Moeda, a leste, e as colinas do embasamento, a oeste, como ocorre na Área de Estudo, se faz através de um abrupto escarpamento, por vezes dissecado sob a forma de morros e/ou espigões com cobertura coluvial contendo fragmentos de itabirito sobre rochas granito-gnáissicas alteradas. Essas regiões de maior declividade são consideradas áreas instáveis e há maior concentração de processos erosivos, com formação de sulcos, ravinas e voçorocas de maneira generalizada em função de atividades antrópicas.

5.1.3.3. Geomorfologia da Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)

As Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada estão localizadas na vertente oeste da serra da Moeda. O local é marcado pelo relevo escarpado, com encostas bastante íngremes, resultando em uma elevada amplitude topográfica. O relevo é sustentado pelos quartzitos e metaconglomerados da Formação Moeda e pelos filitos da Formação Batatal (Grupo Caraça) e pelos itabiritos da Formação Cauê (Grupo Itabira), que muitas vezes afloram em paredões.

As altitudes da ADA variam entre as faixas de 1.200 e 1.332 metros e as declividades, como dito anteriormente, superam os 45% (relevo montanhoso), predominando o relevo escarpado (< 75%). A porção oeste da AEL é dominada por relevo forte ondulado.

As elevadas inclinações da encosta favorecerem a instalação da ruptura no topo do talvegue. Em locais muito declivosos, os processos morfogenéticos são favorecidos em detrimento dos pedogenéticos, como pode ser confirmado pela baixa profundidade do solo ou até mesmo a sua inexistência e pela formação de uma rampa de tálus. Os escoamentos difusos e concentrados, característicos dos processos morfogenéticos, tornam o local ainda suscetível aos processos erosivos, favorecendo a instalação de ravinas e movimentos de massa, especialmente nas cabeceiras de drenagem.

A Figura 37 e a Figura 38 apresentam os mapas hipsométrico e de declividade e a Figura 39, fotos do local.

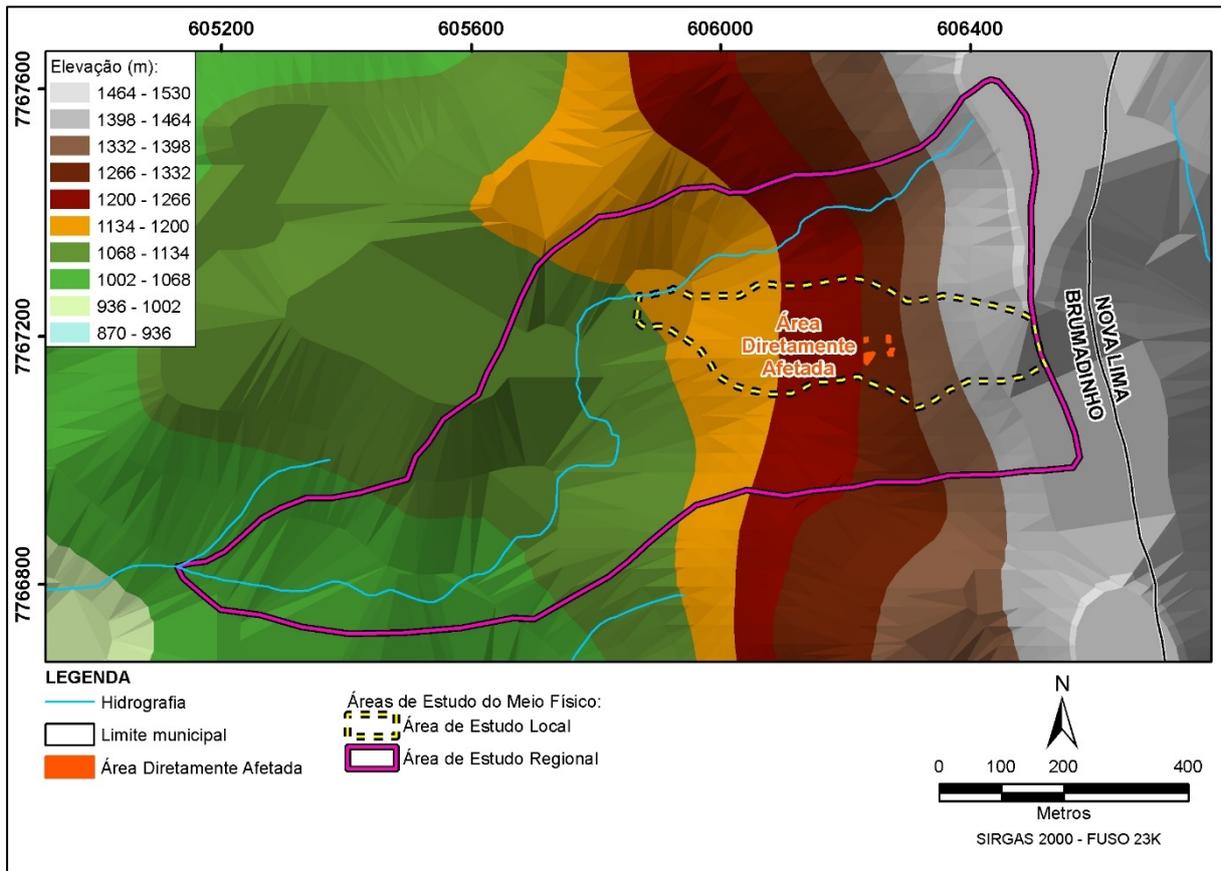


Figura 37. Hipsometria.

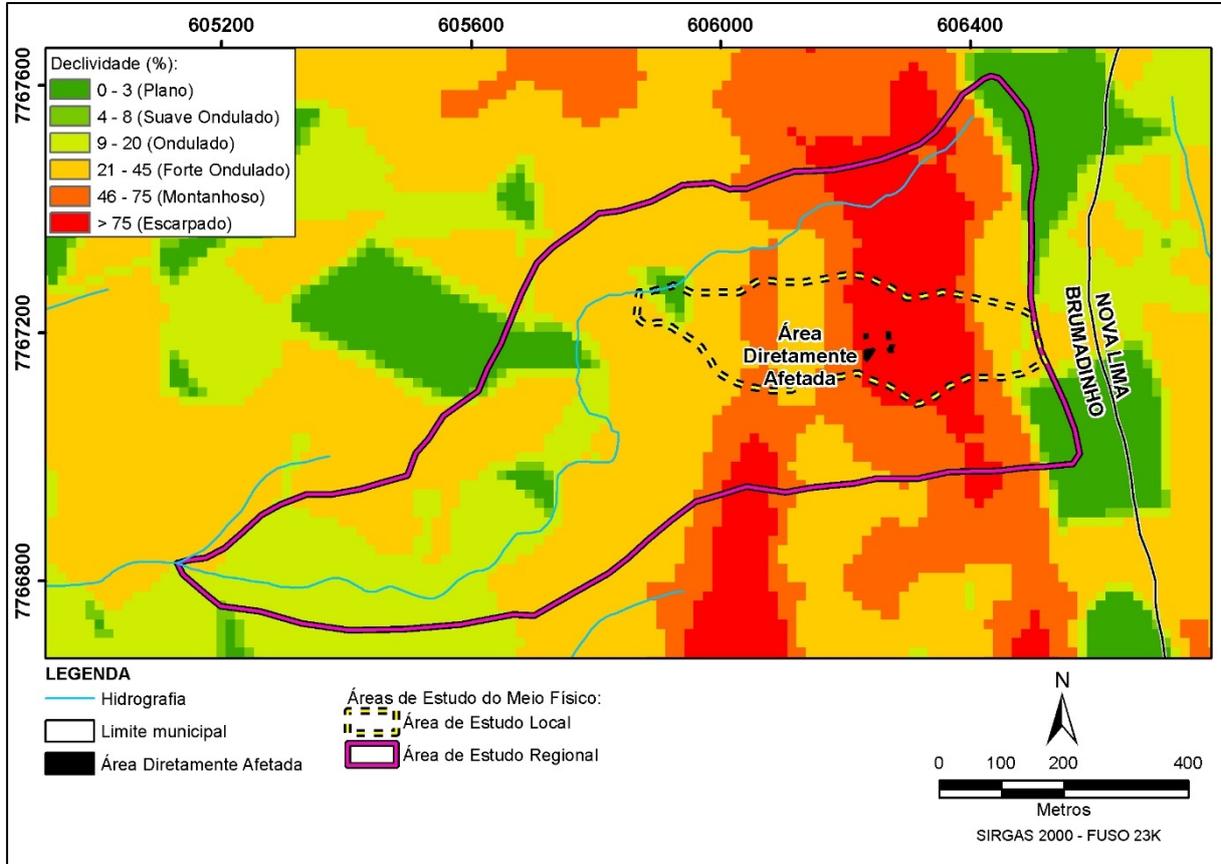


Figura 38. Declividade.



Figura 39. (1) Desnível entre a base e o topo da vertente. (2) Visada de montante para jusante, evidenciando a inclinação acentuada. (3) Anfiteatro formado em cabeceira de drenagem efêmera. (4) Inclinação acentuada da encosta e solo raso.

5.1.3.4. Pedologia da Área de Estudo Regional

De acordo com o Mapa de Solos elaborado em 2005 pela Embrapa, na região do Projeto podem ser observadas as classes de solo Neossolo Litólico, como apresentado na Figura 40, a seguir.

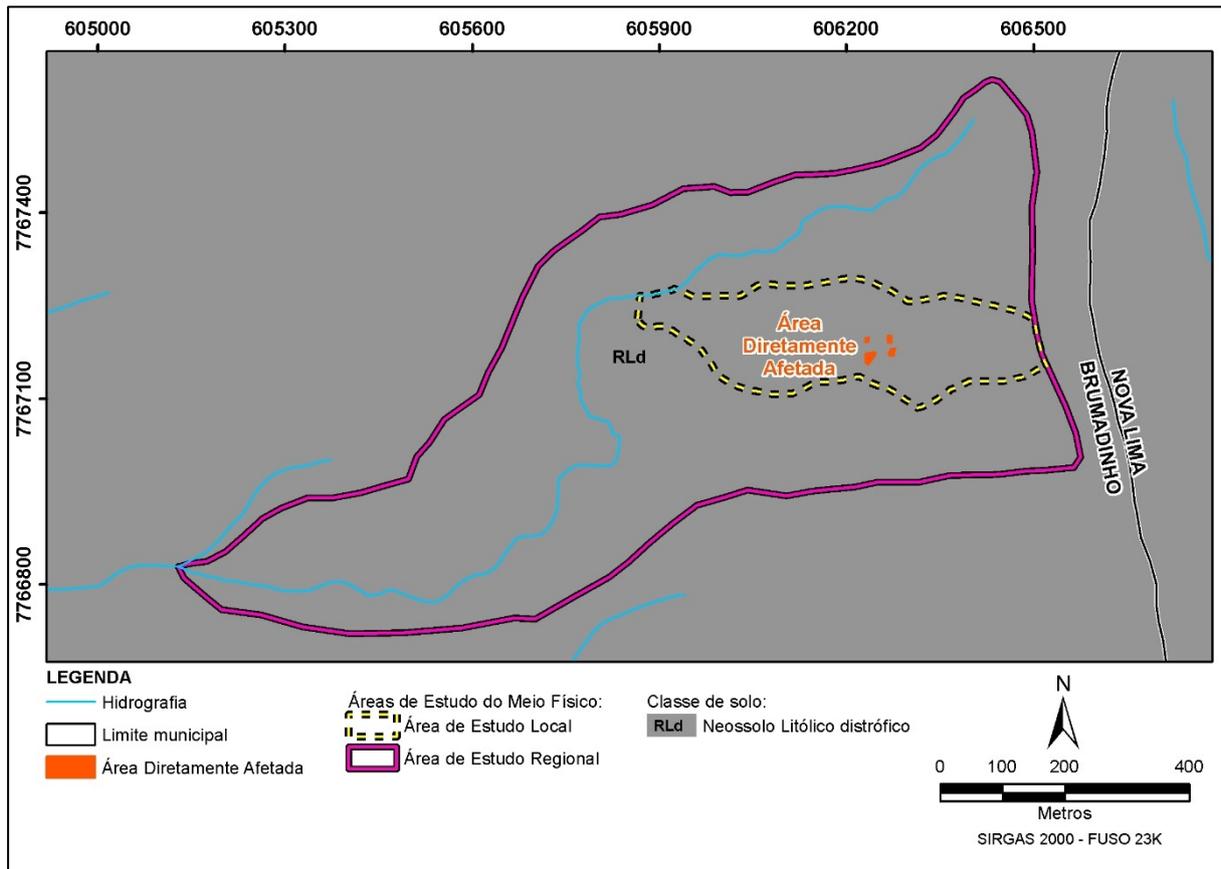


Figura 40. Classes de solos.

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 (CPRM, 2005).

As elevadas inclinações da vertente oeste da serra da Moeda propiciam os processos morfogenéticos ao invés dos pedogenéticos e, por isso, os solos são rasos. Os processos

morfogenéticos são caracterizados por escoamentos difusos e concentrados, o que torna o local suscetível aos processos erosivos, favorecendo a instalação de ravinas e movimentos de massa.

5.1.3.5. Pedologia da Área de Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA)

O que se observa na área são solos rasos, pedregosos e muitas vezes, exposição do maciço rochoso. As acentuadas declividades, além de não favorecerem os processos pedogenéticos, favorecem a instalação de focos erosivos e movimentos de massa.

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

Na ADA, as chuvas ocorridas em janeiro de 2022 deflagaram uma ruptura no topo do talvegue, que associada ao fluxo de água, culminou na formação de um fluxo de detrito que fluiu pelo talvegue. Após ganhar volume, o escorregamento transpôs a estrada Nair Drumond e deixou, ao longo do talvegue, massas depositadas, além de áreas adjacentes às rupturas ocorridas com geometrias propensas a instabilizações.

5.1.4. RECURSOS HÍDRICOS

5.1.4.1. Recursos Hídricos Superficiais

5.1.4.1.1. Procedimentos Metodológicos

Para a definição das bacias hidrográficas e dos cursos d'água inseridos na Área de Estudo Regional, foram utilizadas as cartas topográficas folhas Rio Acima e Brumadinho, escala 1:50.000, elaboradas pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 1976, 1977).

Informações adicionais concernentes às bacias, sub-bacias, microbacias e aos cursos d'água envolvidos no Projeto foram obtidas dos sites dos comitês das bacias hidrográficas do rio São Francisco (CBHSF) e a do rio Paraopeba, na qual se insere o Projeto.

5.1.4.1.2. Área de Estudo Regional

O Projeto está inserido no âmbito da sub-bacia hidrográfica do rio Paraopeba, uma das principais bacias afluentes do rio São Francisco, de abrangência nacional.

Encontra-se localizado na vertente oeste da serra da Moeda, por onde nascem e escoam cursos d'água, perenes e efêmeros, subafluentes do rio Paraopeba (BRASIL, 1976, 1977).

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF) é uma das principais bacias do Brasil e drena uma área de 639.219 km². Ocupa 7,5% do território nacional, abrangendo sete unidades da federação: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e Distrito Federal (0,2%). Banha 505 municípios brasileiros, o que corresponde a 9% do total nacional (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2023).

Formado pelos rios Samburá e Santo Antônio, cujas nascentes estão localizadas a altitudes próximas a 1.280 m, na serra da Canastra, município de São Roque de Minas, no sudoeste do estado de Minas Gerais, o rio São Francisco percorre 2.700 km com vazões médias de 2.850 m³/s, até desaguar no Oceano Atlântico, na divisa dos estados de Sergipe e Alagoas (CBH RIO SÃO FRANCISCO, 2023).

A BHSF é dividida em quatro regiões hidrográficas, delimitadas em função das variações em (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2023):

- ✓ Alto São Francisco: abrange uma área de 111.804 km², desde as nascentes do rio, nas áreas montanhosas da serra da Canastra, com elevações de 1.280 metros, estendendo-se até o município de Pirapora, no centro-norte mineiro;
- ✓ Médio São Francisco: drena uma área de 339.763 km², configurando-se na maior das quatro regiões. Contempla toda a área desde Pirapora, seguindo rumo sul-norte, atravessando o estado da Bahia até o lago da represa de Sobradinho, no município de Remanso;
- ✓ Submédio São Francisco: contempla uma área de 155.637 km², indo de Remanso até o estado de Alagoas. A partir de Remanso, o rio São Francisco inflexiona para o leste, rumo ao oceano Atlântico. Nessa região, o curso do rio São Francisco representa a divisa natural dos estados da Bahia e Pernambuco e segue até a divisa com Alagoas;
- ✓ Baixo São Francisco: contempla uma área de 32.013 km³, desde o trecho no qual o rio São Francisco drena de oeste para leste, formando a segunda divisa natural, dessa vez entre os estados de Alagoas e Sergipe, até desaguar no oceano Atlântico.

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

A sub-bacia do rio Paraopeba abrange territórios integralmente inseridos no estado de Minas Gerais, sendo designada pela sigla SF3. Drena uma área de 12.054,25 km² (5,14% do território da bacia do rio São Francisco), contemplando uma população de mais de 1,3 milhões de habitantes, distribuídos em 48 municípios. Nasce nas proximidades de Cristiano Ottoni e percorre aproximadamente 510 km até desaguar no lago da represa de Três Marias (CBH DO RIO SÃO FRANCISCO, 2020).

Seus principais formadores são, pela margem direita, o rio Maranhão, os ribeirões Casa Branca, Ibité, Betim, dos Macacos, São João e Cedro. Pela margem esquerda, as principais contribuições são as dos rios Camapuã, Macaúbas, Manso e ribeirão Serra Azul.

A AER abrange uma microbacia de um afluente sem denominação do córrego dos Maias.

O córrego dos Maias, por sua vez, encontra-se inserido na bacia de drenagem do ribeirão Piedade que flui para o rio Paraopeba, confluindo pela margem direita desse.

A Figura 41, a seguir, apresenta a rede hidrográfica onde se localiza o Projeto.

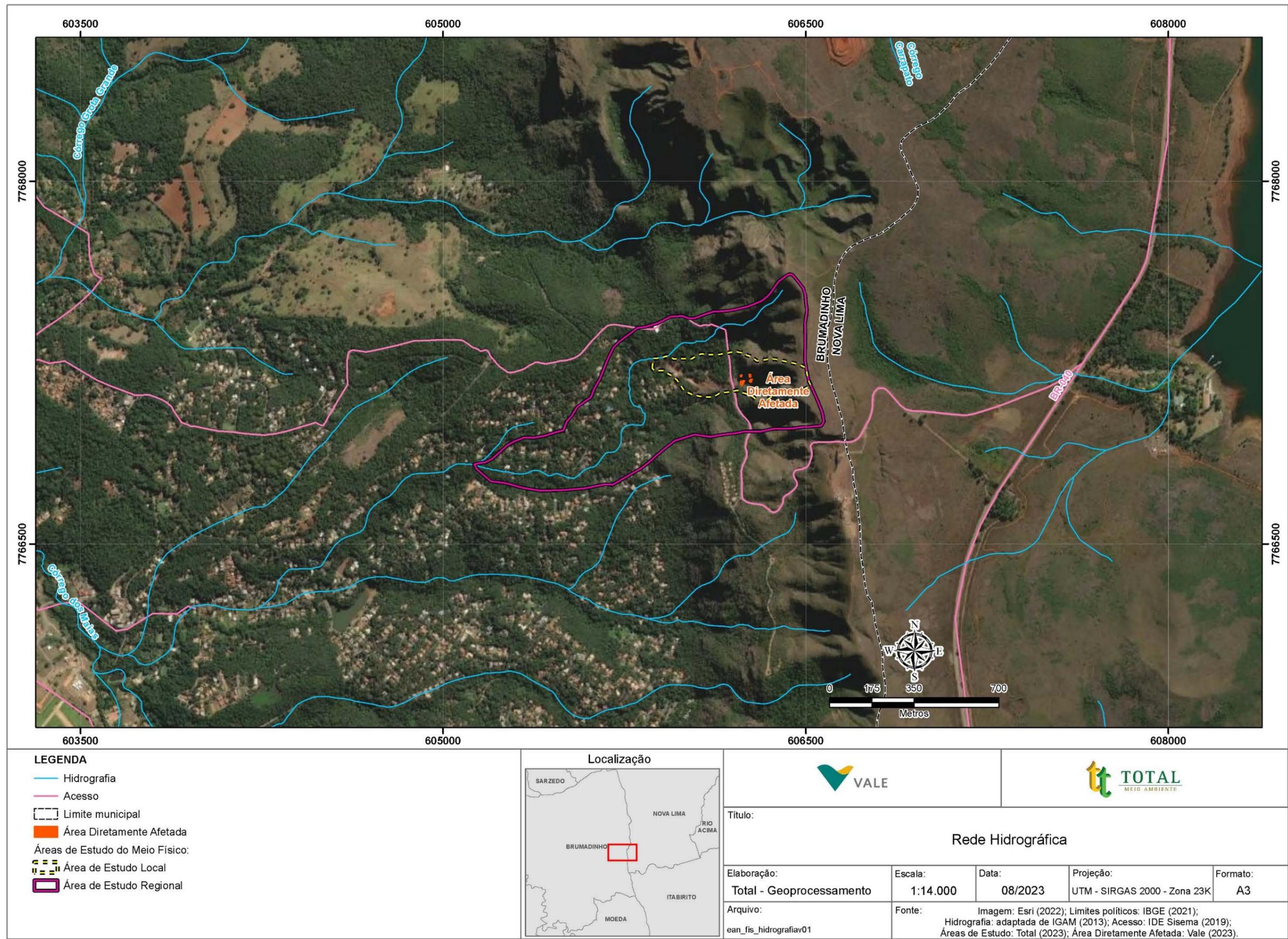


Figura 41. Rede hidrográfica.

5.1.4.1.3. Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada contempla o talvegue atingido pela ruptura e movimentação de massa. Esse talvegue marca a drenagem de um fluxo efêmero, que escoou rumo ao afluente sem denominação do córrego dos Maias.

5.1.4.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

5.1.4.2.1. Procedimentos Metodológicos

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

As unidades hidroestratigráficas apresentadas foram definidas com base no Projeto APA Sul, Região Metropolitana de Belo Horizonte, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (BRASIL, 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 Projeto compreende rochas de sequências metassedimentares clásticas e químicas, metavulcânicas, submetidas a uma evolução tectônica complexa, típica do Quadrilátero Ferrífero. Este ambiente proporciona uma diversidade de unidades hidrogeológicas descontínuas, heterogêneas e anisotrópicas, resultando em significativas diferenças nas capacidades de armazenamento e nas características físico-químicas das águas (BRASIL, 2005e). 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.

5.1.4.2.2. Hidrogeologia da Área de Estudo Regional

A Área de Estudo Regional (AER) está submetida à complexidade estrutural e litológica do Quadrilátero Ferrífero (QF), o que reflete diretamente no arcabouço hidrogeológico marcado pela heterogeneidade dos sistemas aquíferos existentes na região do Projeto.

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

Os litotipos existentes na AER compreendem as rochas sedimentares clasto-químicas dos grupos basais do Supergrupo Minas (grupos Caraça e Itabira) e metavulcanossedimentar do Grupo Nova Lima (Supergrupo Rio das Velhas).

A Tabela 19, a seguir, relaciona os sistemas hidrogeológicos encontrados na Área de Estudo Regional, à litoestratigrafia e suas principais características. A classificação adotada e os dados obtidos basearam-se nos estudos apresentados no Projeto APA Sul (BRASIL, 2005e).

Tabela 19. Relação entre tipos de aquíferos existentes na Área de Estudo Regional e suas principais características.

DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Poroso-Fissural	Itabirítico	Formação Cauê (Gr. Itabira, Sg. Minas).	Itabirito, lentes de hematita compacta e pulverulenta	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.
Fissural	Quartzítico	Membros 1 e 3 da Formação Moeda (Gr. Caraça, Sg. Minas)	Quartzitos com estratificação cruzada	Fraturados, livres a confinados, de baixa permeabilidade, anisotrópico, heterogêneo, porosidade secundária controlada tectonicamente.
	Xistoso	Grupo Nova Lima (Sg. Rio das Velhas)	Sericita-clorita-quartzo xisto, sericita-clorita xisto, sericita xisto e xisto carbonoso; formação ferrífera e quartzo-ankerita xisto subordinados e formação ferrífera bandada	Fraturados, livres a confinados, de baixa permeabilidade, anisotrópico, heterogêneo, porosidade secundária controlada tectonicamente.
	Granito-gnáissico	Complexo Bonfim	Gnaisses e rochas graníticas	Fraturados, livres a confinados, de baixa permeabilidade, anisotrópico, heterogêneo, porosidade secundária controlada tectonicamente. Muitas vezes considerado um aquífero
Unidade não-aquífera	Aquitardos	Formação Batatal (Gr. Caraça; Sg. Minas)	Filito cinza escuro a marrom.	Barreiras hidráulicas descontínuas e contínuas, semi-impermeáveis.
		Membro 2 da Formação Moeda (Gr. Caraça, Sg. Minas)	Filito sericítico	

Fonte: adaptado de BRASIL (2005d).

A Figura 42 apresenta o mapa dos sistemas aquíferos existentes na região.

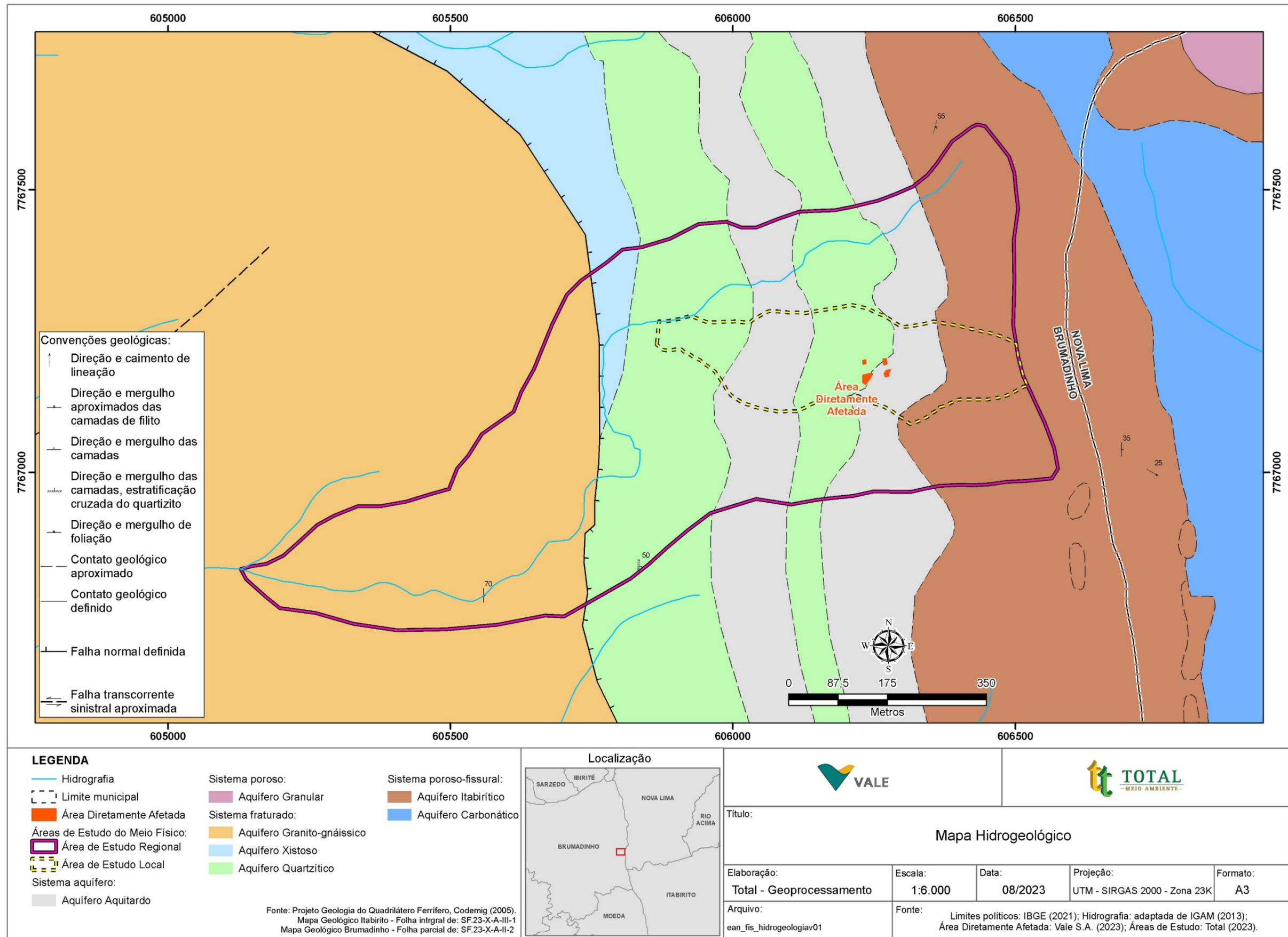


Figura 42. Sistemas Aquíferos.

5.1.4.2.2.1. Domínio Hidrogeológico Poroso-Fissural – Sistema Aquífero Itabirítico Cauê

O Sistema Aquífero Itabirítico Cauê possui elevada importância no Quadrilátero Ferrífero. Ocorre na AER sobreposto ao aquífero Batatal, que o isola do Sistema Aquífero Quartzítico Moeda.

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

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

A AER está no topo da sequência e a recarga se dá pela infiltração direta das águas pluviais, ou pelo aporte proporcionado pelas coberturas lateríticas. O contato com a Formação Batatal, sotoposta, permite a formação de nascentes pontuais ou mesmo como um conjunto de nascentes próximas. Em períodos de chuva, podem surgir nascentes efêmeras, cujo escoamento superficial é um forte agente erosivo.

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

5.1.4.2.2.2. Domínio Hidrogeológico Fissural

5.1.4.2.2.2.1. Sistema Aquífero Quartzítico Moeda

Sistema Aquífero Quartzítico Moeda é constituído pelos quartzitos da Formação Moeda, base do Grupo Caraça (Supergrupo Minas). São aquíferos descontínuos, do tipo fraturado, livres a confinados pelos metapelitos e xistos interestratificados de baixa permeabilidade, anisotrópicos e heterogêneos. A permeabilidade e a porosidade são secundárias e consequência da tectônica aplicada.

Na área, a Formação Moeda encontra-se subdividida em seus três membros: 1, 2 e 3, sendo o 1 e o 3, sedimentos depositados em rio (níveis quartzíticos) e o 2, em ambiente marinho (nível filítico). É importante apontar essa separação, pois o membro 2, filítico, segrega os demais, comportando como um aquífero, assim como a Formação Batatal que isola o membro 3 da Formação Moeda do sistema aquífero Itabirítico.

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

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

5.1.4.2.2.2. Sistema Aquífero Xistoso Nova Lima

O Sistema Aquífero Xistoso compreende rochas pertencentes ao Grupo Nova Lima, Supergrupo Rio das Velhas. Ocorre na base de todo o pacote Minas (formações Moeda, Batatal e Cauê).

São aquíferos descontínuos, do tipo fissural em fraturas, juntas e falhas, livres a confinados pelos níveis de metapelitos e xistos de baixa permeabilidade, anisotrópicos e heterogêneos. A porosidade e a permeabilidade são secundárias e consequência de esforços tectônicos. Os níveis quartzosos possuem porosidade efetiva resultante desses esforços tectônicos.

A recarga principal se dá pela infiltração de águas pluviais nos horizontes silto-arenosos resultantes do intemperismo e conectados às fraturas dos níveis mais quartzosos ou pela infiltração de águas fluviais. Recebe aporte local dos sistemas aquíferos Quartzítico Moeda e Itabirítico Cauê, além de uma significativa parcela de água que infiltra nas camadas interestratais compostas por quartzitos e formação ferrífera. 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. Os exutórios naturais são nascentes pontuais ou difusas.

As águas são geralmente de boa qualidade: baixa condutividade elétrica e pH mediano de 6,9. Há riscos de drenagem ácida, devido a presença de sulfetos disseminados nos xistos.

5.1.4.2.2.3. Sistema Aquífero Granito-gnáissico Bonfim

O Sistema Aquífero Granito-gnáissico é composto por granitos, gnaisses, migmatitos, granitóides do Complexo Bonfim, que ocorrem na porção oeste da AER.

O Sistema Aquífero Granito-gnáissico Bonfim forma reservatórios descontínuos, do tipo fissural, em fraturas e diaclases conectadas hidraulicamente com as formações superficiais de intemperismo ou de sedimentos alúvio-coluvionares. São aquíferos livres a semiconfinados pelas formações superficiais, heterogêneos e anisotrópicos. A porosidade e a permeabilidade são secundárias, resultantes dos esforços tectônicos e dos processos de meteorização.

Para aquíferos desse sistema, o manto de intemperismo merece destaque. Tal material, em que há o predomínio da fração argilosa sobre a arenosa, é o resultado da meteorização dos granitos-gnaisses. Como recobre a rocha sã e pode atingir algumas dezenas de metros, comporta-se como a principal fonte de recarga, que se dá pela infiltração de águas pluviais nos horizontes intemperizados conectados às fraturas da rocha sã. Todavia, a recarga também pode ocorrer pelo aporte de águas superficiais dos cursos d'água.

A circulação de água subterrânea ocorre nas fraturas da rocha sã e o fluxo tende aos baixos topográficos, onde se encontram os cursos d'água perenes que drenam o sistema. A capacidade de armazenamento limita-se às zonas de fraturamento, mas pode ser favorecida pelo manto de intemperismo.

Os exutórios naturais são nascentes pontuais ou difusas ao longo dos vales, apresentando vazões bastante variáveis.

5.1.4.2.2.3. Unidade não-Aquífera

5.1.4.2.2.3.1. Aquitardo Batatal

A Formação Batatal pertence ao Grupo Caraça e é constituída de filitos sericíticos, filitos grafitosos, com quantidades significativas de clorita e material carbonático. No topo são encontradas intercalações de metachert e delgadas lentes de hematita (itabiritos) e de quartzito. Ocorre na porção central da AER, separando os sistemas aquíferos Cauê e Moeda, que ocorrem a oeste e leste, respectivamente.

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

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

5.1.4.2.2.3.2. Lente de Filito da Formação Moeda

Compreende o membro 2 da Formação Moeda, composta por filito sericítico que ocorre com interlaminas milimétricas de quartzito fino e metassiltitos e cuja baixa permeabilidade confere ao material a capacidade de segregar o Sistema Aquífero Quartzítico.

5.1.4.2.3. Área de Estudo Local (AEL) e Área Diretamente Afetada (ADA)

As unidades geológicas encontrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada compreendem as formações basais do Supergrupo Minas – Moeda (membros 1, 2 e 3), Batatal e Cauê.

Locais como a área em pauta, onde há a associação de fatores como elevada declividade da encosta, solo raso e unidades não aquíferas expressivas (membro 2 da Formação Moeda e Formação Batatal), é comum a formação de olhos d'água efêmeros como consequência da infiltração das águas de chuva no solo raso ou na camada itabirítica sobreposta.

A Tabela 20 apresenta os aquíferos da AEL e da ADA.

Tabela 20. Relação entre tipos de aquíferos existentes nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	SISTEMA AQUÍFERO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	OCORRÊNCIA
Poroso-Fissural	Itabirítico	Formação Cauê (Gr. Itabira, Sg. Minas).	AEL
Fissural	Quartzítico	Formação Moeda (Gr. Caraça, Sg. Minas)	AEL / ADA
Unidade não-aquífera	Aquitardos	Formação Batatal (Gr. Caraça; Sg. Minas)	AEL / ADA
		Filito intraformacional da Formação Moeda (Gr. Caraça, Sg. Minas)	AEL

Fonte: adaptado de BRASIL (2005d).

5.1.5. MONITORAMENTOS AMBIENTAIS

O Projeto em questão localiza-se fora de áreas operacionais da Vale S.A. e distante dos monitoramentos ambientais que são executados para os complexos mineradores. Além disso, nenhum monitoramento ambiental que a Vale S.A. executa se insere na Área de Estudo do Meio Físico.

O objeto do licenciamento ambiental deste Projeto é a supressão vegetal, realizada de forma emergencial para possibilitar a recuperação da área afetada pelas chuvas, a estabilização da área atingida pela ruptura e a execução de infraestrutura para garantir a segurança e trafegabilidade da população local.

Pelos motivos apresentados anteriormente, para este estudo, não foram considerados monitoramentos ambientais.

5.1.6. ESPELEOLOGIA

No que diz respeito ao patrimônio espeleológico, não existem cavidades naturais subterrâneas vinculadas ao Projeto e seu entorno imediato (250 metros). A ADA está inserida em zona de alto risco e declividade, e a obra irá ajudar na prevenção de riscos sociais e ambientais.

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



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME II

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME II

**BELO HORIZONTE, MG
AGOSTO / 2023**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

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

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendedor	Vale S.A
CNPJ	33.592.510/0008-20
Empreendimento	Projeto de Obra Emergencial - Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, Brumadinho/MG
Endereço	Avenida Nair Drumond, s/nº Brumadinho, MG Cep: 35460-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

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

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20232213305	Coordenação Geral do Projeto
Marcela Cardoso Lisboa	Bióloga CRBio:30820/04D	1031328	20231000109550	Critérios Locacionais
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20232214770	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA-MG 103.415/D	5084640	MG20232215244	Elaboração de Estudos do Meio Físico
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo CREA-MG 182.050/D	6772967	MG202322222351	Coordenação de Geoprocessamento
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	MG20232216568	Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	005/2023	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Breno Lima Veras	Engenheiro Ambiental CREA: 245.703/D	7726693	MG20232221874	Elaboração dos Estudos Socioeconômicos
Luana Salciaray	Geógrafa	5156510	-	Levantamento do Patrimônio Natural e Cultural
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/04-D	5039234	20231000109593	Coordenação e Elaboração dos estudos de Flora
Cassiano Cardoso Costa Soares	Engenheiro Florestal CREA: 245.992/D	7460264	MG20232212480	Elaboração dos Estudos de Flora
Antônio Alves Pinto Aquino	Biólogo CRBio: 117.721/04D	7545199	20231000109074	Elaboração dos Estudos da Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio: 87.709/04D	5554068	20231000109077	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20231000109083	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Marcelo Salles S Trindade da Cunha	Biólogo CRBio 117240/04-D	6159116	20231000109642	Elaboração de Estudos da Fauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio: 117.197/04-D	5838324	20231000108623	Execução do Campo e Estudos de Herpetofauna
Aline Gomes da Silva	Bióloga CRBio 093.253/04-D	5855250	20231000108624	Execução do Campo e Elaboração dos Estudos da Avifauna

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

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

VOLUME II

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

VOLUME III

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

SUMÁRIO

5.2.	MEIO BIÓTICO.....	1
5.2.1.	FLORA.....	1
5.2.1.1.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....	1
5.2.1.2.	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.....	2
5.2.1.2.1.	RESERVA LEGAL.....	5
5.2.1.2.2.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	8
5.2.1.3.	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	8
5.2.1.4.	RESERVA DA BIOSFERA.....	11
5.2.1.5.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
5.2.1.5.1.	DADOS SECUNDÁRIOS.....	13
5.2.1.6.	RESULTADOS.....	13
5.2.1.6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA FLORA REGIONAL.....	13
5.2.1.7.	ESTUDOS DE FLORA.....	16
5.2.1.7.1.	USO DO SOLO.....	16
5.2.1.7.1.1.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL.....	17
5.2.1.7.1.2.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA.....	21
5.2.1.7.1.2.1.	CARACTERIZAÇÃO DA TIPOLOGIA NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	23
5.2.1.7.1.2.1.1.	CERRADO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	23
5.2.1.7.2.	INVENTÁRIO FLORESTAL QUALI-QUANTITATIVO.....	27
5.2.1.7.2.1.	METODOLOGIA.....	27
5.2.1.7.2.1.1.	PERÍODO DE CAMPANHA DE CAMPO.....	27
5.2.1.7.2.2.	LEVANTAMENTO DE DADOS QUALI-QUANTITATIVOS DA FLORA.....	27
5.2.1.7.2.2.1.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.....	28
5.2.1.7.2.2.2.	COLETA DE DADOS DA VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA.....	30
5.2.1.7.2.3.	ANÁLISE DE DADOS.....	33
5.2.1.7.2.4.	DIVERSIDADE.....	33
5.2.1.7.2.5.	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (CURVA DO COLETOR).....	33
5.2.1.7.2.6.	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	34
5.2.1.7.2.7.	ESTRUTURA VERTICAL.....	35
5.2.1.7.2.8.	ESTRUTURA DIAMÉTRICA.....	35
5.2.1.7.3.	RESULTADOS.....	36
5.2.1.7.3.1.	CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA (COMPARATIVO) DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL).....	36
5.2.1.7.3.1.1.	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS (CURVA DO COLETOR) – AEL.....	37
5.2.1.7.3.1.1.2.	CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (CURVA DO COLETOR) – ADA.....	38
5.2.1.7.4.	ANÁLISE FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA.....	39
5.2.1.7.4.1.	CERRADO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	39
5.2.1.7.4.1.1.	VEGETAÇÃO ARBÓREA.....	39
5.2.1.7.4.1.1.1.	ANÁLISE FLORÍSTICA.....	39
5.2.1.7.4.1.1.2.	DIVERSIDADE.....	42
5.2.1.7.4.1.1.3.	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	42
5.2.1.7.4.1.1.4.	ESTRUTURA VERTICAL.....	45
5.2.1.7.4.1.1.5.	DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA.....	47
5.2.1.7.4.1.2.	VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA.....	47
5.2.1.7.4.1.2.1.	LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS.....	47
5.2.1.7.4.1.2.2.	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS.....	50

5.2.1.7.4.1.2.3. DIVERSIDADE	52
5.2.1.8. ESPÉCIES DE INTERESSE ECOLÓGICO ESPECIAL.....	53
5.2.1.8.1. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E OU IMUNES DE CORTE	53
5.2.1.8.2. ESPÉCIES ENDÊMICAS DO ESTADO MINAS GERAIS.....	53
5.2.1.9. VALORAÇÃO ETNOBOTÂNICA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS (ADA)	53
5.2.1.10. ANÁLISE DO ART. 11 DA LEI FEDERAL Nº 11.428/2006.....	54
5.2.1.11. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO DE CONSERVAÇÃO E REGENERAÇÃO	55
5.2.2. FAUNA.....	56
5.2.2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	56
5.2.2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	57
5.2.2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.....	57
5.2.2.3. CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS DA FAUNA	59
5.2.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO	62
5.2.2.5. AVALIAÇÃO DOS DADOS DA FAUNA	62
5.2.2.5.1. PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES (PAN)	63
5.2.2.6. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	63
5.2.2.6.1. AVIFAUNA.....	63
5.2.2.6.1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	65
5.2.2.6.1.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	66
5.2.2.6.1.2.1. TÁXON DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO	76
5.2.2.6.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	76
5.2.2.6.1.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	76
5.2.2.6.1.3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES.....	82
5.2.2.6.1.3.1.2. TÁXONS DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	83
5.2.2.6.1.3.2. RESULTADOS.....	84
5.2.2.6.1.3.2.1. RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TAXONÔMICA	86
5.2.2.6.1.3.2.2. TÁXONS DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	88
5.2.2.6.1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
5.2.2.6.2. HERPETOFAUNA	90
5.2.2.6.2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	92
5.2.2.6.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	93
5.2.2.6.2.2.1. TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	96
5.2.2.6.2.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	96
5.2.2.6.2.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	96
5.2.2.6.2.3.2. RESULTADOS.....	99
5.2.2.6.2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
5.2.2.6.3. MASTOFAUNA TERRESTRE DE MÉDIO E GRANDE PORTE.....	100
5.2.2.6.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	102
5.2.2.6.3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL	103
5.2.2.6.3.2.1. TÁXON DE INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO.....	105
5.2.2.6.3.2.2. TÁXONS DE INTERESSE PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	107
5.2.2.6.3.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREAS DE ESTUDO LOCAL E DIRETAMENTE AFETADA	107
5.2.2.6.3.3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	107
5.2.2.6.3.3.2. RESULTADOS.....	110
5.2.2.6.3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Área Diretamente Afetada no mapa de Biomas do estado de Minas Gerais (IDE Sisema, 2019).	2
Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).	3
Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).	4
Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).....	5
Figura 5. Propriedade e Reserva Legal.	7
Figura 6. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	10
Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.....	12
Figura 8. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera do Espinhaço.....	12
Figura 9. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a 70 espécies de acordo com os bancos de dados analisados para o município de Brumadinho.....	13
Figura 10. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade superior a dez espécies, de acordo com os bancos de dados analisados para o município de Brumadinho.....	14
Figura 11. Vista geral da vegetação presente na Área de Estudo Local (AEL).....	19
Figura 12. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.	20
Figura 13. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área Diretamente Afetada.	22
Figura 14. Vegetação de Cerrado presente na ADA.	25
Figura 15. Amostragem da vegetação arbórea; indivíduo arbóreo identificado com uma plaqueta de alumínio enumerada.....	29
Figura 16. Amostragem da em vegetação não arbórea (parcela 1 m ²) presente nos ambientes em estudo.	30
Figura 17. Inventário quali-quantitativo (flora) realizado na Área de Estudo Local.	31
Figura 18. Inventário quali-quantitativo (flora) realizado na Área Diretamente Afetada.	32
Figura 19. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies identificadas na ADA e AEL.....	37
Figura 20. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem não arbórea da AEL.	38
Figura 21. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da Área Diretamente Afetada.	39
Figura 22. Representação gráfica das famílias botânicas (Cerrado em estágio médio de regeneração).	40
Figura 23. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (Cerrado em estágio médio de regeneração).	41
Figura 24. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de cobertura (Cerrado em estágio médio de regeneração).....	43
Figura 25. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (Cerrado em estágio médio de regeneração).	45
Figura 26. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração).	49
Figura 27. Representação gráfica das espécies com valores de importância (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração).....	51
Figura 28. Áreas de Estudo da Fauna e Área Diretamente Afetada.	58
Figura 29. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).....	64

Figura 30. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).....	65
Figura 31. Aplicação da metodologia de pontos fixos durante o levantamento da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	78
Figura 32. Registros fotográficos dos pontos amostrais da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	79
Figura 33. Pontos de amostragem da Avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. .	80
Figura 34. Anotação das espécies registradas durante o levantamento da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	81
Figura 35. Ordens da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	86
Figura 36. Famílias mais representativas da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	86
Figura 37. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada segregadas por categoria trófica.....	87
Figura 38. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada segregadas por habitat preferencial.....	88
Figura 39. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).....	91
Figura 40. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).....	92
Figura 41. Registros fotográficos dos pontos do levantamento da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	97
Figura 42. Pontos amostrais da herpetofauna.	98
Figura 43. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005).....	101
Figura 44. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).....	102
Figura 45. Pontos amostrais da mastofauna terrestre de médio e grande porte.....	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados do CAR.....	6
Tabela 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.	9
Tabela 3. Espécies presentes nos bancos de dados analisados para o município de Brumadinho classificadas como ameaçadas de extinção e imunes de corte.	14
Tabela 4. Forma de vida das espécies identificadas na Área de Estudo Regional.	15
Tabela 5. Uso e cobertura vegetal na Área de Estudo Local (AEL).	17
Tabela 6. Uso do solo e cobertura vegetal da Área de Diretamente Afetada (ADA).....	21
Tabela 7. Características indicadoras do estágio sucessional de Cerrado em estágio médio de regeneração (ADA).....	26
Tabela 8. Parâmetros utilizados na análise da diversidade.....	33
Tabela 9. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal da comunidade florestal.	34
Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior dos fragmento florestal.....	34
Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical do fragmento florestal.....	35
Tabela 12. Levantamento florístico realizado em Cerrado em estágio médio de regeneração na Área Diretamente Afetada (ADA).....	39
Tabela 13. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Cerrado em estágio médio de regeneração.	40
Tabela 14. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Cerrado em estágio médio de regeneração quanto ao grupo ecológico.....	41
Tabela 15. Dados de riqueza e diversidade encontrada em Cerrado em estágio médio de regeneração.	42
Tabela 16. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Cerrado em estágio médio de regeneração.	44
Tabela 17. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura do Cerrado em estágio médio de regeneração.	46
Tabela 19. Número de fustes e área basal por classe diamétrica do Cerrado em estágio médio de regeneração.	47
Tabela 19. Levantamento florístico realizado no estrato não arbóreo do Cerrado em estágio médio de regeneração.	47
Tabela 20. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).	49
Tabela 21. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).	49
Tabela 21. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).	50
Tabela 23. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas no estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração.....	51
Tabela 24. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas no estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração.....	52
Tabela 25. Espécie imune de corte encontrada AEL.....	53
Tabela 26. Classificação Etnobotânica das espécies arbóreas encontradas na ADA.	53
Tabela 27. Estudos utilizados para caracterização da fauna, considerando a Área de Estudo Regional.....	60
Tabela 28. Espécies que tiveram nomenclatura taxonômica ajustada.....	66
Tabela 29. Espécies da avifauna registradas na Área de Estudo Regional.	67

Tabela 30. Espécies ameaçadas ou de interesse para a conservação da avifauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.	76
Tabela 31. Período de execução do diagnóstico da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	77
Tabela 32. Pontos de amostragem da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada..	79
Tabela 33. Classificação conforme categoria trófica das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	82
Tabela 34. Classificação conforme tipologia de ambientes e características das espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	82
Tabela 35. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	85
Tabela 36. Espécies da herpetofauna registradas na Área de Estudo Regional.	94
Tabela 37. Período de execução do campo da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	96
Tabela 38. pontos de amostragem da herpetofauna.	97
Tabela 39. Espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte levantadas para Área de Estudo Regional.	104
Tabela 40. Espécies ameaçadas ou de interesse para a conservação da mastofauna terrestre de médio e grande porte, considerando registros para a Área de Estudo Regional.	105
Tabela 41. Período de execução do diagnóstico da mastofauna terrestre de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.	107
Tabela 42. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte por meio de busca ativa nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.....	108

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 Obra Emergencial para Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, Brumadinho em Minas Gerais.

5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1. FLORA

5.2.1.1. Caracterização Regional

Inserida na vertente oeste da serra da Moeda, que pertence ao conjunto de serras limítrofes do Quadrilátero Ferrífero, a Área Diretamente Afetada está localizada no município de Brumadinho, Minas Gerais.

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

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

Em função da proximidade da região com os limites do bioma Cerrado, é possível verificar a presença de espécies nativas e fitofisionomias pertencentes a este bioma, como Campo Limpo (Savana Gramíneo-Lenhosa), Campo Sujo (Savana Parque), Campo Rupestre (Savana Parque) e Cerrado *Stricto Sensu* (Savana Arborizada), que se encontram como ecossistemas associados à Mata Atlântica na região de inserção do projeto.

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

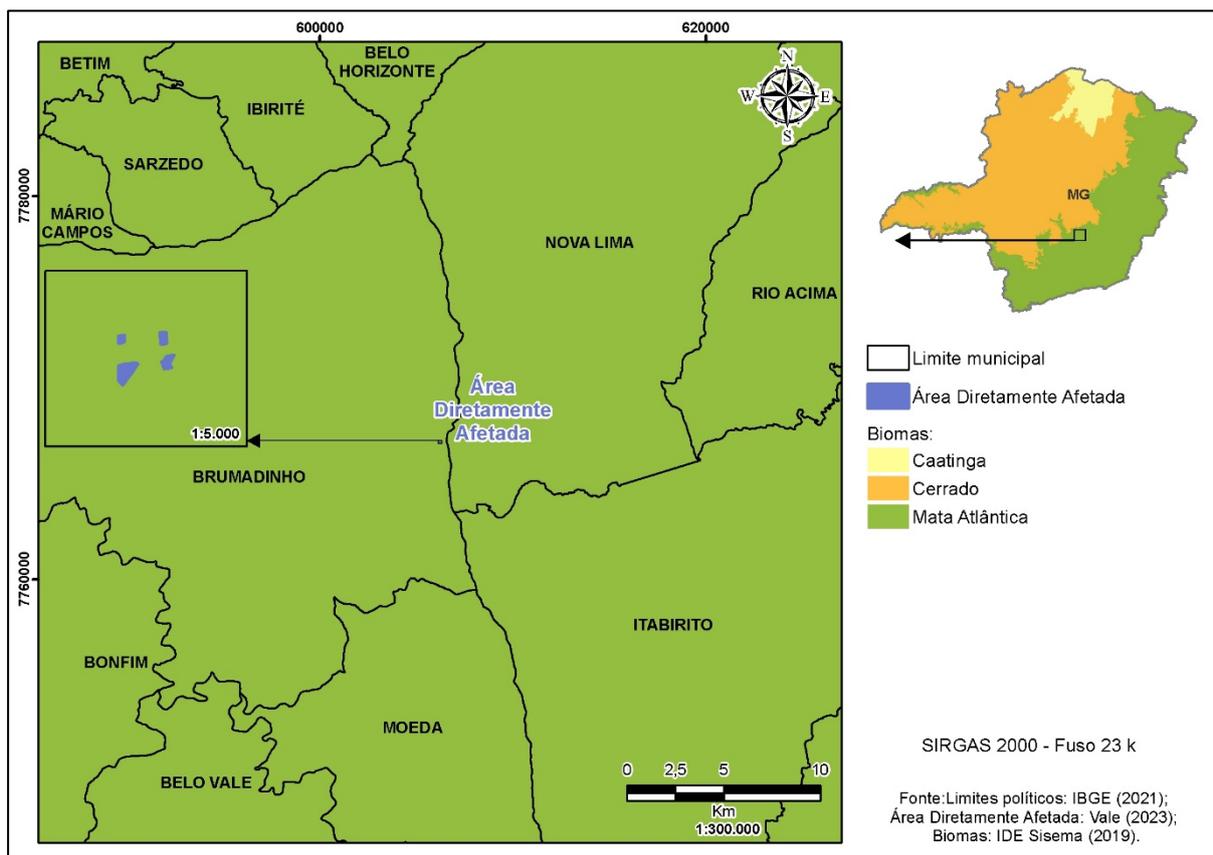


Figura 1. Localização da Área Diretamente Afetada no mapa de Biomas do estado de Minas Gerais (IDE Sisema, 2019).

5.2.1.2. Áreas Prioritárias para Conservação

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

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

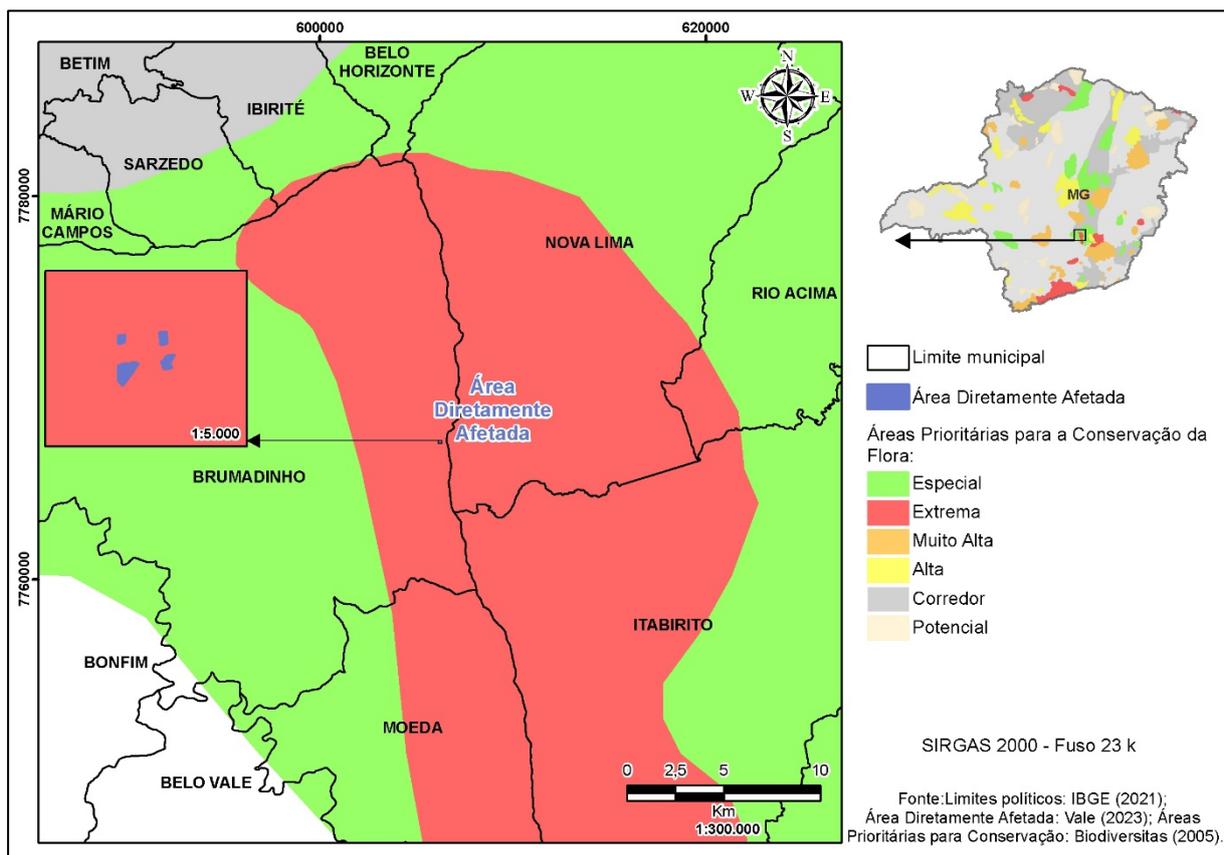


Figura 2. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo Fundação Biodiversitas (2005).

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

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

Em relação às áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), a Área Diretamente Afetada do Projeto não está inserida no mapa de aplicação desse zoneamento. (Figura 3). Esse zoneamento visa orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira.

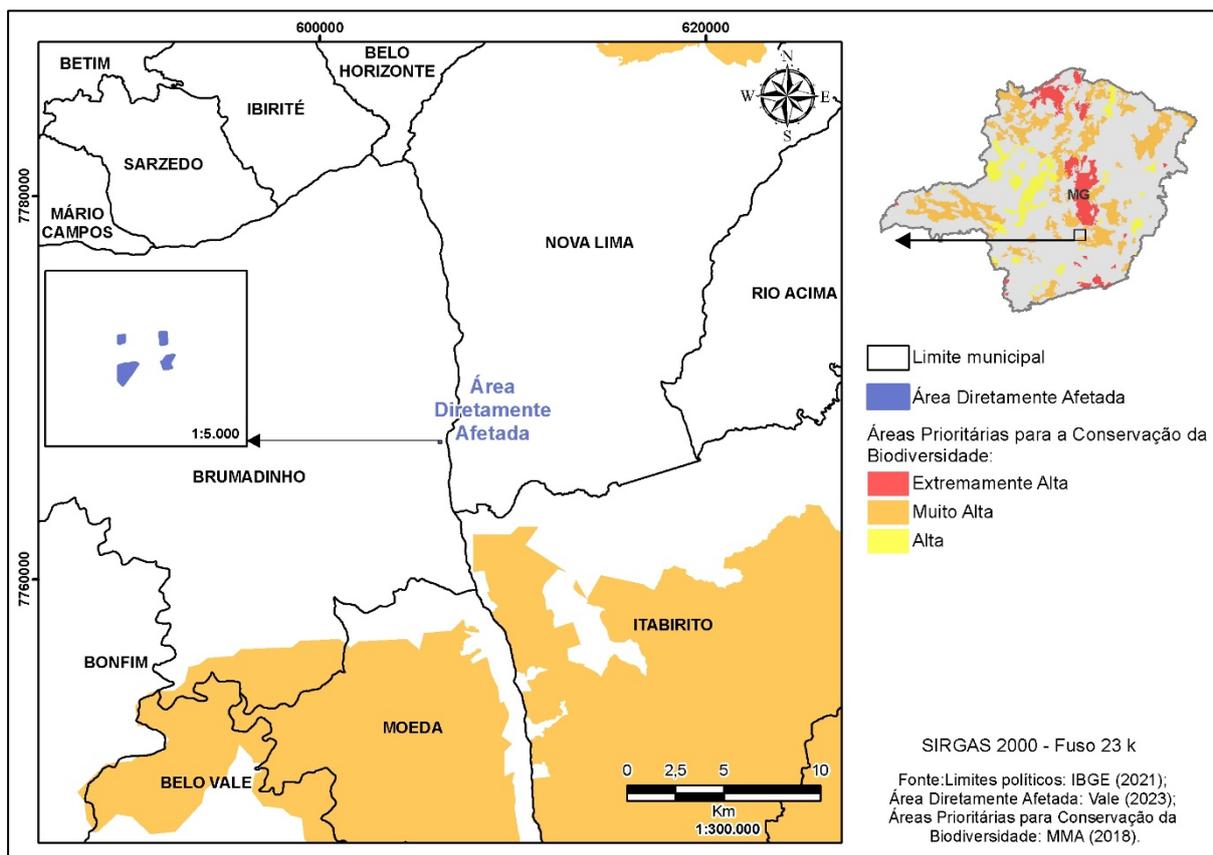


Figura 3. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo MMA (2018).

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

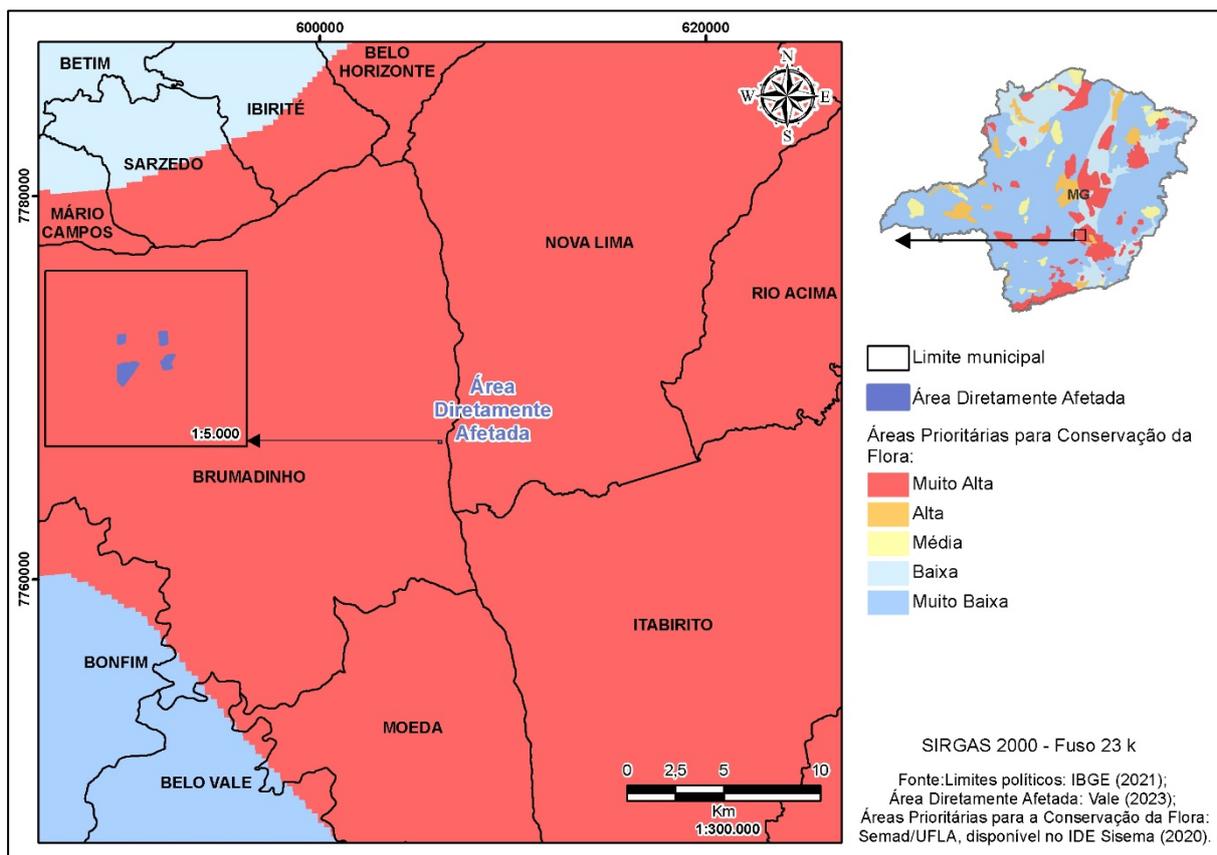


Figura 4. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a Flora, segundo ZEE (2019).

5.2.1.2.1. Reserva Legal

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

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

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

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

Diante do exposto, a propriedade intervinda pelo Projeto e sua respectiva Reserva Legal estão inseridas no CAR detalhado na Tabela 1 e apresentado no Anexo III.

Tabela 1. Dados do CAR.

PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIOS	REGISTRO NO CAR	ÁREA (ha)	ÁREA DA RESERVA LEGAL (ha)
Vale S.A. (TMC Companhia de Mineração Tocantins)	Brumadinho (MG)	MG-3109006-4D3B.C128.C1CA.47D9.A6A6.3AB9.E6A8.9E23	146,62	31,43

Fonte: Vale S.A. (2023).

Destaca-se que a propriedade no qual o Projeto se insere (matrícula nº 22.671 e denominada Fazenda do Córrego dos Ferreiros) possui no R-4 do registro de imóvel identificado que este imóvel passou a pertencer à empresa TMC Companhia de Mineração Tocantins, em agosto de 2009. Por sua vez, a empresa TMC foi incorporada ao grupo Ferrous, conforme certidão da Junta Comercial (documento apresentado nesse processo). Em 2019, a Vale S.A. comprou a empresa Ferrous e em 2020, por meio da “Ata AGOE 30 04 2020 VALE SA registrada na JUCERJA”, a empresa Ferrous foi incorporada à Vale.

O documento CAR está em nome da empresa Ferrous. Isso ocorre ainda devido à matrícula do imóvel estar em nome dessa empresa. Após a regularizada fundiária do imóvel, o CAR será retificado em nome da Vale.

A propriedade considerada no CAR abrange 146,62 ha e a reserva legal 31,43 ha, o que corresponde a 21,4% do total da propriedade. Dessa forma, observa-se que a área de reserva legal atende ao mínimo de 20% do imóvel, conforme previsto em lei.

O imóvel no qual o Projeto se insere, de matrícula nº 22.671, possui sua reserva legal averbada na AV-5 do registro de imóvel. Devido a interferência da obra, se faz necessária sua relocação, para uma área dentro do próprio imóvel, que será protocolado no decurso da análise deste processo de licenciamento.

A Figura 5 apresenta a propriedade contemplada pelo CAR e a respectiva reserva legal.

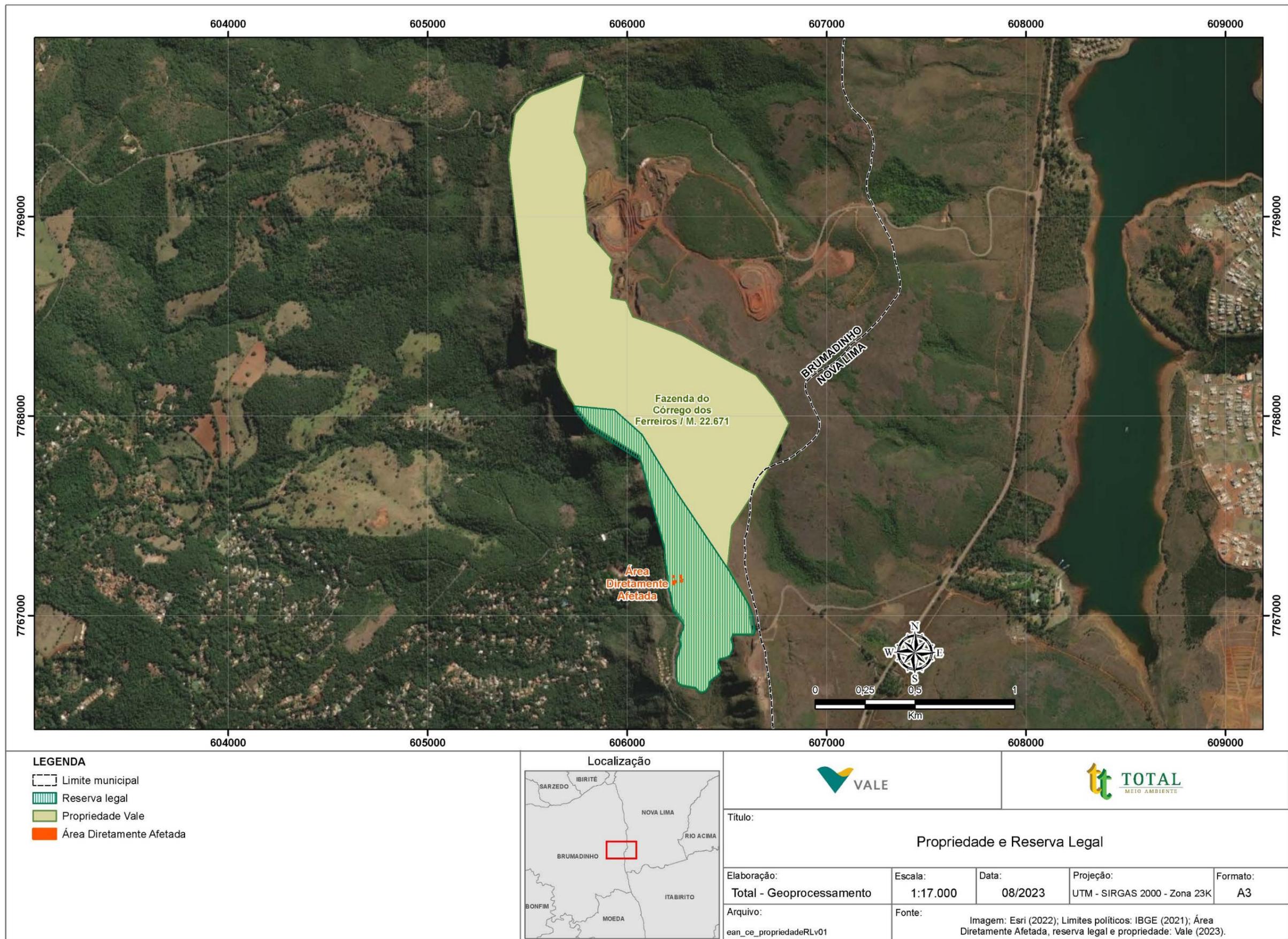


Figura 5. Propriedade e Reserva Legal.

5.2.1.2.2. Área de Preservação Permanente (APP)

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

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

Para a análise das possíveis APP de recursos hídricos (nascentes e cursos d'água), utilizou-se como base o arquivo shapefile de hidrografia disponibilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Já para a análise de possível APP de encostas com declividade superior a 45° e de topos de morro, utilizou-se o arquivo shapefile de curvas de nível com equidistância de 20 m disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento dos dados e cálculos foram realizados por meio do software ArcGIS 10.8.

Considerando as análises das APPs previstas na Lei Federal nº 12.651, verificou-se que não existe interseção da Área Diretamente Afetada em APP. Dessa forma, conclui-se que o Projeto não apresenta interferência em Áreas de Preservação Permanente.

5.2.1.3. Unidade de Conservação

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

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

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

De acordo com a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 2.466/2017, e o banco de dados cartográficos de Unidades de Conservação Estaduais do Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Área Diretamente Afetada do Projeto está inserida nas Unidades de Conservação Monumento Natural Municipal Mãe D'água (Proteção Integral); e na Área de Proteção Ambiental SUL RMBH (Uso Sustentável). Além disso, a ADA está localizada a 0,35 km da RPPN Serra da Moeda (Uso Sustentável) e a 4,20 km do Monumento Natural Municipal Serra da Calçada (Proteção Integral).

Vale ressaltar que, por se tratar de uma Obra Emergencial (comunicada ao IEF através do Protocolo nº 67347443 – Processo nº 2100.01.0018999/2023-66), a intervenção ambiental fez-se necessária pois possibilitará a instalação de barreiras para mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na serra da Moeda.

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

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

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	TIPO	ATO NORMATIVO	MUNICÍPIOS	BIOMA	ÁREA (ha)	DISTÂNCIA (km)
Monumento Natural Municipal Mãe D'Água	Proteção Integral	Decreto munic. Nº087/2012 alt. Decreto munic. 138/2013	Brumadinho	Mata Atlântica	797,68	0,00
APA Estadual Sul RMBH	Uso Sustentável	Decreto Nº35624/94, Decreto Nº37812/96 e Lei Estadual Nº13.960/01	Belo Horizonte e região metropolitana	Mata Atlântica	164.365,07	0,00
RPPN Serra da Moeda	Uso Sustentável	IEF Nº03 de 05/01/07 e Nº184 de 29/09/09.	Brumadinho	Mata Atlântica	14,83	0,35
Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	Proteção Integral	Decreto Nº5320/2013, alterada pela Lei Municipal Nº2186, de 29/12/2020	Nova Lima	Mata Atlântica	585,45	4,20

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

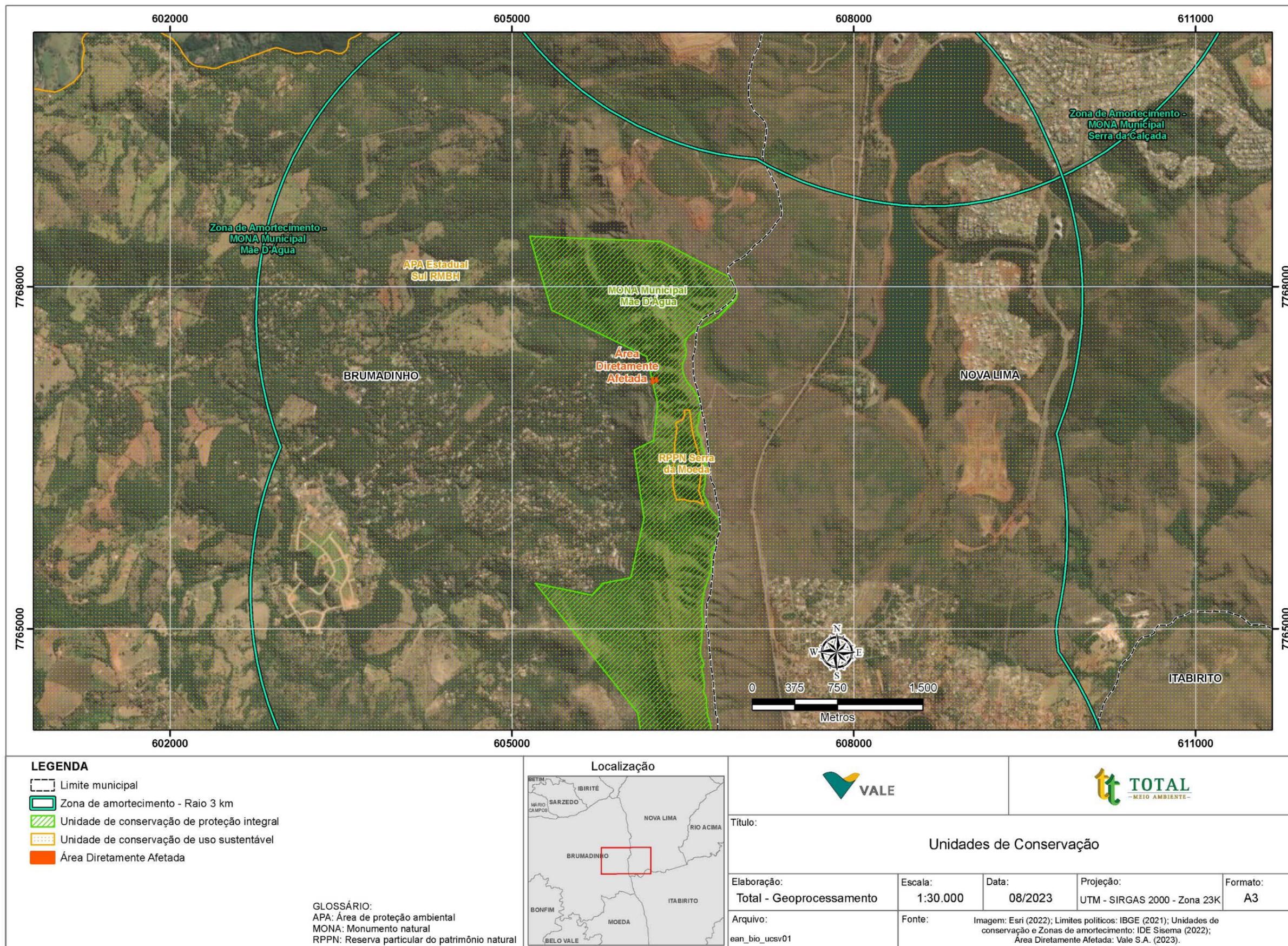


Figura 6. Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto em relação às Unidades de Conservação.

5.2.1.4. Reserva da Biosfera

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

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

- ✓ Zona Núcleo – sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Corresponde 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, a Área Diretamente Afetada do Projeto está inserida em Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, conforme pode-se observar na Figura 7 e na Figura 8.

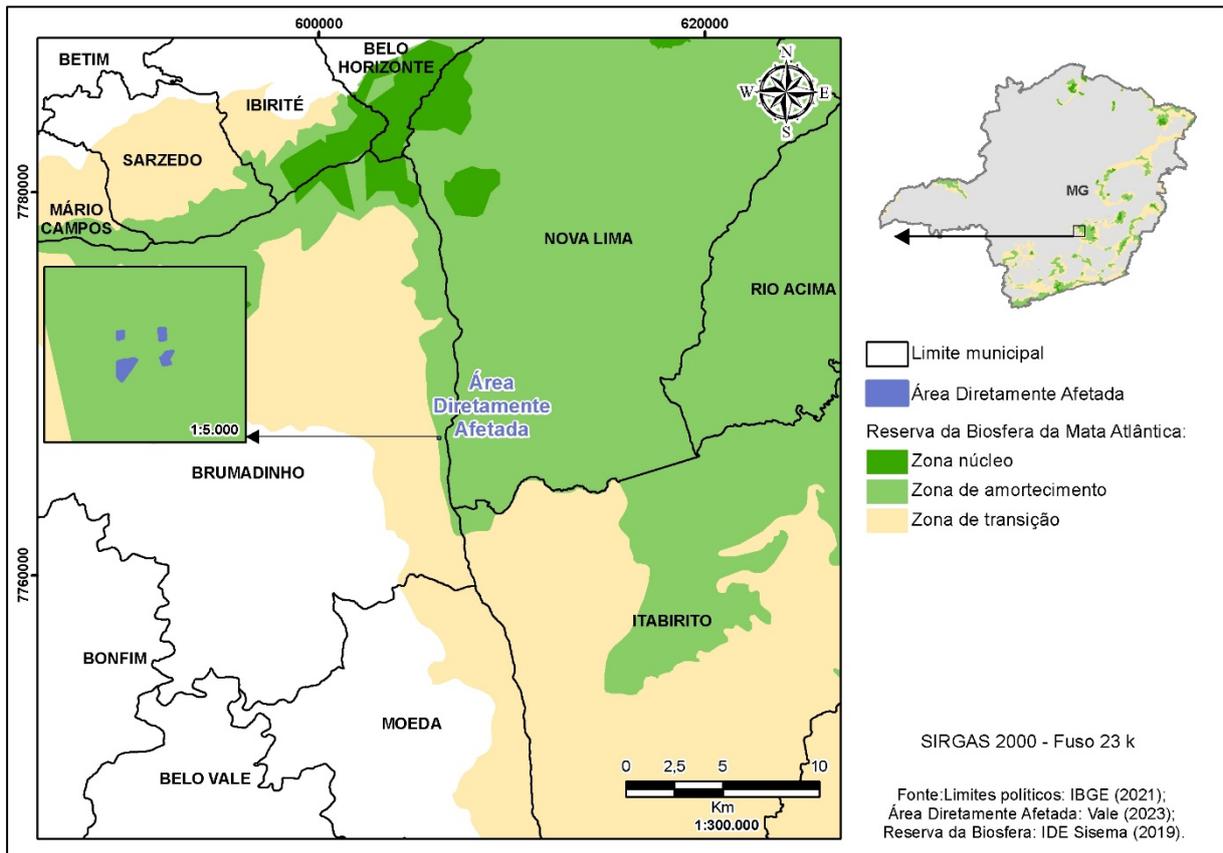


Figura 7. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

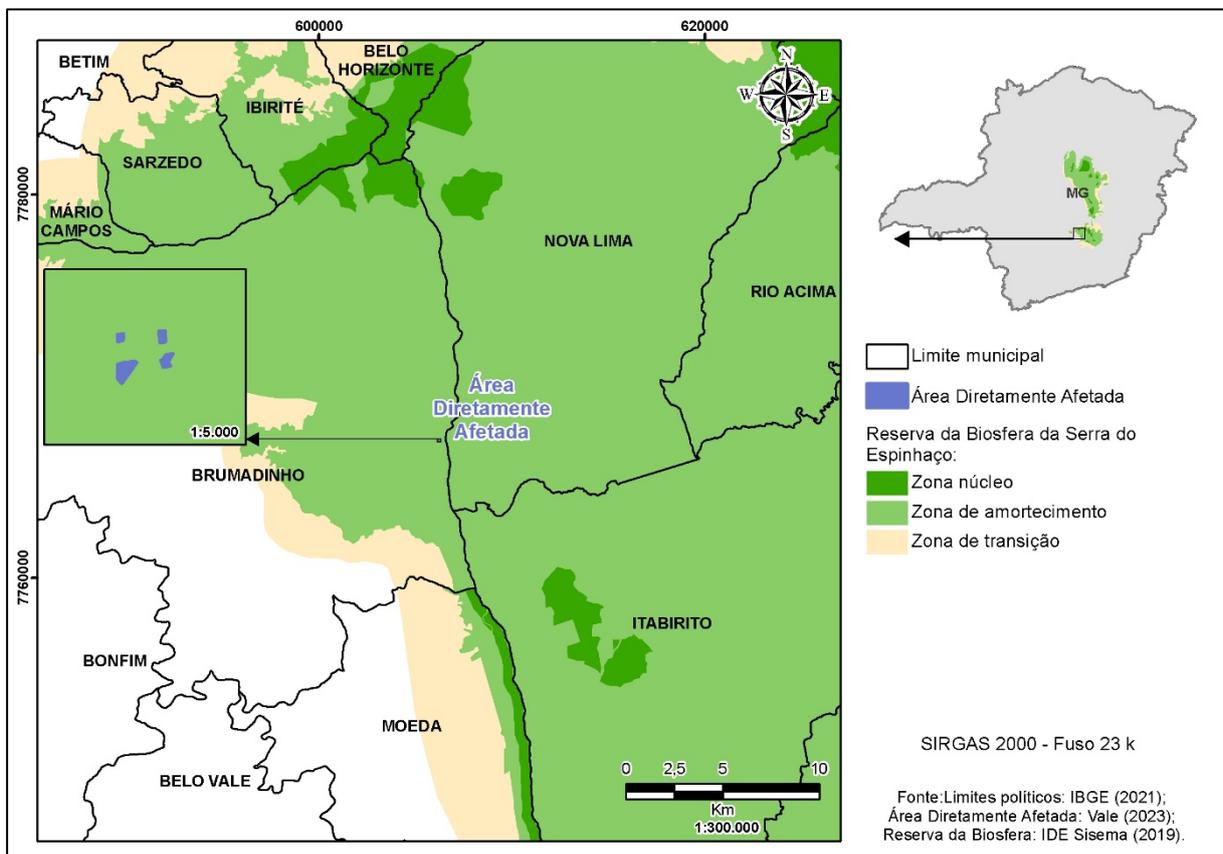


Figura 8. Mapa de localização da Área Diretamente Afetada do Projeto no contexto da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

5.2.1.5. Procedimentos Metodológicos

5.2.1.5.1. Dados Secundários

Para a obtenção de uma listagem florística de espécies ocorrentes na região do projeto, foram utilizados os dados do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. - BDBio (2021) e do Banco de Dados do *SpeciesLink Network* (2023).

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 (REFLORA, 2023). Foram considerados apenas táxons identificados a nível de espécie.

5.2.1.6. Resultados

5.2.1.6.1. Caracterização da Flora Regional

Buscando conhecer e identificar a flora regional, a partir dos dados provenientes dos bancos de dados analisados, obteve-se uma listagem de espécies vegetais catalogadas na Área de Estudo Regional, sendo considerado o município de Brumadinho.

Dessa forma, foram registradas 1.547 espécies vegetais, distribuídas em 589 gêneros e agrupadas em 143 famílias botânicas. As famílias que apresentaram as maiores quantidades de espécies foram (Figura 9): Asteraceae (883), Fabaceae (609), Melastomataceae (400), Myrtaceae (328), Poaceae (247), Rubiaceae (246), Malpighiaceae (212), Solanaceae (184), Malvaceae (163), Orchidaceae (150), Euphorbiaceae (140), Apocynaceae (140), Lamiaceae (126), Bignoniaceae (122), Verbenaceae (118), Vochysiaceae (114), Bromeliaceae (94), Lythraceae (88), Lauraceae (83), Convolvulaceae (77) e Cyperaceae (74).

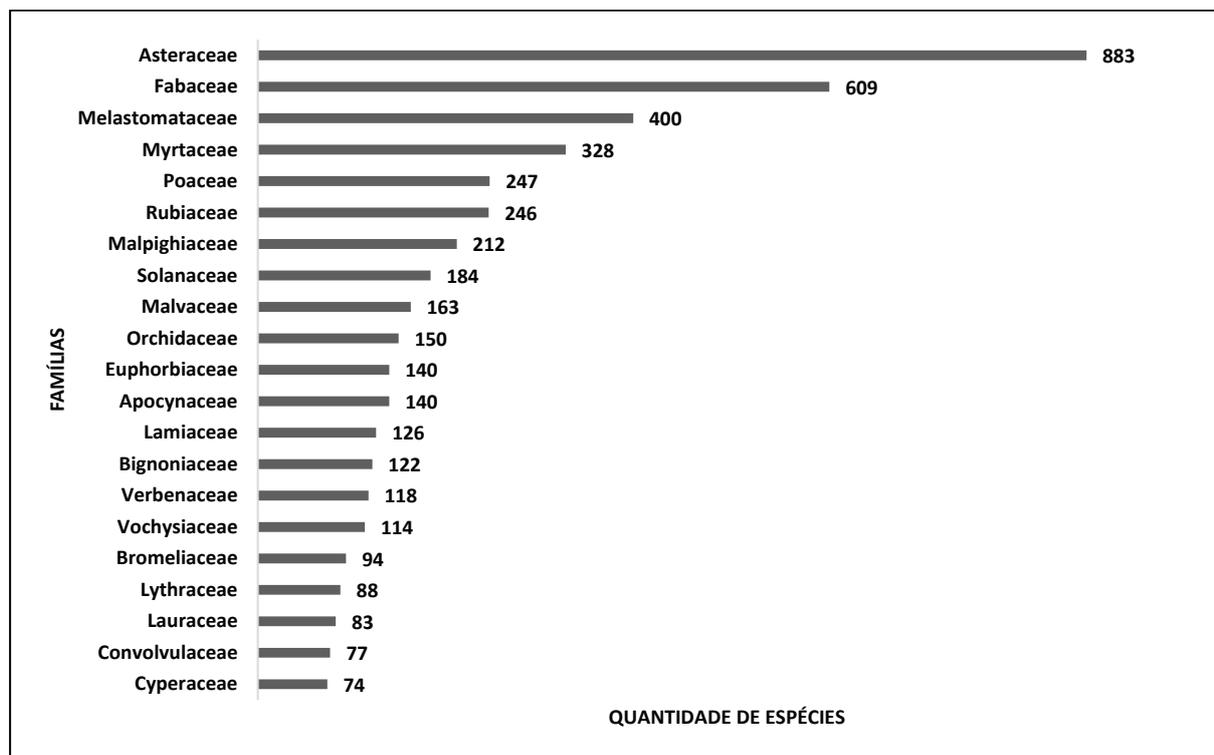


Figura 9. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade superior a 70 espécies de acordo com os bancos de dados analisados para o município de Brumadinho.

Os gêneros que apresentaram maior número de espécies foram: *Solanum*, *Myrcia*, *Baccharis*, *Microlicia*, *Miconia*, *Mikania*, *Croton*, *Paspalum*, *Passiflora*, *Leandra*, *Piper*, *Lessingianthus*, *Mimosa*, *Pleroma*, *Rhynchospora*, *Ipomoea*, *Paepalanthus*, *Chamaecrista*, *Chromolaena*, *Lippia*, *Polygala*, *Campomanesia* e *Habenaria* (Figura 10).

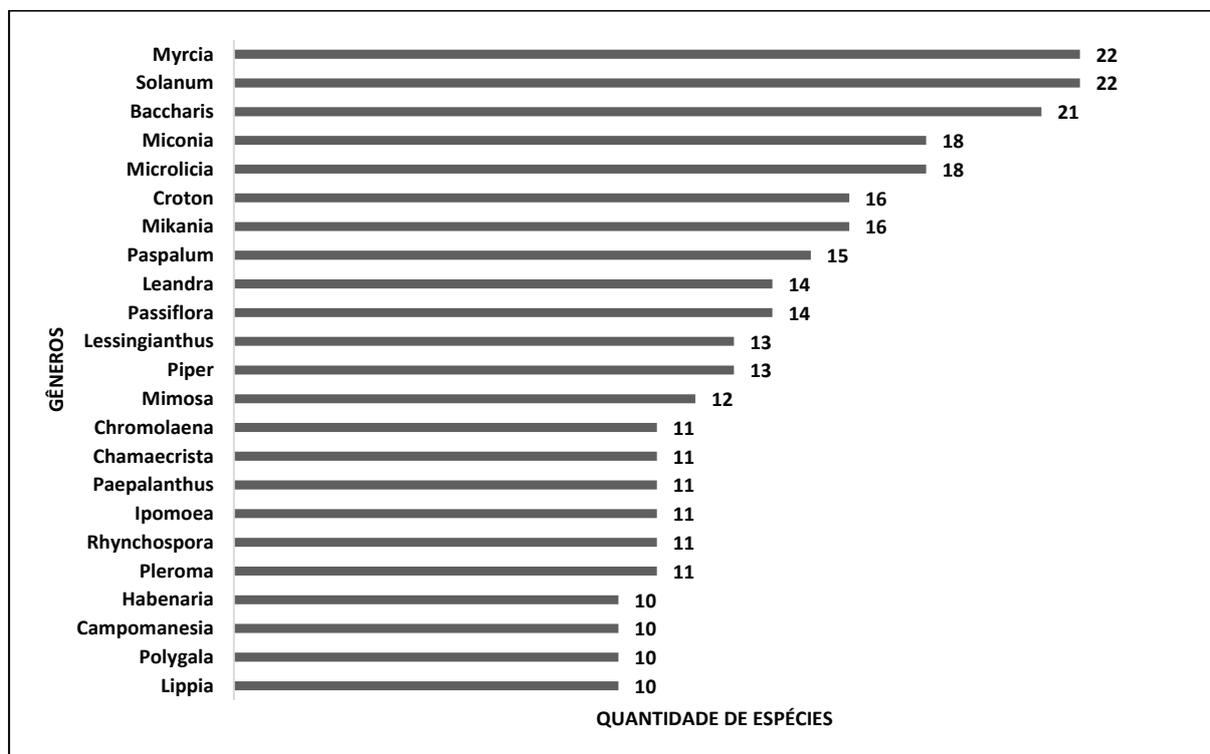


Figura 10. Representação gráfica dos Gêneros com quantidade superior a dez espécies, de acordo com os bancos de dados analisados para o município de Brumadinho.

De acordo com a lista de espécies, obtida por meio dos bancos de dados analisados para o município de Brumadinho, foram encontradas 36 espécies classificadas como ameaçadas de extinção (Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014, cujo anexo I foi atualizado pela Portaria MMA N° 148, de 07 de junho de 2022, mantida em vigor pela Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023, e que revogou as Portarias MMA nº 299 e N° 300 de 13 de dezembro de 2022), sendo duas espécies classificadas como “Criticamente em Risco (CR)”, 18 como “Em Perigo (EN)” e 16 como “Vulneráveis (VU)”. Com base na Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, três espécies foram classificadas como imunes de corte (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies presentes nos bancos de dados analisados para o município de Brumadinho classificadas como ameaçadas de extinção e imunes de corte.

GRAU DE AMEAÇA ¹ / PROTEÇÃO LEGAL ²	NOME CIENTÍFICO
CR - Criticamente em Risco	<i>Cyrtopodium lamellaticallosum</i>
	<i>Vriesea longistaminea</i>
EN-Em Perigo	<i>Anemopaegma arvense</i>
	<i>Arthrocerus glaziovii</i>
	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
	<i>Byrsonima fonsecae</i>
	<i>Calibrachoa elegans</i>
	<i>Cariniana legalis</i>
	<i>Cattleya caulescens</i>
	<i>Dicksonia sellowiana</i>
	<i>Ditassa laevis</i>

GRAU DE AMEAÇA ¹ / PROTEÇÃO LEGAL ²	NOME CIENTÍFICO
	<i>Eremanthus syncephalus</i>
	<i>Hyptis rhydiophylla</i>
	<i>Mikania glauca</i>
	<i>Ocotea odorifera</i>
	<i>Paspalum repandum</i>
	<i>Sinningia rupicola</i>
	<i>Stephanopodium engleri</i>
	<i>Styrax aureus</i>
	<i>Vriesea minarum</i>
VU-Vulnerável	<i>Aspilia diffusiflora</i>
	<i>Cedrela fissilis</i>
	<i>Cedrela odorata</i>
	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>
	<i>Dalbergia nigra</i>
	<i>Diospyros ketun</i>
	<i>Diplusodon villosissimus</i>
	<i>Esterhazyia caesarea</i>
	<i>Euterpe edulis</i>
	<i>Hippeastrum morelianum</i>
	<i>Lavoisiera cordata</i>
	<i>Lychnophora villosissima</i>
	<i>Melanoxylon brauna</i>
	<i>Xylopia brasiliensis</i>
	<i>Xyris stenophylla</i>
<i>Zephyranthes irwiniana</i>	
Imune de corte	<i>Handroanthus albus</i>
	<i>Handroanthus ochraceus</i>
	<i>Handroanthus serratifolius</i>

Legenda. 1 = 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; 2 = Imune de corte - Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012.

Conforme a lista de espécies, obtida por meio dos bancos de dados analisados para o município de Brumadinho, verificou-se a ocorrência de 134 espécies consideradas endêmicas de Minas Gerais (REFLORA, 2023). Cabe ressaltar que a lista de espécies dos dados secundários se encontra no Anexo VII.

Levando-se em consideração a forma de vida (Tabela 3) de cada espécie listada, tem-se: 0,06% (uma espécie) classificada como Aquática; 19,26% (298 espécies) como Arbusto; 12,93% (200 espécies) como Arbusto / Árvore; 13,06% (202 espécies) como Árvore; 0,45% (sete espécies) como Bambu; 0,06% (uma espécie) como Dracenoide; 34,78% (538 espécies) como Erva; 6,92% (107 espécies) como Liana / Volúvel / trepadeira; 0,58% (nove espécies) como Palmeira; 11,44% (177 espécies) como Subarbusto; 0,06% (uma espécie) como Suculenta; e 0,39% (seis espécies) como Tufo (Tabela 4).

Tabela 4. Forma de vida das espécies identificadas na Área de Estudo Regional.

FORMA DE VIDA	NÚMERO DE ESPÉCIES	% (ESPÉCIES)
Aquática	1	0,06%
Arbusto	298	19,26%
Arbusto / Árvore	200	12,93%
Árvore	202	13,06%
Bambu	7	0,45%
Dracenoide	1	0,06%

FORMA DE VIDA	NÚMERO DE ESPÉCIES	% (ESPÉCIES)
Erva	538	34,78%
Liana / Volúvel / trepadeira	107	6,92%
Palmeira	9	0,58%
Subarbusto	177	11,44%
Suculenta	1	0,06%
Tufo	6	0,39%
Total	1.547	100

5.2.1.7. Estudos de Flora

5.2.1.7.1. Uso do Solo

Para o mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Estudo Local (AEL), adotou-se informações providas do inventário florestal e da metodologia baseada na utilização de técnicas de interpretação visual e digital de produtos de sensoriamento remoto, empregando como base as imagens disponibilizadas pelo serviço *World Imagery Basemap* do ArcGIS, sendo a escala de vetorização de 1:1.200 (ADA) e 1:2.000 (AEL). A partir da imagem de satélite disponível para o mapeamento, procedeu-se com a análise, compatibilização e conformação de todos os dados cartográficos. O sistema de coordenadas plana utilizado foi o Universal Transversa de Mercator - UTM, DATUM SIRGAS 2000 - Zona 23K. O processo de interpretação visual utilizado baseou-se na fotoleitura e fotoanálise dos elementos de interpretação registrados nas imagens (cor, forma, textura, sombra, tamanho e relação de contexto), para posterior conferência em campo.

O inventário florestal e análise da cobertura vegetal (uso do solo) da Área Diretamente Afetada (ADA) foram realizados nos dias 24 e 25 de maio de 2023; e na Área de Estudo Local (AEL), de 11 a 14 de julho de 2023.

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

Para a classificação do estágio sucessional da vegetação, por ser caracterizado como Cerrado, foi considerada 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. Dessa forma, a Resolução CONAMA Nº 423/2010 tem sido utilizada em áreas cobertas por vegetação campestre, embora haja diferenças geológicas e florísticas dessa fitofisionomia com o campo de altitude (MIOLA *et al.*, 2019).

5.2.1.7.1.1. Área de Estudo Local

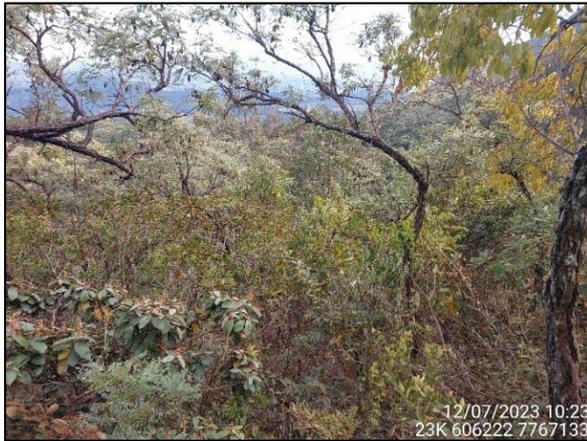
Para definição da Área de Estudo Local (AEL), considerou-se abranger a área de vegetação nativa adjacente a Área Diretamente Afetada. A Área de Estudo Local apresenta um total de 2,46 ha, sendo composta por Área antropizada e Cerrado (Tabela 5, Figura 11 e Figura 12).

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

USO E COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL	ÁREA (ha)
Área antropizada	0,11
Cerrado	2,35
Total	2,46

Legenda. ha = hectares.





Fonte: Vale S.A. TMA (2023).

Figura 11. Vista geral da vegetação presente na Área de Estudo Local (AEL).

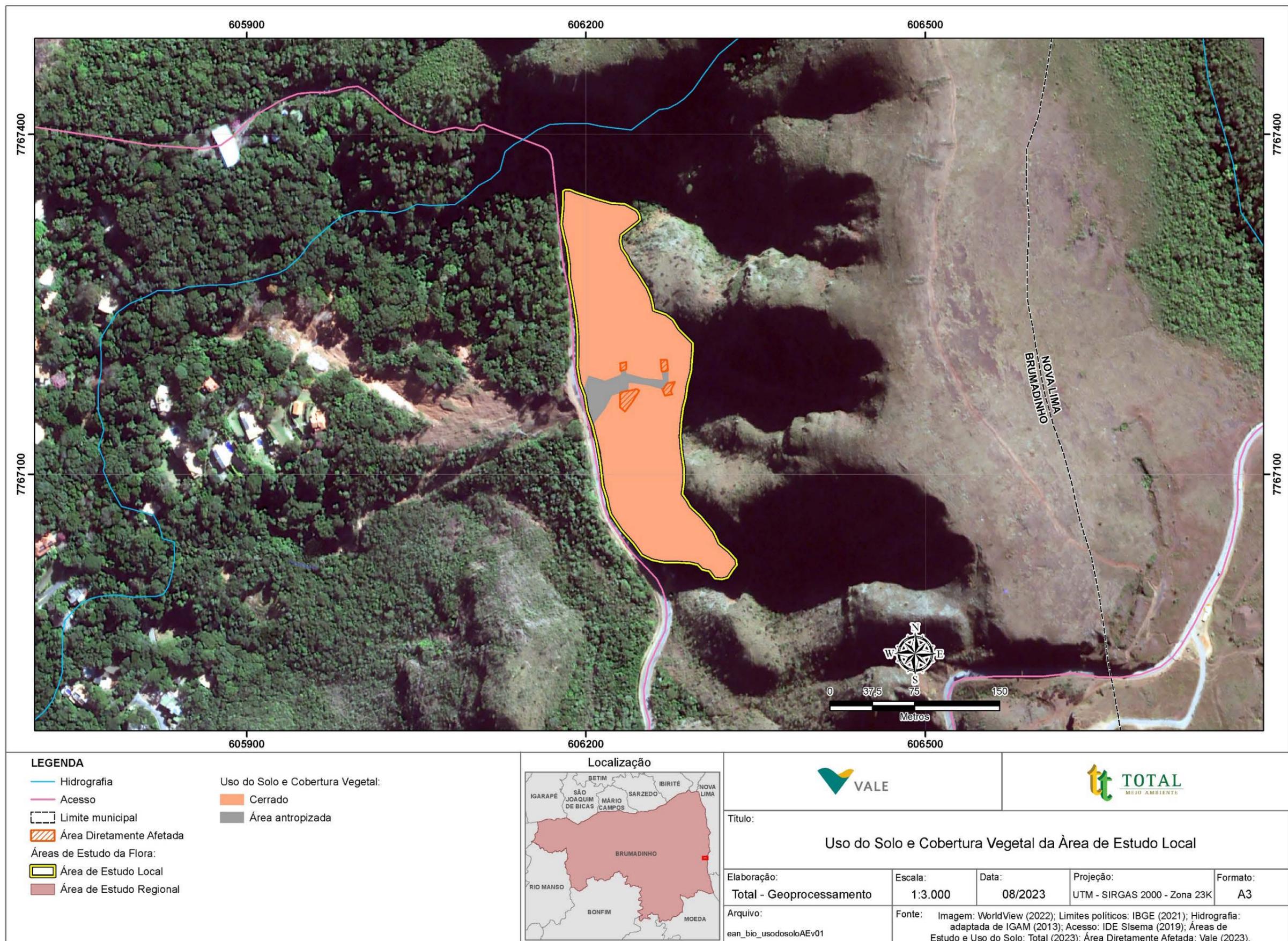


Figura 12. Uso do solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo Local.

5.2.1.7.1.2. Área Diretamente Afetada

A Área de Diretamente Afetada (ADA) apresenta um total de 0,04 hectares, sendo composta pelo seguinte uso do solo e cobertura vegetal (Tabela 6 e Figura 13).

Tabela 6. Uso do solo e cobertura vegetal da Área de Diretamente Afetada (ADA).

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA (ha)
Cerrado em estágio médio de regeneração	0,04

Legenda. ha = hectares.



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

5.2.1.7.1.2.1. Caracterização da Tipologia na Área Diretamente Afetada (ADA)

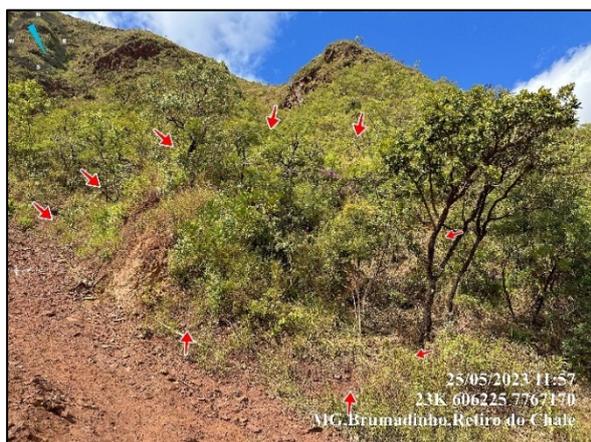
5.2.1.7.1.2.1.1. Cerrado em estágio médio de regeneração

Classificado como segundo maior Bioma do país, o Cerrado é caracterizado pelas inúmeras paisagens compostas por diferentes fitofisionomias, as quais devido estarem associadas aos fatores edafoclimáticos, abrigam uma flora com padrões distintos. Porém, de acordo Myers *et.al.* (2000), os ecossistemas desse bioma, devido apresentar elevada diversidade florística, com alto grau de endemismo, são considerados como um dos mais ameaçados do mundo. O Cerrado apresenta fitofisionomias que englobam, principalmente, vegetações savânicas e campestres compostas por uma flora típica e diferenciada (SANO, ALMEIDA; RIBEIRO & WALTER 2008).

Os ambientes savânicos apresentam árvores e arbustos esparsos sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo. Devido a complexidade dos fatores condicionantes, as fitofisionomias savânicas podem ser classificadas como Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre, sendo este diferenciado dos demais pelo substrato, tipicamente em solos rasos com a presença de afloramentos de rocha (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Considerado como um mosaico vegetacional composto por tipologias distintas, o Cerrado (Figura 14) apresenta espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, com indivíduos de pequeno porte, tortuosos, com ramificações retorcidas e, geralmente, com estruturas adaptadas a queimadas (RIBEIRO & WALTER, 2008). Além disso, tendo em vista a proximidade com fitofisionomias florestais, no Cerrado pode-se identificar espécies arbóreas que são encontradas em diferentes ambientes, entre essas, destaca-se àquelas pertencentes aos gêneros *Eremanthus*, *Dalbergia*, *Agarista*, *Styrax*, *Kielmeyera*, *Stryphnodendron*, entre outros.





Fonte: TMA (2023).

Figura 14. Vegetação de Cerrado presente na ADA.

O parâmetro “Histórico de uso”, preconizado pela Resolução CONAMA Nº 423/2010, utiliza como critério de avaliação as alterações de origem antrópica para classificar o estágio de regeneração da vegetação. No caso da Área Diretamente Afetada, a ocorrência da movimentação de detritos foi causada por intempéries naturais e, dessa forma, não foi possível avaliar esse parâmetro.

Considerando as análises da vegetação em estudo, o parâmetro de cobertura vegetal viva, principalmente das espécies classificadas como herbáceas (*Megathyrsus maximus*, *Echinolaena inflexa*, *Axonopus brasiliensis*, *Eryngium horridum*, *Anemia raddiana*, *Trichantheium schwackeanum*), é superior a 50% medido no nível do solo. Nos ambientes em estudo, a representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais é inferior a 50% da cobertura vegetal viva. Vale destacar que, na ADA, foi encontrada a presença esporádica de espécies raras e endêmicas (*Agarista glaberrima* e *Mikania rothii*). Além disso, identificou-se somente uma espécie classificada como exótica (*Melinis minutiflora*), com baixa representatividade na cobertura vegetal.

Baseando-se na lista de espécies obtida por meio do inventário quali-quantitativo, na ADA, identificaram-se as seguintes espécies pertencentes aos gêneros indicadores de estágio médio de regeneração, sendo: *Anemia raddiana*, *Axonopus brasiliensis*, *Cambessedesia hilariana*, *Cuphea* sp., *Diplusodon ramosissimus*, *Eremanthus incanus*, *Eryngium horridum*, *Mikania rothii*, *Lippia origanoides*, entre outras.

Sendo assim, conforme análises técnicas realizadas em campo e avaliação dos parâmetros propostos na Resolução CONAMA Nº 423/2010, o fragmento de Cerrado é pertencente ao **estágio médio de regeneração**. Os parâmetros condizentes com a classificação do estágio de regeneração da área estão destacados (coloração verde) na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7. Características indicadoras do estágio sucessional de Cerrado em estágio médio de regeneração (ADA).

PARÂMETRO / ESTÁGIO	INICIAL	MÉDIO	AVANÇADO
Histórico de uso*	Remanescentes de vegetação campestre com porção subterrânea incipiente ou ausente	Áreas que sofreram ação antrópica com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação, ou que estejam em processo de regeneração após ação antrópica mediante supressão da parte aérea e subterrânea da vegetação	Áreas com ação antrópica moderada sem comprometimento da estrutura e fisionomia da vegetação, ou que tenham evoluído a partir de estágios médios de regeneração
Cobertura vegetal viva do solo	Fisionomia herbácea aberta, com índice de cobertura vegetal viva inferior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo	Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo
Diversidade e dominância de espécies	Representatividade de espécies exóticas ou ruderais correspondendo a 50% ou mais, da cobertura vegetal viva	Representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais, inferior a 50% da cobertura vegetal viva	Ocorrência de espécies exóticas ou ruderais, correspondendo ao máximo de 30% da cobertura vegetal viva no nível do solo
Espécies vegetais indicadoras	Ausência ou presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença esporádica de espécies raras e endêmicas	Presença de espécies raras e endêmicas
Presença de fitofisionomias características	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução. CONAMA Nº 423/2010	Espécies indicadoras conforme Anexo I da Resolução CONAMA Nº 423/2010 / eventual ocorrência de espécies lenhosas

Legenda. * = Parâmetro não avaliado.

5.2.1.7.2. Inventário Florestal Quali-Quantitativo

5.2.1.7.2.1. Metodologia

5.2.1.7.2.1.1. Período de Campanha de Campo

Visando realizar o diagnóstico florístico e fitossociológico, o inventário florestal e análise da cobertura vegetal (uso do solo), as atividades de campo foram realizadas na Área Diretamente Afetada (ADA), nos dias 24 e 25 de maio de 2023; e de 11 a 14 de julho de 2023 na Área de Estudo Local (AEL).

As atividades foram executadas por profissionais especializados em flora, juntamente com auxiliares de campo. É importante ressaltar que os profissionais responsáveis pela coleta dos dados em campo são responsáveis por todas as informações utilizadas na elaboração do presente documento.

5.2.1.7.2.2. Levantamento de Dados Quali-Quantitativos da Flora

A caracterização da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Estudo Local (AEL) teve como enfoque os aspectos fitogeográficos, fitofisionômicos e florísticos. As fitofisionomias de cada ambiente amostrado foram caracterizadas quanto à sua estrutura e composição florística (estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo).

As informações qualitativas e quantitativas dos recursos florestais (flora), presentes em uma determinada área, podem ser obtidas a partir do inventário florestal, o qual pode ser realizado por meio de amostragem (HUSCH; BEERS, 2003).

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

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

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

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

classificação da forma de vida de cada espécie, utilizou-se dados da Flora do Brasil (REFLORA, 2023).

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, 2023). Foram investigadas, ainda, as listas de espécies ameaçadas de extinção, por meio de consulta à 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).

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 Estadual 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 herbários nacionais e estrangeiros.

Com base em consultas à literatura, cada espécie arbórea encontrada na Área Diretamente Afetada (ADA) foi classificada em uma ou mais classes de uso:

- ✓ Valor Madeireiro: relacionada ao uso nobre da madeira, como movelaria, construção civil, compensados, confecção de cabos etc.;
- ✓ Medicina Popular: utilização de produtos e subprodutos florestais em cosméticos, fitoterápicos, terapia ou medicina popular; lubrificantes, dentre outros;
- ✓ Apícola: uso de produtos melíferos;
- ✓ Valor Ornamental: arborização em geral;
- ✓ RAD: utilizada em projetos de recomposição de áreas degradadas.

5.2.1.7.2.2.1. Coleta de Dados da Vegetação Arbórea

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

Tratando-se de inventários florestais, devido à existência de populações arbóreas heterogêneas, especialmente em sua composição, o processo de amostragem torna-se uma atividade complexa, implicando diretamente no erro de amostragem (SHIVER & BORDERS, 1996; SOARES; NETO; SOUZA, 2011). Nesse contexto, para obter uma representação mais precisa da vegetação arbórea na Área Diretamente Afetada (ADA), foi adotada a metodologia de Censo Florestal.

Segundo Scolforo & Mello (2006), o censo florestal (inventário 100%) é caracterizado pela medição de todos os indivíduos da comunidade florestal, conhecendo-se, portanto, os seus parâmetros populacionais. O emprego dessa metodologia se justificou devido ao

tamanho reduzido e às características locais da tipologia contemplada, visto que a utilização de métodos de amostragem poderia acarretar em resultados com erro amostral superior a 10%, interferindo assim na estimativa volumétrica.

Dessa forma, nos ambientes amostrados, 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 15).

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.



Fonte: TMA (2023).

Figura 15. Amostragem da vegetação arbórea; indivíduo arbóreo identificado com uma plaqueta de alumínio enumerada.

As coordenadas geográficas de cada indivíduo arbóreo, registradas por meio do Censo Florestal, foram referenciadas utilizando GPS no sistema de coordenadas UTM (Datum Sirgas 2000 e Fuso 23K). As informações detalhadas estão disponíveis no Anexo VI que contém os dados brutos correspondentes a tipologia estudada (AEL e ADA).

Devido às condições topográficas de alta declividade, tamanho reduzido e ambientes heterogêneos, e com o objetivo de garantir condições adequadas para a execução das atividades em campo e, principalmente, prevenir acidentes, a equipe de saúde e segurança da Vale S.A., na AEL foi adotada a metodologia de caminhamento em zigue-zague para identificar cientificamente as espécies encontradas ao longo do trajeto percorrido, especialmente em ambientes propensos a execução das atividades.

A amostragem da flora realizada nas Áreas Estudo Local (AEL) e Diretamente Afetada (ADA) é apresentada na Figura 17 e na Figura 18.

5.2.1.7.2.2.2. Coleta de Dados da Vegetação não Arbórea

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

A composição fitossociológica da vegetação não arbórea (herbácea, arbustiva e/ou regeneração natural), presente no estrato inferior das áreas estudadas, foi determinada a partir da **Amostragem Casual Simples**, alocando-se parcelas aleatórias com área fixa de 1 m² (1,0 m x 1,0 m). Na área abrangida por cada parcela, seguindo a metodologia proposta por Braun-Blanquet (1979), registrou-se e determinou-se a composição de espécies, o número de indivíduos, o grau de cobertura e a abundância de espécies (Figura 16).

Dessa forma, foram alocadas parcelas de 1 m² distribuídas pela Área de Estudo Local (n=12) e Área Diretamente Afetada (n=10). Cada parcela teve suas coordenadas geográficas registradas com uso de GPS no sistema UTM com “datum” Sirgas 2000 e Fuso 23K, as quais estão disponíveis no anexo de dados brutos de cada tipologia estudada (AEL e ADA).



Fonte: TMA (2023).

Figura 16. Amostragem da em vegetação não arbórea (parcela 1 m²) presente nos ambientes em estudo.

A amostragem de flora realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada está apresentada na Figura 17 e na Figura 18.

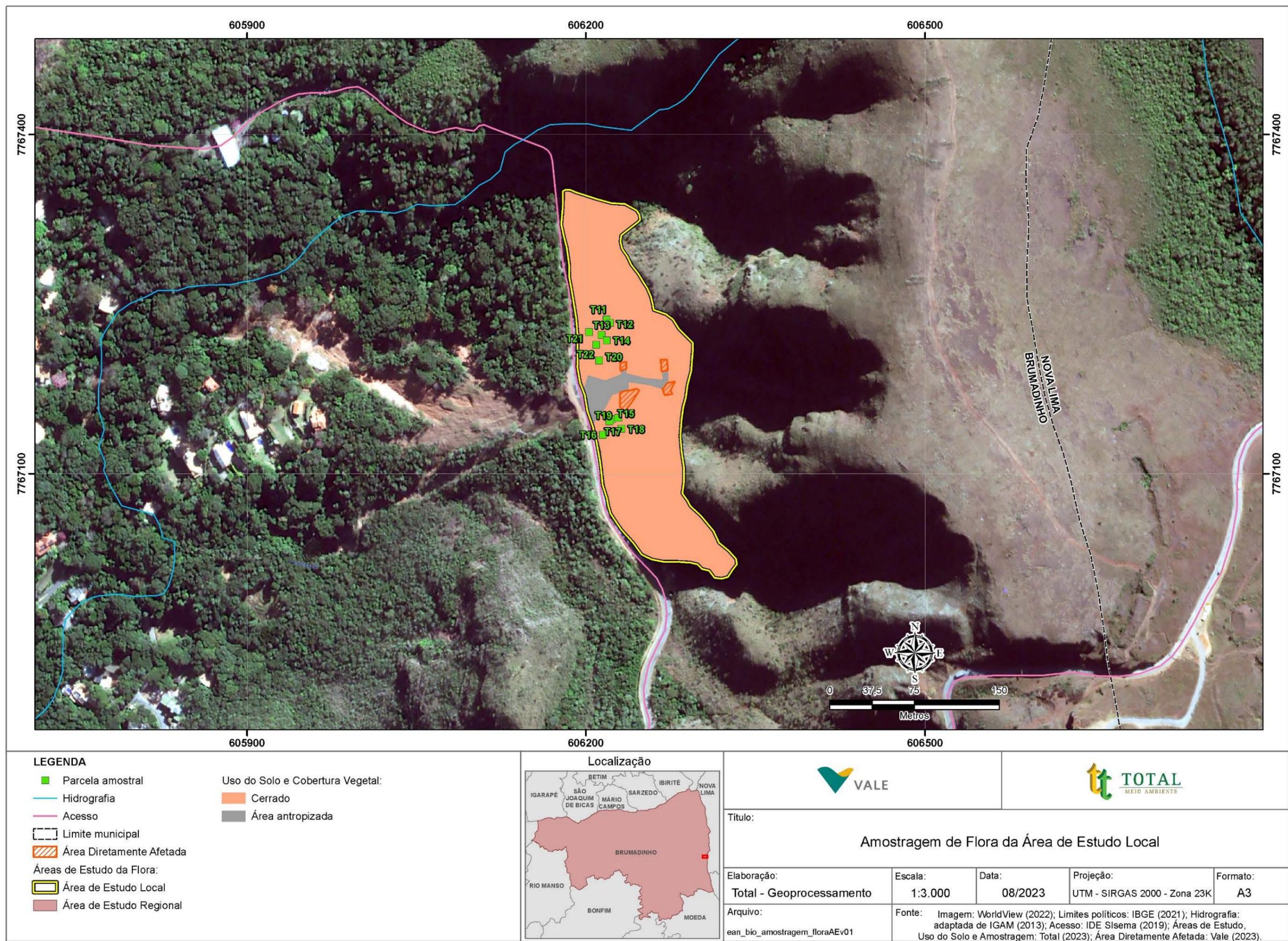


Figura 17. Inventário quali-quantitativo (flora) realizado na Área de Estudo Local.



Figura 18. Inventário quali-quantitativo (flora) realizado na Área Diretamente Afetada.

5.2.1.7.2.3. Análise de Dados

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

5.2.1.7.2.4. Diversidade

A análise de diversidade considerou o Índice de Diversidade de Shannon - H' (SHANNON & WEAVER, 1949), que utiliza o número das espécies e as espécies dominantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. A escolha do Índice de Shannon-Weaver deve-se à sua ampla utilização em florestas secundárias tropicais (LEITÃO FILHO, 1993; MARISCAL FLORES, 1993; ALMEIDA, 1996; ANTONIO LÓPEZ, 1996; YARED, 1996), bem como por expressar riqueza e uniformidade. Adicionalmente, o Índice de Equitabilidade de Pielou - J' (PIELOU, 1975) é derivado do Índice de Diversidade de Shannon - H' e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. A Equitabilidade varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, maior a diversidade e maior a uniformidade nas proporções indivíduos / espécies na comunidade. A alta diversidade florística expressa em alta Equitabilidade indica que não há dominância de uma ou poucas espécies na comunidade investigada (Tabela 8).

Tabela 8. Parâmetros utilizados na análise da diversidade.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Índice de Diversidade de Shannon - H'	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$	$p_i = n_i/N$; n_i = número de indivíduos da espécie i ; N = número total de indivíduos; S = número de espécies.
Índice de Equitabilidade de Pielou - J'	$J' = H' (\text{observado}) / H' (\text{máximo})$ $H' \text{ máximo} = \ln S$	$H' \text{ máximo}$ = diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância; S = número total de espécies.

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

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

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

5.2.1.7.2.6. Estrutura Horizontal

Para descrever a estrutura horizontal da comunidade florestal presente na Área Diretamente Afetada, foram calculados os parâmetros fitossociológicos quantitativos, como densidade, dominância, frequência, assim como o valor de cobertura e de importância para cada espécie amostrada (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Parâmetros utilizados na análise estrutural horizontal da comunidade florestal.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área Basal	$ABi = \frac{\pi(DAP^2)}{40.000}$, $DAP = \frac{CAP}{\pi}$	AB = Área basal da espécie i (m ²) DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm) CAP = Circunferência a Altura do Peito (cm) $\pi = 3,1415926536$
Dominância Absoluta	$DoA = \frac{ABi}{A}$	ABi = área basal da espécie i A = área amostrada
Dominância Relativa	$DoR = \frac{100ABi}{\sum AB}$	ABi = área basal da espécie i $\sum AB$ = somatório da área basal de todas as espécies
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = nº de parcela em que a espécie i ocorre nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i $\sum FA$ = somatório das regeneração absolutas
Índice Valor de Cobertura	$IVC\% = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa DoR = dominância relativa
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(FR + DR + DoR)}{3}$	DR = densidade relativa FR = frequência relativa DoR = dominância relativa

As equações utilizadas para as análises dos parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior do fragmento florestal são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos das espécies não arbóreas encontradas no interior do fragmento florestal.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Densidade Absoluta	$DA = \frac{ni}{A}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100ni}{N}$	ni = nº de indivíduos amostrados da espécie i N = nº total de indivíduos amostrados na área
Área de Cobertura	$AC = \sum \left(\frac{Api * gci}{100} \right)$	ACi = área de cobertura da espécie i Api = área da parcela i gci = grau de cobertura da espécie i
Valor de Cobertura Relativo	$VCR = \frac{100ACi}{\sum ACi}$	ACi = área de cobertura da espécie i

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Frequência Absoluta	$FA = \frac{100nqi}{nQ}$	nqi = nº de parcela em que a espécie i ocorre nQ = nº total de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100FAi}{\sum FA}$	FA = regeneração absoluta da espécie i $\sum FA$ = somatório das regenerações absolutas
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(DR + VCR + FR)}{3}$	DR = densidade relativa VCR = valor de cobertura relativo FR = frequência relativa

5.2.1.7.2.7. Estrutura Vertical

Os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em posições sociológicas distintas: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato médio) e dominadas (estrato inferior). Para estudar a posição sociológica de cada espécie arbórea da comunidade avaliada, o povoamento é dividido nos três estratos de altura total supracitado, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência (SANQUETTA, 1995), conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Parâmetros utilizados na análise estrutural vertical do fragmento florestal.

PARÂMETRO	FÓRMULA	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Estratos	Est. inferior : $hj < (\bar{h} - 1 Sh)$ Est. medio : $(\bar{h} - 1 Sh) \leq hj \leq (\bar{h} + 1 Sh)$ Est. superior : $hj > (\bar{h} + 1 Sh)$	hj = altura total \bar{h} = média aritmética das alturas Sh = desvio padrão das alturas
Valor Fitossociológico	$V.F. = \frac{n^\circ \text{ de indivíduos no estrato}}{n^\circ \text{ total de indivíduos observados}} \cdot 100$	
Posição Sociológica Absoluta	$PsA = [VF (Ei) \cdot n(Ei)] + [VF (Em) \cdot n(Em)] + [VF (Es) \cdot n(Es)]$	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

5.2.1.7.2.8. Estrutura Diamétrica

Os parâmetros obtidos por meio do inventário florestal realizados na vegetação florestal foram utilizados para a realização das análises da estrutura diamétrica da fitofisionomia da ADA, com presença de indivíduos arbóreos que atendessem ao limite de inclusão determinado pela Resolução Conjunta IEF/SEMAD N° 3.162, de 20 de julho de 2022, que altera a Resolução Conjunta IEF/SEMAD N° 3.102/2021 (diâmetro à altura do peito - DAP maior ou igual à 5,0 cm).

Conforme Soares (2011), pode-se caracterizar a distribuição diamétrica das árvores (DAP) em classes por meio do agrupamento de diâmetros, estabelecendo um diâmetro mínimo e a amplitude das classes de diâmetro para a elaboração de uma tabela de frequência. Ainda, segundo o autor, no Brasil, a maioria dos trabalhos utiliza amplitudes de classe entre 5,00 e 10,00 cm para florestas inequidâneas (naturais) e o gráfico da distribuição

diamétrica de uma floresta natural tende a apresentar o formato de J-invertido, podendo apresentar, também, diferentes configurações devido ao estágio de desenvolvimento da floresta. Assim, para a elaboração da tabela de frequências, verifica-se em quais classes de diâmetro o DAP das árvores se enquadram e, em seguida, faz-se a contagem do número de árvores em cada classe (frequência). A partir dos dados da tabela de frequência, elaborase o gráfico de distribuição diamétrica, considerando-se o centro de cada classe ou o seu intervalo como o eixo das ordenadas e a frequência do número de indivíduos como o eixo das abscissas.

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

$$\text{DAP} = \text{CAP}/\pi$$

Em que:

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

5.2.1.7.3. Resultados

5.2.1.7.3.1.1. 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 nos estratos arbóreo e não arbóreo, registrou-se 116 espécies arbóreas, distribuídas em 90 gêneros, pertencentes a 46 famílias botânicas (Figura 19). Das espécies amostradas, 97 (84%) foram identificadas a nível de espécie, 19 (16%) somente em gênero. Além disso, devido a não identificação científica, aliada à falta de material botânico fértil e/ou morfológico, na AEL uma espécie foi caracterizada como "Poaceae-NI-01", enquanto na ADA, uma espécie foi classificada como "Indeterminada". Das espécies registradas, uma foi classificada como exótica, sendo *Melinis minutiflora* (Poaceae)

Ressalta-se que, em levantamentos de campo (inventário quali-quantitativo) realizados em um curto período, é comum que muitas espécies ao longo do ano não apresentem características reprodutivas (período fenológico curto) e/ou morfológicas, tendo em vista que muitas são classificadas como caducifólias (perdem suas características morfológicas em determinada época do ano), dificultando assim a identificação científica. Além disso, vale destacar que a espécie indeterminada apresenta baixa representatividade em relação às demais, não comprometendo assim o diagnóstico da flora, bem como a avaliação dos impactos ambientais.

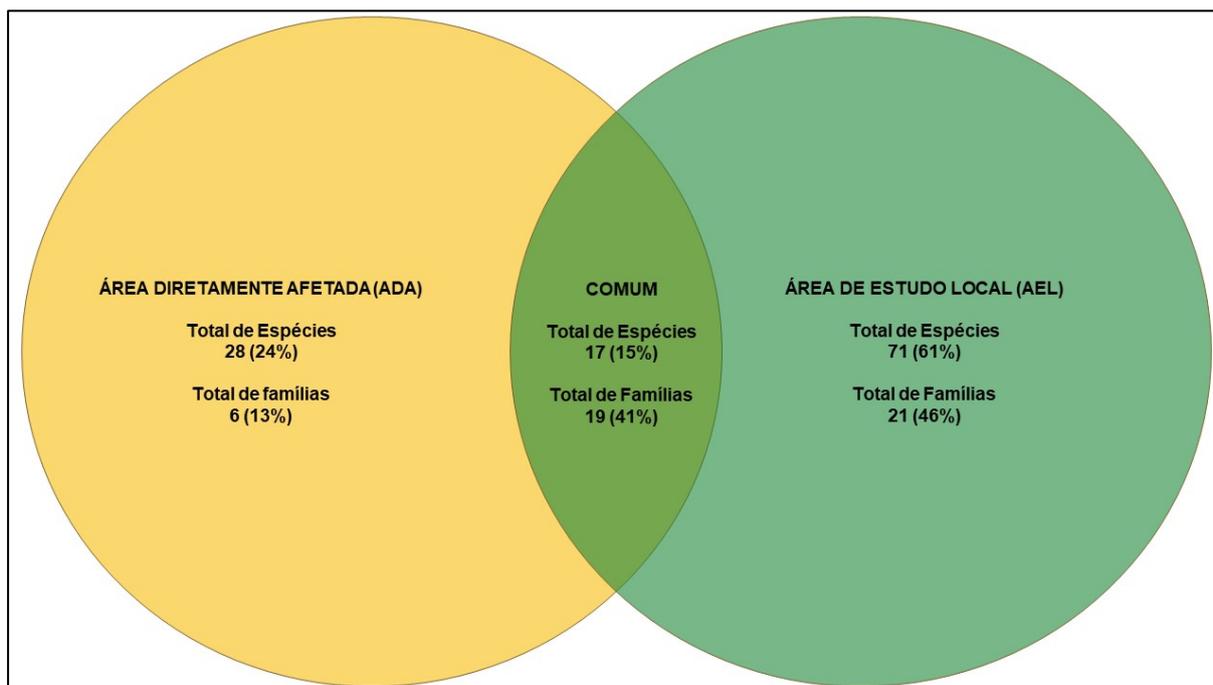


Figura 19. Representação do Diagrama de Venn para o quantitativo de espécies identificadas na ADA e AEL.

Com base no estudo, as famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Asteraceae (14), Fabaceae (13), Melastomataceae (12), Poaceae (11) e Myrtaceae (8). Os gêneros identificados que se destacaram em quantidade de espécies são: *Myrcia* (5), *Pleroma* (4), *Miconia* (4) e *Vochysia* (3).

5.2.1.7.3.1.1.1. Curva de Acumulação de Espécies Não Arbóreas (Curva do Coletor) – AEL

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 54 espécies não arbóreas (erva / herbácea, arbustiva e/ou arbórea) ocorrentes na área amostral da AEL. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 63% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 54 espécies vegetais na AEL, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (34 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 20). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes com diversidade de espécies significativa (SCHILLING & BATISTA, 2008) e isto é especialmente observado em estrato não arbóreo das tipologias em estudo (AEL) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de pressão antrópica.

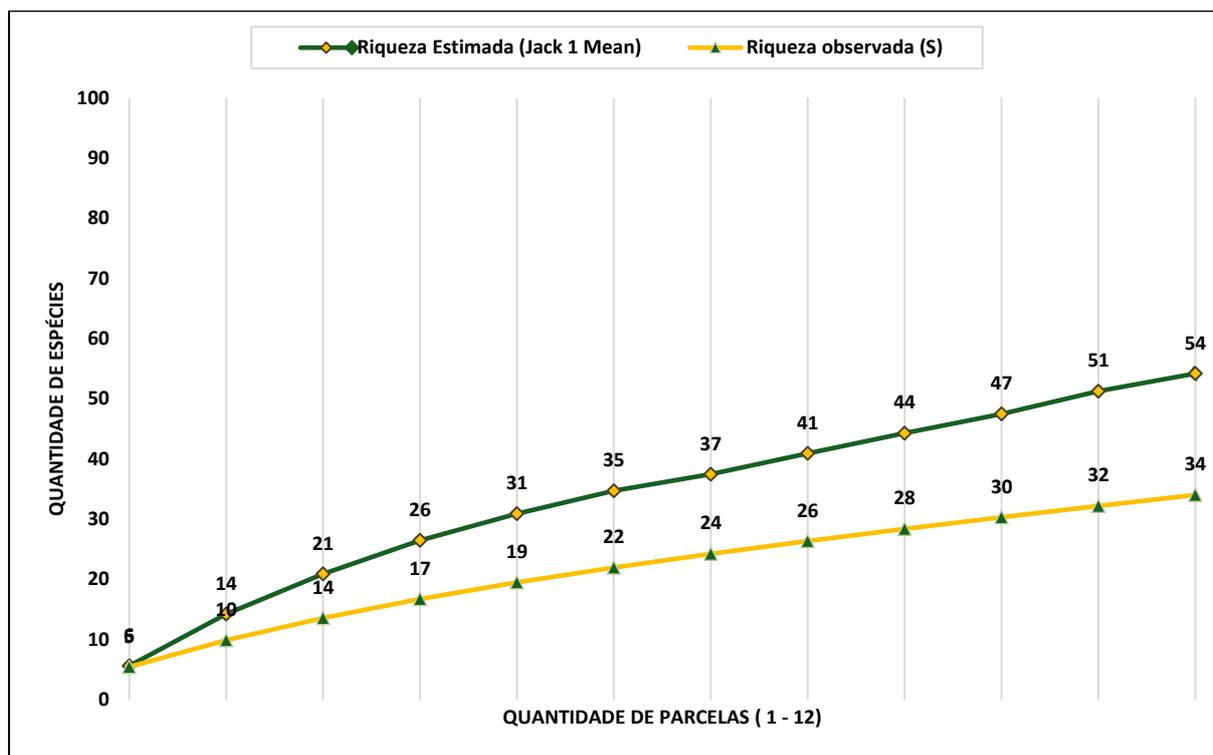


Figura 20. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem não arbórea da AEL.

5.2.1.7.3.1.1.2. Curva de Acumulação de Espécies (Curva do Coletor) – ADA

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou um total de 62 espécies não arbóreas (erva / herbácea, arbustiva, subarbustiva, arbórea, liana / trepadeira e/ou suculenta) ocorrentes na área amostral da ADA. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 65% do total das espécies estimadas pelo Jackknife1ª.

Embora o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem tenha apontado para a ocorrência de aproximadamente 62 espécies vegetais na ADA, valor superior ao número de espécies encontradas nos ambientes amostrados (40 espécies), observa-se a tendência à redução de inclinação da curva (Figura 21). Vale destacar que a leve estabilização da curva do coletor é esperada em ambientes que apresentam diversidade de espécies significativa (SCHILLING & BATISTA, 2008), e isto é especialmente observado em estrato não arbóreo das tipologias em estudo (ADA) em função da alta heterogeneidade dos ambientes circundantes, em decorrência de diferentes níveis de antropização.

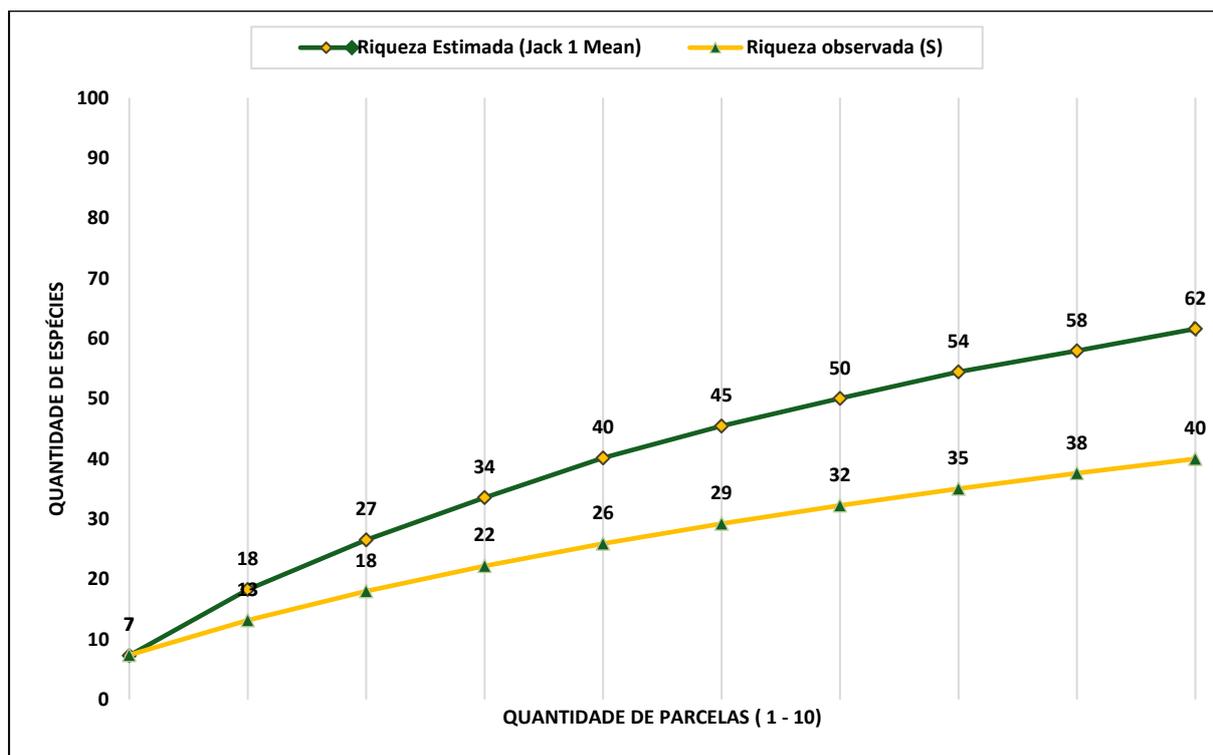


Figura 21. Representação gráfica da curva acumulativa de espécies vegetais obtida para a amostragem do estrato não arbóreo da Área Diretamente Afetada.

5.2.1.7.4. Análise Florística e Fitossociológica da Área Diretamente Afetada – ADA

5.2.1.7.4.1. Cerrado em estágio médio de regeneração

5.2.1.7.4.1.1. Vegetação Arbórea

5.2.1.7.4.1.1.1. Análise Florística

Na área inventariada, mensurou-se 51 fustes, agrupados em 35 indivíduos, os quais estão distribuídos em 11 espécies, pertencentes a oito famílias botânicas (Tabela 12). Considerando os indivíduos presentes na área em estudo e que atenderam o critério de inclusão estabelecido, três foram identificados como mortos. Ressalta-se que todos os indivíduos amostrados pertencem às espécies nativas. Além disso, não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção neste ambiente.

Tabela 12. Levantamento florístico realizado em Cerrado em estágio médio de regeneração na Área Diretamente Afetada (ADA).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	N	FUSTES	%
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Candeia	1	1	2,86
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	Guapererê	1	1	2,86
Ericaceae	<i>Agarista glaberrima</i>	(Sleumer) Judd	Agarista	3	13	8,57
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	A.St.-Hil.	Cabelo-de-negro	3	3	8,57
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth	Sucupira	1	1	2,86
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	Jacarandá-do-cerrado	13	16	37,14
	<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	Angico-rajado	2	2	5,71
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	Barbatimão	3	3	8,57

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	N	FUSTES	%
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperimum</i>	(Spreng.) Harley	Catinga-de-bode	1	1	2,86
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	Pixirica	2	2	5,71
Morta	Morta	-	Morta	3	4	8,57
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Nees & Mart.	Laranjinha-do-cerrado	2	4	5,71
Total				35	51	100

Legenda. N = Número de indivíduos.

Com base nos resultados obtidos, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram: *Dalbergia miscolobium* (13), *Erythroxylum suberosum* (03), *Agarista glaberrima* (03) e *Stryphnodendron adstringens* (03).

Analisando a Figura 22 e a Tabela 13, pode-se observar que as famílias Fabaceae (19), Ericaceae (03) e Erythroxylaceae (03) foram as que apresentaram a maior quantidade de indivíduos. No que diz respeito ao número de espécies, destaca-se a família Fabaceae, com quatro espécies, enquanto as demais famílias apresentaram apenas uma espécie cada.

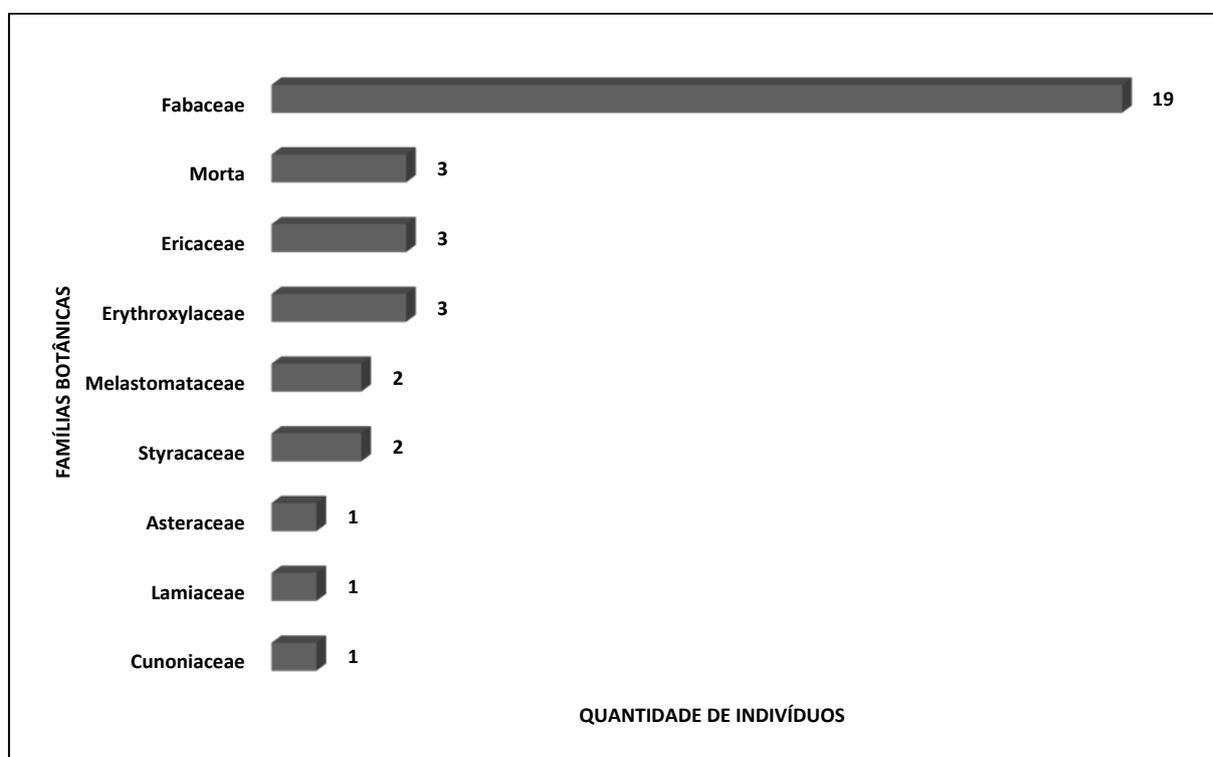


Figura 22. Representação gráfica das famílias botânicas (Cerrado em estágio médio de regeneração).

Tabela 13. Quantidade de indivíduos e riqueza de espécies referentes a cada família registrada na vegetação de Cerrado em estágio médio de regeneração.

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIES	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Asteraceae	1	2,86	1	8,33
Cunoniaceae	1	2,86	1	8,33
Ericaceae	3	8,57	1	8,33
Erythroxylaceae	3	8,57	1	8,33
Fabaceae	19	54,29	4	33,33
Lamiaceae	1	2,86	1	8,33
Melastomataceae	2	5,71	1	8,33
Morta	3	8,57	-	-

FAMÍLIA	INDIVÍDUOS		ESPÉCIES	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Styracaceae	2	5,71	1	8,33
Total	35	100	11	100

Levando em consideração o grupo ecológico (Figura 23 e Tabela 14) de cada espécie identificada cientificamente: 33% (quatro espécies – seis indivíduos) são classificadas como Pioneiras; 58% (sete espécies – 26 indivíduos) como Não Pioneiras; e 8% não foram classificadas (indivíduos mortos).

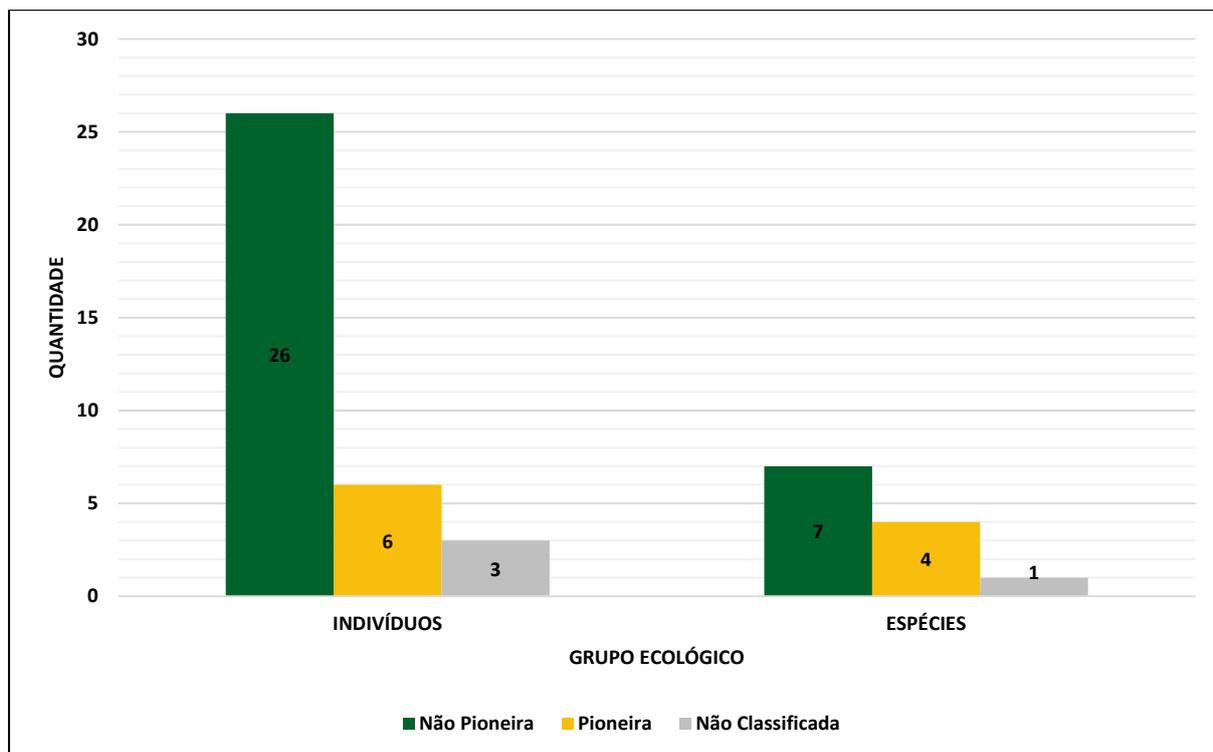


Figura 23. Síntese da caracterização do total de indivíduos e da riqueza de espécies por grupo ecológico (Cerrado em estágio médio de regeneração).

Tabela 14. Classificação das espécies encontradas na vegetação de Cerrado em estágio médio de regeneração quanto ao grupo ecológico.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	GRUPO ECOLÓGICO	ORIGEM	N	FUSTES
<i>Agarista glaberrima</i>	Agarista	Não Pioneira	Nativa	3	13
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	Não Pioneira	Nativa	13	16
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo-de-negro	Não Pioneira	Nativa	3	3
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-xbode	Pioneira	Nativa	1	1
<i>Lamanonia ternata</i>	Guapererê	Não Pioneira	Nativa	1	1
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	Pioneira	Nativa	2	2
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Pioneira	Nativa	2	2
Morta	Morta	-	Nativa	3	4
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Não Pioneira	Nativa	3	3
<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha-do-cerrado	Não Pioneira	Nativa	2	4
Total	-	-	-	35	51

Legenda. N = Quantidade de Indivíduos.

5.2.1.7.4.1.1.2.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 15), foi encontrado um índice de Shannon-Weaver (H') de 1,98 (nats) e uma equabilidade de Pielou (J) de 0,83. Ressalta-se que os indivíduos mortos não foram considerados nesta análise.

É importante ressaltar que, mesmo estudando comunidades campestres pertencentes à mesma região fitogeográfica, é possível observar consideráveis variações nos valores dos índices de diversidade. Essas variações podem ocorrer devido a diferenças nos estágios de sucessão, diferentes metodologias de amostragem, erros de identificação científica e presença de dissimilaridades florísticas.

Tabela 15. Dados de riqueza e diversidade encontrada em Cerrado em estágio médio de regeneração.

TIPOLOGIA	N	S	H'	J
Cerrado em estágio médio de regeneração	32	11	1,98	0,83

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

5.2.1.7.4.1.1.3.Estrutura Horizontal

Na área amostrada, considerando todos os indivíduos mensurados, a ocupação de área por árvore, ou seja, área basal das espécies foi de 0,293 m². A espécie nativa com maior índice de área basal foi *Agarista glaberrima* (0,089 m²), seguida de *Dalbergia miscolobium* (0,057 m²), *Styrax ferrugineus* (0,037 m²), *Leucochloron incuriale* (0,033 m²) e *Lamanonia ternata* (0,023 m²). As demais espécies nativas amostradas apresentaram valores individuais menores que 0,011 m².

As espécies nativas que apresentaram os maiores valores de densidade relativa foram: *Dalbergia miscolobium* (37,14%), *Stryphnodendron adstringens* (8,57%), *Erythroxylum suberosum* (8,57%) e *Agarista glaberrima* (8,57%). Em relação a dominância relativa por área basal, destacaram-se as seguintes espécies: *Agarista glaberrima* (30,49%), *Dalbergia miscolobium* (19,47%), *Styrax ferrugineus* (12,51%), *Leucochloron incuriale* (11,29%) e *Lamanonia ternata* (7,78%).

Ao considerar a flora nativa na área, conforme ilustrado na Figura 24, a espécie arbórea com a maior cobertura foi *Dalbergia miscolobium*, com um valor de 28,31%. Em seguida, aparecem *Agarista glaberrima* (19,53%), *Styrax ferrugineus* (9,11%), *Leucochloron incuriale* (8,5%) e *Stryphnodendron adstringens* (6,14%).

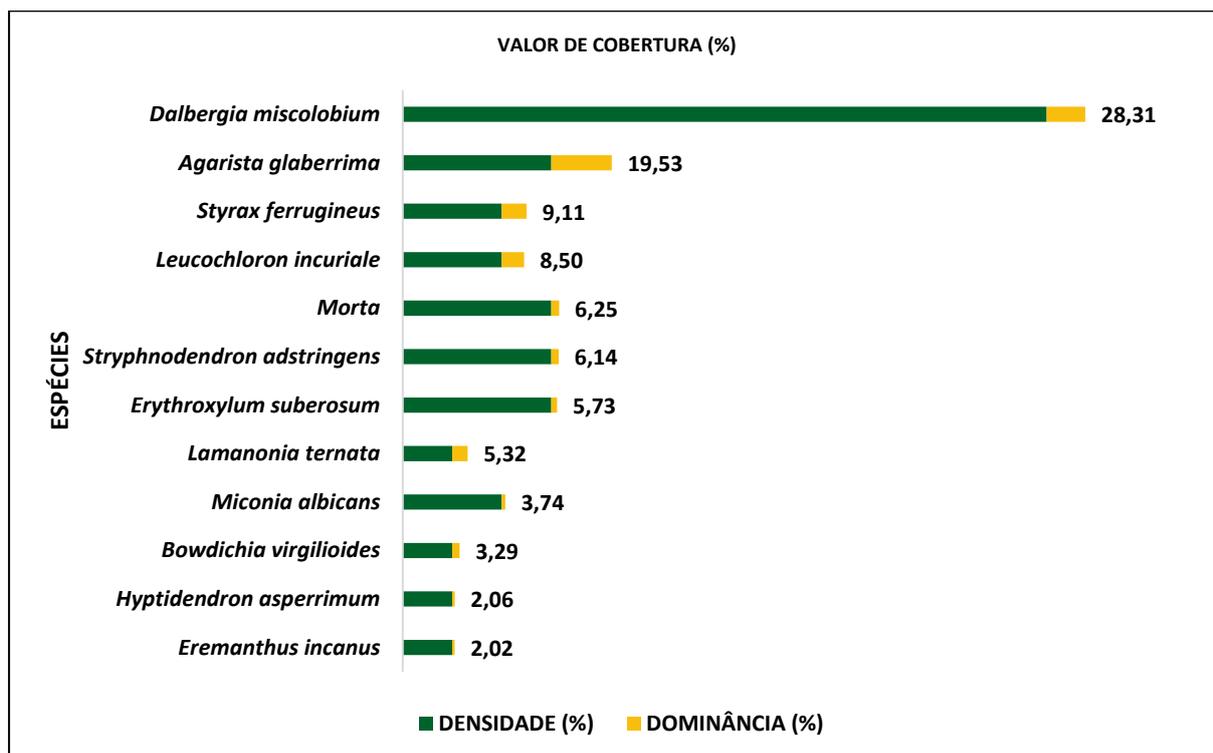


Figura 24. Representação gráfica das espécies com seus respectivos valores de cobertura (Cerrado em estágio médio de regeneração).

Ao analisar o sucesso de colonização das espécies e relacioná-lo aos parâmetros fitossociológicos, pode-se constatar que as espécies nativas *Dalbergia miscolobium* e *Agarista glaberrima* desempenham um papel fundamental na definição da estrutura geral da área em estudo. Essas espécies se destacam pelas suas características fisionômicas, como densidade, área basal e distribuição espacial, dentro do fragmento.

A Tabela 16 apresenta todos os parâmetros fitossociológicos mensurados para cada espécie na área amostral.

Tabela 16. Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados em Cerrado em estágio médio de regeneração.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
<i>Agarista glaberrima</i>	Agarista	3	0,0890	75,00	8,57	2,23	30,49	39,07	19,53
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	1	0,0110	25,00	2,86	0,27	3,72	6,58	3,29
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	13	0,0570	325,00	37,14	1,42	19,47	56,62	28,31
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	1	0,0030	25,00	2,86	0,09	1,19	4,05	2,02
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo-de-negro	3	0,0080	75,00	8,57	0,21	2,88	11,45	5,73
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	1	0,0040	25,00	2,86	0,09	1,27	4,13	2,06
<i>Lamanonia ternata</i>	Guapererê	1	0,0230	25,00	2,86	0,57	7,78	10,64	5,32
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	2	0,0330	50,00	5,71	0,83	11,29	17,00	8,50
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	2	0,0050	50,00	5,71	0,13	1,76	7,47	3,74
Morta	Morta	3	0,0110	75,00	8,57	0,29	3,93	12,50	6,25
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	3	0,0110	75,00	8,57	0,27	3,71	12,28	6,14
<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha-do-cerrado	2	0,0370	50,00	5,71	0,92	12,51	18,22	9,11
Total	-	35	0,293	875	100	7,315	100	200	100

Legenda. AB = Área Basal (m²); DA = Densidade Absoluta (n/ha); DR = Densidade Relativa (%); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); DoR = Dominância Relativa (%); VC = Índice de Valor de Cobertura.

5.2.1.7.4.1.1.4. Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical (Figura 25 e Tabela 17) 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 (6%) se encontram no estrato de altura inferior ($HT < 2,32$ m), 23 indivíduos (66%) no estrato médio ($2,32 \leq HT < 5,14$ m) e dez indivíduos (29%) no estrato superior ($HT \geq 5,14$ 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 espécie nativa *Dalbergia miscolobium* apresentou o maior valor em relação à posição sociológica relativa, alcançando 45,18%. Essa espécie desempenha maior importância ecológica em termos de estrutura vertical dentro da fitofisionomia analisada, sendo que a maioria dos indivíduos está localizada no estrato médio ($2,32 \leq HT < 5,14$ m) da população. Isso indica que essa espécie é intermediária em relação aos estratos verticais.

Esses valores são esperados, uma vez que essa espécie nativa possui a capacidade de colonizar e dominar diferentes ambientes, resultando em populações significativas em termos de número de indivíduos nos diversos estratos de altura. Devido a essa característica, essa espécie desempenha um papel crucial na estrutura vertical do compartimento arbóreo em estudo, considerando-se a sua abundância.

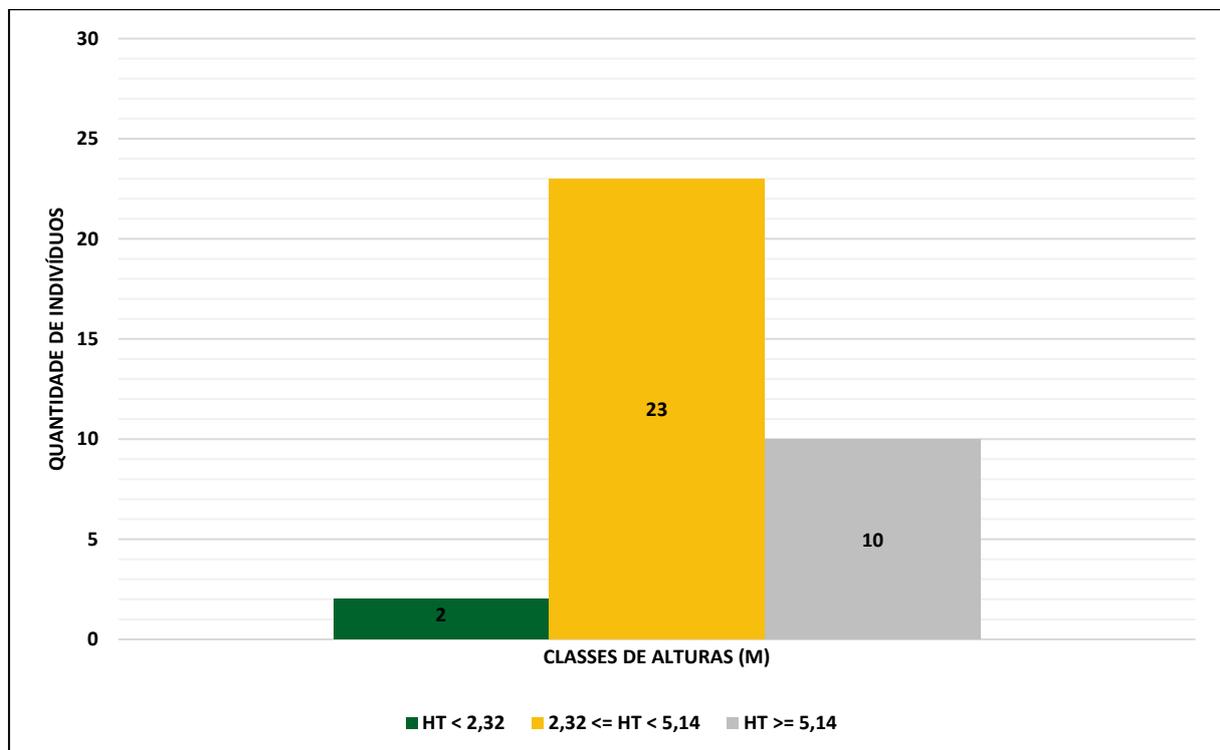


Figura 25. Gráfico do número de indivíduos amostrados por classe de altura (Cerrado em estágio médio de regeneração).

Tabela 17. Distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de altura do Cerrado em estágio médio de regeneração.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HT < 2,32	2,32 <= HT < 5,14	HT >= 5,14	Total	PSA	PSR
<i>Agarista glaberrima</i>	Agarista	0	0	3	3	21,43	4,74
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	0	0	1	1	7,14	1,58
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	0	12	1	13	204,29	45,18
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	0	1	0	1	16,43	3,63
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo-de-negro	0	3	0	3	49,29	10,90
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	0	1	0	1	16,43	3,63
<i>Lamanonia ternata</i>	Guapererê	0	0	1	1	7,14	1,58
<i>Leucochloron incuriale</i>	Angico-rajado	0	1	1	2	23,57	5,21
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	1	1	0	2	17,86	3,95
<i>Morta</i>	Morta	1	1	1	3	25,00	5,53
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	0	3	0	3	49,29	10,90
<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha-do-cerrado	0	0	2	2	14,29	3,16
Total	-	2	23	10	35	452,14	100

Legenda. N = número de indivíduos; PSA = posição sociológica absoluta; PSR = posição sociológica relativa; HT= Altura total em metros (m).

5.2.1.7.4.1.1.5. Distribuição Diamétrica

Com base no inventário florestal, a Área Basal dos fustes mensurados na ADA foi de 0,293 m². Nota-se que as primeiras classes diamétricas (05 a 10 cm) concentram o maior número de fustes e maiores valores de área basal (m²). A distribuição diamétrica do número de fustes e área basal são apresentados na Tabela 19.

Tabela 18. Número de fustes e área basal por classe diamétrica do Cerrado em estágio médio de regeneração.

CLASSE DIAMÉTRICA (cm)	FUSTES	ÁREA BASAL (m ²)
5 - 10	43	0,161
10 - 15	5	0,058
15 - 20	3	0,074
Total	51	0,293

Legenda. cm = centímetros; AB= Área Basal em m² (metros quadrados).

5.2.1.7.4.1.2. Vegetação não Arbórea

5.2.1.7.4.1.2.1. Listagem das Espécies Vegetais

Em um total de dez parcelas alocadas (10 m²), registrou-se 275 indivíduos, distribuídos em 40 espécies, pertencentes a 23 famílias botânicas (Tabela 19). É importante destacar que não foram amostrados indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de extinção nos ambientes em estudo.

Tabela 19. Levantamento florístico realizado no estrato não arbóreo do Cerrado em estágio médio de regeneração.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	N	%	PARCELAS
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i>	Link	Anemia	Erva	5	1,82	T10, T3, T9
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i>	Malme	Gravatá	Erva	16	5,82	T4, T5, T6
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i>	(DC.) R.M.King & H.Rob.	-	Arbusto / Subarbusto	1	0,36	T6
	<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>	(Gardner) Cabrera	Espinho-de-agulha	Arbusto	8	2,91	T10, T8
	<i>Eremanthus cf. crotonoides</i>	(DC.) Sch.Bip.	-	Árvore	1	0,36	T1
	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Candeia	Árvore	3	1,09	T8
	<i>Mikania rothii</i>	G.M.Barroso	-	Subarbusto	4	1,45	T5
	<i>Mikania sp.</i>	-	-	Não classificada	3	1,09	T10
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	Caroba	Arbusto	3	1,09	T7, T8
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera pumila</i>	Pohl	Pau-santo	Arbusto / Subarbusto	3	1,09	T10, T6
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	Reissek	Plenquia	Arbusto / Árvore	8	2,91	T10, T2, T4, T5, T6
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	A.St.-Hil.	Cabelo-de-negro	Arbusto / Árvore / Subarbusto	8	2,91	T10, T8
Euphorbiaceae	<i>Microstachys cf. bidentata</i>	(Mart. & Zucc.) F.Dietr.	-	Subarbusto	1	0,36	T5
	<i>Microstachys daphnoides</i>	(Mart. & Zucc.) F.Dietr.	Branquinho	Subarbusto	3	1,09	T8
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	Jacarandá-do-cerrado	Árvore	3	1,09	T3, T7
Iridaceae	<i>Neomarica cf. glauca</i>	(Seub. ex Klatt) Sprague	-	Erva	10	3,64	T4, T5

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	N	%	PARCELAS
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Spreng.	Canchalágu a	Erva	20	7,27	T8
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperimum</i>	(Spreng.) Harley	Catinga-de- bode	Árvore	1	0,36	T9
Lythraceae	<i>Cuphea sp.</i>	-	-	Não classificada	4	1,45	T4
	<i>Diplusodon ramosissimus</i>	Pohl	-	Subarbusto	12	4,36	T1, T3, T5, T9
	Indeterminada	-	-	Não classificada	1	0,36	T4
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis malifolia</i>	(Nees & Mart.) B.Gates	Murici-cipó	Arbusto / Subarbusto	1	0,36	T5
Melastomata ceae	<i>Cambessedesia hilariana</i>	(Kunth) DC.	Flor-de-fogo	Arbusto / Erva / Subarbusto	2	0,73	T9
	<i>Clidemia urceolata</i>	DC.	Clidemia	Arbusto	4	1,45	T4
	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	Pixirica	Arbusto / Árvore	12	4,36	T1, T3, T9
	<i>Pleroma sp.</i>	-	-	Não classificada	5	1,82	T1
Myrtaceae	<i>Campomanesia sp.</i>	-	-	Não classificada	3	1,09	T5
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia splendida</i>	J.C.Mikan	-	Arbusto / Erva / Subarbusto	2	0,73	T4, T6
Poaceae	<i>Axonopus brasiliensis</i>	(Spreng.) Kuhl.	Capim- branco	Erva	3	1,09	T1
	<i>Echinolaena inflexa</i>	(Poir.) Chase	Capim- flexinha	Erva	27	9,82	T3, T4, T5, T8
	<i>Megathyrsus maximus</i>	(Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Capim- colonião	Erva	29	10,6	T1, T2, T3, T4, T5, T7, T8, T9
	<i>Melinis minutiflora</i>	P.Beauv.	Capim- meloso	Erva	35	12,7	T10, T5, T6, T9
	<i>Trichantheium schwackeanum</i>	(Mez) Zuloaga & Morrone	-	Erva	10	3,64	T5
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	Caporóroca	Árvore	1	0,36	T8
Rubiaceae	<i>Coccocypselum hirsutum</i>	Bartl. ex DC.	Frutinha- roxa	Erva	12	4,36	T5
Smilacaceae	<i>Smilax oblongifolia</i>	Pohl ex Griseb.	Salsaparrilh a	Arbusto / Liana / Trepadeira / Subarbusto	5	1,82	T10, T6
Solanaceae	<i>Brunfelsia sp.</i>	-	-	Não classificada	3	1,09	T9
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Nees & Mart.	Laranjinha- do-cerrado	Arbusto/Árvore	1	0,36	T7
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>	Lindl.	Camará	Arbusto	1	0,36	T7
	<i>Lippia organoides</i>	Kunt.	-	Arbusto	1	0,36	T6
Total	-	-	-	-	275	-	-

Legenda. N = Quantidade de indivíduos.

Com base nos resultados obtidos, as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos identificados foram: *Melinis minutiflora* (35), *Megathyrsus maximus* (29), *Echinolaena inflexa* (27), *Sisyrinchium vaginatum* (20) e *Eryngium horridum* (16). A família Poaceae se destacou em número de indivíduos (104), seguida de Iridaceae (30), Melastomataceae (23) e Asteraceae (20). Em relação ao número de espécies, a família Asteraceae se destacou (06), seguida de Poaceae (05), Melastomataceae (04) e Lythraceae (03) (Figura 26).

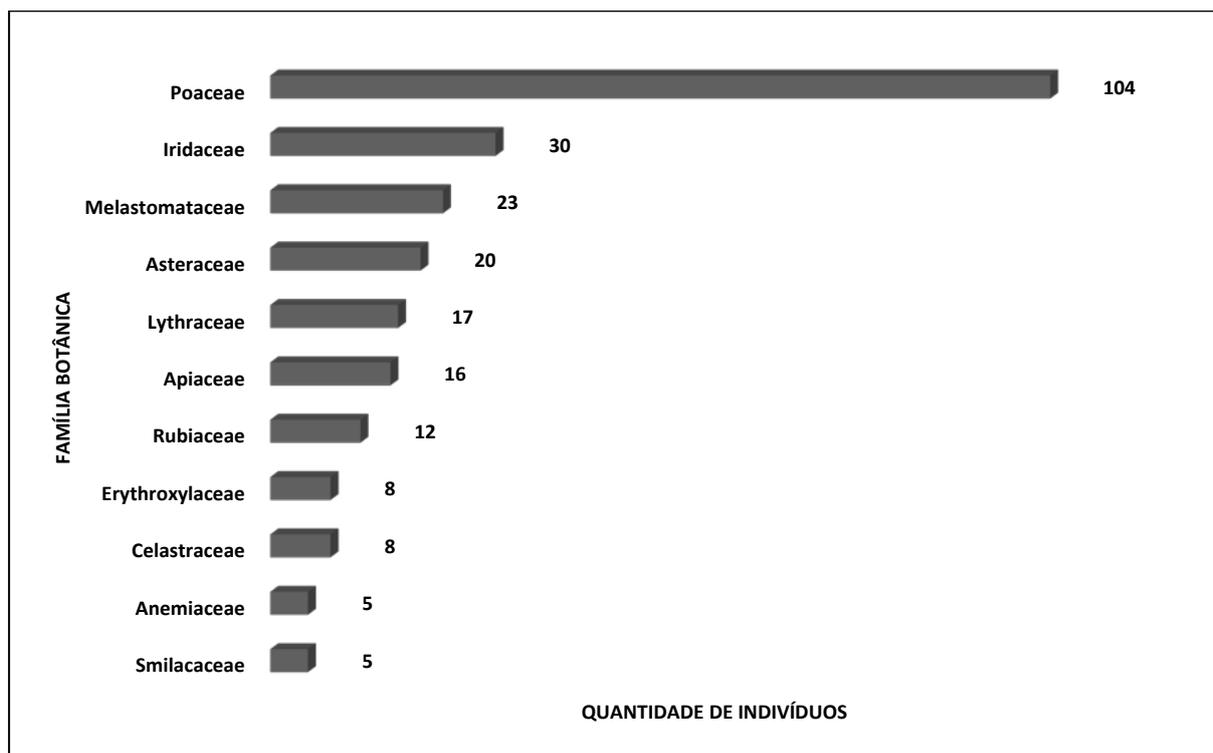


Figura 26. Representação gráfica das famílias botânicas com quantidade indivíduos (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração).

✓ **Herbáceas / Ervas**

Na área amostral foram quantificados 167 indivíduos pertencentes a dez espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (Tabela 20).

Tabela 20. Lista das espécies classificadas como Ervas / Herbáceas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Anemia raddiana</i>	Anemia	Erva	5
<i>Axonopus brasiliensis</i>	Capim-branco	Erva	3
<i>Coccocypselum hirsutum</i>	Frutinha-roxa	Erva	12
<i>Echinolaena inflexa</i>	Capim-flexinha	Erva	27
<i>Eryngium horridum</i>	Gravatá	Erva	16
<i>Megathyrsus maximus</i>	Capim-colonião	Erva	29
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-meloso	Erva	35
<i>Neomarica cf. glauca</i>	-	Erva	10
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Canchalágua	Erva	20
<i>Trichantheicum schwackeanum</i>	-	Erva	10
Total			167

✓ **Trepadeiras / Lianas**

Na área amostral foram quantificados cinco indivíduos pertencentes a uma espécie classificada como Trepadeiras / Lianas (Tabela 21).

Tabela 21. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Smilax oblongifolia</i>	Salsaparrilha	Liana / Trepadeira	5

✓ Regeneração Natural

De acordo com os resultados da amostragem, registrou-se a presença de 89 indivíduos provindos da regeneração natural (arbusto / árvore), pertencente a 24 espécies (Tabela 21).

Tabela 22. Lista das espécies classificadas como Trepadeiras / Lianas (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração), de acordo com dados da REFLORA (2023).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FORMA DE VIDA	TOTAL
<i>Banisteriopsis malifolia</i>	Murici-cipó	Arbusto / Subarbusto	1
<i>Cambessedesia hilariana</i>	Flor-de-fogo	Arbusto / Erva / Subarbusto	2
<i>Chromolaena squalida</i>	-	Arbusto / Subarbusto	1
<i>Clidemia urceolata</i>	Clidemia	Arbusto	4
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	Árvore	3
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>	Espinho-de-agulha	Arbusto	8
<i>Diplusodon ramosissimus</i>	-	Subarbusto	12
<i>Eremanthus cf. crotonoides</i>	-	Árvore	1
<i>Eremanthus incanus</i>	Candeia	Árvore	3
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo-de-negro	Arbusto / Árvore / Subarbusto	8
<i>Esterhazyia splendida</i>	-	Arbusto / Erva / Subarbusto	2
<i>Hypidendron asperrimum</i>	Catinga-de-bode	Árvore	1
<i>Jacaranda caroba</i>	Caroba	Arbusto	3
<i>Kielmeyera pumila</i>	Pau-santo	Arbusto / Subarbusto	3
<i>Lantana fucata</i>	Camará	Arbusto	1
<i>Lippia origanoides</i>	-	Arbusto	1
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Arbusto / Árvore	12
<i>Microstachys cf. bidentata</i>	-	Subarbusto	1
<i>Microstachys daphnoides</i>	Branquinho	Subarbusto	3
<i>Mikania rothii</i>	-	Subarbusto	4
<i>Myrsine umbellata</i>	Caporóroca	Árvore	1
<i>Plenckia populnea</i>	Plenquia	Arbusto / Árvore	8
<i>Smilax oblongifolia</i>	Salsaparrilha	Arbusto / Liana / Trepadeira / Subarbusto	5
<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha-do-cerrado	Arbusto / Árvore	1
Total			89

5.2.1.7.4.1.2.2. Parâmetros Fitossociológicos

Considerando todos os 275 indivíduos registrados, as espécies com maior valor de cobertura relativa (VCR) foram *Megathyrsus maximus* (28,87%), *Echinolaena inflexa* (17,71%) e *Melinis minutiflora* (10,01%).

Em relação à quantidade de indivíduos registrados, as espécies com os maiores valores de densidade relativa foram *Melinis minutiflora* (12,73%), *Megathyrsus maximus* (10,55%), *Echinolaena inflexa* (9,82%), *Sisyrinchium vaginatum* (7,27%) e *Eryngium horridum* (5,82%). As espécies amostradas com os maiores valores de importância foram *Megathyrsus maximus* (16,65%), *Echinolaena inflexa* (11,37%), *Melinis minutiflora* (9,33%), *Plenckia populnea* (4,47%) e *Diplusodon ramosissimus* (4,16%).

Ao analisar o sucesso de colonização das espécies e atribuí-lo aos parâmetros fitossociológicos, principalmente o VCR e o IVI, pode-se afirmar que este estrato é composto principalmente por indivíduos dessas espécies. Os parâmetros fitossociológicos de cada espécie registrada na amostragem, no estrato de espécies não arbóreas, estão apresentados na Tabela 23 (Figura 27).

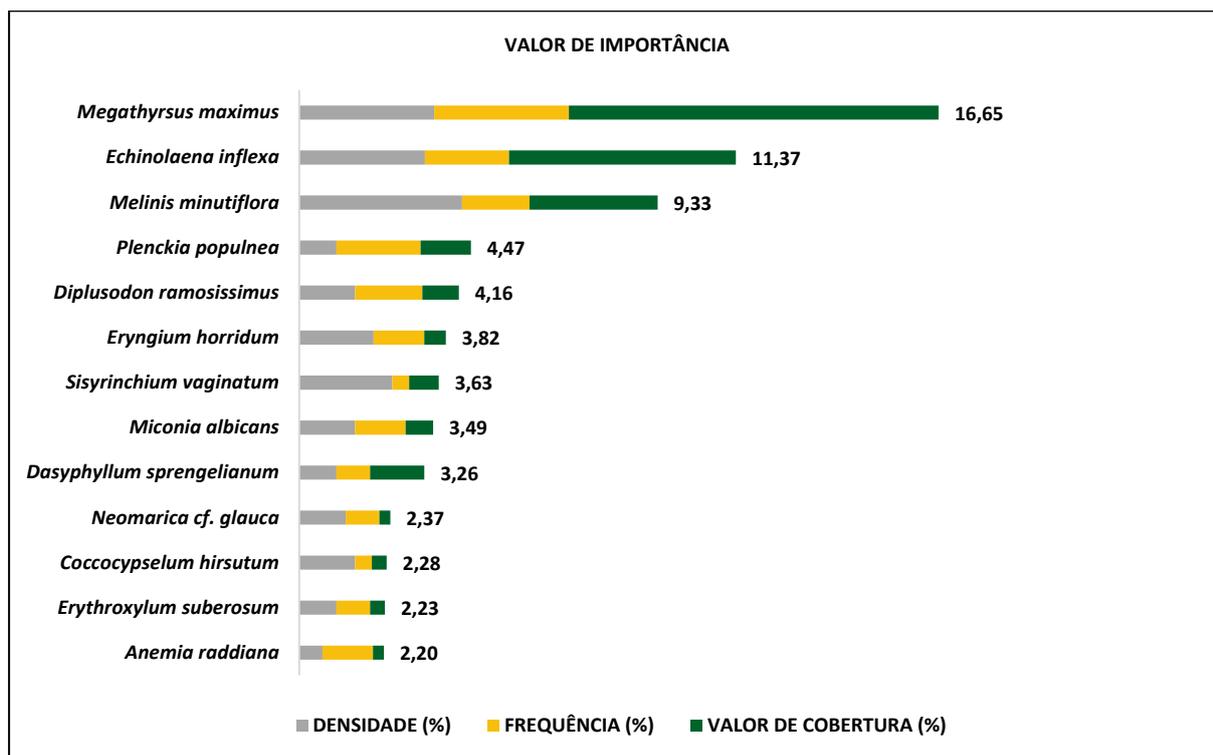


Figura 27. Representação gráfica das espécies com valores de importância (estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração).

Tabela 23. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas no estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração.

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Anemia raddiana</i>	5	3	0,11	0,85	0,50	1,82	30,00	3,95	2,20
<i>Axonopus brasiliensis</i>	3	1	0,40	3,08	0,30	1,09	10,00	1,32	1,83
<i>Banisteriopsis malifolia</i>	1	1	0,15	1,15	0,10	0,36	10,00	1,32	0,94
<i>Brunfelsia sp.</i>	3	1	0,05	0,38	0,30	1,09	10,00	1,32	0,93
<i>Cambessedesia hilariana</i>	2	1	0,05	0,38	0,20	0,73	10,00	1,32	0,81
<i>Campomanesia sp.</i>	3	1	0,05	0,38	0,30	1,09	10,00	1,32	0,93
<i>Chromolaena squalida</i>	1	1	0,02	0,15	0,10	0,36	10,00	1,32	0,61
<i>Clidemia urceolata</i>	4	1	0,09	0,69	0,40	1,45	10,00	1,32	1,15
<i>Coccocypselum hirsutum</i>	12	1	0,15	1,15	1,20	4,36	10,00	1,32	2,28
<i>Cuphea sp.</i>	4	1	0,06	0,46	0,40	1,45	10,00	1,32	1,08
<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	2	0,10	0,77	0,30	1,09	20,00	2,63	1,50
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>	8	2	0,55	4,23	0,80	2,91	20,00	2,63	3,26
<i>Diplusodon ramosissimus</i>	12	4	0,37	2,85	1,20	4,36	40,00	5,26	4,16
<i>Echinolaena inflexa</i>	27	5	2,30	17,71	2,70	9,82	50,00	6,58	11,37
<i>Eremanthus cf. crotonoides</i>	1	1	0,01	0,08	0,10	0,36	10,00	1,32	0,59
<i>Eremanthus incanus</i>	3	1	0,05	0,38	0,30	1,09	10,00	1,32	0,93
<i>Eryngium horridum</i>	16	3	0,22	1,69	1,60	5,82	30,00	3,95	3,82
<i>Erythroxyllum suberosum</i>	8	2	0,15	1,15	0,80	2,91	20,00	2,63	2,23
<i>Esterhazyia splendida</i>	2	2	0,06	0,46	0,20	0,73	20,00	2,63	1,27
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	1	0,15	1,15	0,10	0,36	10,00	1,32	0,94
Indeterminada	1	1	0,03	0,23	0,10	0,36	10,00	1,32	0,64
<i>Jacaranda caroba</i>	3	2	0,10	0,77	0,30	1,09	20,00	2,63	1,50
<i>Kielmeyera pumila</i>	3	2	0,08	0,62	0,30	1,09	20,00	2,63	1,45

NOME CIENTÍFICO	N	UA	AC	VCR	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Lantana fucata</i>	1	1	0,10	0,77	0,10	0,36	10,00	1,32	0,82
<i>Lippia organoides</i>	1	1	0,02	0,15	0,10	0,36	10,00	1,32	0,61
<i>Megathyrsus maximus</i>	29	8	3,75	28,87	2,90	10,55	80,00	10,53	16,65
<i>Melinis minutiflora</i>	35	4	1,30	10,01	3,50	12,73	40,00	5,26	9,33
<i>Miconia albicans</i>	12	3	0,28	2,16	1,20	4,36	30,00	3,95	3,49
<i>Microstachys cf. bidentata</i>	1	1	0,02	0,15	0,10	0,36	10,00	1,32	0,61
<i>Microstachys daphnoides</i>	3	2	0,17	1,31	0,30	1,09	20,00	2,63	1,68
<i>Mikania rothii</i>	4	1	0,15	1,15	0,40	1,45	10,00	1,32	1,31
<i>Mikania sp.</i>	3	1	0,05	0,38	0,30	1,09	10,00	1,32	0,93
<i>Myrsine umbellata</i>	1	1	0,30	2,31	0,10	0,36	10,00	1,32	1,33
<i>Neomarica cf. glauca</i>	10	2	0,11	0,85	1,00	3,64	20,00	2,63	2,37
<i>Plenckia populnea</i>	8	5	0,51	3,93	0,80	2,91	50,00	6,58	4,47
<i>Pleroma sp.</i>	5	1	0,08	0,62	0,50	1,82	10,00	1,32	1,25
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	20	1	0,30	2,31	2,00	7,27	10,00	1,32	3,63
<i>Smilax oblongifolia</i>	5	2	0,15	1,15	0,50	1,82	20,00	2,63	1,87
<i>Styrax ferrugineus</i>	1	1	0,30	2,31	0,10	0,36	10,00	1,32	1,33
<i>Trichantheium schwackeanum</i>	10	1	0,10	0,77	1,00	3,64	10,00	1,32	1,91
Total	275	-	12,99	100,00	27,50	100,00	760,00	100,00	100,00

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

5.2.1.7.4.1.2.3. 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 24) foi encontrado um índice de Shannon-Weaver (H') de 3,17 (nats) e uma equabilidade de Pielou (J) de 0,86.

É importante ressaltar que, mesmo estudando comunidades campestres pertencentes à mesma região fitogeográfica, é possível observar consideráveis variações nos valores dos índices de diversidade. Essas variações podem ocorrer devido a diferenças nos estágios de sucessão, diferentes metodologias de amostragem, erros de identificação científica e presença de dissimilaridades florísticas.

Tabela 24. Dados de riqueza e diversidade de espécies encontradas no estrato não arbóreo de Cerrado em estágio médio de regeneração.

PARCELA	N	S	H'	J
T1	24	6	1,57	0,88
T2	10	2	0,33	0,48
T3	24	6	1,41	0,79
T4	38	9	1,94	0,88
T5	65	13	2,21	0,86
T6	17	8	1,92	0,92
T7	7	5	1,55	0,96
T8	40	9	1,68	0,76
T9	28	8	1,55	0,75
T10	22	8	1,92	0,92
Total	275	40	3,17	0,86

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

5.2.1.8. Espécies de Interesse Ecológico Especial

5.2.1.8.1. Espécies Ameaçadas de Extinção e ou Imunes de Corte

Considerando a Portaria MMA Nº 148, de 7 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), e com base na composição florística obtida na Área de Estudo Local (AEL) pelo inventário florestal, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, foi registrada a espécie *Handroanthus serratifolius*, a qual possui *status* de imune de corte, conforme estabelecido pela Lei Estadual nº 20.308/2012 (Tabela 25).

Tabela 25. Espécie imune de corte encontrada AEL.

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	FAMÍLIA	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	STATUS
<i>Handroanthus serratifolius</i>	(Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	Ipê amarelo	Árvore	Protegido

Com base na composição florística obtida por meio do inventário florestal na Área Diretamente Afetada (ADA), não foram identificados indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de acordo com a legislação vigente (Portaria MMA Nº 148/2022) e também não foram encontrados indivíduos classificados como imunes de corte (Lei Estadual Nº 20.308/2012).

5.2.1.8.2. Espécies Endêmicas do Estado Minas Gerais

Com base nos dados da REFLORA (2023), considerando a composição florística obtida na Área de Estudo Local, foram registradas as espécies *Paliavana sericiflora*, *Swartzia pilulifera* e *Symphypappus brasiliensis*, consideradas endêmicas de Minas Gerais. Já na Área Diretamente Afetada, foram identificadas as espécies *Agarista glaberrima* e *Mikania rothii*.

5.2.1.9. Valoração Etnobotânica das Espécies Arbóreas (ADA)

Conforme os dados da literatura, as espécies arbóreas identificadas e encontradas na Área Diretamente Afetada (ADA) foram classificadas quanto ao uso etnobotânico de seus produtos madeiros e não madeiros (Tabela 26). Os principais usos das espécies arbóreas foram: uso madeiro, recuperação de áreas degradadas (RAD) e medicina tradicional.

Tabela 26. Classificação Etnobotânica das espécies arbóreas encontradas na ADA.

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹	USO	ORIGEM
<i>Agarista glaberrima</i>	(Sleumer) Judd	Agarista	Não Ameaçada	Medicina Popular / RAD	Nativa
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth	Sucupira	Não Ameaçada	Madeiro / Medicina Popular	Nativa
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	Jacarandá-do-cerrado	Não Ameaçada	Madeiro / RAD	Nativa
<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Candeia	Não Ameaçada	Madeiro	Nativa
<i>Erythroxylum suberosum</i>	A.St.-Hil.	Cabelo-de-negro	Não Ameaçada	Medicina Popular-	Nativa
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	Catinga-de-bode	Não Ameaçada	Não Classificado	Nativa
<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	Guapererê	Não Ameaçada	Não Classificado	Nativa

NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME POPULAR	GRAU DE VULNERABILIDADE ¹	USO	ORIGEM
<i>Leucochloron incuriale</i>	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	Angico-rajado	Não Ameaçada	Não Classificado	Nativa
<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Steud.	Pixirica	Não Ameaçada	Ornamental / RAD	Nativa
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	Barbatimão	Não Ameaçada	Cosmético / Medicinal	Nativa
<i>Styrax ferrugineus</i>	Nees & Mart.	Laranjinha-do-cerrado	Não Ameaçada	Medicina Popular	Nativa

Legenda. RAD = Recuperação de Áreas Degradadas; 1=Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022.

5.2.1.10. Análise do art. 11 da Lei Federal nº 11.428/2006

De acordo com o art. 11 da Lei Federal nº 11.428/2006, o corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação:

- a) *abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;*

De acordo com os dados do inventário florestal realizado na área de Cerrado em estágio médio de regeneração, não foram identificados indivíduos pertencentes a espécies classificadas como ameaçadas de extinção, conforme estabelecido pela Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022. Dessa forma, com base na ausência de espécies ameaçadas de extinção na ADA, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "a".

Em relação a fauna silvestre, a implantação do empreendimento não promoverá a extinção das espécies diretamente afetadas pelo empreendimento, uma vez que as espécies identificadas não são endêmicas da ADA, podendo ser encontradas em outras paisagens e em sua maioria, possuem extensas áreas de vida, descartando a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "a".

- b) *exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;*

As intervenções previstas neste Projeto não implicarão na supressão de vegetação no entorno de curso d'água ou nascente e, dessa forma, não intervirá na função de proteção de mananciais. A construção de barreiras de contenção possui o objetivo justamente de mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue. Portanto, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "b".

- c) *formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;*

Por se tratar de uma Obra Emergencial (comunicada ao IEF através do Protocolo nº 67347443 – Processo nº 2100.01.0018999/2023-66), a intervenção ambiental fez-se necessária pois possibilitará a instalação de barreiras para mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na serra da Moeda. Diante desse contexto, verifica-se que não é necessário aplicar as restrições previstas na alínea "c".

- d) *proteger o entorno das unidades de conservação;*

A Área Diretamente Afetada está inserida nas Unidades de Conservação Monumento Natural Municipal Mãe D'água (Proteção Integral); e na Área de Proteção Ambiental SUL RMBH (Uso Sustentável). Além disso, a ADA está localizada a 0,35 km da RPPN Serra da Moeda (Uso Sustentável) e a 4,20 km do Monumento Natural Municipal Serra da Calçada (Proteção Integral).

Entretanto, a intervenção ambiental tem como objetivo mitigar os riscos associados a possíveis reativações de massas instáveis remanescentes ao longo do talvegue onde ocorreu o evento de corrida detrítica na serra da Moeda, eliminando assim a necessidade de restrição prevista na alínea "d".

- e) *possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;*

A vegetação existente na ADA do Projeto em estudo não é reconhecida pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, como sendo de excepcional valor paisagístico. Dessa forma, não será necessária a aplicação das restrições previstas na alínea “e”.

5.2.1.11. Caracterização do Estágio de Conservação e Regeneração

A integridade da flora deve ser avaliada a partir da observação das características qualitativas da comunidade vegetal e do ambiente circundante, tais como:

- ✓ Presença de espécies exóticas e invasoras: foram registrados indivíduos pertencentes à espécie exótica (*Melinis minutiflora*), causando influência na estrutura e composição florística do ambiente amostrado;
- ✓ Fragmentação de habitat: o ambiente de Cerrado estudado apresenta evidências de antropização, o fragmento é influenciado diretamente pelo efeito de borda, o qual interfere no microclima local (luminosidade, temperatura, umidade e vento) e, conseqüentemente, na dinâmica das populações vegetais, quebra de fluxo gênico, variedade genética e diversidade florística;
- ✓ Conectividade: a área em estudo apresenta conexão com outros remanescentes florestais. Cabe ressaltar que a falta de conectividade pode afetar a diversidade genética e a capacidade de resposta a perturbações;
- ✓ Pressões e ameaças: o fragmento em questão está sujeito à influências a alterações antrópicas devido à sua proximidade com área urbana.

5.2.2. 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 9.000 espécies de vertebrados, sendo 751 espécies de mamíferos (QUINTELA *et al.*, 2020), número de espécies válidas para aves estimado em 1.971 (PACHECO *et al.*, 2021), 856 espécies de répteis, 1.188 de anfíbios (GUEDES *et al.*, 2023; SEGALLA *et al.*, 2021) e 4.508 peixes continentais e marinhos (ICMBIO, 2018).

Com sua dimensão continental e enorme variedade de habitats terrestres e aquáticos, o Brasil reúne ainda seis importantes biomas, sendo eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, além do maior sistema fluvial do mundo. Dois desses biomas, o Cerrado e a Mata Atlântica, são *hotspots* – áreas com grande riqueza e endemismos, consideradas prioritárias para a conservação em nível mundial (MYERS *et al.*, 2000; ICMBIO, 2018). O estado de Minas Gerais, por sua vez, compreende três dos biomas supracitados: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

No que se refere à riqueza das espécies da fauna e seus biomas de ocorrência, dentre aqueles que ocorrem em Minas Gerais, destaca-se para a região estudada a Mata Atlântica, pois, além de representar um *hotspot*, como mencionado anteriormente, é o tipo vegetacional no qual a área do Projeto encontra-se inserido (IBGE, 2019).

Em uma caracterização regional, considerando as unidades de conservação (UC), a Área Diretamente Afetada está inserida no Monumento Natural Municipal Mãe D'Água e na APA Estadual Sul RMBH, e localiza-se a menos de três quilômetros da RPPN Serra da Moeda (0,35 km). Cabe destacar ainda a inserção da ADA na zona de amortecimento (raio de três quilômetros) do Monumento Natural Municipal Serra da Calçada (2,04 km). Com isso, pode-se dizer que as unidades de conservação nas proximidades do Projeto são importantes instrumentos para a proteção e manutenção da biodiversidade faunísticas regional.

Em um contexto pontual, a ADA está imersa em uma região que apresenta mosaicos de descaracterização, em relação ao seu estado original, devido ao histórico de ocupação do território e às atividades antrópicas, com destaque para a urbanização e a mineração.

5.2.2.1. Objetivos Gerais

Conhecer a composição da fauna registrada nas Áreas de Estudo do Projeto, bem como a riqueza e ocorrência de espécies na Área Diretamente Afetada, levantando os possíveis impactos ambientais gerados sobre a fauna pelas atividades inerentes a implantação do Projeto e as medidas adequadas para a conservação da fauna da região.

5.2.2.1.1. Objetivos Específicos

- ✓ Gerar listas das espécies da avifauna, herpetofauna e mastofauna de médio e grande porte, presentes nas Áreas de Estudo e Diretamente Afetada;
- ✓ Avaliar a composição destas espécies, por meio de dados secundários, obtidos em estudos anteriormente conduzidos na região, destacando as espécies que apresentem algum nível de importância biológica;
- ✓ Ratificar o conhecimento acerca dos grupos, destacando no que tange a espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas / xerimbabos, de interesse científico e de interesse para a saúde pública, presentes nas áreas do Projeto;
- ✓ Identificar os possíveis impactos causados pelo Projeto à fauna e determinar medidas para mitigar ou minimizar tais impactos.

5.2.2.2. Procedimentos Metodológicos Gerais

Para a caracterização da fauna, e considerando a Área Diretamente Afetada, foram delimitadas as Áreas de Estudo Regional e Local, conforme descrito no item “Definição de Áreas de Estudo” deste EIA.

Para definição da Área de Estudo Regional (AER) da fauna, considerou-se os limites do município de Brumadinho / MG, onde o Projeto está inserido. Em relação a Área de Estudo Local da Fauna, foram considerados os aspectos topográficos presentes no entorno da ADA.

As Áreas de Estudo da Fauna estão apresentadas na Figura 28.

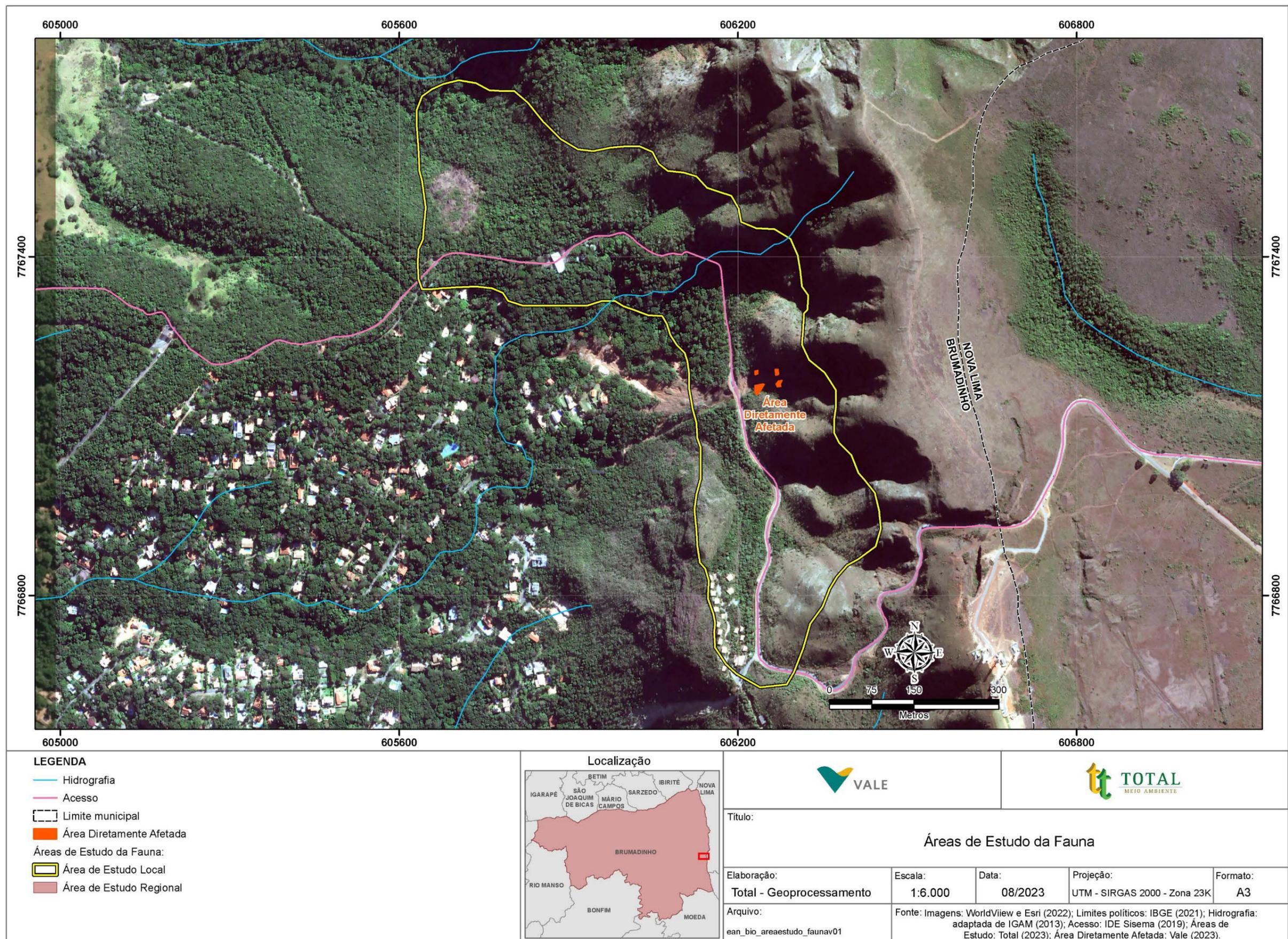


Figura 28. Áreas de Estudo da Fauna e Área Diretamente Afetada.

5.2.2.3. Caracterização dos Dados da Fauna

No presente estudo, a discussão e inferências relevantes do ponto de vista científico e conservacionista para as Áreas de Estudo e Diretamente Afetada são apresentadas para os grupos da avifauna, herpetofauna e mastofauna terrestre de médio e grande porte. A seleção dos grupos de estudo foi baseada na disponibilidade de dados secundários confiáveis dentro dos limites da Área de Estudo Regional.

Considerando a Área de Estudo Regional (Brumadinho / MG), para a caracterização da fauna foram utilizados dados secundários, extraídos do Banco de Dados da Biodiversidade da Vale S.A. (BDBio) e do “Monitoramento da Fauna da mina de Jangada”. Esses dados foram refinados por meio de filtragem das coordenadas geográficas, com o objetivo de considerar somente os registros que estão situados dentro dos limites da AER.

A compilação dos dados secundários viabilizou a elaboração das listas de espécies para a AER da Fauna (Brumadinho / MG), contudo, estes registros não necessariamente refletem a situação pontual da Área Diretamente Afetada, mas sim as espécies com ocorrência para a macrorregião delimitada e que, portanto, devem ser consideradas de forma parcimoniosa na ADA.

A lista com os estudos utilizados para a caracterização regional da fauna está apresentada na Tabela 27.

Tabela 27. Estudos utilizados para caracterização da fauna, considerando a Área de Estudo Regional.

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Acompanhamento de Supressão da Vegetação para Ampliação da Pilha de Estéril no Jacó III, Mina de Jangada, Brumadinho, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	Seca	-	Avifauna
Acompanhamento de Supressão de Vegetação para Implantação do 9º Alçamento do Maciço da Barragem I de Contenção de Rejeitos da Mina Córrego do Feijão, Brumadinho, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	-	-	Avifauna e mastofauna
Diagnóstico da Mastofauna do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, Minas Gerais. Relatório Técnico para Subsidiar o Plano de Manejo da Unidade	Relatório Técnico	Ambio Geologia e Eng. Ambiental Ltda	-	-	Mastofauna
Estudo de Impacto Ambiental da Pilha de Disposição de Estéril Menezes Oeste	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Lume Estratégia Ambiental Ltda	-	-	Avifauna e herpetofauna
Estudo de Impacto Ambiental: Barragem de Rejeitos III Vale Santana, Mina de Córrego do Feijão, Município de Brumadinho, MG	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda	-	-	Avifauna
Monitoramento da Fauna de Peixes, Aves e Mamíferos nas Áreas de Influência Direta e Indireta da Mina Córrego do Feijão, Brumadinho, Minas Gerais	Monitoramento	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	-	-	Avifauna e mastofauna
Novos registros de Falconiformes raros e ameaçados para o estado de Minas Gerais	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	-	Avifauna
Programa de Monitoramento da Fauna de Vertebrados na Mina Córrego do Feijão, Brumadinho, MG	Monitoramento	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	-	-	Mastofauna
Relatório de Controle Ambiental: Alçamento e implantação de PDE's, Complexo Córrego do Feijão	RCA / PCA	Lume Estratégia Ambiental Ltda	-	-	Avifauna
Relatório Parcial Acompanhamento da Fauna de Vertebrados Terrestres Durante a Supressão da Vegetação no Vale das Cobras e Barragem do Diogo, Mina de Água Limpa, Rio Piracicaba, Minas Gerais	Supressão da Vegetação	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	-	-	Avifauna
Aves, Accipitridae, <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820): New records in the Quadrilátero Ferrífero region, Minas Gerais, Brazil	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	2008	Avifauna
Description of the Tadpole of <i>Bokermannohyla martinsi</i> (Anura: Hylidae), Morphological and Ecological Comparison with Related <i>Bokermannohyla</i> Tadpoles	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	2008	Herpetofauna
Notes on the Taxonomic Status of <i>Elachistocleis Ovalis</i> (Schneider, 1799) and Description of Five New Species of <i>Elachistocleis</i> Parker, 1927 (Amphibia, Anura, Microhylidae)	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	2008	Herpetofauna
Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil	Artigo / Dissertação / Tese	-	-	2008	Herpetofauna

NOME DO ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	EMPRESA RESPONSÁVEL / AUTOR	SAZONALIDADE	ANO	GRUPO FAUNÍSTICO
Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção da Serra da Moeda	Pesquisa	Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda	Chuvosa e seca	2010 e 2011	Avifauna, herpetofauna e mastofauna
Aves, <i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848), <i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783), <i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818) and <i>Coryphasiza melanotis</i> (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil	Artigo / Dissertação / Tese	-	Seca	2011	Avifauna
Implantação da PDE Portaria e Ampliação da PDE Jacó 3	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	Chuvosa e seca	2011	Avifauna, herpetofauna e mastofauna
Monitoramento da Fauna do Complexo Minerador de Mariana - DIFS	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuvosa	2011	Avifauna
Programa de Monitoramento de Fauna da Mina de Fábrica Nova	Monitoramento	Bioma Meio Ambiente Ltda	Chuvosa	2012	Herpetofauna
Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento da Mina de Jangada	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Nicho Engenheiros e Consultores Ltda	Chuvosa	2014	Mastofauna
Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Seca	2015	Mastofauna
Projeto de Desenvolvimento de Jangada	Inventário	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Chuvosa e seca	2017 e 2018	Avifauna, herpetofauna e mastofauna
Projeto de Sondagem de Jangada	Inventário	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Chuvosa e seca	2017 e 2018	Avifauna, herpetofauna e mastofauna
EIA - Projeto Sondagem Vista Alegre	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Lume Estratégia Ambiental Ltda	Seca	2018	Avifauna, herpetofauna e mastofauna
Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda	Seca	2018	Mastofauna
Ampliação Mina de Alegria	Inventário	Amplio Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	Seca	2019	Mastofauna
Monitoramento de fauna Mina de Jangada	Monitoramento	Vale S.A.	Chuvosa e seca	2020 e 2021	Herpetofauna e mastofauna

Para a caracterização das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foram utilizados dados primários, coletados durante campanha de campo realizada na Área de Estudo Local e ADA, pela equipe da Total Planejamento em Meio Ambiente durante os dias 12 e 13 de julho de 2023.

Salienta-se que os estudos dos dados foram realizados por biólogos especialistas em cada grupo, estes corresponsáveis por todos os dados utilizados na elaboração do documento.

5.2.2.4. Áreas Prioritárias para Conservação

A fim de complementar a caracterização da fauna estudada, analisou-se a Área Diretamente Afetada conforme as Áreas Prioritárias para Conservação de cada grupo. O estudo consultado foi publicado pela Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005) e regulamentado pela Deliberação Normativa COPAM Nº 55, de 13 de junho de 2002, a qual permite a avaliação dos avanços em termos de conservação ambiental em Minas Gerais reforçando e / ou redefinindo ações e políticas para a proteção efetiva das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

Além dos dados obtidos no Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, foi consultado também o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE de Minas Gerais), disponibilizado no IDE-Sisema, para avaliar a localização geográfica da ADA frente às Áreas Prioritárias para Conservação da Fauna no Estado. O IDE-Sisema consiste em uma base organizada de informações que apoia a gestão territorial, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental, além de fornecer subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais. Contém em suas diretrizes gerais e específicas, no mínimo, as necessidades de proteção ambiental e conservação da fauna, em conformidade com Decreto Federal nº 4.297/2002.

O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação do uso sustentável e para a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões é a definição de planos de ação para a conservação da biodiversidade. Nas últimas décadas, várias iniciativas levaram à identificação de prioridades mundiais para a conservação, considerando índices de diversidade biológica, grau de ameaça, ecorregiões, entre outros critérios (DRUMMOND *et al.*, 2005).

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.

5.2.2.5. Avaliação dos Dados da Fauna

Para avaliar o grau de ameaça das espécies, foram consultadas as listas oficiais, sendo elas:

- ✓ Âmbito estadual: Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (DN COPAM Nº 147/2010);

- ✓ Âmbito nacional: "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (Portaria MMA Nº 444/2014, alterada pela Portaria MMA Nº 148/2022 c/c Portaria MMA Nº 354/2023);
- ✓ Âmbito global: Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas (*Red List of Threatened Species*) da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2022-2).

5.2.2.5.1. Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies (PAN)

Os Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies (PAN) 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.

5.2.2.6. Caracterização da Fauna

5.2.2.6.1. Avifauna

O Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades de aves do mundo, sendo conhecidas 1.971 espécies com ocorrência no território nacional (PACHECO *et al.*, 2021). Isto equivale a aproximadamente 54% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (REMSEN, 2021). Aproximadamente 15% dessas espécies são endêmicas do Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação (SICK, 1997; PACHECO *et al.*, 2021). Entretanto, esta riqueza ainda tende a crescer, uma vez que o número de espécies de aves brasileiras tem aumentado de forma significativa ao longo dos últimos anos, dada à diversidade de táxons descobertos a partir de novos estudos e revisões taxonômicas, além do aumento da documentação da biodiversidade, especialmente a partir da crescente contribuição de observadores de aves (PIACENTINI *et al.*, 2015; PACHECO *et al.*, 2021).

O estado de Minas Gerais abriga, aproximadamente, 800 espécies de aves (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013; WIKIAVES, 2023), o que corresponde a 41% da avifauna nacional. Um dos fatores determinantes desta 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 esta se interioriza) e a Caatinga (localizada na porção norte do território mineiro) (MACHADO *et al.*, 1998). Ademais, o Estado mais montanhoso do país também apresenta tipos singulares de vegetação presentes nas partes mais altas de suas serras, como os Campos Rupestres e Campos de Altitude (VASCONCELOS, 2011; VASCONCELOS *et al.*, 2017).

Para o Quadrilátero Ferrífero são descritas 469 espécies de aves, das quais 85 são endêmicas da Mata Atlântica, sete do Cerrado e três da Caatinga (CARVALHO, 2017). Além das fisionomias típicas da Mata Atlântica e do Cerrado, esta região também é composta pelos campos rupestres sobre quartzito e canga (campos ferruginosos), onde são registrados o *Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), o *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), o *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra) e a *Asthenes moreirae* (garrincha-chorona), táxons esses considerados endêmicos de ambientes abertos dos topos de montanha do leste do Brasil e que possuem distribuição intimamente associada a campos rupestres e/ou de altitude (VASCONCELOS, 2008).

Para auxiliar na determinação da qualidade ambiental, a avifauna é um dos grupos faunísticos mais distintos e bem estudados, podendo ser utilizados como bioindicadores ambientais (VERNER, 1981), por estarem presentes em todos os biomas e ocuparem uma grande diversidade de nichos ecológicos. Reforçando esse conceito, a avifauna está entre os táxons mais indicados para subsidiar uma consistente análise de impacto ambiental. Isto ocorre porque deste grupo é relativamente fácil se obter um amplo volume de dados, devido à presença de um grande número de espécies e de indivíduos, por utilizarem diversos habitats e serem, em sua maioria, diurnas. Além disso, comparadas com outros grupos, as aves são taxonomicamente bem conhecidas e de fácil identificação. Ressalta-se o fato de várias espécies apresentarem restrições ambientais, com exigências de habitats, o que as tornam importantes bioindicadoras de qualidade ambiental (ALVES & SILVA, 2000).

Para a avifauna, considerando as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais e integridade da fauna, a Área Diretamente Afetada está inserida na área N° 64 (Espinhaço Sul) (Figura 29), categorizada como de importância biológica extrema para a avifauna.

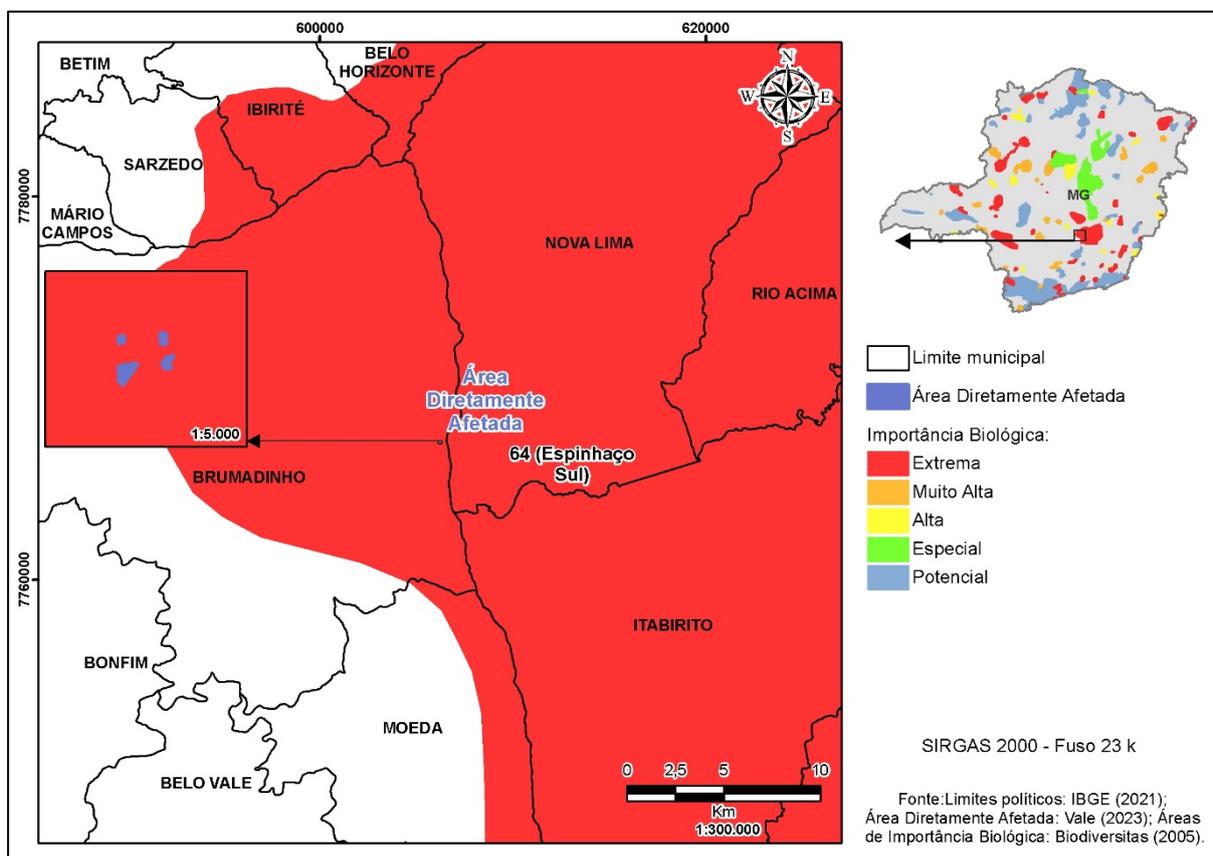


Figura 29. Áreas prioritárias para a conservação da avifauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação à avifauna (Figura 30).

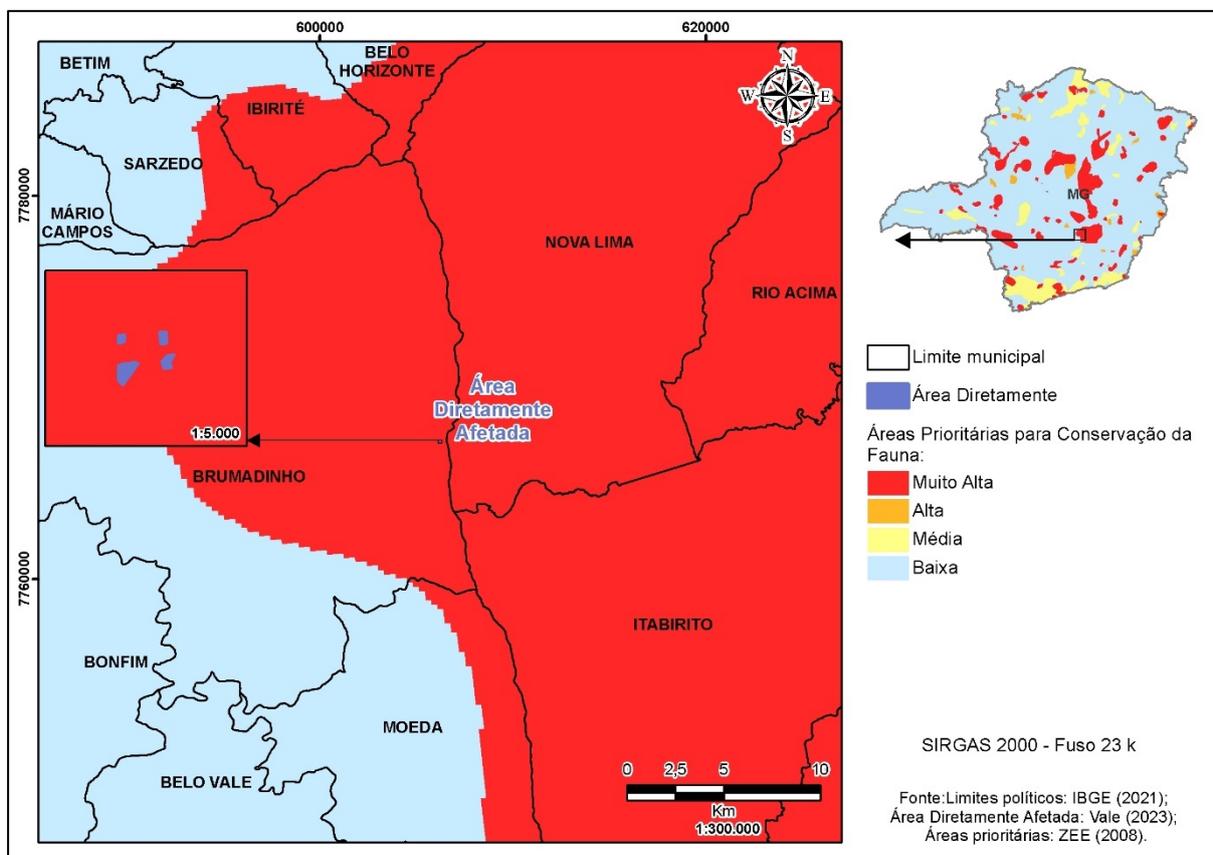


Figura 30. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a avifauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

É importante salientar que a região de inserção do Projeto possui um elevado número de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, além de registros raros (DRUMMOND *et al.*, 2005). Neste caso, a área é prioritária para conservar o grupo em função do grau de endemismos, presença de espécies ameaçadas e riqueza total de espécies, presume-se então que exista risco de perda de biodiversidade deste grupo, caso ocorra a ocupação indiscriminada da área (SCOLFORO *et al.* 2008).

5.2.2.6.1.1. Procedimentos Metodológicos

As listas de aves aqui apresentadas foram elaboradas conforme dados dos estudos anteriormente citados no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”, e aqueles provenientes da campanha de campo realizada na AEL e ADA.

Ressalta-se que, foram considerados apenas os táxons identificados até o nível de espécie, não se incluindo aqueles identificados até gênero (designados como “sp.”) ou de identificação a confirmar (marcados com “cf.”). Ainda, foram desconsiderados os táxons que não apresentam ocorrência para a região.

A ordenação taxonômica e a nomenclatura das espécies seguem a última revisão do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021). Assim, nove espécies tiveram a nomenclatura taxonômica ajustada para a mais recente, conforme apresentado na Tabela 28

Tabela 28. Espécies que tiveram nomenclatura taxonômica ajustada.

NOMENCLATURA TAXONÔMICA ANTIGA	NOMENCLATURA TAXONÔMICA VIGENTE
<i>Amazilia fimbriata</i>	<i>Chionomesa fimbriata</i>
<i>Amazilia lactea</i>	<i>Chionomesa lactea</i>
<i>Amazilia versicolor</i>	<i>Chrysuronia versicolor</i>
<i>Philydor rufum</i>	<i>Dendroma rufa</i>
<i>Anthus lutescens</i>	<i>Anthus chii</i>
<i>Tangara cayana</i>	<i>Stilpnia cayana</i>
<i>Tangara palmarum</i>	<i>Thraupis palmarum</i>
<i>Tangara sayaca</i>	<i>Thraupis sayaca</i>
<i>Xolmis cinereus</i>	<i>Nengetus cinereus</i>

O grau de ameaça das espécies foi analisado de acordo com as listas de referências citadas no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

Para o *status* de endemismo, utilizou-se como referência os trabalhos de Moreira-Lima (2013), para os táxons da Mata Atlântica; Silva & Bates (2002) para os do Cerrado; Vasconcelos (2008) para os endemismos de topo de montanha do Leste do Brasil; Vasconcelos e colaboradores (2008) para aves endêmicas da serra do Espinhaço; e Pacheco *et al.* (2021) para os táxons restritos ao território brasileiro.

5.2.2.6.1.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

De acordo com as fontes consultadas, 257 espécies, representadas por 22 ordens e 58 famílias, foram registradas na Área de Estudo Regional (Tabela 29). Essa riqueza corresponde à aproximadamente 32,1% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e à 57,8% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero (CARVALHO, 2017).

Tabela 29. Espécies da avifauna registradas na Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	-	EN	-	NT
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	-	EN	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	-	EN	EN	EN
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	-	-	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	BR; TM	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus diamantinensis</i>	asa-de-sabre-do-espinhaço	MA; SE	-	-	NT
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	BR	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	-	-	-	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	-	-	-	-
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	-	-	-	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	-	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juritide-testa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juritipupu	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	-	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	-	-	-	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco	-	-	-	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	-	-	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	-	-	-	-
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	BR; MA	-	-	NT
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	MA	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	-	EN	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	-	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoxia brissonii</i>	azulão	-	-	-	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	-	-	-	-
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	-	-	-	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	MA	-	-	-
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	-	-	-	-
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	BR	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	-	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	MA	-	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	-	-	-	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	-	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	-	-	-	-
Passeriformes	Melanopareiidae	<i>Melanopareia torquata</i>	meia-lua-do-cerrado	CE	-	-	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	-	-	-	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	-	-
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>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	BR	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	CE	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	MA	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Pipridae	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	-	-	-	-
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	-	-	-	-
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i>	dituí	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	BR; MA	-	-	NT
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	-	-
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>Taraba major</i>	choró-boi	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra longicauda</i>	rabo-mole-da-serra	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cinereus</i>	capacetinho-do-oco-do-pau	BR; CE	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campainha-azul	CE	-	-	NT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	-	CR	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleurinho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	BR; MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	MA	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	-	-
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	Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	-	-	-	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	MA	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	-	-	-	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	peítica	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	BR	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus superciliaris</i>	papa-moscas-de-costas-cinzentas	BR; TM	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Syrstes sibilator</i>	gritador	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	-	-	-	-
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	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	-	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR; MA	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	-	-	-	-
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	-	-	-	NT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	-	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	-	-	-	NT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	-	-	-	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	-	-	-	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: BR = Espécie endêmica do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021), CE = Espécie Endêmica do Cerrado (SILVA & BATES, 2002), MA = Espécie endêmica da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), SE = Espécie endêmica da serra do Espinhaço (VASCONCELOS *et al.*, 2008), TM = Espécie endêmica dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçada, EN = Em Perigo, NT= Quase Ameaçada.

5.2.2.6.1.2.1. Táxon de Interesse para Conservação

Dentre os táxons listados considerando a Área de Estudo Regional, cinco estão classificados em alguma categoria de ameaça ou interesse para conservação (Tabela 30).

Tabela 30. Espécies ameaçadas ou de interesse para a conservação da avifauna, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Spizaetus ornatos</i>	gavião-de-penacho	EN	-	NT
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	EN	-	-
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	EN	EN	EN
<i>Micropygia schomburgkii</i>	maxalalagá	EN	-	-
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	CR	-	-

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçada, EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada.

Outras seis espécies não listadas na tabela acima estão definidas pela IUCN como “Quase Ameaçadas” (NT), a saber: *Campylopterus diamantinensis* (asa-de-sabre-do-espinhaço), *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), *Drymophila ochropyga* (choquinha-dorso-vermelho), *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul), *Amazona aestiva* (papagaio) e *Primolius maracana* (maracanã).

Ainda que o status de ameaça “Quase Ameaçada” (NT) não signifique efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas. No caso da espécie *Spizaetus ornatos* (gavião-de-penacho), pode-se observar que a ameaça é uma realidade na lista estadual.

Além dos táxons citados acima, destacam-se a presença de 37 espécies endêmicas, sendo 30 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), dentre as quais *Campylopterus diamantinensis* (asa-de-sabre-do-espinhaço) é endêmica da região da serra do Espinhaço (VASCONCELOS *et al.*, 2008), quatro são endêmicas do Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e três endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008). Vinte e duas espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

5.2.2.6.1.3. Caracterização da Área de Estudo Local e Diretamente Afetada

5.2.2.6.1.3.1. Procedimentos Metodológicos

Os ecossistemas presentes na Área de Estudo Local e Diretamente Afetada encontram-se em nível avançado de fragmentação, onde se observa a presença de construções antrópicas como vias de acesso, além da proximidade com zonas de ocupação urbana e rural. Com este panorama são encontrados fragmentos de vegetação preservada entremeados por áreas com influência antrópica consolidada. As fitofisionomias de maior interesse conservacionista, com relação à avifauna, compreendem as formações vegetacionais associadas a campos rupestres e formações florestais.

Apesar da grande antropização, a geografia acidentada da região onde se inserem as áreas em estudo proporciona grande variedade de ambientes, com a presença de campos rupestres, formações arbustivas de cerrado, fragmentos florestais, além de campos antropizados e capoeiras em regeneração. Contudo o desenho amostral utilizado para as coletas de dados da avifauna restringiu as áreas de acesso, que apresentaram maior segurança para o técnico realizar as atividades. Com a amostragem buscou-se a obtenção

de informações detalhadas sobre a distribuição de riqueza das espécies, que permitem a avaliação de parâmetros quali-quantitativos para riqueza e diversidade das populações registradas.

Para o diagnóstico da avifauna presente nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, foi realizada uma campanha de campo, entre os dias 12 e 13 de julho de 2023, considerado início do período de seca na região do projeto (BARBIERI, 2005) (Tabela 31).

Tabela 31. Período de execução do diagnóstico da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

CAMPANHA	SAZONALIDADE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
Única	Período de seca	12 e 13 de julho de 2023

Os dados foram coletados por uma bióloga especialista em ornitologia e auxiliares de campo. Para o diagnóstico da avifauna na AEL e ADA, foi implantada a metodologia de Pontos Fixos de Observação e Escuta - "Ponto Fixo" (VIELLIARD & SILVA, 1990; BIBBY *et al.*, 1992), método não invasivo / interventivo e que não resulta em captura e/ou coleta de indivíduos.

A amostragem por ponto fixo é uma das metodologias mais utilizadas para o estudo da avifauna na região neotropical (BIBBY *et al.*, 1992; VIELLIARD *et al.*, 2010; CAVARZERE *et al.*, 2012), por se mostrar simples e de baixo custo em termos de infraestrutura (ANJOS, 2007). Este método amostral consiste no estabelecimento de pontos de amostragem distantes, no mínimo, 200 metros entre si, onde o observador permanece estacionário por 10 minutos em cada ponto (DEVELEY & MARTENSEN, 2006), registrando e identificando todos os indivíduos por meio da visualização (com auxílio de um binóculo) e/ou vocalização (Figura 31).



Fonte: TMA (2023).

Figura 31. Aplicação da metodologia de pontos fixos durante o levantamento da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Essa metodologia possibilita a identificação de espécies pouco conspícuas 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. Possibilita ainda 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).

Os horários de aplicação dessa metodologia 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 pontos de amostragem foi baseada na observação e análise da paisagem, buscando abranger o maior número de fitofisionomias e, conseqüentemente, maior riqueza de aves. Sendo assim, foram definidos três pontos fixos de amostragem, permanecendo o observador estacionário por 10 minutos em cada, sendo os pontos vistoriados duas vezes durante o período do campo, o que gerou um esforço amostral de 60 mim. Os pontos amostrados foram georreferenciados por meio de um aparelho de *Global Position System* (GPS) no sistema UTM “datum” SIRGAS 2000 e Fuso 23K.

Na Tabela 32 são apresentadas as informações dos pontos de amostragem.

Tabela 32. Pontos de amostragem da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PONTO DE AMOSTRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	ALTITUDE (m)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23K)	
			X	Y
FT1	Área antropizada	1.232	606.200	7.767.193
FT2	Cerrado nas proximidades da ADA	1.218	606.145	7.767.400
FT3	Estrada margeada por vegetação ripária	1.266	606.263	7.766.985

A Figura 32 apresenta registros fotográficos dos pontos e a Figura 33 representa em mapa a localização dos pontos de amostragem.



Ponto de amostragem FT01.



Ponto de amostragem FT02.



Ponto de amostragem FT03.

Fonte: TMA (2023).

Figura 32. Registros fotográficos dos pontos amostrais da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

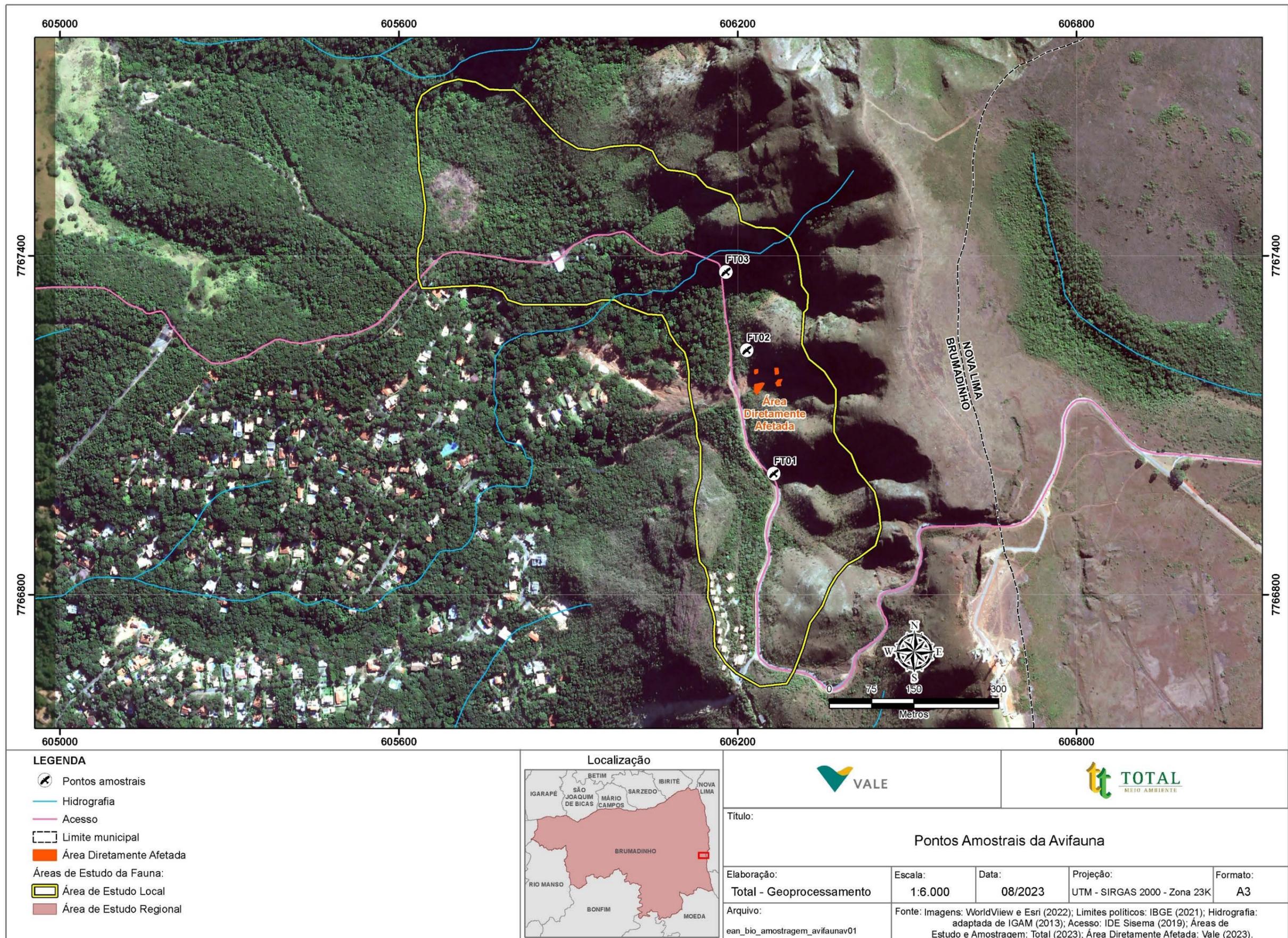


Figura 33. Pontos de amostragem da Avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Todos os indivíduos foram registrados em uma caderneta de campo (Figura 34), onde a ornitóloga preencheu informações do registro como: a espécie identificada, o número estimado de indivíduos por espécie, a forma de registro (identificação visual ou zoolofonia), o sexo (quando possível), o estrato da vegetação e o ambiente, além do nome da área, data, horário, condições climáticas e coordenadas geográficas.



Fonte: TMA (2023).

Figura 34. Anotação das espécies registradas durante o levantamento da avifauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Em casos de dúvidas na identificação, procedeu-se à comparação com bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; SICK, 1997; SIGRIST, 2007; 2009), juntamente com arquivos sonoros pessoais e vocalizações de aves brasileiras disponíveis em plataformas digitais.

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. Gravações de vocalizações, fotografias de qualidade e a coleta de espécimes, quando possível, são as melhores evidências para se comprovar a existência de espécies em determinadas áreas e conferir credibilidade científica a um inventário (SICK, 1997; SILVEIRA, 1998; DEVELEY, 2006).

5.2.2.6.1.3.1.1. Caracterização das Espécies

As espécies de aves foram 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-JUNIOR *et al.*, 2005), bem como por meio de eventuais observações realizadas em campo (Tabela 33). 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). Cabe ressaltar que grande parte das espécies não possui dieta restrita a apenas uma categoria trófica, podendo ser a mesma complementada, em menor escala, com diferentes itens alimentares.

Tabela 33. 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.

De acordo com a tipologia de ambientes e características da ocupação dos mesmos, as espécies também foram distribuídas nas classes apresentadas na Tabela 34, conforme bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.* 1996; SICK, 1997; FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2001; SIGRIST, 2007, 2009).

Tabela 34. 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>sensu stricto</i> , campos naturais e implantados.
Espécies aquáticas	Espécies que utilizam ambientes fluviais, lacustres e brejosos.

Ainda, para avaliar a composição da comunidade das aves, as espécies foram classificadas quanto ao grau de dependência de ambientes florestais, segundo os critérios indicados por Silva (1995), nas seguintes categorias:

- ✓ Espécies dependentes: são aquelas que se alimentam e se reproduzem principalmente em florestas, incluindo o cerradão, as florestas secas e as florestas ribeirinhas;
- ✓ Espécies semidependentes: são aquelas que podem se alimentar ou se reproduzir tanto em florestas como em áreas abertas;
- ✓ Espécies independentes: são aquelas espécies que se alimentam e se reproduzem principalmente no cerrado e em outros tipos de vegetação aberta.

5.2.2.6.1.3.1.2. Táxons de Interesse para a Conservação

O grau de ameaça das espécies registradas foi avaliado conforme listas oficiais anteriormente citadas (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2).

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; 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, e os xerimbabos corresponderam àquelas utilizadas como animais de estimação e comercializadas (SICK, 1997; RENCTAS, 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) (UNEP-WCMC, 2015). 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.

A presença de espécies em Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN's) foi definida após consultas aos documentos elaborados para as Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2018) e para as Aves do Cerrado e Pantanal (ICMBIO, 2015). O PAN Aves da Mata Atlântica tem por objetivo estabelecer e implementar medidas para manutenção e recuperação das populações dos táxons do PAN Aves da Mata Atlântica. O PAN para a Conservação das Aves do Cerrado e do Pantanal tem como objetivo geral diminuir a perda e iniciar a recuperação de habitats, produzindo conhecimento sobre as espécies do PAN.

Para a definição do nível de sensibilidade frente à alteração do habitat, prioridade de pesquisa e conservação (baixa, média ou alta), consultou-se Stotz *et al.*, (1996). A nomenclatura e a ordem filogenética das espécies seguiram as normas estabelecidas na última edição da Lista das Aves do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021).

Por fim, as espécies migratórias foram classificadas conforme Somenzari *et al.* (2018), que as divide em quatro grupos:

- ✓ Migratórias: espécies que deslocam de seus sítios reprodutivos de maneira regular e sazonal, retornando posteriormente para a próxima temporada reprodutiva;
- ✓ Parcialmente migratórias: espécies cujas populações são parte migratórias e parte residentes;
- ✓ Residentes: espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano;
- ✓ Vagantes: espécies com ocorrência localizada e ocasional no território brasileiro, principalmente com registros de indivíduos isolados.

5.2.2.6.1.3.2. Resultados

Durante a campanha de campo foram registradas 12 espécies de aves da AEL e ADA, distribuídas em sete famílias e três ordens (Tabela 35).

Tabela 35. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BR	IUCN
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	-	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	-	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	-	-	-	-
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	-	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	-	-	-	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	-	-

Legenda. Endemismo: BR = espécie de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2).

5.2.2.6.1.3.2.1. Riqueza e Abundância Taxonômica

A ordem Passeriformes apresentou a maior riqueza, sendo composta por nove espécies (Figura 35). 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).

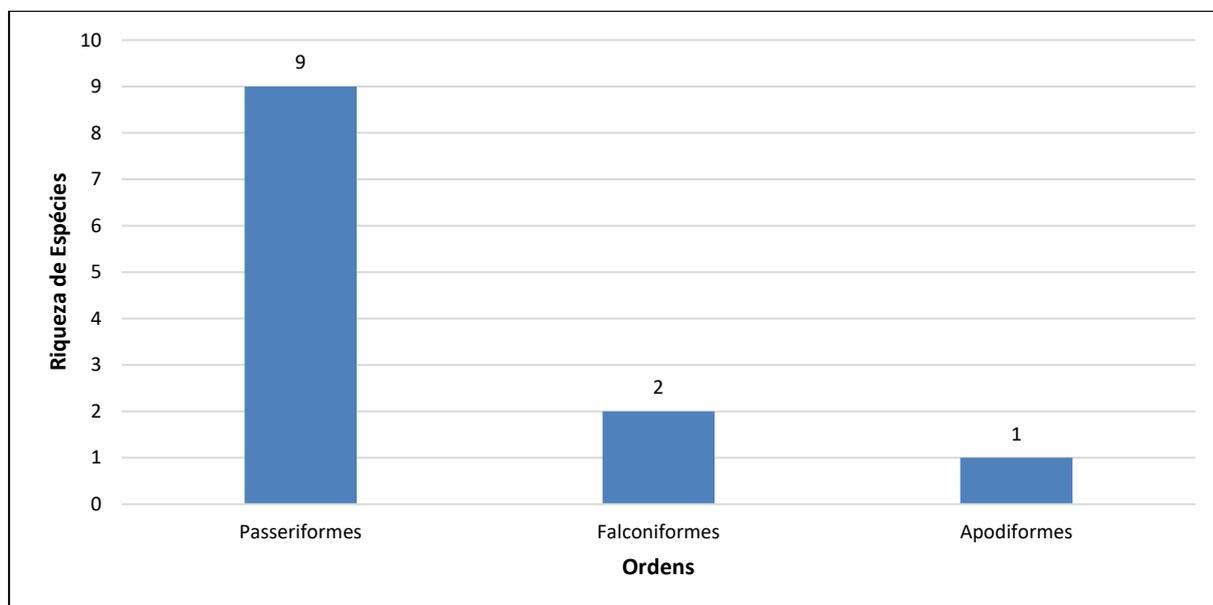


Figura 35. Ordens da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

Na Figura 36, estão apresentadas as sete famílias com maior riqueza de espécies.

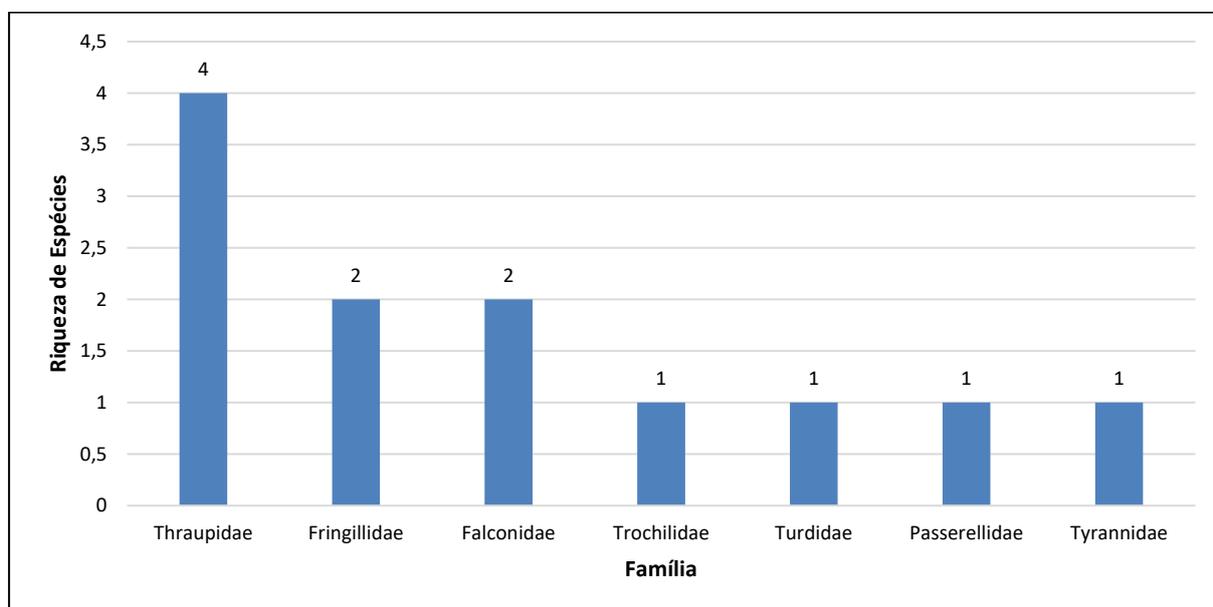


Figura 36. Famílias mais representativas da avifauna registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A família Thraupidae, também conhecida como "tangarás" ou "saíras," é uma das maiores e mais diversas famílias de aves passeriformes encontradas nas Américas. Pertencente à ordem Passeriformes, a família Thraupidae é composta por uma ampla

variedade de espécies que habitam desde as florestas tropicais até as áreas mais áridas e montanhosas do continente.

Os representantes da família Thraupidae apresentam distintos comportamentos e ocupam os mais diversos nichos ecológicos (SICK, 1997), o que os tornam, geralmente, os mais abundantes nos diferentes ambientes e formações vegetais. São aves de grande importância ecológica e desempenham papéis fundamentais na dispersão de sementes de plantas, no controle de populações de insetos e na polinização de flores.

Quanto ao hábito alimentar, as aves consideradas insetívoras foram predominantes na comunidade, sendo esta categoria representada por quatro espécies (Figura 37).

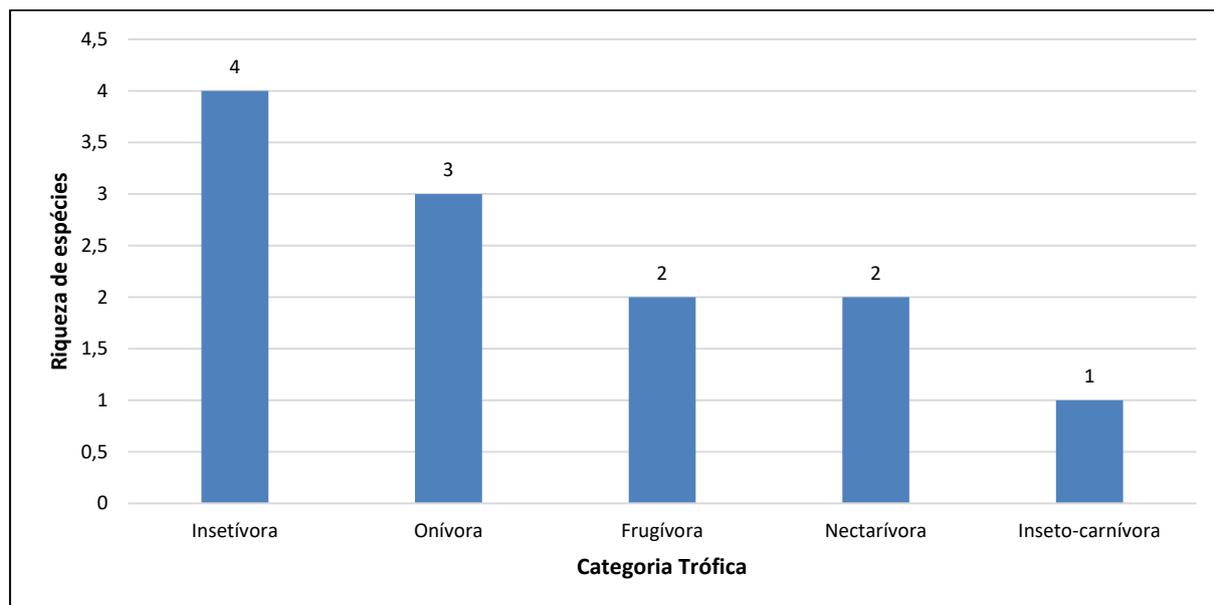


Figura 37. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada segregadas por categoria trófica.

A superioridade de espécies insetívoras pode ser justificada por corresponderem, normalmente, às mais abundantes em ambientes alterados (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1995; SCHERES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; VALADÃO *et al.*, 2006), sendo a alta riqueza de espécies pertencentes a esta categoria trófica um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997). Os insetos e outros artrópodes constituem a base da dieta de famílias abundantes no neotrópico, como a Tyrannidae (SIGRIST, 2009), família mais representativa registrada durante a amostragem. Exemplos de espécies insetívoras registradas nas áreas de amostragem são: *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Myiozetetes similis* (bentevizinho-de-penacho-vermelho).

Em relação à caracterização das aves de acordo com o habitat preferencial, as espécies consideradas generalistas ou de borda de mata predominaram na comunidade, sendo representadas por sete espécies (Figura 38).

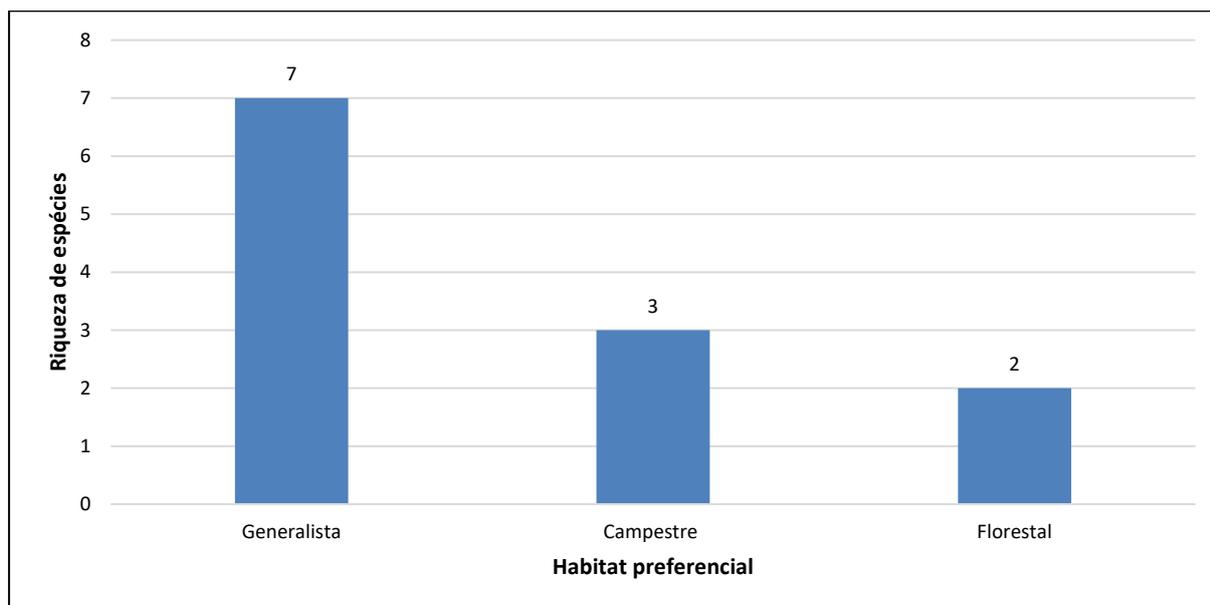


Figura 38. Espécies de aves registradas nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada segregadas por habitat preferencial.

A superioridade de espécies generalistas pode ser justificada pelas fragmentações e alterações das paisagens existentes nas áreas amostradas, atualmente constituída em sua maior parte por ambientes descaracterizados, formados pelas mudanças oriundas das atividades 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 que foram registradas nas áreas de amostragem são: *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Caracara plancus* (carcará), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), e *Coereba flaveola* (cambacica).

Quanto a categoria de dependência de ambientes florestais, as espécies registradas não apresentam dependência de áreas florestadas, sendo duas espécies semidependentes, e as demais independentes.

5.2.2.6.1.3.2.2. Táxons de Interesse para a Conservação

Considerando os resultados obtidos, não foram registradas espécies endêmicas segundo as listas consultadas, 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; Vasconcelos e colaboradores (2008) para aves endêmicas da serra do Espinhaço; e Pacheco *et al.* (2021) para os táxons restritos ao território brasileiro.

Também não foram registradas espécies ameaçadas de extinção segundo as listas oficiais (COPAM, 2010; MMA, 2014 alterada em 2022 c/c 2023; IUCN, 2022-2).

Foram diagnosticados três táxons avaliados como xerimbabos (procurados como animais de estimação ou para o comércio), a saber: *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Zonotrichia capensis* (tico-tico) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra).

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, 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).

Não houve registros de espécies presentes nos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Aves Ameaçadas (PAN's).

Não houveram registro de espécies consideradas como migratórias conforme Somenzari *et al.* (2018).

5.2.2.6.1.4. Considerações Finais

Considerando a Área de Estudo Regional, ainda que esta tenha sofrido uma representativa descaracterização de suas características naturais, principalmente oriundas de atividades antrópicas, como a urbanização e atividades agrícolas e minerárias, a compilação dos dados secundários totalizou 257 espécies de aves. Essa riqueza pode ser considerada alta, correspondendo à aproximadamente 32,1% das espécies de aves presentes em Minas Gerais e a 57,8% das espécies de aves registradas no Quadrilátero Ferrífero.

No aspecto conservacionista, destacam-se as cinco espécies classificadas em alguma categoria de ameaça ou interesse para conservação, na Área de Estudo Regional. Nota-se ainda a ocorrência de 37 espécies endêmicas, sendo 30 da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013), dentre as quais *Campylopterus diamantinensis* (asa-de-sabre-do-espinhaço) é endêmica da região da serra do Espinhaço (VASCONCELOS *et al.*, 2008), quatro são endêmicas do Cerrado (SILVA & BATES, 2002) e três endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008). Vinte e duas espécies são de ocorrência restrita ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

A campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada possibilitou o registro de 12 espécies de aves. No aspecto conservacionista, não houve registro de espécies endêmicas ou que apresentasse algum grau de prioridade para conservação.

A estrutura trófica da avifauna registrada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada foi similar ao padrão encontrado em outras áreas perturbadas, com predomínio de insetívoros (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; GALINA & GIMENES, 2006). A alta porcentagem de aves insetívoras registradas é um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997). Além disso, alguns insetívoros registrados na área em estudo são aves beneficiadas pelo desmatamento, devido à eliminação de seus predadores e competidores naturais. (VILLANUEVA & SILVA, 1996; SICK, 1997).

Houve predomínio de espécies classificadas como “independente” de ambientes florestais. Jesus (2016) ressalta que as espécies dessa classe podem ser julgadas como generalistas, uma vez que, por utilizarem diferentes fitofisionomias na paisagem, possuem maior capacidade de movimentação através da matriz, não dependendo exclusivamente dos ambientes florestais.

Foram diagnosticados três táxons avaliados como xerimbabos (procurados como animais de estimação ou para o comércio) (*Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris*, *Zonotrichia capensis*, e *Sicalis flaveola*). As três espécies são julgadas como as principais espécies de aves vítimas do tráfico de animais em Minas Gerais (CARMO *et al.*, 2020).

As 257 espécies registradas somente nos dados regionais podem ser justificadas, 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 variados trabalhos ambientais realizados por um longo período em distintos ambientes e fitofisionomias presentes na região. É importante considerar ainda que a composição e estrutura vegetacional de uma área são fatores que contribuem para a riqueza e a distribuição de aves, já que diferentes espécies exibem distintas formas de utilização do habitat (KARR, 1990). Desta forma, 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).

5.2.2.6.2. Herpetofauna

A herpetofauna brasileira é considerada a mais biodiversa do mundo, com 2.036 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 856 espécies de répteis, divididos em Testudines (39 spp.), Crocodylia (seis spp.) e Squamata (811 spp.) (GUEDES *et al.*, 2023), distribuídos por todos os biomas.

A importância deste grupo se dá principalmente pelos anfíbios, em especial os anuros, visto que são considerados bioindicadores de qualidade ambiental, sendo sensíveis às pequenas mudanças e variações do ambiente em que vivem, tais como altitude, umidade e temperatura (PONTES *et al.*, 2015; SIQUEIRA & ROCHA, 2013; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

O estado de Minas Gerais apresenta maior diversidade herpetofaunística no Brasil, representado por 260 espécies de anfíbios (TOLEDO & BATISTA, 2012) e 260 de répteis (GUEDES *et al.*, 2023). A elevada riqueza pode ser justificada pela ocorrência e influência de três grandes biomas no Estado: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga (IBGE & MMA, 2004).

A Mata Atlântica, por sua vez, é considerada um bioma particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, pois comporta uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, favorecendo o número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, conseqüentemente, o número de endemismos (HADDAD, 1998; MARQUES *et al.*, 1998). Com isso, a maior diversidade de hábitos reprodutivos de anfíbios anuros é encontrada na Mata Atlântica (mais de 400 espécies cada um) (HADDAD & PRADO, 2005). Por abrigar uma alta diversidade biológica, elevado número de espécies endêmicas e constante modificação antrópica de seus remanescentes, o bioma é considerado um *hotspot* prioritário para a conservação (MYERS *et al.*, 2000).

Quanto à ecologia da herpetofauna, embora seja um grupo ecologicamente diversificado, seus integrantes apresentam sensibilidade distinta às alterações promovidas no meio ambiente. Os anfíbios, por exemplo, podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental, principalmente devido a suas características biológicas, como ciclo de vida bifásico, ou seja, parte terrestre e parte com dependência de condições de umidade para a reprodução; pele permeável; padrão de desenvolvimento embrionário; aspectos da

biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem (VITT *et al.*, 1990). Tal grupo também possui um importante papel na cadeia alimentar, uma vez que são predadores de insetos vetores de doenças e também são utilizados como alimento para diversos animais como lagartos, cobras, aves e mamíferos.

Os répteis, por sua vez, embora ocupem posição mais elevada na cadeia alimentar, também são considerados como uma ferramenta importante para o conhecimento do estado de conservação dos ambientes naturais. Funcionam como bioindicadores da cadeia trófica, por serem predadores de uma diversidade de animais, assim como, também, servirem de alimento para uma gama de outros grupos da fauna, o que os tornam fundamentais para o equilíbrio do ambiente e manutenção dos processos ecológicos (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

A baixa mobilidade de grande parte das espécies de ambos os grupos, quando comparadas às aves e 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 & PIMENTA, 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° 16), onde se encontra o Projeto, foi classificada como uma Área de Importância Especial para a conservação de anfíbios e répteis em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005) (Figura 39).

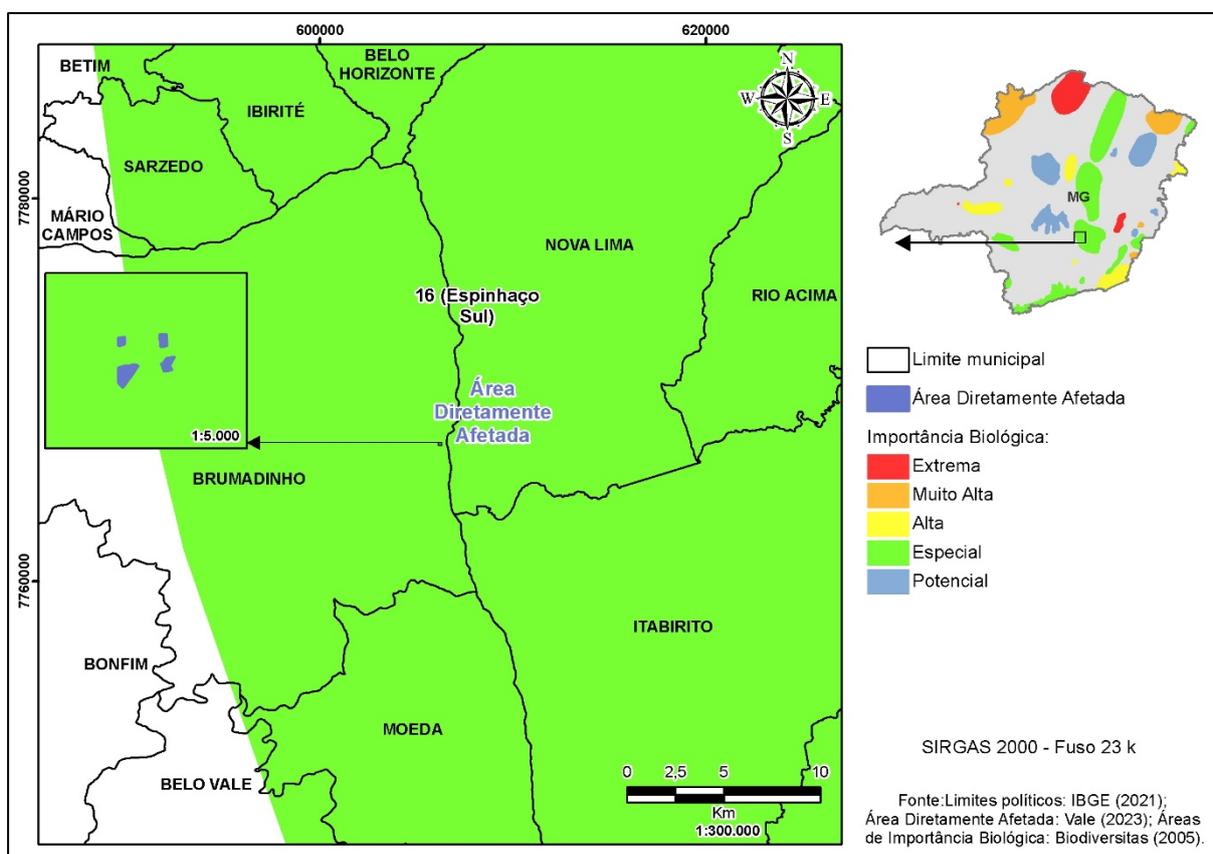


Figura 39. Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade muito alta para a conservação, em relação à herpetofauna (Figura 40).

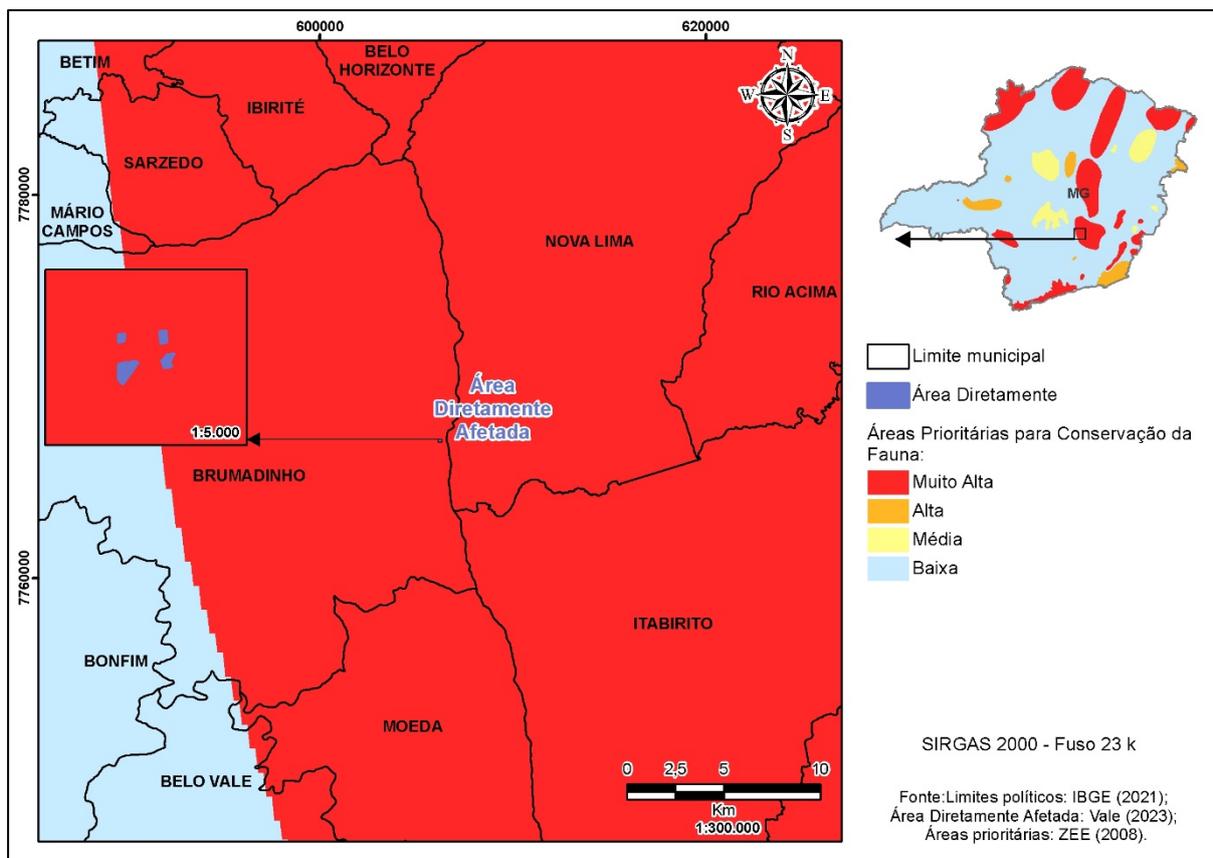


Figura 40. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a herpetofauna, considerando ZEE-MG (2008), disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

A inserção biogeográfica do Quadrilátero Ferrífero possibilita a ocorrência não só de espécies típicas da Mata Atlântica, Cerrado e Campo Rupestre, como também espécies endêmicas de topos serranos e de distribuição restrita. Dessa forma, é notória a relação entre a localização biogeográfica da área de estudo e a alta diversidade da fauna herpetofaunística (LEITE *et al.*, 2008), conforme classificação das áreas prioritárias para conservação no Estado.

5.2.2.6.2.1. Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do diagnóstico da herpetofauna, baseado em dados secundários, foi realizada a filtragem dos dados oriundos dos estudos anteriormente citados, no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

Visando a padronização dos dados, foram excluídas as espécies listadas não determinadas até o nível taxonômico de espécie (sp., gr., aff. e cf.).

A nomenclatura das espécies de anfíbios e répteis registradas seguiu as listas organizadas por Segalla *et al.* (2021) e Guedes *et al.* (2023), respectivamente. Desta forma, foram realizadas as seguintes atualizações taxonômicas:

- ✓ O gênero *Ololygon* foi atualizado para gênero *Scinax*;
- ✓ O gênero *Hypsiboas* foi atualizado para gênero *Boana*;
- ✓ O gênero *Sibynomorphus* foi atualizado para gênero *Dipsas*;
- ✓ *Rhinella schneideri* atualizada para *Rhinella diptycha*;
- ✓ *Scinax longilinea* atualizada para *Scinax longilineus*;

✓ *Boana albomarginatus* atualizada para *Boana albomarginata*.

Especialmente para os anfíbios anuros, consultou-se de forma complementar o estudo referência para a região do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019) e Nascimento *et al.* (2005) para anuros descritos no Espinhaço Meridional.

O endemismo foi analisado em relação ao bioma Mata Atlântica e à região do Quadrilátero Ferrífero (onde se inserem as Áreas de Estudo do Projeto), conforme estudos de Haddad *et al.* (2013) e Leite *et al.* (2019), respectivamente.

Além das listas oficiais anteriormente citadas, foram consultados ainda Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – PAN (ICMBIO) e a lista da convenção sobre o comércio de espécies ameaçadas de extinção, CITES (UNEP-WCMC, 2015). Foram destacadas no diagnóstico as espécies oficialmente ameaçadas de extinção, endêmicas, de distribuição restrita e/ou regionalmente raras.

5.2.2.6.2.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

Conforme as fontes consultadas, foram levantadas 51 espécies da herpetofauna, pertencentes a duas ordens e 16 famílias, considerando a Área de Estudo Regional (Tabela 36).

Tabela 36. 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 izecksohni</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	DD
Anura	Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhiço	-	-	-	-
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	-	-	-	DD
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella pombali*</i>	sapo-cururu	MA	-	-	-
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella rubescens</i>	sapo-vermelho	-	-	-	-
Anura	Centrolenidae	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	MA	-	-	-
Anura	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MA	-	-	-
Anura	Cycloramphidae	<i>Thoropa megalotympanum</i>	rã-do-costão	QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	-	-	-	-	NT
Anura	Hylidae	<i>Boana albomarginata</i>	Perereca-verde	MA	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	Perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana lundii</i>	Perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Bokermannohyla martinsi</i>	Perereca	MA; QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus elegans</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax longilineus</i>	perereca	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax luizotavioi</i>	pererequina-ouro	MA; QF	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax squalirostris</i>	-	-	-	-	-
Anura	Hylidae	<i>Scinax tripui</i>	Perereca	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus cunicularius</i>	-	-	-	-	-

ORDEM	FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME COMUM	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus jolyi</i>	-	-	-	-	DD
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola saltica</i>	-	-	-	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola serrana</i>	-	-	-	-	-
Anura	Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i>	-	-	-	-	-
Anura	Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	-	-	-	-	-
Anura	Phyllomedusidae	<i>Pithecopus ayeaye</i>	perereca-das-folhagens	MA	CR*	-	CR
Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Echianthera melanostigma</i>	cobra-de-folhço	MA	-	-	-
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	jararaquinha	-	-	-	-
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura quadrilineata</i>	lagartinho-de-folhço	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius bilineatus</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Leiosauridae	<i>Polychrus acutirostris</i>	papa-vento	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Ameivula ocellifera</i>	calanguinho	-	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiú	-	-	-	-
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-cruzeira	-	-	-	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	casavel	-	-	-	-

Legenda. *: Pode se tratar de híbrido de *Rhinella ornata* x *Rhinella crucifer*; Endemismo: MA = Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), QF = Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019); Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), CR = Criticamente Ameaçado, DD = Deficiente de Dados, NT = Quase Ameaçada, (*) Categoria associada à espécie *Phyllomedusa ayeaye*, em COPAM (2010).

Diante dos resultados apresentados para os anfíbios, a ordem que obteve maior número de registros foi a Anura (sapos, rãs e pererecas) com 39 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, a mais representativa foi Hylidae com 17 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 (ordem Squamata), as famílias mais representativas foram Dipsadidae e Viperidae com três espécies cada.

5.2.2.6.2.2.1. Táxon de Interesse para a Conservação

Considerando os registros listados para a AER, apenas a espécie *Pithecopus ayeaye* (perereca-das-folhagens) está ameaçada segundo listas oficiais consultadas, classificada como “ criticamente Ameaçada ” (CR) em âmbito estadual e global (COPAM, 2010; IUCN, 2022-2). Destaca-se que na lista estadual esta espécie está classificada ainda como *Phyllomedusa ayeaye*.

Outras quatro espécies estão destacadas pela IUCN na lista global, sendo três como “ Deficiente de Dados ” (DD) – *Ischnocnema izecksohni*, *Rhinella diptycha* e *Leptodactylus jolyi* – e outra como “ Quase Ameaçada ” (NT) – *Aplastodiscus cavicola*. Para estes *status*, a classificação se dá devido à baixa frequência de registros, o que conseqüentemente interfere no conhecimento real do *status* de ameaça, e ainda que não signifiquem efetivamente uma ameaça, tais indicativos representam um alerta no que se refere a um risco real de as espécies se tornarem efetivamente ameaçadas em um curto / médio prazo caso medidas de conservação não sejam adotadas.

Destacam-se ainda as dez espécies endêmicas, sendo nove da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), dentre as quais duas são de ocorrência restrita à região do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019) e uma endêmica somente para o Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019).

5.2.2.6.2.3. Caracterização da Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada

5.2.2.6.2.3.1. Procedimentos Metodológicos

A campanha de campo da herpetofauna foi conduzida efetivamente entre os dias 12 e 13 de julho de 2023, período correspondente à estação seca do ano (Tabela 37).

Tabela 37. Período de execução do campo da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

CAMPANHA	SAZONALIDADE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
Única	Período de seca	12 e 13 de julho de 2023

Foi executada a metodologia de Busca Ativa, método de amostragem não invasivo e que não necessita de licença de coleta e captura, sendo as espécies identificadas por meio da visualização e da zoofonia, no caso específico de anfíbios.

Os pontos foram estabelecidos de acordo com a avaliação prévia das imagens de satélite contrapondo com os limites das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada. Após essa avaliação foram demarcados os ambientes que apresentaram as características ideais e necessárias para sustentar uma comunidade de anfíbios e répteis por meio da 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 três pontos fixos de amostragem, permanecendo o biólogo por 60 minutos em cada ponto, o que gerou um esforço amostral de três horas.

Em campo, as buscas ativas foram realizadas a pé, em distintos horários e, durante o dia, objetivou-se a identificação e caracterização dos ambientes (micro e macroambientes), além de focar no registro dos répteis. À noite foram vistoriados os mesmos pontos a fim de registrar, principalmente, os anfíbios por meio da vocalização e ambientes específicos para o grupo.

As coordenadas geográficas em UTM datum SIRGAS 2000, bem como a breve caracterização / descrição dos pontos de amostragem são apresentados na Tabela 38. As ilustrações dos pontos podem ser visualizadas na Figura 41 e a localização em relação ao projeto pode ser verificada na Figura 42.

Tabela 38. pontos de amostragem da herpetofauna.

PONTO DE AMOSTRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23K)	
		X	Y
FT1	Área antropizada	606.264	7.767.013
FT2	Cerrado nas proximidades da ADA	606.216	7.767.232
FT3	Estrada margeada por vegetação ripária	606.179	7.767.370



FT01.



FT02.



FT03.

Figura 41. Registros fotográficos dos pontos do levantamento da herpetofauna nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

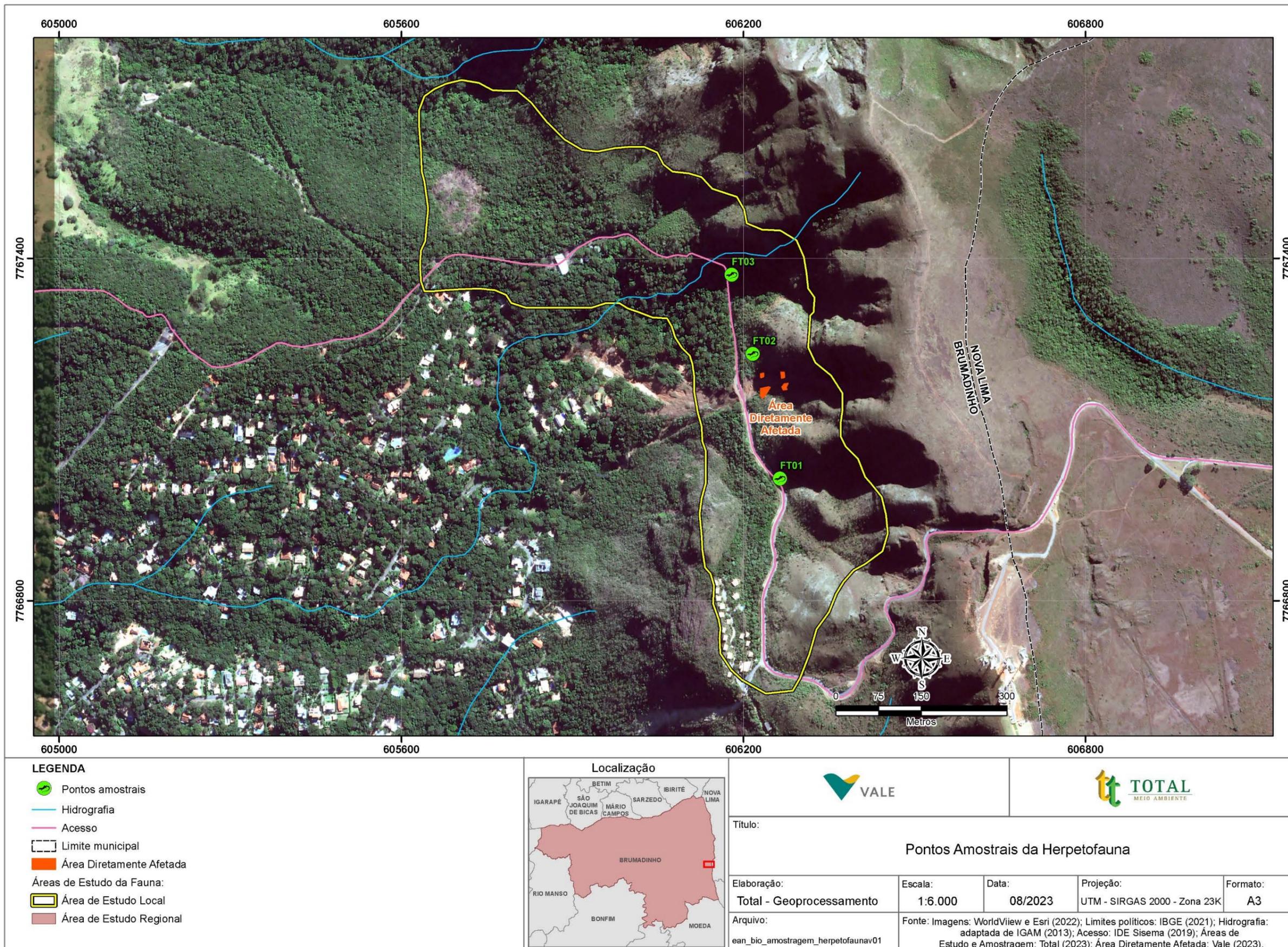


Figura 42. Pontos amostrais da herpetofauna.

5.2.2.6.2.3.2. Resultados

Durante a campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada não foram registradas espécies representantes do grupo da herpetofauna.

5.2.2.6.2.4. Considerações Finais

Apesar de ter sofrido uma representativa descaracterização de suas características naturais, principalmente oriundas da urbanização e mineração, a fauna da AER (Brumadinho / MG) é bem conhecida, onde, por meio de estudos e trabalhos consultados, foram levantadas 51 espécies da herpetofauna.

Para fins comparativos com os dados da Área de Estudo Regional, ressaltam-se o trabalho de Feio (1998), que registrou 38 espécies de anfíbios no Parque Estadual do Rio Doce, o maior fragmento de Mata Atlântica do estado, e o trabalho de Eterovick & Sazima (2004) que, em um estudo de longo prazo, superior a cinco anos, verificaram a ocorrência de 43 espécies de anfíbios para a serra do Cipó. Assim, a elevada riqueza de espécies registrada para a AER (51) é certamente influenciada pela sua inserção biogeográfica, que possibilita a ocorrência de espécies típicas de Mata Atlântica, Cerrado e Campos Rupestres, e pela grande heterogeneidade de ambientes disponíveis para a reprodução de anfíbios. A combinação de fatores históricos (inserção biogeográfica) e ecológicos (heterogeneidade ambiental / estado de regeneração), como citados acima, possibilita que as regiões inseridas no Quadrilátero Ferrífero abriguem uma anurofauna rica, sendo até o momento, uma das áreas com a maior riqueza de espécies de anfíbios no estado de Minas Gerais (LEITE *et al.*, 2008).

Considerando as espécies listadas para a Área de Estudo Regional, quatro estão citadas nas listas oficiais de ameaça consultadas, sendo duas destacadas como “Deficiente de Dados” (DD) e uma como “Quase Ameaçada” (NT) a nível mundial (IUCN, 2022-2), e outra ameaçada a nível estadual e global, a saber: *Pithecopus ayeaye* (perereca-das-folhagens) está classificada como “Criticamente em Perigo” (CR) em esfera estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2022-2).

Para a AER, destacam-se ainda as dez espécies endêmicas, sendo nove da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013), dentre as quais duas são de ocorrência restrita à região do Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019), sendo uma é de ocorrência restrita ao Quadrilátero Ferrífero (LEITE *et al.*, 2019).

Embora os registros da herpetofauna sejam em sua maioria de espécies generalistas, destaca-se como uma prioridade a conservação dos seus habitats naturais quais são imprescindíveis para a viabilidade populacional dos anfíbios e répteis.

Considerando as Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, o resultado da campanha de campo, pode ser justificado pelo período realizado da amostragem, estação seca e fria do ano, quando diversas espécies do grupo diminuem suas atividades, especialmente a vocalização dos anfíbios, dificultando o registro das espécies. Considera-se também a execução da obra emergencial, realizando atividades que promovem o afastamento dos indivíduos da fauna local, como aumento de ruídos e do trânsito de veículos, equipamentos e pessoas na região do Projeto. Ainda, por ser uma região com topografia acidentada, por questões de segurança amostragem foi realizada nas

proximidades da via de trânsito Av. Nair Martins Drumond, ambiente já antropizado e que não favorece o registro de espécimes.

5.2.2.6.3. Mastofauna Terrestre de Médio e Grande Porte

O grupo dos mamíferos apresenta indivíduos bastante diversos e de distribuição em todo o mundo, o que lhes permite ocupar grande parte dos ambientes existentes (EMMONS & FEER, 1997; CHEIDA *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2010). Dentre as características que lhes conferem grande importância ecológica, destaca-se a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas em que ocorrem, como, por exemplo, a dispersão de sementes e a regulação de populações de outros animais e de plantas (HOWE & SMALLWOOD, 1982; CHEIDA, 2005; GALETTI *et al.*, 2001; PARDINI & UMETSU, 2006; KEUROGHLIAN & EATON, 2008). No entanto, embora representem alta relevância ambiental, parte de suas espécies se encontra ameaçada de extinção em um âmbito global (mais de um quinto), tendo como principais ameaças as ações antrópicas (CHIARELLO *et al.*, 2008; MACHADO *et al.*, 2008; CEBALLOS *et al.*, 2015).

Em se tratando de biodiversidade, em uma escala global, o Brasil apresenta uma das maiores diversidades existentes, devido, principalmente, à heterogeneidade de seus ambientes e abundância hídrica (MITTERMEIER *et al.*, 1997; BRANDON *et al.*, 2005). Entretanto, parte dessa diversidade é desconhecida e novas espécies vêm sendo descobertas constantemente (COSTA *et al.*, 2005; QUINTELA *et al.*, 2020). Em relação aos mamíferos, o país possui o maior número de espécies descritas no mundo.

De acordo com a última lista de mamíferos do Brasil publicada, foram descritas até o momento 751 espécies de mamíferos, distribuídas em 249 gêneros, 51 famílias e 11 ordens (QUINTELA *et al.*, 2020). Desse total, 223 espécies (30%) são endêmicas do país, 80 (10,6%) estão ameaçadas de extinção, 28 são consideradas quase ameaçadas (3,9%), duas espécies (0,3%) são consideradas presumidamente extintas e 96 (12,8%) são consideradas como deficientes em dados para a conservação (QUINTELA *et al.*, 2020).

O estado de Minas Gerais, por sua vez, apresenta cerca de 243 espécies de mamíferos conhecidas (DRUMMOND *et al.*, 2005), o que representa 32,3% dos mamíferos descritos para o Brasil. Seguindo o raciocínio da alta diversidade brasileira, Minas Gerais também apresenta ambientes bastante distintos em seu território devido à presença de três dos mais importantes biomas do país (Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica), o que também lhe confere alta diversidade faunística (DRUMMOND *et al.*, 2005). De acordo com a última lista publicada de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM Nº 147/2010), um total de 45 espécies de mamíferos correm risco de extinção, o que representa cerca de 19% do total de espécies presentes no estado (COPAM, 2010).

Dentre os biomas que ocorrem em Minas Gerais, destaca-se aqui a Mata Atlântica, região onde se insere o Projeto, segundo o IBGE (2019). Esse é considerado por Myers *et al.* (2000), juntamente com o Cerrado, *hotspots* de biodiversidade, ou seja, áreas com grande riqueza e endemismos, consideradas prioritárias para a conservação em nível mundial (MYERS *et al.*, 2000; ICMBIO, 2018). A Mata Atlântica é o segundo bioma com maior diversidade de mamíferos no Brasil (298 espécies, das quais 90 são endêmicas) perdendo apenas para a Amazônia em número de espécies descritas (399 espécies conhecidas atualmente) (PAGLIA *et al.*, 2012).

Com 277 das 751 espécies de mamíferos descritas para o Brasil, o grupo dos mamíferos de médio e grande porte representa 36,9% deste total. Já em relação aos mamíferos terrestres de pequeno porte, há um total de 288 espécies das 751 descritas, o que corresponde a 38,3% do total. Isso evidencia a riqueza em relação ao número de espécies de mamíferos terrestres descritas para o Brasil, totalizando 75,2% da riqueza de mamíferos conhecida para o país. No entanto, ao mesmo tempo em que apresentam uma grande diversidade, compreendendo espécies com diferentes portes, hábitos e funções ecológicas, elas também são vulneráveis a alterações sobre suas populações (PAGLIA *et al.*, 2012). Estudos apontam que a ausência de determinadas espécies em uma dada área pode ocasionar um desequilíbrio na cadeia alimentar da comunidade local, provocando relevantes modificações no funcionamento de seus ecossistemas (ANTUNES *et al.*, 2016; GALETTI *et al.*, 2017).

De acordo com a publicação da Fundação Biodiversitas “Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais” (DRUMMOND *et al.*, 2005), a Área Diretamente Afetada não está inserida em área prioritária para a conservação da mastofauna, como pode ser observado na Figura 43.

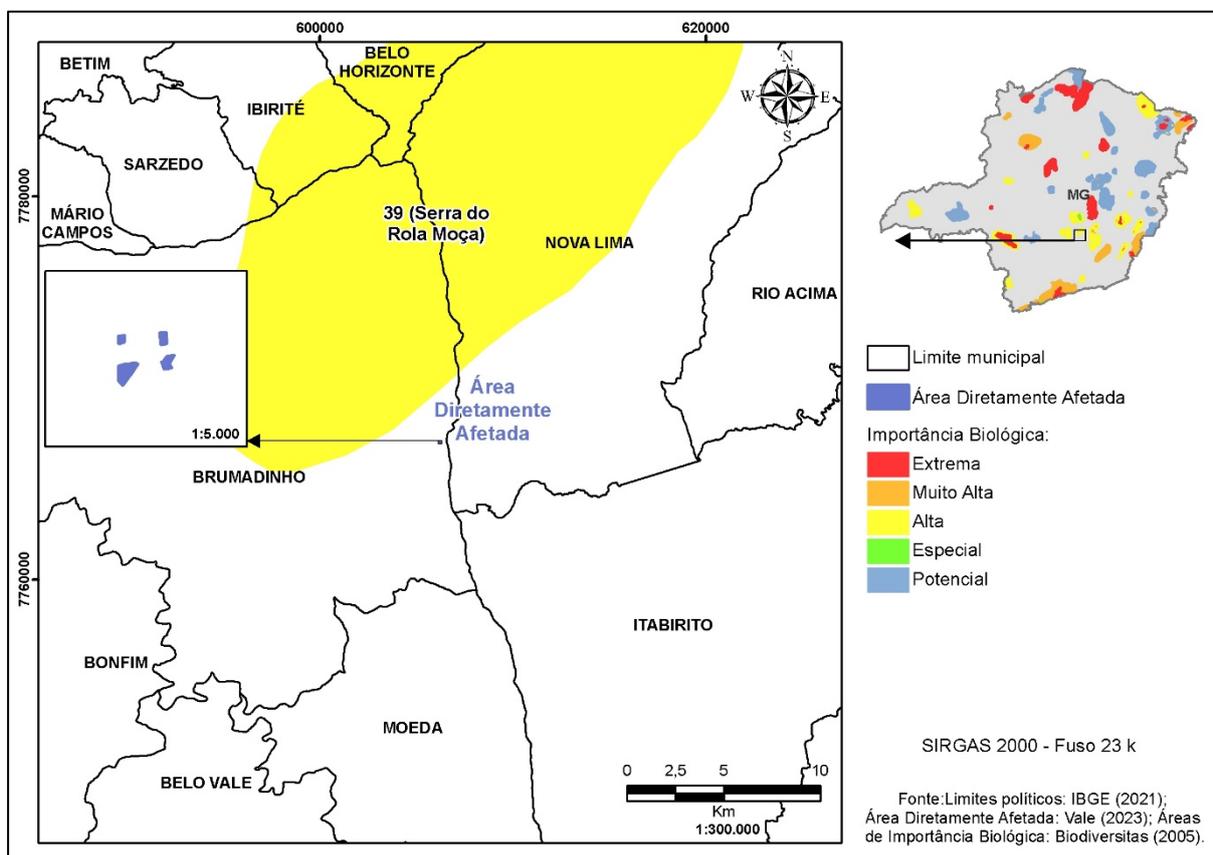


Figura 43. Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna, considerando Fundação Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Considerando o ZEE de Minas Gerais, o Projeto está inserido em área de prioridade baixa para a conservação da mastofauna (Figura 44).

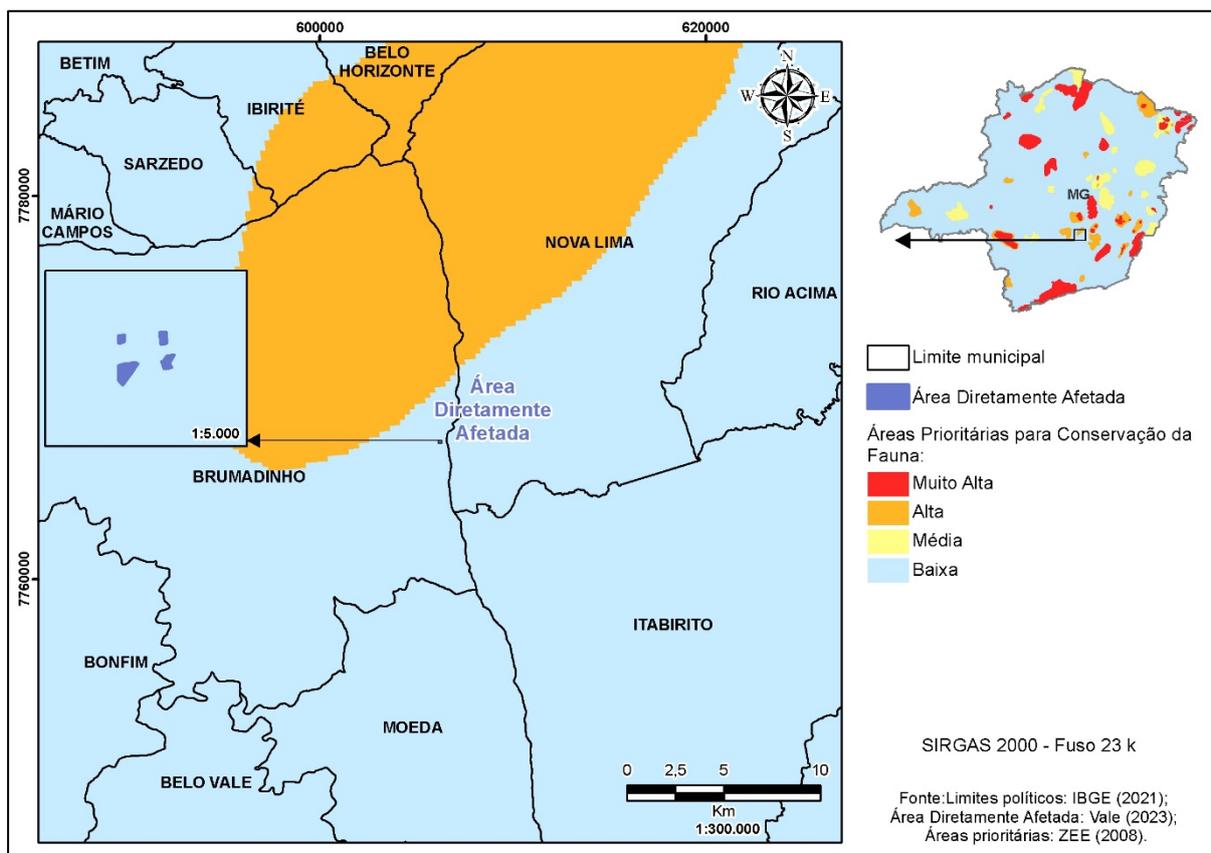


Figura 44. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade para a mastofauna, considerando ZEE (2008) disponibilizado pelo IDE-Sisema (2022).

5.2.2.6.3.1. Procedimentos Metodológicos

As listas de espécies foram elaboradas conforme dados disponíveis nos estudos anteriormente citados, no tópico “Procedimentos Metodológicos Gerais”.

No que se refere à identificação das espécies, houve a conferência das nomenclaturas utilizadas nos estudos consultados de modo a possibilitar, caso necessário, sua atualização de acordo com estudos científicos recentes. Para tal adequação taxonômica, utilizou-se o estudo de Quintela *et al.* (2020). Dito isto, quatro espécies passaram por revisões taxonômicas, a saber:

- ✓ Segundo Kitchener *et al.* (2017), o gato-mourisco é um felino pertencente ao gênero *Herpailurus* e não ao gênero *Puma*, como foi identificado nos dados consultados para o presente estudo. Atualmente, na lista de mamíferos mais recente publicada (QUINTELA *et al.*, 2020), a espécie válida é *Herpailurus yagouaroundi* e não *Puma yagouaroundi*;
- ✓ Para a espécie jaratataca (gênero *Conepatus*), houve uma revisão taxonômica realizada por Rodrigues (2013), de modo a refazer os mapas de distribuição até então conhecidos. Assim, o táxon reconhecido para a porção central do Brasil passou a ser *C. amazonicus* (Lichtenstein, 1838) e, na lista mais atual publicada por Quintela *et al.* (2020), é esta a espécie válida conhecida para a região de estudo. Dessa forma, na lista de espécies compiladas, houve a atualização de *Conepatus semistriatus* para *C. amazonicus*;
- ✓ Em relação à família Sciuridae, *Guerlinguetus* foi historicamente tratado como subgênero de *Sciurus*, no entanto, ultimamente tem sido tratado como um gênero válido (PAGLIA *et al.*, 2012). Segundo a revisão publicada por Patton *et al.* (2015),

duas espécies são válidas para *Guerlinguetus* no Brasil: *G. aestuans* para a região da Amazônia e *G. brasiliensis* para o leste da Amazônia e para a extensão do nordeste ao sul do país. Desse modo, nesse último caso, *G. brasiliensis* englobou três espécies anteriormente consideradas plenas: *G. alphonsei*, *G. henseli* e *G. ingrami* (PAGLIA *et al.*, 2012). Assim, as espécies identificadas como sendo do gênero *Guerlinguetus*, nos estudos consultados, foram todas alocadas em *G. brasiliensis*;

- ✓ O gênero *Cabassous* passou por revisão taxonômica recente realizada por Feijó e Anacleto (2021), baseada em dados morfológicos e morfométricos. Nesse trabalho, são reconhecidas cinco espécies do gênero para a região neotropical, a saber: *C. centralis*, *C. chacoensis*, *C. unicinctus*, *C. squamicaudis* e *C. tatouay*. Em relação à espécie *C. unicinctus*, sua distribuição foi destinada para a região norte do país, em área amazônica. Como anteriormente duas subespécies eram aceitas para *C. unicinctus* (*C. u. unicinctus* e *C. u. squamicaudis*) (WETZEL, 1980), e atualmente a subespécie *C. u. squamicaudis* foi validada com uma espécie plena, os registros identificados como sendo de *C. unicinctus* nos estudos consultados foram agrupadas em *C. squamicaudis*;
- ✓ Outro grupo que passou por revisão taxonômica foi o gênero *Coendou* (ouriço-cacheiro; VOSS, 2011). Desse modo, identificações de *Coendou villosus* e *Sphiggurus villosus* foram agrupadas em *Coendou spinosus*.

No caso de táxons mencionados que apresentaram imprecisão ou dúvida excessiva quanto à sua identificação, houve sua retirada da lista compilada. Para sanar algum tipo de engano quanto à identificação de espécimes, foi considerada a distribuição geográfica descrita visando à correta identificação dos registros.

Dados importantes sobre as espécies que formaram a lista de dados compilados foram destacados, como: endemismo (quanto ao bioma e/ou localidade física de ocorrência) e *status* de ameaça de extinção.

O endemismo foi analisado em relação ao Brasil e ao bioma Mata Atlântica, conforme Paglia *et al.* (2012), e o *status* de ameaça conforme listas anteriormente citadas.

Salienta-se que os dados refletem uma realidade regional e / ou local da fauna, e não necessariamente a situação pontual da Área Diretamente Afetada. As espécies listadas devem ser entendidas como de ocorrência para a macrorregião delimitada do estudo. Portanto, o quantitativo total apresentado deve ser considerado de forma parcimoniosa, especialmente em se tratando de médios e grandes mamíferos terrestres, os quais necessitam de ambientes extensos como área de vida.

5.2.2.6.3.2. Caracterização da Área de Estudo Regional

Após as devidas considerações supracitadas, registrou-se para a AER um total de 22 espécies da mastofauna terrestres de médio e grande porte, conforme apresentado na Tabela 39.

Tabela 39. Espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte levantadas para Área de Estudo Regional.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
					MG	BRA	GLB
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-	-	-	-
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari 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	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	-	VU	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	-	VU	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	VU	-	-
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus amazonicus</i>	cangambá	-	-	-	-
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	-	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	-	-	-	-
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous squamicaudis</i>	tatu-de-rabo-mole	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	-	-
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	-	EN
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	-	-	-	-
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	BR	-	-	-
Primates	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó	MA; BR	-	-	NT
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	-	-
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	-	-	-	-
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	-	-	-	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	MA; BR	-	-	-

Legenda. Endemismo (Paglia *et al.*, 2012): BR = Brasil, MA = Mata Atlântica; Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014, alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

Carnivora foi a ordem com maior destaque, com nove espécies descritas. Os carnívoros, em geral, são mamíferos predadores e ocupam uma ampla variedade de habitats, inclusive ambientes aquáticos. Representantes da ordem Carnivora estão presentes em todo o mundo. No Brasil, os carnívoros terrestres são representados pelos felinos, os canídeos, os mustelídeos (lontras e ariranha), os procionídeos (mão-pelada) e pela família Mephitidae (zorrilho e jaritataca) (ICMBIO, 2018).

No que tange a famílias, a mais representativa foi Felidae com três espécies registradas. Esta família compreende os gatos-do-mato e as onças e, infelizmente, possui quase todos os seus táxons presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção (OLIVEIRA & CASSARO, 2006). Isso ocorre devido ao fato de estarem constantemente sob pressões antrópicas como destruição de habitat, caça (para troféu e comércio ilegal de peles), atropelamentos e eliminação de espécimes que estejam causando prejuízos econômicos a produtores rurais (PRÓ-CARNÍVOROS, 2010).

5.2.2.6.3.2.1. Táxon de Interesse para a Conservação

Dentre as espécies levantadas por meio de dados secundários, seis estão classificadas em alguma categoria de ameaça segundo as listas consultadas (Tabela 40).

Tabela 40. Espécies ameaçadas ou de interesse para a conservação da mastofauna terrestre de médio e grande porte, considerando registros para a Área de Estudo Regional.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE AMEAÇA / INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO		
		MG	BRA	GLB
<i>Pecari tajacu</i>	caititu	VU	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	VU	-
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-	-
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	-	-	EN

Legenda. Status de ameaça: MG = COPAM (2010), BRA = MMA (2014 alterada em 2022 c/c 2023), GLB = IUCN (2022-2), EN = Em Perigo, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

A espécie de caititu (*P. tajacu*) representa o grupo dos porcos-do-mato. Possui ampla distribuição no território brasileiro, ocorrendo em todos os biomas do país (REIS *et al.*, 2010; PAGLIA *et al.*, 2012). Ocupa ambientes desde mais abertos a mais fechados (REIS *et al.*, 2010) e normalmente possuem populações de até 50 indivíduos, dependendo da capacidade de suporte local (REIS *et al.*, 2010). As principais ameaças à espécie são a destruição de habitat e a caça, mas outras ameaças como o fogo e atropelamentos também contribuem para diminuição da população desse táxon (REIS *et al.*, 2010; DESBIEZ *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2012).

O lobo-guará (*C. brachyurus*) é o maior canídeo da América do Sul (ICMBIO/MMA, 2018). Possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em diferentes biomas brasileiros (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2010; ICMBIO/MMA, 2018). Quanto à dieta, o lobo-guará possui alimentação carnívora-onívora, variável de acordo com a sazonalidade (PAGLIA *et al.*, 2012). Possui hábito predominantemente solitário (DE PAULA *et al.*, 2013; REIS *et al.*, 2010), é uma espécie territorialista e a demarcação da área é feita por meio de odor, com a deposição regular de fezes e urina (CHEIDA & SANTOS, 2010). Está listada como “Quase Ameaçada” (NT) na lista global e, apesar de não significar efetivamente uma ameaça, tal indicativo representa um alerta no que se refere a um risco real de a espécie se tornar efetivamente ameaçada em um curto / médio prazo caso medidas de conservação

não sejam adotadas. Pode-se observar que a ameaça já é uma realidade nas listas estadual e nacional. Cabe destacar ainda a inserção desta espécie no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres.

As três espécies da família felidae registradas (*Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* e *Puma concolor*) encontram-se sob ameaça. Todas são estritamente carnívoras, possuem hábito solitário, exceto em épocas reprodutivas, e possuem ampla distribuição geográfica no território brasileiro (REIS *et al.*, 2010; PAGLIA *et al.*, 2012; ICMBIO/MMA, 2018). Apesar da diversidade de ambientes nos quais ocorrem, estão comumente associadas a áreas mais preservadas, com pouca influência antrópica, o que é mais notável em *L. pardalis* (jaguatirica), que é uma espécie mais sensível a alterações ambientais. *P. concolor* (onça-parda) e *H. yagouaroundi* (gato-mourisco) são espécies mais tolerantes à antropização (REIS *et al.*, 2010). No entanto, independentemente de sua capacidade de adaptação a ambientes degradados ou segmentados, áreas antropizadas não costumam ser capazes de comportar populações viáveis de felinos, principalmente os de maior porte (ICMBIO/MMA, 2018), havendo uma necessidade geral da existência de ambientes preservados com maior extensão, de preferência com conectividade com outros fragmentos, para comportar populações desse grupo. As maiores ameaças a essas espécies são a destruição / fragmentação de habitat e a caça. Ainda, a onça-parda (*Puma concolor*) está inserida no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) está inserido no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos.

A espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) está categorizada como “Em Perigo” na lista global (IUCN, 2022-2). Trata-se de uma espécie da família dos coelhos que se alimenta de material vegetal como gramíneas, talos, folhas, raízes e brotos (REIS *et al.*, 2010), além de realizar cofrofagia (hábito de se alimentar das próprias fezes). Ainda, possui importância na dieta de muitos mamíferos carnívoros. Infelizmente, o declínio acentuado na população, com taxas de avistamento abaixo de um nível detectável em alguns estudos, levou ameaça à espécie (IUCN, 2022-2). A perda de habitat, a caça (espécie considerada cinegética) e a introdução da lebre-europeia (*Lepus europaeus*) em ambiente nativo, causando competição entre essas espécies, são as principais causas de seu declínio populacional (REIS *et al.*, 2010; IUCN, 2022-2).

Ainda que a espécie *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) conste como “Em Perigo” na lista global, é necessário ter cautela na leitura da informação. O gênero *Sylvilagus* encontra-se atualmente em processo de revisão taxonômica. Um estudo genético recente sugere que *Sylvilagus brasiliensis* tenha ocorrência restrita ao litoral de Pernambuco e Alagoas (RUEDAS *et al.*, 2017), o que justifica o *status* de ameaça “Em Perigo” para a espécie na lista da IUCN (2022-2). Portanto, como ainda não há um consenso da comunidade científica quanto às espécies desse gênero existentes no Brasil, bem como sua distribuição no território brasileiro, manteve-se o *status* constante na lista global com a ressalva de que, após fechamento de tal análise, é possível que a espécie de ocorrência na Área de Estudo seja classificada posteriormente como sendo de “menor preocupação”.

Destaca-se, ainda, a espécie *Callicebus nigrifrons* (guigó), citada sob *status* “Quase Ameaçado” (NT) na lista global (IUCN, 2022-2).

No que tange ao endemismo, três espécies levantadas são consideradas endêmicas do Brasil e/ou da Mata Atlântica: *Callithrix penicillata* (mico-estrela) é endêmica do Brasil, e *Callicebus nigrifrons* (guigó) e *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo) são endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica.

Animais como os carnívoros, de modo geral, tatús, veados, porcos-do-mato, antas, tapetis, capivaras, pacas, cotias e preás são considerados cinegéticos, e todas as espécies registradas no presente estudo estão inseridas nesse grupo. Espécies cinegéticas sofrem com a pressão da caça seja por perseguição propriamente dita (caça por medo do animal e/ou caça por medo de transmissão de doenças) ou por serem listados como item alimentar de algumas comunidades humanas (ALVES *et al.*, 2012; CAJAIBA *et al.* 2015; MENDONÇA *et al.*, 2011; PEREIRA & SCHIAVETTI, 2010).

5.2.2.6.3.2.2. Táxons de Interesse para a Saúde Pública

Animais silvestres, de um modo geral, funcionam como reservatórios e hospedeiros de uma série de doenças. Isto significa dizer que algumas espécies de mamíferos podem ser tratadas como possíveis vetores de doenças, inclusive aquelas zoonóticas, ou seja, que podem ser transmitidas ao ser humano (CHAVEZ, 2001). A espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), por exemplo, já foi identificada como reservatório do vírus da raiva (CARNIELI *et al.*, 2008) e do protozoário *Leishmania chagasi* (COURTENAY *et al.*, 1994). Outro exemplo são as espécies da família dos tatus, Ordem Cingulata, que são identificados como vetores do protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* (COMINETTI, 2010).

Tais zoonoses eram inicialmente restritas a ambientes silvestres e os mamíferos operavam naturalmente como reservatórios dessas doenças, atuando na regulação de comunidades silvestres (THOMAS *et al.*, 2000). Como consequência aos impactos ambientais de origem antrópica, os quais desestruturaram as comunidades de mamíferos e possibilitam o contato de humanos com esses animais, zoonoses antes restritas a ambientes silvestres têm se tornado um problema cada vez mais frequente de saúde pública (FERRO, 2006).

No entanto, não houve testagem de indivíduos silvestres para parasitos que podem causar doenças em humanos, de modo que não é possível afirmar que as espécies presentes na região, e que possuem histórico conhecido por atuarem como vetores e/ou hospedeiros de doenças, estejam de fato infectadas. O que se pode afirmar apenas é que foram registradas espécies na região que possuem potencial de transmissão de doenças zoonóticas.

5.2.2.6.3.3. Caracterização da Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada

5.2.2.6.3.3.1. Procedimentos Metodológicos

Considerando a Área Diretamente Afetada, foi realizado o levantamento de dados primários de espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte. Foi realizada uma campanha de campo, conforme apresentado pela Tabela 41.

Tabela 41. 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	12 e 13 de julho de 2023

Para o diagnóstico foi utilizada a metodologia de busca ativa por evidências, método de amostragem não invasivo e que não necessita de autorização de manejo de fauna.

As buscas ativas foram realizadas a pé, em locais propensos a registros de evidências dos animais, como proximidades de curso d'água, bordas de estradas e canteiro de obras, o

que configuram locais em que o solo permite a impressão das pegadas e que os animais buscam para dessedentação e alimentação.

As evidências de fauna são divididas em dois tipos, a saber:

- ✓ Evidências indiretas: são indícios da presença do animal na área, tais como pegadas, fezes, tocas, carcaças (quando esta oferece alguma dúvida em relação à identificação da espécie), ossadas, pêlos e odores;
- ✓ Evidências diretas: possibilitam identificar as espécies através de visualização (animal vivo ou sua carcaça) e/ou vocalização dos animais na área.

Foram definidos três pontos de amostragem, conforme apresentado na Tabela 42 e na Figura 45.

Tabela 42. Pontos de amostragem da mastofauna terrestre de médio e grande porte por meio de busca ativa nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

PONTO DE AMOSTRAGEM	CARACTERIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (23K)	
		X	Y
FT1	Área antropizada	606.264	7.767.013
FT2	Cerrado nas proximidades da ADA	606.216	7.767.232
FT3	Estrada margeada por vegetação ripária	606.179	7.767.370

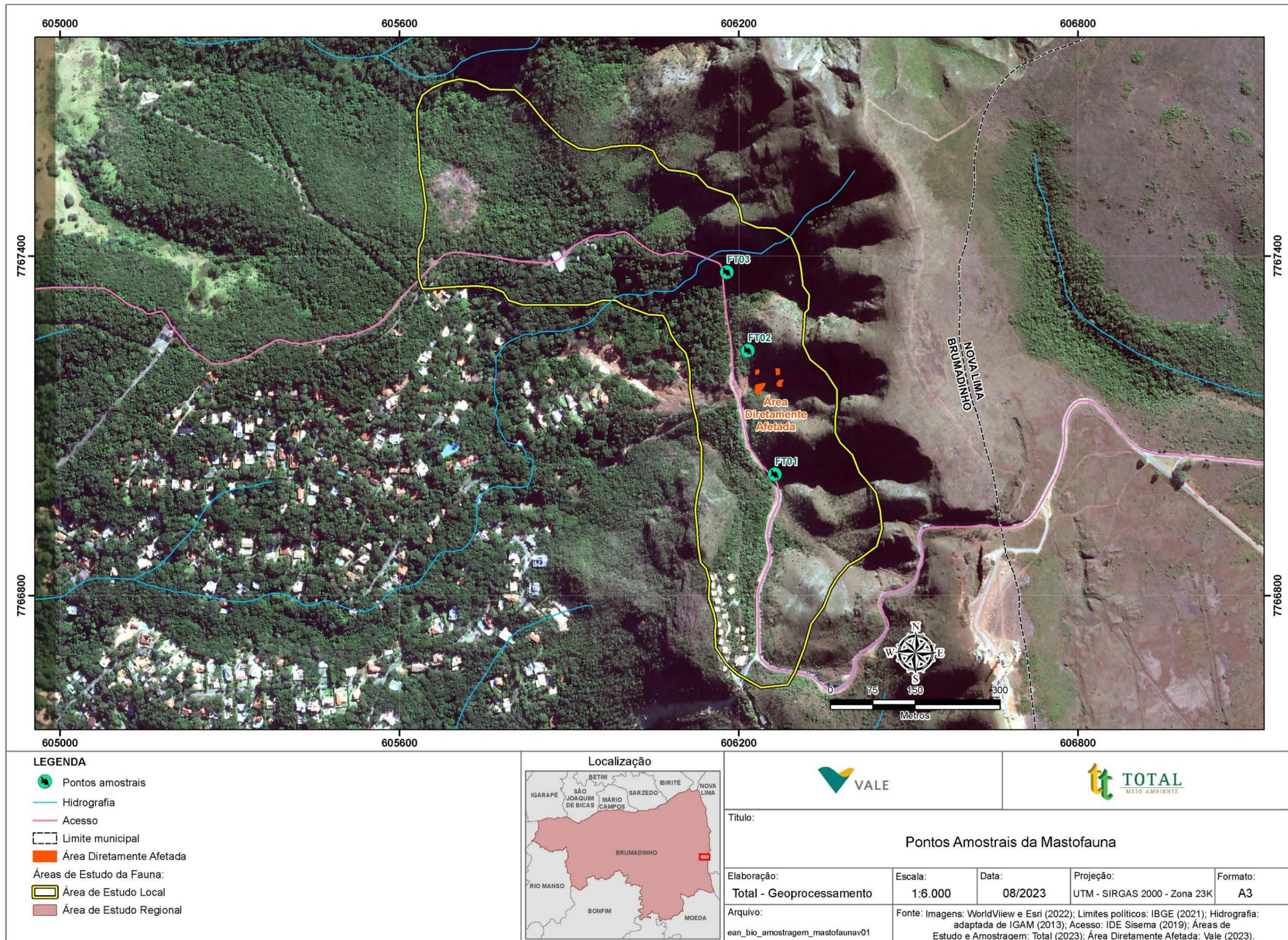


Figura 45. Pontos amostrais da mastofauna terrestre de médio e grande porte.

5.2.2.6.3.3.2. Resultados

Durante a campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada não foram registrados mamíferos terrestres de médio e grande porte.

5.2.2.6.3.4. Considerações Finais

Apesar do histórico de antropização, o contexto regional demonstrou que a riqueza de mamíferos terrestres é alta e diversificada, sendo listadas 22 espécies para a AER. Foram registradas espécies ameaçadas de extinção, endêmicas do Brasil e/ou do bioma Mata Atlântica, espécies cinegéticas, xerimbabos e as que são consideradas em PAN's. Também se evidenciaram características que são de interesse para a conservação, como espécies que são importantes dispersores de sementes, aquelas que atuam como reguladores de populações de animais e plantas, bioindicadoras e espécies importantes no contexto de saúde pública.

Salienta-se que os mamíferos em geral possuem papel importante na manutenção dos ecossistemas em que ocorrem, uma vez que integrantes desse grupo atuam como dispersores / predadores de sementes e plântulas, o que auxilia na regeneração de ambientes naturais (IZAR, 2008; FLEMING & KRESS, 2011; GATTI *et al.*, 2011; ERIKSSON, 2016; ICMBIO/MMA, 2018). Ainda, auxiliam no controle de comunidades de outros animais e plantas, atuando como predadores. Ademais, em especial os pequenos mamíferos, integram a dieta de muitos mamíferos carnívoros, répteis e aves, servindo como presas (CHIARELLO *et al.*, 2008; REIS *et al.*, 2010).

As espécies registradas não possuem valor econômico mensurável, pois esses valores estão interligados à importância de suas presenças nos ecossistemas (BALMFORD *et al.*, 2002), em particular como importantes reguladores de populações de vertebrados e invertebrados e dispersores de sementes. Desta forma, de modo geral, todas as espécies registradas apresentam características de interesse para a Biologia da Conservação. Por se tratar de um grupo que oferece grandes possibilidades em estudos ecológicos, trabalhos envolvendo mamíferos terrestres apresentam resultados que dão suporte contundente às ações de conservação ambiental. Tais ações são indispensáveis tanto para a conservação dos ambientes naturais e das espécies ali presentes, como para o bem-estar do ser humano de modo geral, uma vez que ele é parte integrante do meio ambiente.

Em um contexto geral, os mamíferos terrestres de médio e grande porte apresentam grande área de vida devido a sua alta capacidade de deslocamento e a ADA representa uma pequena porção dessa área. Dessa forma, a supressão da vegetação não configura a extinção ou tenha afetado significativamente as espécies da região. Assim, embora não haja um risco de extinção local, outros impactos que envolvem a perda de habitat, independentemente do tamanho da supressão, devem ser considerados.

Considerando a campanha de campo realizada nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada, o resultado pode ser justificado pelo fato da obra emergencial já estar em andamento, com aumento do trânsito de veículos, equipamentos e pessoas na região do Projeto, e sonorização das máquinas na área sob intervenção, fatores que afugentam a fauna, especialmente médios e grandes mamíferos, animais que possuem, em sua maioria, grande capacidade auditiva, de dispersão e deslocamento.



VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME III

VALE S.A.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

(EIA)

**PROJETO: OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE
VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE
BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE
DETRITOS – BRUMADINHO / MG**

VOLUME III

**BELO HORIZONTE, MG
AGOSTO / 2023**

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

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

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendedor	Vale S.A
CNPJ	33.592.510/0008-20
Empreendimento	Projeto de Obra Emergencial - Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, Brumadinho/MG
Endereço	Avenida Nair Drumond, s/n Brumadinho, MG Cep: 35460-000
Contato	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses
Telefone	(31) 99589-4338
E-mail	licenciamento.ambiental@vale.com

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

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

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

NOME	FORMAÇÃO	CTF IBAMA	ART DO PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Patrícia Kelly Coelho de Abreu	Geógrafa CREA-MG 91.623/D	2261346	MG20232213305	Coordenação Geral do Projeto
Marcela Cardoso Lisboa	Bióloga CRBio:30820/04D	1031328	20231000109550	Critérios Locacionais
Pietro Della Croce V. Cota	Engenheiro Ambiental CREA: 135.617/D	5645846	MG20232214770	Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades
Giovanna Maria Gardini Linhares	Geóloga CREA-MG 103.415/D	5084640	MG20232215244	Elaboração de Estudos do Meio Físico
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo CREA-MG 182.050/D	6772967	MG202322222351	Coordenação de Geoprocessamento
Angélica Lacerda	Geógrafa CREA: 338.150/D	8104357	MG20232216568	Geoprocessamento
Luiz Otávio Pinto Martins	Economista CORECON: 5.883/D	901768	005/2023	Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico
Breno Lima Veras	Engenheiro Ambiental CREA: 245.703/D	7726693	MG20232221874	Elaboração dos Estudos Socioeconômicos
Luana Salciaray	Geógrafa	5156510	-	Levantamento do Patrimônio Natural e Cultural
Edward Koole	Arqueólogo	1247378	-	Elaboração dos Estudos de Arqueologia
Flávio Juliano Garcia Santos Pimenta	Advogado OAB-MG 170.842	-	-	Requisitos Legais / Corretor Ortográfico
Morgana Flávia Rodrigues Rabelo	Bióloga CRBio 076.165/04-D	5039234	20231000109593	Coordenação e Elaboração dos estudos de Flora
Cassiano Cardoso Costa Soares	Engenheiro Florestal CREA: 245.992/D	7460264	MG20232212480	Elaboração dos Estudos de Flora
Antônio Alves Pinto Aquino	Biólogo CRBio: 117.721/04D	7545199	20231000109074	Elaboração dos Estudos da Flora
Ramon Lima de Paula	Biólogo CRBio: 87.709/04D	5554068	20231000109077	Execução do Campo de Flora
Sara Rodrigues Araújo	Biólogo CRBio 70601/04-D	4706446	20231000109083	Coordenação e Elaboração de Estudos da Herpetofauna
Marcelo Salles S Trindade da Cunha	Biólogo CRBio 117240/04-D	6159116	20231000109642	Elaboração de Estudos da Fauna
Lucas de Oliveira Vianelo Pereira	Biólogo CRBio: 117.197/04-D	5838324	20231000108623	Execução do Campo e Estudos de Herpetofauna
Aline Gomes da Silva	Bióloga CRBio 093.253/04-D	5855250	20231000108624	Execução do Campo e Elaboração dos Estudos da Avifauna

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

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

VOLUME II

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

VOLUME III

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

SUMÁRIO

5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	1
5.3.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	1
5.3.1.1. PESQUISA DE DADOS SECUNDÁRIOS:.....	1
5.3.1.2. PESQUISA DE DADOS PRIMÁRIOS:.....	3
5.3.2. HISTÓRIA DE BRUMADINHO	4
5.3.3. DEMOGRAFIA.....	5
5.3.3.1. DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO SEGUNDA AS FAIXAS ETÁRIAS.....	6
5.3.3.2. ESTRUTURA ETÁRIA - RAZÃO DE DEPENDÊNCIA.....	7
5.3.3.3. CONTRIBUIÇÃO DOS MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS PARA A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DE BRUMADINHO.....	8
5.3.3.4. DESLOCAMENTOS PENDULARES.....	9
5.3.4. SAÚDE	10
5.3.4.1. INFRAESTRUTURA DE SAÚDE DE BRUMADINHO - AER.....	11
5.3.4.2. RECURSOS HUMANOS DO SISTEMA DE SAÚDE DA AER.....	14
5.3.4.3. PRINCIPAIS CAUSAS DE MORBIDADE HOSPITALAR EM BRUMADINHO.....	15
5.3.4.4. PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITOS NO MUNICÍPIO DE BRUMADINHO.....	15
5.3.4.5. INDICADORES QUALITATIVOS DA SAÚDE	16
5.3.5. EDUCAÇÃO	18
5.3.5.1. INFRAESTRUTURA DO SISTEMA EDUCACIONAL.....	18
5.3.5.2. INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO.....	21
5.3.5.3. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ENSINO PÚBLICO – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB.....	21
5.3.5.4. DOCENTES COM CURSO SUPERIOR	22
5.3.5.5. TAXA DE DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE.....	22
5.3.5.6. TAXA DE ATENDIMENTO À EDUCAÇÃO BÁSICA	23
5.3.5.7. ÍNDICE DE QUALIDADE GERAL DA EDUCAÇÃO – IQE.....	23
5.3.5.8. ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – EDUCAÇÃO.....	24
5.3.6. HABITAÇÃO.....	24
5.3.6.1. INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO E SERVIÇOS ESSENCIAIS.....	24
5.3.6.2. INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – PRINCIPAIS ACESSOS.....	25
5.3.6.3. INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÕES.....	28
5.3.6.4. ADEQUABILIDADE DAS MORADIAS	28
5.3.6.5. CONDIÇÃO DE HABITAÇÃO DOS DOMICÍLIOS	29
5.3.7. SEGURANÇA PÚBLICA.....	30
5.3.8. ECONOMIA	30
5.3.8.1. ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS.....	31
5.3.8.2. MERCADO DE TRABALHO NA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL.....	34
5.3.8.3. DINÂMICA RECENTE DO MERCADO DE TRABALHO FORMAL.....	36
5.3.8.4. FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS.....	36
5.3.9. DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	38
5.3.9.1. ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IMRS.....	38
5.3.10. ORGANIZAÇÃO SOCIAL	39
5.3.11. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	43
5.3.11.1. ÁREA RURAL.....	43
5.3.11.2. PESQUISA AGROPECUÁRIA MUNICIPAL – 2021: DADOS DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....	43
5.3.11.3. MACROZONEAMENTO.....	45
5.3.12. PATRIMÔNIO NATURAL DE BRUMADINHO.....	47
5.3.12.1. CONJUNTO HISTÓRICO E PAISAGÍSTICO DA SERRA DA CALÇADA 47	

5.3.12.2.	RPPN INHOTIM	47
5.3.13.	ÁREA DE ESTUDO LOCAL.....	48
5.3.13.1.	BUFFER DE QUINHENTOS METROS/SERRA DA MOEDA	48
5.3.13.2.	TRECHO APÓS A ENTRADA SOCIAL DO RETIRO DO CHALÉ ATÉ A RUA FRANCISCO DOS SANTOS.....	52
5.3.14.	PATRIMÔNIO CULTURAL	58
5.3.14.1.	POLÍTICA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL NO MUNICÍPIO DA AER	59
5.3.15.	PATRIMÔNIO CULTURAL MATERIAL NA AER E AEL.....	61
5.3.16.	PATRIMÔNIO CULTURAL IMATERIAL NA AER E AEL.....	68
5.3.17.	COMUNIDADES TRADICIONAIS NA ÁREA DE ESTUDO.....	72
5.4.	ANÁLISE INTEGRADA.....	75
6.	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA.....	79
7.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	81
7.2.	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS	85
7.2.1.	MEIO FÍSICO.....	85
7.2.1.1.	ALTERAÇÃO DA ESTABILIDADE DO SOLO E DA DINÂMICA EROSIVA	85
7.2.1.2.	ALTERAÇÃO DO NÍVEL DA PRESSÃO SONORA	86
7.2.1.3.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	87
7.2.1.4.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	89
7.2.2.	MEIO BIÓTICO.....	90
7.2.2.1.	FLORA.....	90
7.2.2.1.1.	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA	90
7.2.2.2.	FAUNA	91
7.2.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	93
7.2.3.1.	INCREMENTO DA EMPREGABILIDADE NO MUNICÍPIO DE BRUMADINHO (AER)	93
7.2.3.2.	INCREMENTO DA RENDA AGREGADA POR MEIO DO PAGAMENTO DE SALÁRIOS E DA AQUISIÇÃO DE INSUMOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	94
7.2.3.3.	POSSÍVEIS INCÔMODOS DECORRENTES DOS ASPECTOS INERENTES À ATIVIDADE DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	95
8.	CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	96
9.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	97
9.1.	MEIO FÍSICO.....	97
9.2.	MEIO BIÓTICO	99
9.2.1.	FLORA.....	99
9.2.2.	FAUNA.....	101
9.3.	MEIO SOCIOECONOMICO.....	103
10.	PROGNOSTICO AMBIENTAL.....	105
10.1.	PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO	105
10.2.	PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO.....	106
11.	CONCLUSÃO.....	107
12.	REFERÊNCIAS.....	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução da População Urbana e Rural de Brumadinho – 1991/2022.....	6
Figura 2. Pirâmide etária de Brumadinho.....	7
Figura 3. Policlínica Municipal Antônio Fernandes da Silva.....	14
Figura 4. Matrículas por nível de ensino e de administração em Brumadinho.....	19
Figura 5. Escola Estadual Paulina Aluotto Ferreira, no distrito sede de Brumadinho.....	19
Figura 6. Faculdade ASA de Brumadinho.....	20
Figura 7. Índice Geral de Qualidade de Educação.....	23
Figura 8. Evolução do IMRS Educação de Brumadinho.....	24
Figura 9. MG-040 que liga a BR-040 a localidades de Brumadinho e ao seu distrito sede.....	25
Figura 10. Infraestrutura de Transporte da Área de Estudo.....	27
Figura 11. Evolução da Participação dos Setores Econômicos na Economia de Brumadinho e de Minas Gerais, 2016/20.....	33
Figura 12. Comércio na rua Vigilato Braga, área central de Brumadinho.....	33
Figura 13. Dinâmica do Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Brumadinho, 2010/20.....	39
Figura 14. Entrada do Museu Inhotim, destaque para a abertura de uma nova galeria, capitaneada pela artista japonesa Yayoi Kusama.....	42
Figura 15. Visitantes na entrada do Museu Inhotim.....	42
Figura 16. Macrozoneamento na ADA.....	46
Figura 17. A direita, vista da Serra da Calçada, a esquerda, da Serra da Calçada vista do Forte de Brumadinho.....	47
Figura 18. Alameda que dá acesso a entrada ao Museu e ao Jardim Botânico de Inhotim.....	48
Figura 19. Vista a partir do Topo do Mundo, na Serra da Moeda. Após a crista da montanha aparecem, em primeiro plano, algumas residências do Condomínio Retiro do Chalé.....	49
Figura 20. Rampa para praticantes de Paraglider.....	49
Figura 21. Edificação (restaurante sem uso atual) e antenas de transmissão na área do Topo do Mundo.....	49
Figura 22. Entrada da pousada Estalagem do Mirante.....	50
Figura 23. Canteiro de obras do Projeto em análise.....	51
Figura 24. Avenida Nair Martins Drummond com carro retido pelo sistema “pare/siga”.....	51
Figura 25. Automóvel passa em meia pista ao lado do local onde ocorreu a supressão da vegetação.....	51
Figura 26. Entrada social do condomínio Retiro do Chalé.....	52
Figura 27. Residências do Condomínio Retiro do Chalé.....	52
Figura 28. A 1,5 km após a entrada do condomínio Retiro do Chalé estão as portarias dos condomínios Recanto do Chalé (à esquerda) e Jardins (à direita).....	53
Figura 29. Escritório de imobiliária na avenida Nair Martins Drummond.....	53
Figura 30. Estabelecimentos comerciais no trecho final da Av. Nair Drummond.....	53
Figura 31. Entrada de serviço do condomínio Retiro do Chalé.....	54
Figura 32. Empresas de conserto de veículos e açougue.....	54
Figura 33. Pequeno mercado.....	54
Figura 34. Pátio da Madeireira Recanto da Serra.....	54
Figura 35. Localidades acessadas a partir da rua Francisco dos Santos, trecho final da AEL.....	55
Figura 36. Encontro do sistema viário local da AEL com a rodovia JK que dá acesso à BR-040 e ao distrito de Piedade do Paraopeba.....	55
Figura 37. Mapa dos pontos de Interesse levantados em campo.....	57
Figura 38. Repasse financeiro do ICMS Cultural ao município de Brumadinho, nos anos de 2019 e 2021.....	60
Figura 39. Gestão e preservação do patrimônio cultural, nos anos de 2019 e 2021.....	61
Figura 40. Fazenda Martins – 1980, bem acautelado no âmbito estadual em Brumadinho.....	62
Figura 41. Estação Brumadinho é patrimônio cultural acautelado na esfera municipal.....	62

Figura 42. Ruínas do Forte de Brumadinho é patrimônio cultural acautelado nos âmbitos federal e municipal.	63
Figura 43. Bens culturais de natureza material identificados na área de estudo.....	67
Figura 44. Jubileu de Nossa Senhora da Piedade é uma celebração protegida no município de Brumadinho.	68
Figura 45. As guardas de Congado são acauteladas no âmbito municipal, por meio de decreto.	69
Figura 46. Bens culturais imateriais identificados na área de estudo.	71
Figura 47. Comunidades Tradicionais na Área de Estudo Regional.....	74
Figura 48. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.	82
Figura 49. Áreas de Influência do Meio Físico.	98
Figura 50. Áreas de Influência do Meio Biótico (Flora).....	100
Figura 51. Áreas de Influência do Meio Biótico (Fauna).....	102
Figura 52. Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temas e indicadores contemplados no diagnóstico socioeconômico.....	2
Tabela 2. População do Município deBrumadinho – 1991/2022	5
Tabela 3. Razão de Dependência de Brumadinho, MG e Brasil.....	8
Tabela 4. Movimento migratório de Brumadinho– 2000/10.....	9
Tabela 5. Origem e destino dos movimentos migratórios de Brumadinho – 2005/2010.....	9
Tabela 6. Indicadores de Deslocamentos pendulares.	10
Tabela 7. Estabelecimentos de Saúde da AER – 2023	11
Tabela 8. Leitos do Sistema de Saúde de Brumadinho	12
Tabela 9. Número de Equipamentos de Categorias Seleccionadas Existentes Brumadinho.....	12
Tabela 10. Recursos humanos do sistema de saúde de Brumadinho.	14
Tabela 11. Principais causas de internação em Brumadinho	15
Tabela 12. Causas de Óbitos em Brumadinho.....	16
Tabela 13. Indicadores de Saúde de Brumadinho.	18
Tabela 14. Matrículas escolares por nível de Ensino em 2020.....	19
Tabela 15. Matrículas na Educação Profissional em 2023	20
Tabela 16. Taxa de Analfabetismo e Frequência na série adequada.	21
Tabela 17. IDEB da Rede de Ensino de Brumadinho 2019/2021	22
Tabela 18. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino - 2021	22
Tabela 19. Taxa de Distorção Idade-Série – 2021 (valores %).....	23
Tabela 20. Indicadores de Segurança Hídrica em Brumadinho – 2021.....	24
Tabela 21. Acesso aos serviços de banda larga e telefonia móvel no município de Brumadinho	28
Tabela 22. Adequação dos Domicílios Segundo as Condições Habitacionais	29
Tabela 23. Percentual de domicílios por condição de ocupação em Brumadinho e em MG, em 2010.....	29
Tabela 24. Indicadores de Segurança Pública de Brumadinho	30
Tabela 25. Produção e Dinâmica Econômica da Área de Estudo Regional – 2016/20 (x 1.000 R\$).....	32
Tabela 26. PEA, POC e Taxa de Desemprego de Brumadinho e Minas Gerais	34
Tabela 27. Perfil do mercado de trabalho de Brumadinho, segundo categoria de emprego em 2010.....	35
Tabela 28. Distribuição dos empregos totais em Brumadinho em 2010.....	35
Tabela 29. Dinâmica e Distribuição dos Empregos Formais em Brumadinho, segundo os Setores de Atividade – 2020/21	36
Tabela 30. Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico, Receita Líquida Per Capita e Equilíbrio Fiscal – 2020/21.	37
Tabela 31. Desenvolvimento Humano na AER.	38
Tabela 32. Organizações da Sociedade Civil do município de Brumadinho por ano de fundação e tipo de atividade	39
Tabela 33. Uso e Ocupação do Solo no município de Brumadinho.....	43
Tabela 34. Produção das lavouras permanentes.	44
Tabela 35. Produção das lavouras temporárias.	44
Tabela 36. Produção pecuária e criação de outros animais.	44
Tabela 37. Pontos de Interesse na AEL.....	56
Tabela 38: Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural em Brumadinho.	61
Tabela 39. Sítios Arqueológicos cadastrados na Área de Estudo Regional.	63
Tabela 40: Bens culturais tombados na Área de Estudo Regional (AER).	66
Tabela 41. Bens culturais registrados na Área de Estudo Regional (AER).	70
Tabela 42. Comunidades quilombolas presentes na AER.	73
Tabela 43. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada.	75

Tabela 44. Listagem e breve definição dos potenciais serviços ecossistêmicos.....	80
Tabela 45. Exemplos de aspecto e impacto ambiental.	81
Tabela 46. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva.....	86
Tabela 47. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da pressão sonora.	87
Tabela 48. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar.	88
Tabela 49. Critérios de avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do solo por resíduos sólidos e efluentes líquidos.	90
Tabela 50. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.	91
Tabela 51. Critérios de avaliação do impacto ambiental da Alteração de Habitats da Fauna.	92
Tabela 52. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.	93
Tabela 53. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.....	96

APRESENTAÇÃO

O presente volume (Volume III) apresenta o Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Análise Integrada; Serviços Ecossistêmicos Associados a Vegetação Nativa, Avaliação de Impacto Ambiental; Correlação entre os Programas de Mitigação; Áreas de Influências; Prognóstico Ambiental; Conclusão; Referências Bibliográficas e os Anexos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Obra Emergencial para Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos, Brumadinho em Minas Gerais.

5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Os estudos relativos ao meio socioeconômico foram desenvolvidos com o intuito de atender às questões apresentadas pelo Termo de Referência da SEMAD, bem como ter uma visão da conjuntura social e econômica que dê segurança à análise de impacto. Para tal finalidade, este teve seu início com a avaliação das características da atividade de supressão da vegetação para apoio ao Projeto da Obra Emergencial de Contenção de Detritos realizada em um trecho da Avenida Nair Martins Drummond entre a BR-040 e a portaria social de entrada do Condomínio Retiro do Chalé. Elas determinam a natureza dos impactos da sua inserção no contexto socioambiental, bem como a extensão deles.

No âmbito da contextualização regional considerou-se importante avaliar alguns temas sob a luz do ocorrido em janeiro de 2019, quando houve o rompimento da barragem da mina do Córrego do Feijão, com perdas de vidas humanas, bens materiais e danos ambientais. Nesse sentido, foram inseridas avaliações nos temas de demografia e de economia, com o objetivo de identificar alguma influência do evento sobre esses aspectos de Brumadinho.

5.3.1.1. 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 (PIB e outras variáveis macroeconômicas).
- 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 inúmeras 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 Brumadinho.
- Fundação João Pinheiro – FJP. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS – Informações sobre diversos aspectos relacionados à parâmetros 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, assim como dados sobre a Contribuição Financeira Sobre Exploração Mineral (CFEM).

Cabe ressaltar que contempla os dados do Censo Demográfico 2022 que foram disponibilizados pelo IBGE. Até o momento da conclusão do diagnóstico em tela só havia sido apresentada a população total dos municípios brasileiros, portanto, ainda sem o recorte de idade, local de residência (rural x urbano), sexo, tampouco os demais dados relativos emprego, moradia, etc.

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 estas ocupam, também de modo absoluto e percentual. Esta análise teve como base as informações fornecidas pelo 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, mapas, etc.

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

TEMAS	INDICADORES
	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
	Indicadores qualitativos da Educação
Infraestrutura	Saneamento básico e serviços essenciais
	Habitação – Adequabilidade das moradias
	Habitação – Condição de Ocupação dos domicílios
	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

5.3.1.2. Pesquisa de Dados Primários:

O levantamento dos dados primários consistiu em uma visita de reconhecimento da Área Diretamente Afetada, visando identificar as formas de uso e ocupação do solo que serão afetadas, bem como as que estão presentes no seu entorno, definido como um raio de 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 AEL, além de observar e fotografar alguns importantes equipamentos da infraestrutura urbana de Brumadinho.

A pesquisa primária também teve como foco produzir um acervo 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.

5.3.2.HISTÓRIA DE BRUMADINHO

História de Brumadinho tem início com a ocupação dos bandeirantes no fim do século XVII, que, chefiados por Fernão Dias Paes Leme, fundaram inicialmente um núcleo de abastecimento da bandeira, pousos de repouso de tropas e lugar de levantamento dos mantimentos. De ponto de abastecimento de víveres, passou a pequeno arraial de mineradores. Nessa época, foram fundados os povoados de São José do Paraopeba, Piedade do Paraopeba, Aranha e Brumado do Paraopeba ou Brumado Velho, hoje denominado Conceição de Itaguá.

O desenvolvimento da cultura cafeeira e a possibilidade de extrair e exportar minério de ferro, abundante na região, deram força para a construção do ramal do Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil, fazendo nascer e desenvolver o povoado, com a chegada de trabalhadores e imigrantes estrangeiros. Começou assim o povoado a tomar aspectos de uma pequena cidade, já com um pequeno comércio estabelecido, várias moradias e uma população fixa de tamanho razoável.

O topônimo Brumadinho foi dado à Estação construída no lugar e tem origem na derivação do nome do povoado mais próximo, Brumado do Paraopeba.

Formação Administrativa de Brumadinho

- ✓ Distrito criado com a denominação de Brumado do Paraopeba ex-povoado, pela lei estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao município de Bonfim.
- ✓ Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Brumado do Paraopeba figura no município de Bonfim.
- ✓ Pela lei estadual nº 622, de 18-09-1914, o distrito de Brumado do Paraopeba tomou o nome de Conceição do Itaguá.
- ✓ Nos quadros de apuração do recenseamento geral de 1-IX-1920, o distrito de Conceição do Itaguá, figura no município de Bonfim.
- ✓ Pela lei estadual nº 843, de 07-09-1923, o distrito de Conceição do Itaguá passou a chamar-se Brumadinho.
- ✓ Em divisão administrativa referente a 1933, o distrito de Brumadinho (ex-Conceição do Itaguá), figura igualmente no município de Bonfim.
- ✓ Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937. Elevado à categoria de município com a denominação de Brumadinho, pelo decreto estadual nº 148, de 17-12-1938, desmembrado dos municípios de Bonfim, Itabirito e Nova Lima. Sede no antigo distrito de Brumadinho. Constituído de 4 distritos: Brumadinho, Aranha e São José do Paraopeba, desmembrado do município de Itabirito e Piedade do Paraopeba desmembrado do município de Nova Lima. Não temos a data de Instalação.
- ✓ No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 4 distritos: Brumadinho, Aranha, Piedade do Paraopeba e São José do Paraopeba. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1950.
- ✓ Pela lei estadual nº 1039, de 12-12-1953, é criado o distrito de Conceição do Itaguá e anexado ao município de Brumadinho.
- ✓ Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 5 distritos: Brumadinho, Aranha, Conceição do Itaguá, Piedade do Paraopeba e São José do Paraopeba. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

5.3.3. DEMOGRAFIA

Segundo o Censo Demográfico de 2022, a população do município de Brumadinho soma 38.915 habitantes, ou seja, ganhou 4.942 pessoas em relação ao último levantamento, realizado em 2010, o que significa um crescimento médio anual de 1,14%.

O crescimento demográfico total foi de 101% de 1991 para 2022, o que significou incremento médio anual de 2,29%.

Chama a atenção, a forte disparidade da evolução demográfica do meio urbano em relação ao rural, no período entre os anos 1991/2010, com o primeiro tendo apresentado crescimento médio anual de 4,88% e o segundo, queda de 1,93%.

Cabe observar que o IBGE, no Censo 2022, ainda não apresentou os dados para a distribuição da população pelas áreas rural e urbana. As populações urbana e rural apresentadas no Censo 2022 são, portanto, estimadas com base na última taxa de urbanização medida, que foi em 2010.

Fenômenos assim são relacionados, principalmente, a três tipos de processos: alteração do território municipal, em função de algum desmembramento para outro município; êxodo rural, geralmente decorrente de condições adversas para o homem do campo; e, expansão da área urbana, quando novos bairros e arruamentos vão ocupando o território, que era, originalmente, rural. A terceira hipótese é, provavelmente, a que melhor se enquadra no contexto de ocupação do município de Brumadinho.

Observa-se que o perfil demográfico de Brumadinho, no que concerne à distribuição da população em seu território, possui menor taxa de urbanização do que a média do Estado. Em 1991, a população urbana de Brumadinho representava 59,99% do total, enquanto que em Minas Gerais a taxa de urbanização era de 74%. No último Censo, em 2010, a taxa de urbanização de Minas Gerais foi de 85,3% e a de Brumadinho foi 84,31%.

A Tabela 2 apresenta a evolução demográfica e a distribuição da população de Brumadinho entre os meios urbano e rural.

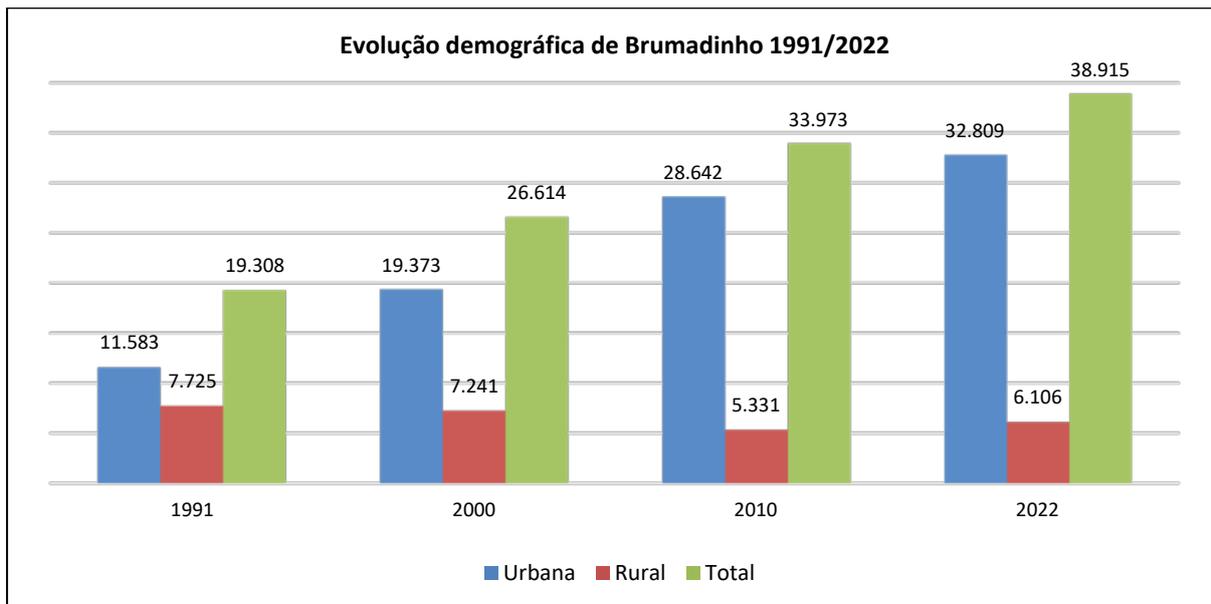
Tabela 2. População do Município de Brumadinho – 1991/2022

PERÍODO	URBANA		RURAL		TOTAL
	PESSOAS	%	PESSOAS	%	
1991	11.583	59,99	7.725	40,01	19.308
2000	19.373	72,79	7.241	27,21	26.614
2010	28.642	84,31	5.331	15,69	33.973
2022	32.809*	84,31	6.106*	15,69	38.915

Fonte: IBGE, Censos Demográficos (1991,2000, 2010 e 2022).

Nota (*) estimativa com base na taxa de urbanização de 2010

A Figura 1 a seguir fica clara a importância da população urbana na distribuição demográfica do município. Observa-se que ela possui quase o mesmo tamanho da população total desde o início do período analisado.



Fonte: IBGE; Censos Demográfico (1991/2022).

Figura 1. Evolução da População Urbana e Rural de Brumadinho – 1991/2022

Segundo o Censo Demográfico de 2022, a população do município de Brumadinho soma 38.915 habitantes, ou seja, ganhou 4.942 pessoas em relação ao último levantamento, realizado em 2010, o que significa um crescimento médio anual de 1,14%.

A evolução demográfica mostra que o rompimento da barragem da mina do Córrego do Feijão, em janeiro de 2019, não teve impacto a ponto de gerar uma inflexão das tendências de crescimento que têm sido observadas nas outras décadas. O crescimento do município foi superior ao do Estado.

5.3.3.1. Distribuição da População Segunda as Faixas Etárias

Os dados do Censo Demográfico 2010 apontam que houve um processo de envelhecimento da população de Brumadinho, com a população idosa aumentando a sua participação na população total. No ano de 1991, a população de 0 a 14 anos representava 32,5%, e em 2010, a sua participação caíra para 20%, queda de 37,8%.

Na outra ponta, a população acima de 60 anos apresentou aumento de sua participação relativa no período avaliado. Em 1991, os cidadãos acima de 60 anos representavam 7% da população de Brumadinho e em 2010 eles eram quase 11%.

A Figura 2 a seguir apresenta a pirâmide etária do município de Brumadinho, no período avaliado.

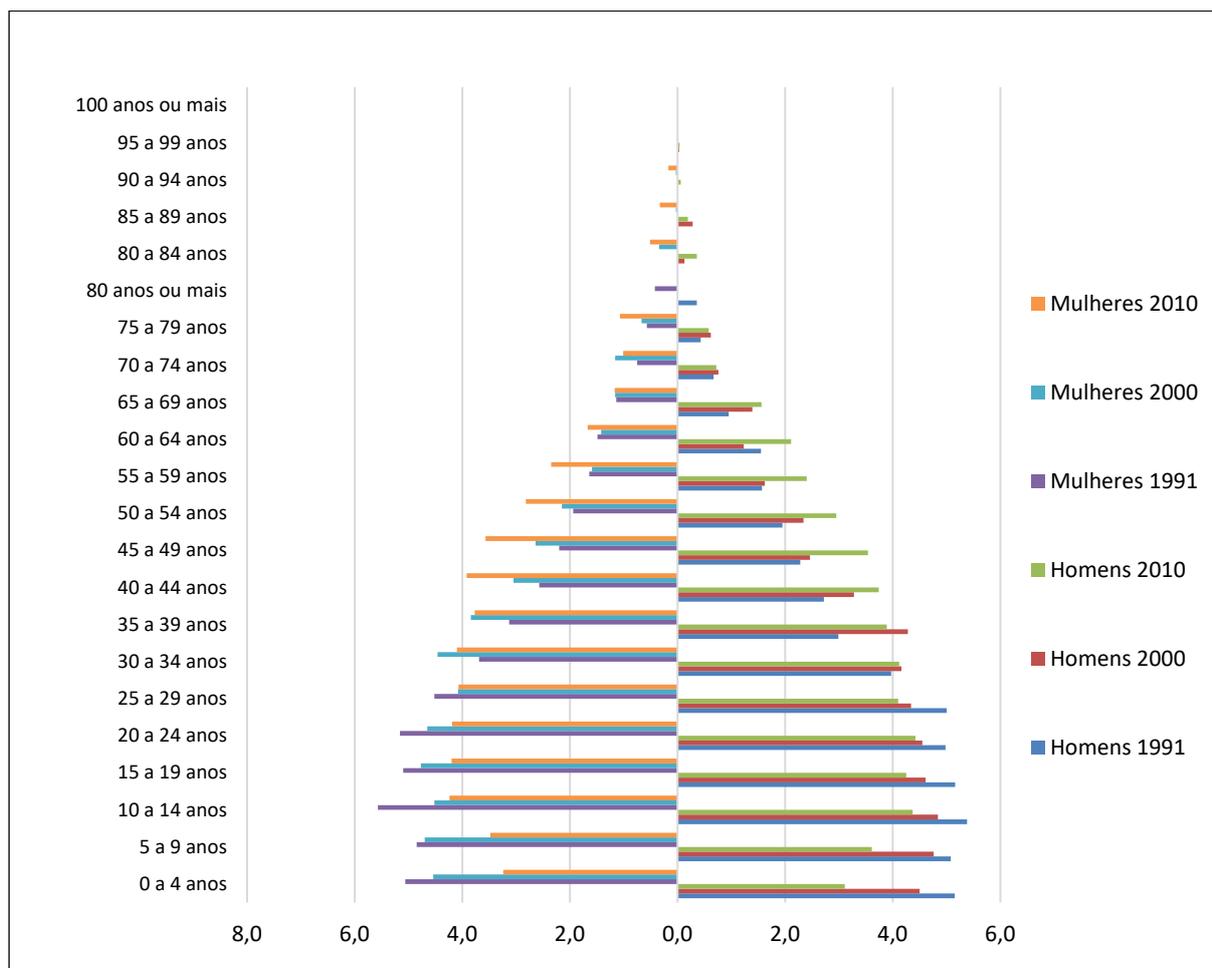


Figura 2. Pirâmide etária de Brumadinho.

5.3.3.2. 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 Brumadinho a Razão de Dependência, segundo o Censo Demográfico 2010, foi de 42,21%. O que significa dizer que para cada 100 indivíduos em idade ativa existiam, aproximadamente, 42 inativos. No estado de Minas Gerais era de 44% a Razão e no Brasil 46%. Com efeito, a Razão de Dependência mais baixa no município de Brumadinho 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, pois a população em idade ativa é relativamente maior que no estado, por exemplo.

Destaca-se que em tanto no Município como em Minas Gerais a Razão de Dependência apresentou forte queda. No estado, a redução foi de, aproximadamente, 30,7% e no município, 26,1%. O que confirma a tendência de rejuvenescimento da população no período, apontada no capítulo anterior.

A Tabela 3 apresenta a Razão de Dependência do município de Brumadinho, bem como de Minas Gerais e para o Brasil, como referências comparativas.

Tabela 3. Razão de Dependência de Brumadinho, MG e Brasil

ANO/MUNICÍPIO	Brumadinho	Minas Gerais	Brasil
1991	57,18	63,5	65,4
2000	52,05	52,8	54,9
2010	42,21	44,0	45,9
2017 (PNAD)	-	41,7	43,4
Variação % (1991-2010)	-26,18	- 30,7%	- 29,8

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2021).

A queda contínua e acentuada da Razão de Dependência é um fenômeno demográfico que tem sido 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 último Censo, realizado em 2010, ela passou para 1,89, queda de 34%. Em Brumadinho, a redução foi de 23,61%, passando de 2,16 filhos por mulher, em 1991, para 1,65, em 2010. Em Minas Gerais a taxa caiu de 2,69 para 1,79, decréscimo de 33,45%.

Porém, essa situação tende a não se perpetuar ao longo do tempo, porque à medida que melhora as condições de saúde da população, a longevidade aumenta, incrementando a representatividade da população idosa, o que eleva a Razão de Dependência. De todo modo, trata-se de um processo dinâmico onde atuam diversos fatores simultaneamente.

5.3.3.3. Contribuição dos Movimentos Migratórios para a Dinâmica Demográfica de Brumadinho.

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, para 16.685 pessoas de Brumadinho haviam vivenciado alguma experiência migratória. Isso representava 49% da população municipal. Estão incluídos número 1.613 indivíduos nascidos em Brumadinho, mas que viveram fora e fizeram o movimento de retorno à cidade natal. Entre os não naturais de Brumadinho, 15.073, 84,8%, nasceram em outros municípios de Minas Gerais. De outros Estados da Federação vieram 1.586 pessoas (10,5%). Os estrangeiros somaram 107 pessoas.

Dentre os imigrantes, 5.134 tinham chegado à Brumadinho a menos de cinco anos, o que significava 15,11% da população. No mesmo período os emigrantes, aqueles que

deixaram o município, somaram 2.732 pessoas, 8,0% de sua população. O saldo migratório foi positivo, sendo responsável por 5.402 indivíduos a mais. Com efeito, o município se mostrou atrativo para 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 7,0%.

O total de imigrantes/emigrantes, o saldo migratório e a taxa líquida de migração de Brumadinho encontram-se apresentados nas tabelas seguintes.

Tabela 4. Movimento migratório de Brumadinho– 2000/10.

Total de Imigrantes (2010)	16.685
Total de Emigrantes (2010)	2.990
Saldo Migratório (2005-2010)	5.402
Taxa Líquida de Migração (TLM)	7,0%

Fonte: Fundação João Pinheiro. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

Os municípios que mais cederam imigrantes para Brumadinho foram Belo Horizonte, Ibité e Betim, todos da RMBH. E os municípios que mais receberam emigrantes vindo de Brumadinho foram Belo Horizonte, Betim e Mário Campos (Tabela 5).

Tabela 5. Origem e destino dos movimentos migratórios de Brumadinho – 2005/2010.

ORIGEM DOS IMIGRANTES	PESSOAS	DESTINO DOS EMIGRANTES	PESSOAS
Belo Horizonte	1.491	Belo Horizonte	360
Ibité	289	Betim	169
Betim	206	Mário Campos	128

Fonte: Fundação João Pinheiro. Base de dados IBGE/Censo Demográfico (2010).

5.3.3.4.Deslocamentos Pendulares

O município de Brumadinho, de acordo com o IBGE, está integrado no Arranjo Populacional de Belo Horizonte (metrópole C 1). Isso se deve ao fato de haver uma grande integração dele com a Capital Belo Horizonte, constituindo para fim de hierarquia urbana uma única cidade. 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 foi o principal fundamento que definiu 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 Brumadinho 2.477 pessoas declararam ao Censo Demográfico 2010 que trabalhavam em outro município, o que representou quase 15% da população ocupada. Em Minas Gerais, o percentual de pessoas que trabalhavam fora de seu domicílio de residência era menor, 10%. Esse aspecto mostra que embora exista uma relativa proximidade com os municípios de Betim, Contagem e a Capital Belo Horizonte, eles não eram forte geradores de postos de trabalho para os trabalhadores de Brumadinho, pois de cada cem somente quinze trabalhavam fora do município (Tabela 6).

Tabela 6. Indicadores de Deslocamentos pendulares.

LOCAL DE EXERCÍCIO DO TRABALHO PRINCIPAL	BRUMADINHO		MINAS GERAIS
	TOTAL	%	%
Ocupadas	16.726	100,00	100,00
Ocupadas – município de residência	14.175	84,75	88,17
Ocupadas – município de residência e no domicílio de residência	3.998	23,90	21,65
Ocupadas – município de residência e fora do domicílio de residência	10.178	60,85	66,52
Ocupadas em outro município	2.477	14,81	10,74

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

5.3.4. 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, no estado de Minas Gerais foram contabilizados 62.266 médicos, o que representou uma taxa de 2,91 por cada grupo de mil habitantes. Observando mais detidamente os números do estado, é notável a desigualdade entre a capital, Belo Horizonte, e o interior do estado. Enquanto na capital a relação de médicos por mil habitantes é de 8,63, no interior do estado 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, uma vez que indica que grande parte dos médicos dos municípios da RMBH tem exercido a sua profissão em Belo Horizonte.

“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 do município, uma vez que ela está diretamente relacionada com a infraestrutura física e de recursos humanos presentes em cada localidade estudada. Com efeito, a capacidade de atendimento é diretamente proporcional aos quadros de profissionais e recursos físicos disponíveis para o atendimento à saúde. 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 da necessidade de atendimento à saúde que esteja em vigor. Como exemplo, cita-se fatores sazonais, como o aumento da demanda de atendimento de casos relacionados às vias respiratórias em épocas de seca prolongada. A pandemia de Covid19 também é um exemplo de como a demanda por esses serviços está relacionada com fatores conjunturais.

5.3.4.1. Infraestrutura de Saúde de Brumadinho - AER.

Segundo o Ministério da Saúde, o município de Brumadinho dispunha, em janeiro de 2023, de 108 estabelecimentos de atendimento à saúde, sendo 15 centros/unidades básicas de saúde, 12 clínicas/centros de especialidade, 53 consultórios isolados (privados), um (1) hospital geral, um (1) pronto-atendimento e uma (1) policlínica, 11 unidades de apoio a diagnose e terapia, dentre outros equipamentos, listados na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7. Estabelecimentos de Saúde da AER – 2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	BRUMADINHO
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	15
Clínica/Centro de Especialidade	12
Consultório isolado	53
Policlínica	1
Hospital Geral	1
Pronto Atendimento	1
Tele saúde	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	11
Farmácia popular	7
Unidade de vigilância em saúde	1
Central de Gestão em Saúde	1
Centro de atenção psicossocial	2
Central de Regulação do Acesso	1
Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1
Total	108

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (janeiro de 2023).

Na Tabela 8 a seguir, estão apresentados os leitos do sistema de saúde de Brumadinho, segundo as principais especialidades médicas. Cabe observar que todos os leitos são disponibilizados pelo sistema público de saúde.

A relação de leitos por habitantes de Brumadinho em janeiro de 2023 era 1,28 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes, sem considerar os complementares.

Tabela 8. Leitos do Sistema de Saúde de Brumadinho

LEITOS POR ESPECIALIDADE MÉDICA	TOTAL	SUS	PARTICIPAÇÃO % SUS
Leitos Cirúrgicos	12	12	100,0
Cirurgia Geral	8	8	100,0
Ginecologia	4	4	100,0
Leitos Clínicos	21	21	100,0
Clínica Geral	15	15	100,0
Unidade de Isolamento	2	2	100,0
Saúde Mental	4	4	100,0
Leitos Obstétricos	12	12	100,0
Obstetrícia Cirúrgica	8	8	100,0
Obstetrícia Clínica	4	4	100,0
Leitos Pediátricos	5	5	100,0
Pediatria Clínica	5	5	100,0
Total Clínico/Cirúrgico	33	33	100,0
Total geral menos complementar	50	50	100,0

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (janeiro de 2023).

A Tabela 9 mostra os equipamentos disponíveis no sistema de saúde do município de Brumadinho, destacando aqueles que estão disponibilizados pelo SUS.

Um aspecto importante para avaliar a capacidade do município em prestar a assistência pública de saúde por meio do SUS, é observar o percentual dos equipamentos que são disponibilizados ao SUS. Em Brumadinho, o SUS possuía, em janeiro de 2023, 53% dos equipamentos de diagnóstico por imagem em uso, com destaque para os aparelhos de mamógrafo com comando simples, tomógrafo computadorizado e ultrassom ecógrafo que são disponibilizados integralmente pelo SUS. O Sistema público também possuía 51% dos equipamentos de odontologia, 96% dos de manutenção da vida, 63% dos equipamentos por métodos gráficos e 100% dos equipamentos por métodos óticos e de infraestrutura. Também destaca-se que o a rede pública oferta os dois únicos equipamentos para a hemodiálise e os quatro aparelhos de eletroestimulação disponíveis.

Tabela 9. Número de Equipamentos de Categorias Selecionadas Existentes Brumadinho

EQUIPAMENTOS	EXISTENTES	EM USO	EM USO SUS
Equipamentos de Audiologia	1	0	0
Cabine acústica	1	0	0
Equipamentos de Diagnóstico por Imagem	32	32	17
Mamógrafo com comando simples	1	1	1
Raio X de 100 a 500 mA	3	3	2
Raio X mais de 500 mA	1	1	1
Raio X dentário	15	15	5
Tomógrafo computadorizado	1	1	1
Ultrassom Doppler colorido	3	3	1
Ultrassom ecógrafo	2	2	2
Ultrassom convencional	4	4	2
Processadora de filme exclusiva para mamografia	2	2	2
Equipamentos de Infraestrutura	5	5	5
Controle ambiental/ar condicionado central	1	1	1
Grupo gerador	2	2	2
Usina de Oxigênio	2	2	2
Equipamentos de Odontologia	327	316	167
Equipo Odontológico	57	56	28

EQUIPAMENTOS	EXISTENTES	EM USO	EM USO SUS
Compressor Odontológico	45	45	25
Fotopolimerizador	51	49	29
Caneta de Alta Rotação	66	59	32
Caneta de Baixa Rotação	52	52	26
Amalgamador	28	28	15
Aparelho de Profilaxia – Jato de Bicarbonato	28	27	12
Equipamentos para Manutenção da Vida	117	116	112
Bomba de infusão	2	2	2
Berço aquecido	6	6	6
Desfibrilador	5	5	5
Equipamento de fototerapia	6	6	6
Incubadora	6	6	6
Marcapasso temporário	1	1	1
Monitor de ECG	16	16	15
Monitor de pressão invasivo	18	18	18
Monitor de pressão não invasivo	16	15	15
Reanimador Pulmonar/AMBU	32	32	31
Respirador Ventilador	9	9	7
Equipamentos por Métodos Gráficos	11	10	7
Eletrocardiógrafo	11	10	7
Equipamentos por Métodos Óticos	14	14	14
Endoscópio das vias respiratórias	1	1	1
Endoscópio digestivo	1	1	1
Laparoscópio vídeo	1	1	1
Cadeira oftalmológica	2	2	2
Coluna oftalmológica	1	1	1
Refrator	1	1	1
Lensômetro	1	1	1
Projetor de Optotipos	2	2	2
Retinoscópio	1	1	1
Oftalmoscópio	1	1	1
Tonômetro de aplanção	1	1	1
Biomicroscópio	1	1	1
Outros equipamentos	8	6	6
Aparelho de diatermia por ultrassom ondas curtas	1	0	0
Aparelho de eletroestimulação	4	4	4
Equipamento para hemodiálise	2	2	2
Forno de Bier	1	0	0

Fonte: Datasus/CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (janeiro de 2023).

A imagem a seguir ilustra os estabelecimentos de saúde da Área de Estudo Regional, por meio da Policlínica Municipal de Brumadinho (Figura 3).



Figura 3. Policlínica Municipal Antônio Fernandes da Silva.

5.3.4.2. Recursos Humanos do Sistema de Saúde da AER

De acordo com o DATASUS, o município de Brumadinho contava com 77 médicos, em janeiro de 2023; 69 atendiam ao SUS (89,6%). A categoria clínico geral se destacou com 39 médicos (50,6% do total). O município possuía 1,97 médicos para cada grupo de 1.000 habitantes. O que mostra que no município também se manifesta a tendência de haver uma menor relação de médicos por habitante nos municípios da RMBH. Pois, em Minas Gerais a taxa é de 2,91 por cada grupo de mil habitantes, em Belo Horizonte é de 8,63, e no interior do estado de 2,35. A Tabela 10 a seguir apresenta os médicos de Brumadinho, segundo suas categorias.

Tabela 10. Recursos humanos do sistema de saúde de Brumadinho.

CATEGORIA	TOTAL	ATENDE AO SUS	PARTICIPAÇÃO DO SUS, POR CATEGORIA (%)
Cirurgião geral	2	2	100,00
Clinico geral	39	35	89,74
Estratégia de Saúde da Família (médicos)	16	16	100,00
Pediatra	8	8	100,00
Psiquiatra	1	0	0,00
Radiologista	2	1	50,00
Alergista e imunologista	2	2	100,00
Angiologista	2	2	100,00
Cardiologista	2	1	50,00
Dermatologista	2	1	50,00
Infectologista	1	1	100,00
Total	77	69	89,61

Fonte: DATASUS/CNES (janeiro de 2023).

5.3.4.3.Principais Causas de Morbidade Hospitalar em Brumadinho

De acordo com o Datasus, as internações hospitalares no município de Brumadinho, considerando o período que vai de janeiro a dezembro de 2022, tiveram como principais causas: as doenças do aparelho circulatório (13,2%), a gravidez, parto e puerpério (12,6%), as lesões, envenenamentos e outras causas externas responderam por 9,9% e as doenças do aparelho digestivo por 9,39%. (Tabela 11).

Tabela 11. Principais causas de internação em Brumadinho

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BRUMADINHO	
	TOTAL	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	175	5,59
Neoplasias (tumores)	181	5,78
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários.	27	0,86
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	44	1,41
Transtornos mentais e comportamentais	62	1,98
Doenças do sistema nervoso	90	2,87
Doenças dos olhos e anexos	258	8,24
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	7	0,22
Doenças do aparelho circulatório	414	13,22
Doenças do aparelho respiratório	206	6,58
Doenças do aparelho digestivo	294	9,39
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	93	2,97
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.	81	2,59
Doenças do aparelho geniturinário	267	8,53
Gravidez, parto e puerpério	397	12,68
Algumas afecções originadas no período perinatal	77	2,46
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas.	18	0,58
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório.	42	1,34
Lesões, envenenamento e outras causas externas.	310	9,90
Contatos com serviço de saúde	88	2,81
Total	3.131	100,00

Fonte: DATASUS/CNES; (janeiro a dezembro 2022).

5.3.4.4.Principais Causas de Óbitos no Município de Brumadinho

As principais causas de óbitos em Brumadinho, no ano de 2021 foram as doenças infecciosas e parasitárias que foram responsáveis por 79 óbitos, o que equivaleu a 22,38% do total. Em segundo lugar apareceram as doenças do aparelho circulatório que levaram 63 pessoas ao óbito (17,85%). As neoplasias responderam por 15,3% dos óbitos e as mortes causadas por Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório lesões por 15%. Essas enfermidades responderam por 70,54% dos falecimentos em Brumadinho, no ano de 2021.

A Tabela 12 mostra a classificação das principais causas de óbitos em Brumadinho, em 2021.

Tabela 12. Causas de Óbitos em Brumadinho

CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS (CID)	BRUMADINHO	
	TOTAL	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	79	22,38
Neoplasias (tumores)	54	15,30
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários.	1	0,28
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	10	2,83
Transtornos mentais e comportamentais	6	1,70
Doenças do sistema nervoso	11	3,12
Doenças do aparelho circulatório	63	17,85
Doenças do aparelho respiratório	18	5,10
Doenças do aparelho digestivo	16	4,53
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	3	0,85
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.	3	0,85
Doenças do aparelho geniturinário	9	2,55
Gravidez, parto e puerpério	1	0,28
Algumas afecções originadas no período perinatal	2	0,57
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas.	1	0,28
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratório.	53	15,01
Lesões, envenenamento e outras causas externas.	23	6,52
Total		100,00

Fonte: DATASUS/CNES (2021)

5.3.4.5. 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 Brumadinho, de 2020 para 2021, houve aumento de 4,1% na taxa de mortalidade por doenças crônicas. O que representa uma piora da eficácia das medidas de controle 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.

No ano de 2021 a taxa de mortalidade por câncer de colo de útero foi de 4,75 para cada grupo de cem mil mulheres. Em 2020 não houve a ocorrência dessa enfermidade. O que indica uma piora 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 aumento 220%. Porém, o aumento se deu sobre uma base tão pequena, de apenas 0,05%, que se pode afirmar que as internações motivadas por essa questão se mantiveram com baixa relevância, pois somente 0,16% a tiveram como causa. O que indica a possibilidade de ter ocorrido uma redução de pessoas vivendo 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.

“De acordo com o Ministério da Saúde, a Atenção Básica 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)”.

A proporção de internações por condições sensíveis à atenção básica 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. No município esse tipo de internação decresceu 8,1%, passando de 18,86% para 17,33%, o que indica que as unidades de atendimento ambulatorial tiveram uma melhora 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 15% 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 queda de 27,59% no período, passando de 33,2% para 24,04%.

A cobertura vacinal de pentavalente para crianças de até 1 ano de idade teve incremento de 5,75%, 2020 para 2021, passando de 81,7% para 86,4%. 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 caíram 30%, e o esforço orçamentário 23,79%, com 23,39% do orçamento público municipal tendo sido destinado ao sistema de saúde, em 2021.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS Saúde – de Brumadinho apresentou queda de 1,52% no último período avaliado (2018/20), indicando que uma piora nos serviços de saúde oferecidos pelo município (Tabela 13).

Tabela 13. Indicadores de Saúde de Brumadinho.

INDICADORES	2020	2021	VARIAÇÃO %
Taxa de Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (por 100 mil habitantes)	267,81	278,91	4,14
Taxa de Mortalidade por câncer de colo de útero (por 100 mil mulheres)	0,00	4,75	-
% de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	0,05	0,16	220,00
% da pop. Atendida pela Estratégia de Saúde da Família - ESF.	100,0	100,0	0,00
% óbitos por causas mal definidas	15,0	15,0	0,00
% de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária.	18,86	17,33	-8,11
% das internações de média complexidade de pacientes do SUS encaminhados para outra microrregião	33,20	24,04	-27,59
Cobertura vacinal de pentavalente em menores de 1 ano	81,7	86,4	5,75
Gasto per capita com serviços de saúde	2.633,27	1.835,72	-30,29
Esforço orçamentário com serviços de saúde	30,69	23,39	-23,79
IMRS Saúde	0,658(1)	0,648(2)	-1,52

Fonte: Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Fundação João Pinheiro (2018 e 2020).

Notas: (1) – ano de 2018.

(2) – ano de 2020.

O município possui conselho municipal de saúde, plano municipal de saúde, fundo municipal de saúde, itens que indicam uma boa estruturação da gestão da saúde municipal.

5.3.5. 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.

5.3.5.1. Infraestrutura do sistema educacional.

Segundo informações do INEP, com base no ano de 2020, a rede escolar presente no município de Brumadinho atendeu a 7.132 alunos. O município conta com estabelecimentos públicos e privados em todos os níveis de ensino.

As creches receberam 588 matrículas, 88,78% na rede pública municipal e 11,22% na rede particular. No ensino pré-escolar foram realizadas 933 matrículas, com ampla preponderância da rede pública municipal que respondeu por 91,8% das matrículas; o restante foi efetuado na rede privada. No ensino fundamental foram realizadas 4.487 matrículas, 2.485 no 1º ciclo e 2.002 no segundo. No 1º ciclo do ensino fundamental, a rede municipal respondeu por 89,62% das matrículas e a privada por 10,38%. No 2º ciclo, a situação se repete com a rede municipal atendendo 89,21% dos alunos e a particular 10,79%. No ensino médio, a rede pública estadual é a mais relevante e recebeu 90% dos alunos e o restante foi matriculado na rede privada (Tabela 14).

Tabela 14. Matrículas escolares por nível de Ensino em 2020

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	ENSINO FUNDAMENTAL		ENSINO MÉDIO
			1º CICLO	2º CICLO	
Estadual	-	-			1.012
Municipal	522	857	2.227	1.786	
Privada	66	76	258	216	112
Total	588	933	2.485	2.002	1.124

Fonte: INEP (2023)

A Figura 4 a seguir apresenta a distribuição das matrículas por nível de ensino e de responsabilidade administrativa no município de Brumadinho em 2020 (Figura 5).

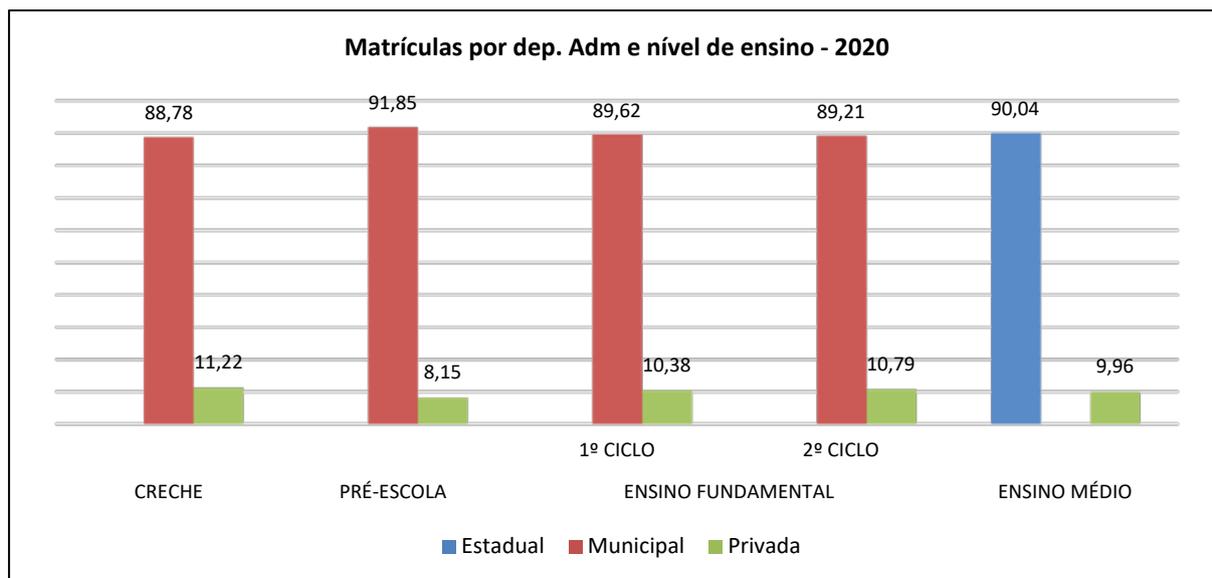


Figura 4. Matrículas por nível de ensino e de administração em Brumadinho.



Figura 5. Escola Estadual Paulina Aluotto Ferreira, no distrito sede de Brumadinho.

Educação Superior

De acordo com o Censo da Educação Superior, período 2017/21, o município de Brumadinho conta com uma instituição de ensino superior – IES – que é a Faculdade ASA de Brumadinho. Nela são ofertados os cursos de graduação em ciências contábeis, direito e enfermagem. Em 2017 ingressaram 910 alunos e 628 já estavam matriculados, ou seja, ao todo eram 1.534 alunos matriculados. Nesse ano oitenta (80) alunos concluíram o curso (Figura 6).



Figura 6. Faculdade ASA de Brumadinho.

Educação Profissional

Em Brumadinho a educação profissional é oferecida pela rede pública e privada, com a rede particular oferecendo as vagas para técnico de nível médio (concomitante ou subsequente) e a rede pública municipal oferece curso técnico de nível médio integrado, além de atender a demanda para a educação de jovens e adultos de nível fundamental. A rede estadual oferece o EJA de nível médio (Tabela 15).

Tabela 15. Matrículas na Educação Profissional em 2023

REDES DE ENSINO	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO		EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS - EJA	
	INTEGRADO	CONCOMITANTE OU SUBSEQUENTE	FUNDAMENTAL	MÉDIO
Privada	-	159	-	-
Municipal	60	-	12	-
Estadual	-	-	-	71

Fonte: INEP (2023)

5.3.5.2. Indicadores de avaliação do sistema de educação

Em Brumadinho a redução do analfabetismo da população acima de 15 anos foi de 57,97%, que passou de 15,18% para 6,38%. No mesmo período, a taxa de analfabetismo do estado de Minas Gerais caiu 54%, de 18,19% para 8,31%.

No município, o percentual de jovens com idade entre 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo aumentou 282% de 1991 para 2010, de 16,27% para 62,26%. Em Minas Gerais, 61% dos jovens dessa faixa etária possuíam o ensino fundamental completo. Incremento de 254%. 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.

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.

MUNICÍPIO/ESTADO	INDICADOR	1991	2000	2010	Variação % (2000/10)	Variação % (1991 - 2010)
Brumadinho	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	15,18	10,09	6,38	-36,77	-57,97
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	16,27	42,44	62,26	46,70	282,67
Estado de Minas Gerais	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	18,19	11,96	8,31	-30,52	-54,32
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	17,2	45,4	60,9	34,14	254,07
Brasil	Taxa de Analfabetismo (15 ou mais anos de idade)	20,0	13,6	9,61	-29,34	-51,95
	% de jovens de 15 a 17 anos com o ensino fundamental completo	20,0	39,7	57,2	44,08	186,0

Fonte: PNUD/FJP; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2023).

5.3.5.3. Avaliação do Sistema de Ensino Público – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB.

No município de Brumadinho, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB registrado pela rede de ensino municipal para o 5º ano do ensino fundamental caiu de 6,7 para 5,7 de 2019 para 2021. O município não atingiu as metas de 6,8 e 7,0, respectivamente.

O resultado obtido para os anos finais do ensino fundamental também ficou aquém das metas definidas para os anos de 2019 e 2021. No primeiro ano, os alunos das escolas públicas atingiram nota de 5,3 e no segundo, 5,5 e as metas eram de 5,6 e 5,9.

Os alunos do último ano do ensino médio também não conseguiram atingir as metas em 2019 e 2021.

A Tabela 17 apresenta o desempenho da rede de ensino pública de Brumadinho para os anos iniciais e finais do ensino fundamental e o último ano do ensino médio.

Tabela 17. IDEB da Rede de Ensino de Brumadinho 2019/2021

REDE DE ENSINO MUNICIPAL					
PERÍODO	ANO ESCOLAR	IDEB OBSERVADO		METAS PROJETADAS	
		2019	2021	2019	2021
Ensino Fundamental (Municipal)	5º ano	6,7	5,7	6,8	7,0
	9º ano	5,3	5,5	5,6	5,9
Ensino Médio (Estadual)	3ª série	3,6	3,9	3,8	4,0

Fonte: INEP; Prova Brasil e Censo Escolar (2021).

5.3.5.4. Docentes com curso superior

O percentual de professores que possuem curso superior é um importante indicador da qualidade da formação profissional do corpo docente.

No município de Brumadinho, em 2021, 79,3% dos professores da educação infantil possuíam diploma de curso superior. Considerando a média do ensino fundamental 96,4% dos docentes possuem curso superior; no ensino médio, 98,9. (Tabela 18).

Tabela 18. Percentual de professores com curso superior, segundo o nível de ensino - 2021

MUNICÍPIOS	EDUCAÇÃO INFANTIL (CRECHE E PRÉ ESCOLA)	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
		ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Brumadinho	79,3	95,6	96,2	96,4	98,9
Minas Gerais	80,5	94,8	98,0	96,5	98,7
Brasil	81,0	87,2	93,1	96,5	98,7

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2021).

5.3.5.5. Taxa de Distorção Idade-Série

A distorção idade-série representa a proporção de alunos com mais de 2 anos de atraso escolar. No Brasil, a idade de entrada da criança no 1º ano do ensino fundamental deve ser aos 6 anos de idade e ela deve permanecer nesse nível até o 9º ano. A idade de conclusão ideal do ensino fundamental é de 14 anos. O cálculo da distorção idade-série é realizado a partir de dados coletados 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.

Em Brumadinho a distorção idade-série no ensino fundamental foi 9,2% nos anos iniciais e de 27,7% nos finais. Ou seja, no segundo ciclo de cada quatro alunos um estava fora da idade adequada. No ensino médio, a taxa de distorção foi de 25,5%. Com efeito, a distorção idade-série em Brumadinho foi mais intensa do que em Minas Gerais e no Brasil em todas as séries avaliadas.

As altas taxas de distorção idade-série ocorrem devido à 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 – 2021 (valores %).

MUNICÍPIOS	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO
	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	
Brumadinho	9,2	25,7	16,6	25,5
Minas Gerais	2,9	15,0	8,6	19,9
Brasil	7,7	21,0	13,7	25,3

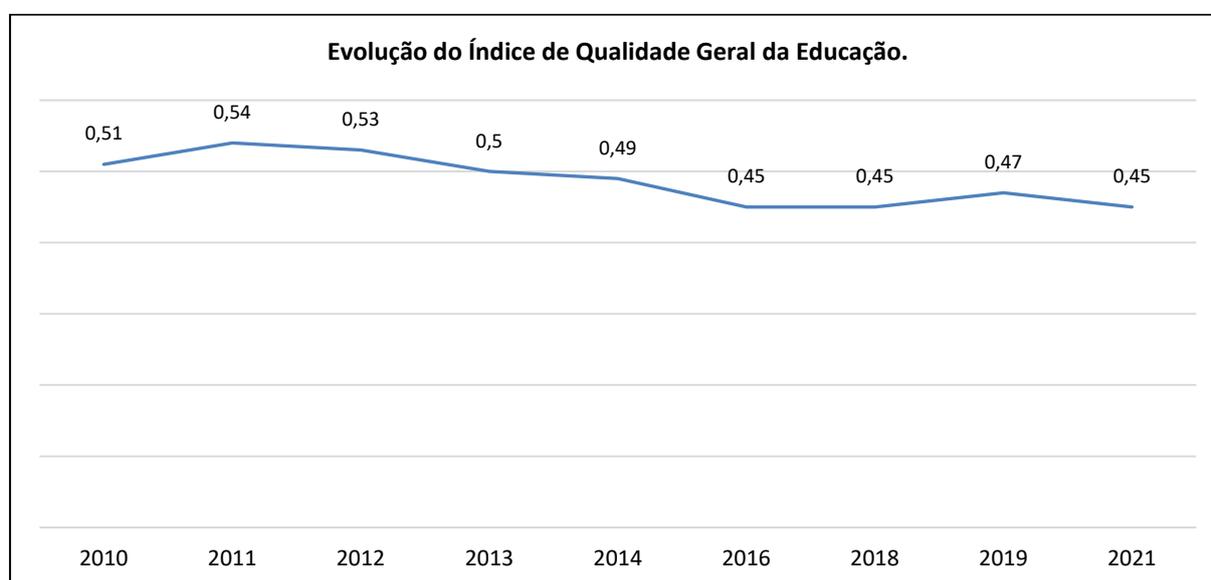
Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2021).

5.3.5.6. 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 Brumadinho, de acordo com os dados do INEP, o percentual de crianças e jovens, de 4 a 17 anos, na escola tem sido de 84% desde 2018 até 2021.

5.3.5.7. 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. Na década passada, o município de Brumadinho apresentou IQE declinante. Em 2010, ele foi de 0,51, e em 2021 0,45. (Figura 7).

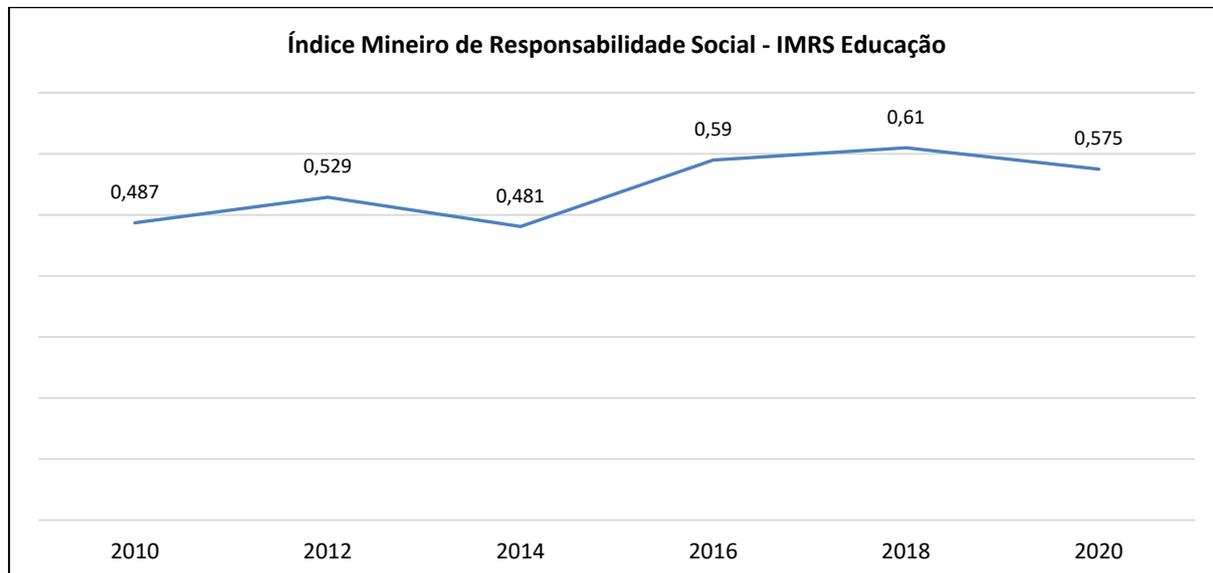


Fonte: Fundação João Pinheiro/IMRS-Educação (2021).

Figura 7. Índice Geral de Qualidade de Educação.

5.3.5.8. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação

O município de Brumadinho apresentou desempenho positivo no IMRS-Educação, no período que vai de 2010 a 2020. No primeiro ano o município obteve resultado de 0,487, em 2014 0,529, em 2016 0,590, em 2018 0,610 e em 2020 0,575. Houve incremento de 18% do Índice no período avaliado (Figura 8).



Fonte: Fundação João Pinheiro/IMRS-Educação (2020).

Figura 8. Evolução do IMRS Educação de Brumadinho

O IMRS Educação engloba 9 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.

5.3.6. HABITAÇÃO

5.3.6.1. Infraestrutura de Saneamento Básico e Serviços Essenciais.

A água que abastece o município de Brumadinho é captada nos mananciais do Ribeirão Águas Claras, no córrego Catarina e no sistema integrado do rio Paraopebas.

De acordo com a classificação do Atlas Águas 2021, o município de Brumadinho possuía a média condição de segurança hídrica do abastecimento de água. Os seus mananciais foram considerados como não vulneráveis, o sistema produtor demanda ampliação e a eficiência da produção de água foi avaliada como média (Tabela 20).

Tabela 20. Indicadores de Segurança Hídrica em Brumadinho – 2021.

MUNICÍPIO	VULNERABILIDADE DO MANANCIAL	SISTEMA PRODUTOR	EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	SEGURANÇA HÍDRICA DE ABASTECIMENTO
Brumadinho	Não vulnerável	Demanda ampliação	Média	Média

Fonte: Atlas Águas– Agência Nacional de Águas – ANA (2021).

De acordo com o Instituto Água e Saneamento, 69,41% da população do município de Brumadinho possuía em 2021 acesso ao abastecimento de água via rede geral. Em Minas Gerais, o serviço abrangia 82,4% da população.

A rede geral de esgoto alcança 41,71% da população de Brumadinho. Em Minas Gerais a abrangência do serviço é maior e alcança 83,81% da população.

A coleta de lixo alcança 97,31% da população do município. Em Minas Gerais a coleta de resíduos sólidos beneficia 98% dos moradores.

A responsabilidade pelo abastecimento de água e recolhimento do esgoto é da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA.

5.3.6.2. Infraestrutura de Transportes – Principais Acessos

Tendo como referência a Capital Belo Horizonte, o macro acesso para o município de Brumadinho se dá por meio da BR-040 até o entroncamento com a rodovia JK, que sobe a serra da Calçada e dá acesso aos distritos de Palhano e Aranha antes de chegar à sede do município.

A Rodovia Federal BR-040 tem sentido radial, com 1.179 km. Seu início está em Brasília, no entroncamento com a BR-450 e com a BR-251, e o final no Rio de Janeiro.

O outro acesso ao município é dado pela MG-040, que é uma rodovia estadual de Minas Gerais, com extensão de 116 quilômetros. Seu percurso se inicia em Belo Horizonte e termina no município de Itaguara, no entroncamento com a BR-381. Além desses a rodovia também dá acessos aos municípios de: Ibitaré, Sarzedo, Mário Campos, Brumadinho, Bonfim e Crucilândia (Figura 9).



Figura 9. MG-040 que liga a BR-040 a localidades de Brumadinho e ao seu distrito sede.

O município de Brumadinho é interceptado pela linha ferroviária, inicialmente conhecida como linha do Paraopeba. O trem de passageiros trafegou por ali até 1979, quando, depois de uma ou duas tentativas rápidas de reativação, foi extinto. O movimento

de cargueiros continua intenso até hoje, com a concessionária MRS, até a estação do Barreiro, próxima a BH, e depois com a FCA até General Carneiro.

O município de Brumadinho não conta com aeroporto.

A Figura 10, a seguir, apresenta as principais vias de acesso à AEL e à Brumadinho.

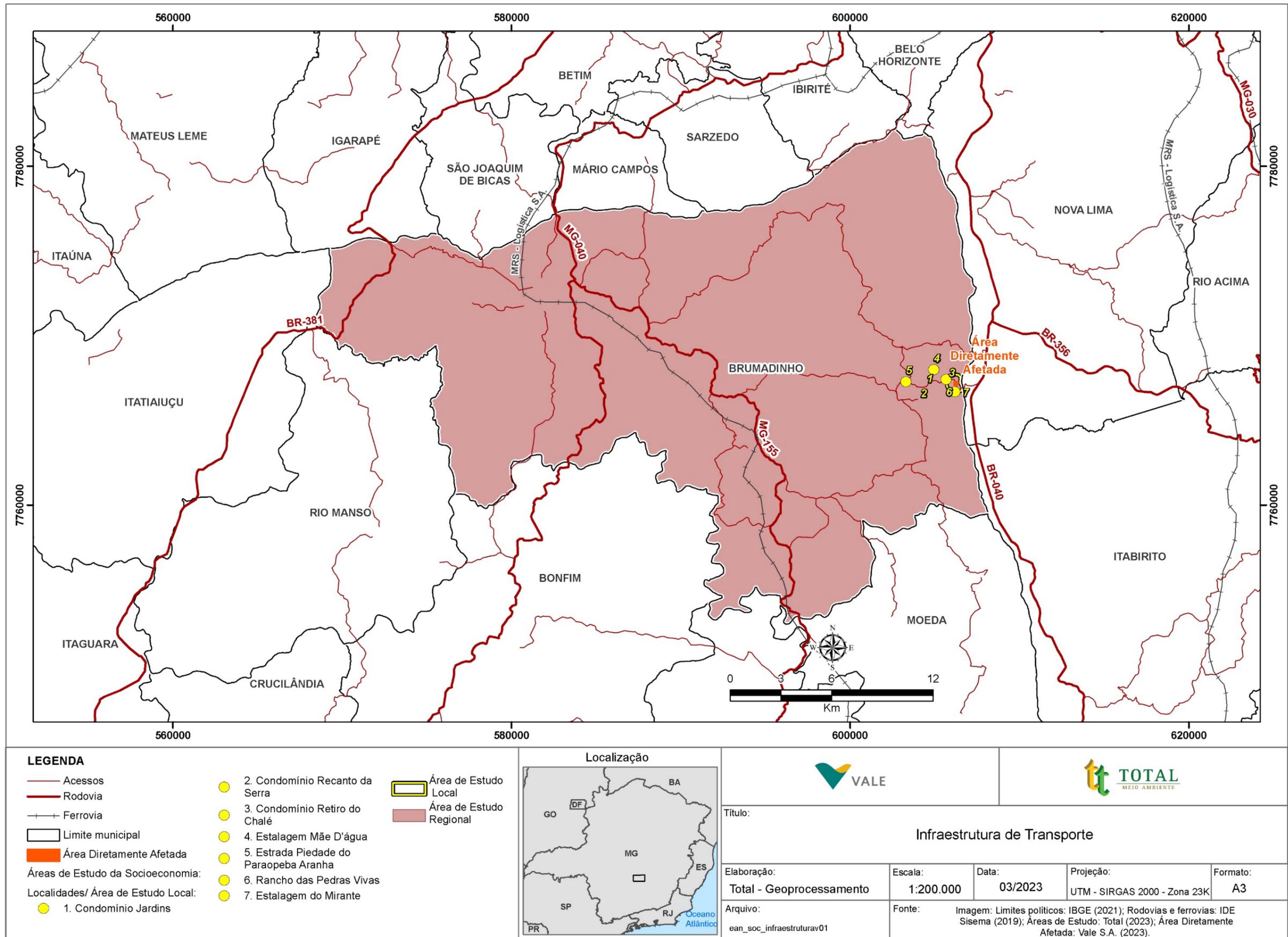


Figura 10. Infraestrutura de Transporte da Área de Estudo.

5.3.6.3. 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 abril de 2023, foram realizados 12.706 acessos à banda larga fixa. A densidade do serviço foi de 30,8 acessos para cada 100 habitantes. Valor 27,8% maior que a densidade de Minas Gerais, que é de 24,1.

Com relação à telefonia móvel, foram realizados 63.728 acessos. O que representa densidade de 132,5 acessos para cada 100 habitantes, 34,2% maior que no estado de Minas Gerais. A cobertura de telefonia móvel 4G atinge 93,4% dos moradores, 2,3% maior do que a cobertura no Estado, que é de 91,3%. A área de cobertura alcança 74,2% do território de Brumadinho. As principais operadoras são a TIM, a VIVO, e a Claro. O município conta com 29 estações de telefonia móvel. A tecnologia 5G ainda é incipiente e alcança somente 0,1% dos moradores, valor inferior do Estado de Minas Gerais, onde 29,7% já possui acesso à essa tecnologia.

O serviço de TV por assinatura está presente em 5.533 domicílios de Brumadinho, o que representa 13,4 acessos a cada 100 habitantes. Valor 83% maior do que o observado em Minas Gerais (Tabela 21).

Tabela 21. Acesso aos serviços de banda larga e telefonia móvel no município de Brumadinho

BANDA LARGA (ACESSOS/100 DOMICÍLIOS)	TELEFONIA MÓVEL (ACESSOS/100 HABITANTES)
13,4	132,5

Fonte: ANATEL (março/2023).

5.3.6.4. Adequabilidade das Moradias

As condições habitacionais de Brumadinho são tratadas no presente diagnóstico por um processo que integra aspectos sanitários e domiciliares. A metodologia classificatória foi desenvolvida pelo IBGE e se fundamenta nos dados e informações levantados pela própria instituição em todo o território nacional.

Destaca-se que o tratamento e a qualificação das condições habitacionais através da referida metodologia possuem o mérito de tratar a habitabilidade como função de um sistema plural, onde se articulam o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a coleta de lixo e, finalmente, as condições de moradia, avaliada com base no número de moradores por dormitório.

Para efeito da classificação dos domicílios, o IBGE propõe a seguinte categorização:

- Adequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com rede geral de abastecimento de água, com rede geral de esgoto ou fossa séptica, coleta de lixo por serviço de limpeza e até dois moradores por dormitório.
- b) Semi-adequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com pelo menos um serviço inadequado.
- c) Inadequada: corresponde aos domicílios particulares permanentes com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de 2 moradores por dormitório.

O tratamento apresentado no presente tópico subsidia a compreensão das condições de habitação no município, em suas dimensões urbanas e rurais, tanto na perspectiva dos

residentes das unidades domiciliares, quanto na interação destas unidades com o contexto nos quais estão inseridas.

Do ponto de vista da organização dos dados, salienta-se que os distritos se encontram contemplados nos dados e classificações pertinentes ao meio urbano.

Destaca-se que as condições habitacionais dos municípios, em geral, decorrem de uma complexa interação de variáveis que ultrapassam as focalizadas no presente tópico e articulam a gama de informações constantes no presente diagnóstico. Ou seja, as condições habitacionais são estruturadas a partir das condições demográficas, urbanísticas, econômicas, sociais, de saúde, educação, lazer e segurança que se manifestam na interioridade dos municípios.

A análise das condições habitacionais de Brumadinho permite destacar alguns aspectos relacionados a esse tema. Ressalta-se que os dados apresentados se referem ao Censo Demográfico 2010, realizado pelo IBGE.

Em 2010, a avaliação da adequação das moradias em Brumadinho apontou que esse possuía menor percentual de domicílios adequados do que o estado de Minas Gerais. No estado 66,9% dos domicílios foram classificados como adequados, enquanto que no município o percentual de domicílios adequados foi 53,37%.

Os domicílios classificados como semiadequados representam 46,17% do total no município, já em Minas eles somam 32% do total. Os domicílios inadequados representam somente 0,45% (Tabela 22).

Tabela 22. Adequação dos Domicílios Segundo as Condições Habitacionais

MUNICÍPIOS/ESTADO	ADEQUABILIDADE DOS DOMICÍLIOS - %		
	ADEQUADA	SEMI-ADEQUADA	INADEQUADA
Brumadinho	53,37%	46,17%	0,45%
Estado de Minas Gerais	66,9%	31,9%	1,13%

Fonte: IBGE; Censo Demográfico (2010).

5.3.6.5. Condição de habitação dos domicílios

No que se refere à condição de ocupação dos residentes, nota-se que em Brumadinho 77,82% dos domicílios pertenciam aos próprios moradores, em 2010. Desse total, 74,11% já estava quitado e 3,71% estava em processo de aquisição. Os domicílios alugados somaram 13,59% e os cedidos 7,49%.

Com efeito, observa-se que há menor participação dos domicílios alugados e cedidos em Brumadinho 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 Brumadinho e em MG, em 2010.

MUNICÍPIOS /ESTADO	PRÓPRIO JÁ QUITADO	PRÓPRIO EM AQUISIÇÃO	ALUGADO	CEDIDO	OUTRA CONDIÇÃO
Brumadinho	74,11	3,71	13,59	7,49	1,09
Minas Gerais	67,71	4,88	18,03	8,97	1,09

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

5.3.7. SEGURANÇA PÚBLICA

Segundo o levantamento da Fundação João Pinheiro para avaliar a qualidade do serviço de segurança pública dos municípios mineiros, expresso através do Índice Mineiro de Responsabilidade Social para essa dimensão, o município de Brumadinho 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 ficou praticamente estável, com aumento de 0,41%. Já os crimes violentos contra o patrimônio caíram quase 20%, de 63,94 para 50,96 por cem mil.

A taxa de homicídios dolosos por 100 mil habitantes aumentou 6,9%, passando de 29,5 para 31,55 assassinatos para cada 100 mil habitantes. Cabe ressaltar que essa é uma taxa bastante elevada. Pelos padrões da OMS, quando a ela passa de 10 homicídios por 100 mil a violência é classificada como endêmica, ou seja, de difícil controle.

No que concerne a capacidade de repressão ao crime, o número de policiais militares permaneceu estável no período avaliado. O município de Brumadinho conta com 56 policiais militares. O número de policiais civis teve aumento de 6 para 7 policiais. Houve ligeira redução da razão de habitantes por policial militar. Em 2020 eram 655 habitantes para cada policial e em 2021 cada policial tinha em média 654 pessoas para proteger, queda de 0,27%.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS de Brumadinho para a dimensão segurança pública teve queda de 3,30%, de 2018 para 2020, ao passar de 0,545 para 0,527.

A Tabela 24 apresenta os indicadores de segurança pública de Brumadinho.

Tabela 24. Indicadores de Segurança Pública de Brumadinho

INDICADOR/ANO	2020	2021	VARIAÇÃO %
Taxa de crimes violentos (por cem mil hab.)	140,17	140,75	0,41
Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por cem mil hab.)	63,94	50,96	-20,30
Taxa de crimes violentos contra a pessoa (por cem mil hab.)	68,85	75,23	9,27
Taxa de homicídios dolosos (por cem mil hab.)	29,51	31,55	6,91
Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por cem mil hab.)	1.091,82	1.356,53	24,24
Número de policiais militares	56	56	0,00
Número de policiais civis	6	7	16,67
Habitantes por policial civil ou militar (habitantes)	655,9	654,10	-0,27
IMRS – Segurança Pública	0,545 ⁽¹⁾	0,527 ⁽²⁾	-3,30

Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS (2018 e 2020).

Referente ao ano de 2018.

Referente ao ano de 2020.

5.3.8. ECONOMIA

A estrutura produtiva e de serviços do município de Brumadinho 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 último quinquênio (2016 – 2020).

5.3.8.1. Estrutura Produtiva e de Serviços

De acordo com o IBGE, o Produto Interno Bruto do município de Brumadinho foi da ordem de R\$ 2,3 bilhões, em 2020. Crescimento nominal de 43,5% em relação à 2016, início do período analisado. Em 2016, a riqueza gerada na economia do município da Área de Estudo Regional era de R\$ 1,6 bilhão. Em termos comparativos, a economia do estado de Minas Gerais cresceu bem menos, 25%.

No que concerne ao perfil econômico, o município de Brumadinho apresenta uma forte participação do setor Industrial, que foi responsável por 49,55% de toda a riqueza gerada no município em 2020, tendo contribuído com R\$ 1,01 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\$1,00 bilhão, 49,1% do total. Com isso, a participação da agropecuária na economia foi bem menor, com geração de R\$ 27 milhões, 1,35% do PIB. A Administração Pública, importante ramo do setor de Serviços, representou em 2020, 14,6% da economia do município, enquanto no Estado sua participação foi de 16,6%.

Considerando o quinquênio 2016/20, observa-se que a Agropecuária teve desempenho negativo, com queda de 5,1% no período. A produção industrial aumentou a sua geração de riqueza em 30,7%, a Administração Pública cresceu 35% e o setor de Comércio e Serviços (exclusive administração pública) cresceu ainda mais, 42,8%, resultando em um crescimento de 40,4% do setor Terciário.

Essa dinâmica pouco alterou o perfil econômico do município de Brumadinho. Em 2016 a Indústria tinha uma contribuição ligeiramente maior para a geração do PIB municipal e contribuía com 51% do total; nesse ano, a Agropecuária representava quase 2% do PIB e o setor Terciário 47%. Em 2020, a Indústria ainda lidera na contribuição ao PIB e representa um pouco menos do que a metade da riqueza municipal, mesma condição do setor Terciário; a diferença entre os dois foi de apenas R\$ 9,18 milhões a favor do primeiro. A Agropecuária que já tinha uma participação bem menor no início do período, ao término contribuía ainda menos, 1,35%. Um dos motivos que podem explicar a queda de 1,48% da participação do setor industrial pode ser o rompimento da barragem da mina do Córrego do Feijão, que afetou a produção do seu principal agente econômico.

No estado de Minas Gerais, o setor industrial representou, em 2020, 27% do PIB estadual. O setor terciário (Comércio, Serviços e Administração Pública) 64,9% e o Agropecuário 6,6%. Com efeito, em comparação com o estado de Minas Gerais, Brumadinho possui um perfil econômico no qual a Indústria, principalmente a extrativa mineral, 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 Brumadinho e do estado de Minas Gerais de 2016 a 2020, segundo os setores econômicos.

Tabela 25. Produção e Dinâmica Econômica da Área de Estudo Regional – 2016/20 (x 1.000 R\$).

MUNICÍPIO	ANO	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	COMÉRCIO E SERVIÇOS			VALOR ADICIONADO TOTAL - VAT	PIB A PREÇOS CORRENTES
				SOMENTE ADM. PÚBLICA	EXCLUSIVE ADM. PÚBLICA	TOTAL		
Brumadinho	2016	29.033	775.757	221.420	494.082	715.502	1.520.291	1.616.362
	2020	27.546	1.014.056	299.119	705.748	1.004.867	2.046.468	2.320.574
	Varição 2026/20	-5,12	30,72	35,09	42,84	40,44	34,61	43,57
Estado de Minas Gerais	2016	33.215.807	118.431.800	84.106.588	242.718.548	297.669.929	478.472.742	544.810.468
	2020	39.984.391	166.049.072	99.949.915	295.100.109	390.228.982	601.083.487	682.786.116
	Varição 2016/20	20,38	40,21	18,84	21,58	31,09	25,63	25,33

Fonte: IBGE (2023).

A Figura 11 a seguir ilustra a evolução da participação dos setores econômicos na economia de Brumadinho e em Minas Gerais, tomado como referência comparativa (Figura 12).

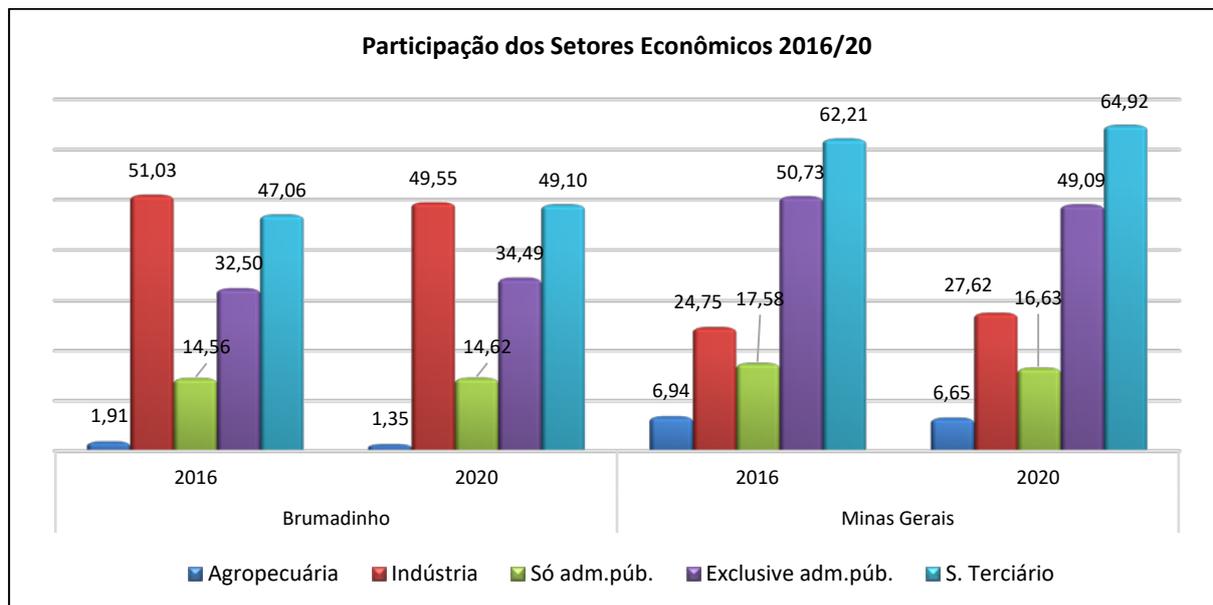


Figura 11. Evolução da Participação dos Setores Econômicos na Economia de Brumadinho e de Minas Gerais, 2016/20.



Figura 12. Comércio na rua Vigilato Braga, área central de Brumadinho.

5.3.8.2. Mercado de Trabalho na área de Estudo regional.

A análise referente ao mercado de trabalho do município de Brumadinho 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 Brumadinho, 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.

De acordo com o Censo Demográfico 2010, a população economicamente ativa – PEA - de Brumadinho somou 17.914 indivíduos (52% do total). Estavam empregadas 16.725. Com efeito, a taxa de desemprego era de 6,63%. Inferior à 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 3 meses. Portanto, trata-se de um aspecto muito dinâmico, pois diretamente relacionado à conjuntura econômica (Tabela 26).

Tabela 26. PEA, POC e Taxa de Desemprego de Brumadinho e Minas Gerais

TERRITÓRIO	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA - PEA	POPULAÇÃO OCUPADA - POC	TAXA DE DESEMPREGO %
Brumadinho	17.914	16.726	6,63%
Minas Gerais	9.939.731	9.264.527	6,79%

Fonte: IBGE; Censo Demográfico (2010).

Com relação ao perfil do mercado de trabalho de Brumadinho, observa-se que os empregados representavam a principal categoria de emprego, com 74,9% dos trabalhadores sob essa condição. Sendo que 47,75% dos empregos eram sob o regime CLT. Os militares e funcionários públicos eram 7,13% do mercado de trabalho e os empregados sem carteira assinada 20%. Os trabalhadores por conta própria formavam a 3ª categoria de emprego mais numerosa no município com 19,2% do mercado de trabalho. Os empregadores representavam 1,3% e os trabalhadores em condição de subsistência 2,39%.

Comparando o mercado de trabalho de Brumadinho com o de Minas no Censo de 2010, último que já apresentou esses dados, observa-se que as condições de trabalho no município eram próximas das apresentadas pelo Estado, com o município tendo alguns aspectos mais positivos, como maior percentual de empregados com carteira assinada e de estatutários (possuem renda garantida e vitalícia), assim como os empregados sem carteira assinada tinham uma representatividade um pouco menor.

A Tabela 27 a seguir apresenta o perfil do mercado de trabalho de Brumadinho, segundo registrado em 2010 pelo Censo Demográfico.

Tabela 27. Perfil do mercado de trabalho de Brumadinho, segundo categoria de emprego em 2010.

CATEGORIA DE EMPREGO	TOTAL DE PESSOAS	PARTICIPAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO - %	
		BRUMADINHO	MINAS GERAIS
Empregado	12.540	74,97	73,46
Empregado - com carteira de trabalho assinada	7.988	47,75	46,35
Empregado - militar e funcionário público estatutário	1.193	7,13	6,42
Empregado - outro sem carteira de trabalho assinada	3.359	20,09	20,69
Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	345	2,06	1,39
Trabalhador na produção para o próprio consumo	400	2,39	3,18
Empregador	221	1,32	1,97
Conta própria	3.220	19,25	19,99
Total	16.726	100,00	100,00

Fonte: IBGE; Censo Demográfico(2010).

Observando a distribuição dos empregos de Brumadinho, em 2010, pelos diversos ramos da economia é possível observar algumas peculiaridades, como uma maior participação dos empregos do setor primário (Agropecuária e Silvicultura) na composição do mercado de trabalho, da ordem de 10%, quando comparada à contribuição que o setor dá para a formação do PIB, pouco abaixo de 2%.

Também se destaca no mercado de trabalho do município, a forte participação das indústrias extrativas (mineração) que empregavam 8,17% da população ocupada. Em Minas Gerais elas empregavam menos de 1% da força de trabalho.

O setor Terciário (comércio e serviços e administração pública) era o maior empregador e gerava 64,7% dos postos de trabalho, enquanto que em Minas o seu percentual era de 62%.

A Tabela 28 a seguir apresenta a distribuição dos empregos, formais e informais, de Brumadinho 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 Brumadinho em 2010.

SEÇÃO DE ATIVIDADE	BRUMADINHO		MINAS GERAIS - %
	TOTAL	%	
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	1.740	10,40	16,2
Indústrias extrativas	1.366	8,17	0,94
Indústrias de transformação	791	4,73	11,81
Eletricidade e gás	29	0,17	0,22
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	255	1,52	0,64
Construção	1.717	10,27	7,92
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1.896	11,34	16,35
Transporte, armazenagem e correio	917	5,48	4,13
Alojamento e alimentação	624	3,73	3,26
Informação e comunicação	147	0,88	1
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	107	0,64	1,07
Atividades imobiliárias	66	0,39	0,33
Atividades profissionais, científicas e técnicas	409	2,44	2,52
Atividades administrativas e serviços complementares	605	3,62	2,52
Administração pública, defesa e seguridade social	1.050	6,28	5,19
Educação	912	5,45	5,69

SEÇÃO DE ATIVIDADE	BRUMADINHO		MINAS GERAIS - %
	TOTAL	%	
Saúde humana e serviços sociais	580	3,47	3,75
Artes, cultura, esporte e recreação	337	2,01	0,75
Outras atividades de serviços	403	2,41	2,7
Serviços domésticos	1.538	9,20	7,58
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-		0
Atividades mal especificadas	1.237	7,40	5,43
Total	16.726	100,0	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

5.3.8.3. 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 Brumadinho foi positivo no último biênio analisado, 2020/21, com a criação de 1.132 postos de trabalho, incremento de 11,4%.

A liderança na geração de vagas, em números absolutos, coube ao setor de Serviços que criou 702 vagas, incremento de 14,8%. Na segunda posição, surge o setor Industrial que criou 239 novos empregos, crescimento de 9,4%, seguido pelo Comércio que teve saldo positivo de 164 empregos criados, segundo maior incremento percentual, 13,98%. Somente a Agropecuária apresentou desempenho negativo, com o encerramento de 13 postos de trabalho de 2020 para 2021, queda de 7,5% (Tabela 29).

Tabela 29. Dinâmica e Distribuição dos Empregos Formais em Brumadinho, segundo os Setores de Atividade – 2020/21

ATIVIDADE ECONÔMICA	2020	2021	VR. ABS.	VR. (%)
Agropecuária	172	159	-13	-7,56
Indústria	2.535	2.774	239	9,43
Construção Civil	1.333	1.373	40	3,00
Comércio	1.173	1.337	164	13,98
Serviços	4.720	5.422	702	14,87
Total	9.933	11.065	1.132	11,40

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Ministério da Economia (2021).

5.3.8.4. Finanças Públicas Municipais

Para avaliar a finança pública de Brumadinho 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 João Pinheiro desenvolveu, no âmbito da consolidação do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, o IDTE - Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico. 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 e da área do município ou, simplesmente, à sua existência.

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.

O município de Brumadinho apresentou IDTE, em 2021, de 69,84%. 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 (2020/21). Em 2020, o município apresentou IDTE de 66,2%. Portanto, houve crescimento de 5,48%. 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. Em Brumadinho a Regra de Ouro foi respeitada no período avaliado, com o município não incorrendo em novos endividamentos no biênio avaliado.

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. O indicador reflete a capacidade de o governo financiar seus gastos com recursos próprios, sem ter de incorrer em endividamento.

Em Brumadinho não houve Equilíbrio Fiscal no ano de 2020, quando houve menos de 8,97 reais por habitante. No ano seguinte, vigorou Equilíbrio Fiscal e o município encerrou o ano com 19,26 reais por habitante.

No município o percentual gasto com o custeio dos colaboradores da Administração Municipal se manteve estável no período, sendo de 32,88%.

O município de Brumadinho não possui endividamento no biênio avaliado. A tabela a seguir apresenta os indicadores analisados (Tabela 30).

Tabela 30. Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico, Receita Líquida Per Capita e Equilíbrio Fiscal – 2020/21.

VARIÁVEL	Brumadinho		
	2020	2021	Var. %
Índice de Desenvolvimento Tributário e Econômico (IDTE) - %	66,21	69,84	5,48
Regra de Ouro - %	0,00	0,00	0,00
Balanço Orçamentário - Equilíbrio Fiscal R\$ correntes / hab.	-8,97	19,26	314,72
Percentual do gasto com pessoal em relação à receita corrente líquida - %	32,88	32,88	0,00
Receita Corrente (R\$)	320.162.248	400.584.442	25,12
Endividamento – Participação da dívida consolidada líquida na receita corrente líquida - %	0,00	0,00	0,00

Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS (2021).

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 Brumadinho o recurso tem sido bastante relevante para as suas finanças públicas. Em 2020, o CFEM gerou receita de R\$ 47,8 milhões para o município e em 2021 R\$ 101 milhões. No primeiro ano o recurso representou 14,9% da Receita Corrente e no segundo 25,2%.

5.3.9. DESENVOLVIMENTO HUMANO.

O IDH-M, segundo a nova metodologia, é composto de 5 faixas representativas do nível de desenvolvimento:

- ✓ 0 a 0,499 = IDHM Muito baixo
- ✓ 0,5 a 0,599 = IDHM Baixo
- ✓ 0,6 a 0,699 = IDHM Médio
- ✓ 0,7 a 0,799 = IDHM Alto
- ✓ 0,8 a 1 = IDHM 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 IDHM de Brumadinho passou de Muito baixo para Alto de 1991 para 2010. No início era de 0,477 e no final foi 0,747. Incremento de 56,6%. No período, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação, com crescimento de 147%, seguida pela Renda e Longevidade.

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 Brumadinho (Tabela 31).

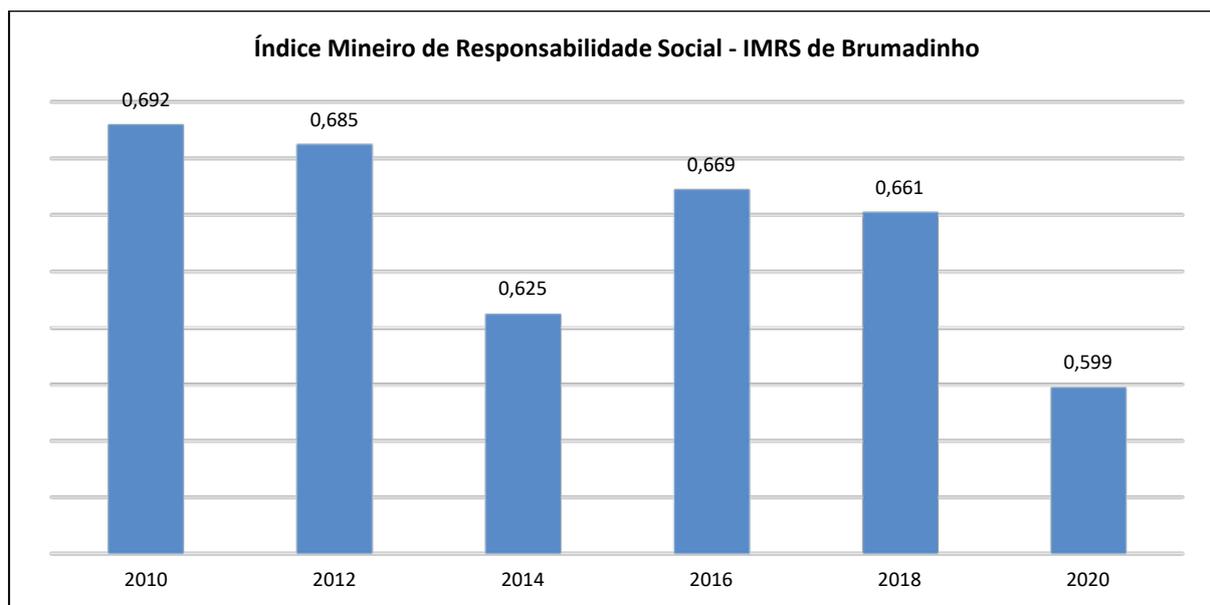
Tabela 31. Desenvolvimento Humano na AER.

VARIÁVEL	BRUMADINHO				ESTADO DE MINAS GERAIS			
	1991	2000	2010	%	1991	2000	2010	%
IDH M Educação	0,258	0,473	0,639	147,67	0,257	0,470	0,638	148,2
IDH M Renda	0,596	0,676	0,761	27,68	0,618	0,680	0,730	18,1
IDH M Longevidade	0,706	0,771	0,857	21,39	0,689	0,759	0,838	21,6
IDH M	0,477	0,627	0,747	56,60	0,478	0,624	0,731	52,3

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil; PNUD e FJP (2010)

5.3.9.1. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.

Segundo a Fundação João Pinheiro, o Índice Mineiro de Responsabilidade Social geral - IMRS de Brumadinho foi de 0,599 em 2020, o menor de toda a série histórica. Em 2010, fora de 0,692, em 2012 0,685, em 2016 0,625 e em 2018 0,661. No período, a variação foi negativa em 13,4% (Figura 13).



Fonte: Fundação João Pinheiro (2020).

Figura 13. Dinâmica do Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Brumadinho, 2010/20.

5.3.10. ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A sociedade civil do município de Brumadinho se organiza por meio de Associações e outros tipos de entidades civis, identificadas através de pesquisa realizada pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Economia Aplicada.

De acordo com o mapa das Organizações da Sociedade Civil, o município conta diversas entidades da sociedade civil, que são dedicadas às atividades como: defesa de direitos sociais, assistência social, apoio a educação e ao esporte, apoio às artes cênicas e espetáculos (Tabela 32).

Tabela 32. Organizações da Sociedade Civil do município de Brumadinho por ano de fundação e tipo de atividade

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Câmara De Dirigentes Lojistas De Brumadinho	01/01/1997	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais
Associação De Pais E Amigos Dos Excepcionais	01/01/1994	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química
Cons. Central De Brumadinho Da Soc. De São Vicente De Paulo	01/01/1974	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Recanto Da Neblina	01/01/2013	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Vereda Clube De Brumadinho	01/01/1981	Clubes sociais, esportivos e similares
Consortio Intermunicipal Da Bacia hidrográfica Do Rio Paraopeba	01/01/1995	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Lar Dos Idosos Padre Vicente Assunção	01/01/1999	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
Igreja Batista Nacional Ebenezer	01/01/1993	Atividades de organizações religiosas
Carmelo Santa Tereza Dávila	01/01/1993	Atividades de organizações religiosas
Núcleo Do Vale Do Paraopeba De Criadores Do Cavalo Mangalarga Marchador	01/01/2014	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Nucleo De Desenvolvimento Humano E Econômico De Brumadinho	01/01/2009	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Clube De Voo Livre Belo Horizonte	01/01/2000	Clubes sociais, esportivos e similares

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Global Equipe	01/01/2011	Atividades de organizações religiosas
Associação Dos Moradores Das Quintas Do Rio Das Aguas Claras	01/01/2005	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Centro De Ensino Profissionalizante	01/01/2008	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação De Moradores Do Condomínio Tiradentes De Brumadinho	01/01/2007	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Clube Recanto Do Lazer	01/01/2002	Clubes sociais, esportivos e similares
Instituto Inhotim	01/01/2002	Atividades de museus e de exploração, restauração artística e conservação de lugares e prédios históricos e atrações similares
Melo Franco Futebol Clube	01/01/1984	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação Nacional De Desenvolvimento De Ações Apuradas Em Realidades Sociais	01/01/2013	Atividades de ensino não especificadas anteriormente
Associação Comunitária De Maricota, Toca De Cima E Fazenda Nossa Senhora De Fatima	01/01/1996	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Comunitária De Colégio	01/01/1998	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação comunitária De Radiodifusão Cultural Educativa e Artística De Brumadinho - ACREAB	01/01/1998	Atividades de rádio
Grupo Espirita Francisco Candido Xavier	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação João Fernandes Do Carmo	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Para O Desenvolvimento Do Turismo Ecológico Encosta Da Serra - ASTURIES	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Família Voluntaria Deixa Que Eu Chuto	01/01/1974	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Guarda De Moçambique De Nossa Senhora Do Rosario E São Benedito Do Bairro Córrego Ferreira	01/01/2013	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Corporação Musical Banda São Sebastiao	01/01/1977	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Associação comunitária Dos Moradores E Amigos De Piedade Do Paraopeba	01/01/2012	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Dos Moradores De Jose Henriques	01/01/2009	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Associação De Moradores, Amigos E Voluntários Dos Bairros Santo Antônio E Santa Cruz	01/01/2010	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação comunitárias Dos Moradores De Marques	01/01/2010	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Esporte Clube Córrego De Almas	01/01/2010	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Associação De Comunicação E Cultura Do Vale Do Paraopeba - Comunicar	01/01/1984	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação comunitárias E Do Meio Ambiente Da Aldeia	01/01/2013	Atividades de ensino não especificadas anteriormente
Associação C Dos M Do Distrito De São Jose Do Paraopeba	01/01/1996	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Assoc. Dos Congados E Moçambique N S Rosario De Conc. Itaguá	01/01/1998	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Igreja Universal Do Reino De Deus	01/01/1998	Atividades de rádio
Associação Talentos Regionais De Brumadinho	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação comunitária Do Conjunto Dona Maria Ana De Souza	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Melo Franco Futebol Clube	01/01/1999	Atividades de associações de defesa de direitos sociais

NOME DA ASSOCIAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Associação Nacional De Desenvolvimento De Ações Apuradas Em Realidades Sociais	01/01/1974	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação comunitária De Colégio	01/01/1977	Artes cênicas, espetáculos e atividades complementares
Grupo Espirita Francisco Candido Xavier	01/01/2009	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Associação comunitária Dos Moradores E Amigos De Piedade Do Paraopeba	01/01/1996	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Dos Moradores De Jose Henriques	01/01/1998	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Dos Remanescentes De Quilombo Do Sape	01/01/1987	Atividades de organizações políticas
Associação Cultural Social Esportiva De Capoeira Expressão Livre	01/01/2014	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Associação comunitária De Ribeirão E Martins	01/01/2014	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação comunitária De Aranha	01/01/1990	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Corporação Musical Santo Antônio De Suzana	01/01/1988	Atividades esportivas não especificadas anteriormente
Instituto Casa Branca De Pesquisa A Flora E Da Fauna Para Proteção Dos Animais - ICB	01/01/2011	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Catagua Casa Branca	01/01/2011	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Associação Dos Moradores Da Villa Tao	01/01/2013	Atividades associativas não especificadas anteriormente
Assembleia De Deus Ministério De Brumadinho/Mg	01/01/2014	Atividades de organizações religiosas
Guarda De Moçambique De Nossa Senhora Do Rosario Do Bairro Santa Efigênia	01/01/2013	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
Irmandade De Nossa Senhora Do Rosario E Sao Benedito Do Congo E Moçambique De Sape	01/01/2008	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Clube De Voo Serra Da Moeda	01/01/1994	Clubes sociais, esportivos e similares
Brumadinho Futebol Clube	01/01/1974	Clubes sociais, esportivos e similares
Associação comunitária Do Recanto Da Serra 1a Secção	01/01/2002	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação comunitária Condomínio Jardins	01/01/2002	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Condama - Associação Dos Condomínios Horizontais De Brumadinho	01/01/2002	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
Associação Dos Familiares De Vítimas E Atingidos Do Rompimento Da Barragem Mina Córrego Feijão Brumadinho - AVABRUM	01/01/2019	Atividades de associações de defesa de direitos sociais

Fonte: IPEA, Mapa das Organizações da Sociedade Civil (2021).

Com relação às instituições/organizações sociais, merece destaque o Instituto Inhotim, sediado no município de Brumadinho. O Instituto é sede de um dos mais importantes acervos de arte contemporânea do Brasil e considerado o maior museu a céu aberto do mundo.

O Instituto Inhotim localiza-se dentro do domínio da Mata Atlântica, com enclaves de Cerrado nos topos das serras.

Em 2014, o museu foi eleito pelo site TripAdvisor um dos 25 museus do mundo mais bem avaliados pelos usuários.

Com efeito, o potencial turístico que a Instituição traz para o município é imensurável, pois o coloca no cenário de atrações turísticas em nível nacional e internacional, com reflexos sobre a sua socioeconomia.



Figura 14. Entrada do Museu Inhotim, destaque para a abertura de uma nova galeria, capitaneada pela artista japonesa Yayoi Kusama.

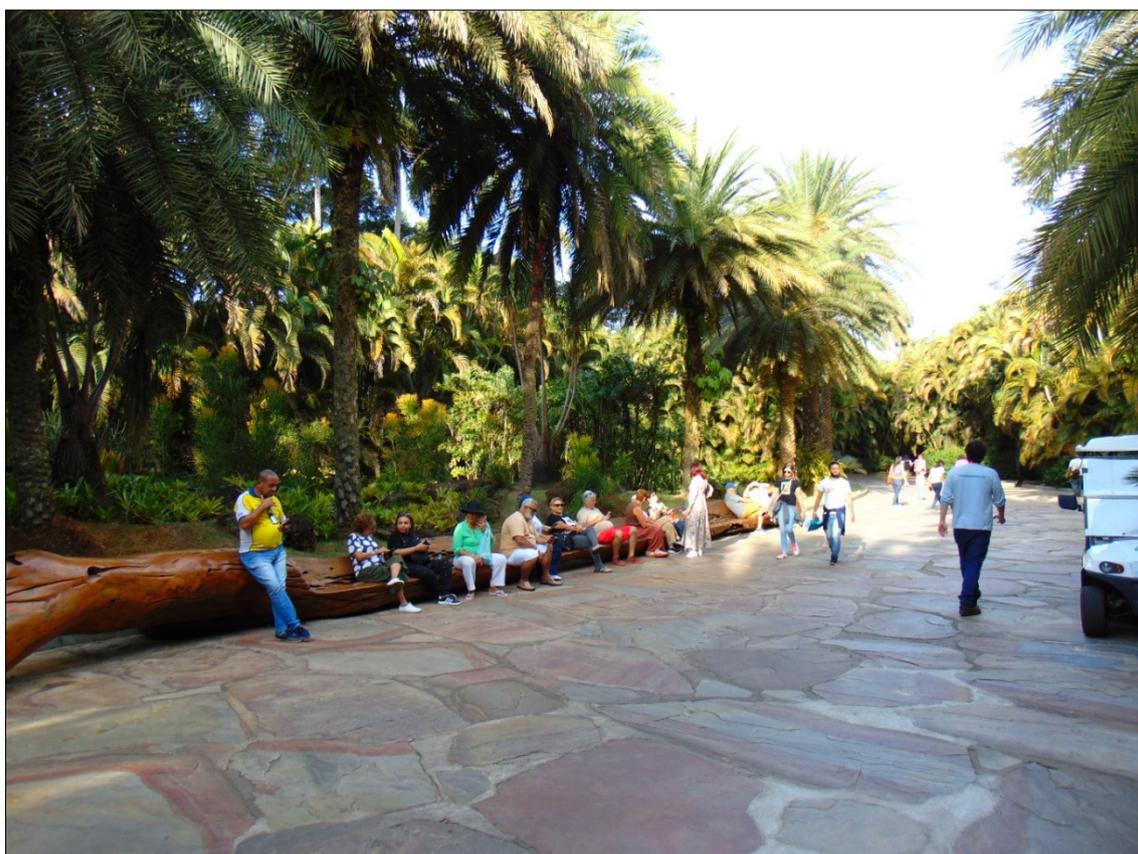


Figura 15. Visitantes na entrada do Museu Inhotim.

5.3.11.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 às disposições legais que regem esse processo no município.

5.3.11.1. Área rural

Na área rural do município de Brumadinho, de acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017, a principal forma de ocupação do solo foi caracterizada pelas pastagens para fins de criação pecuária, principalmente, o rebanho bovino. No município as pastagens ocupavam 13.712 ha, o que significou 66,99% da área agrícola. Elas predominavam em 257 estabelecimentos agrícolas (58% do total). A segunda principal forma de ocupação do solo agrícola foi representada pelas Lavouras Temporárias que ocupavam 3.530 hectares, 17,2% da área total. O restante da área agrícola era ocupado pelas Lavouras Permanentes e pelas Florestas nativas e plantadas, para as quais não há dados para a produção e de ocupação porque eles são realizados em 2 estabelecimentos ou menos. Nessa situação, o IBGE não divulga os dados para garantir o anonimato das informações (Tabela 33).

Tabela 33. Uso e Ocupação do Solo no município de Brumadinho.

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS AGRÍCOLAS	ESTABELECIMENTOS		ÁREA OCUPADA(HA)	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Lavouras temporárias	58	13,09	3.530	17,24
Horticultura e Floricultura	53	11,96	X	X
Lavouras permanentes	74	16,70	2.762	13,49
Produção de sementes	-		-	-
Pecuária e criação de outros animais	257	58,01	13.712	66,99
Produção florestal – Florestas plantadas	-		-	x
Produção florestal – Florestas nativas	-		-	x
Pesca	-		-	-
Aquicultura	1	0,23	X	X
Total	443	100,00	20.466	97,74%

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (2017).

5.3.11.2. Pesquisa Agropecuária Municipal – 2021: Dados da produção agropecuária

Conforme já apontado, o setor primário de Brumadinho, 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 e ocupação de 1.020 hectares, e receita de R\$ 20,6 milhões, o de laranja com produção de 2.100t, receita de R\$2,9 milhões e ocupação de 70ha, 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 – 2020 para o município de Brumadinho

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	18.360	20.655,0	1.020	18.000,0
Laranja	2.100	2.938,0	70,0	30.000,0
Maracujá	375	1.100,0	15,0	25.000,0
Total	N.A	24.693,0	1.105,0	N.A

Fonte: IBGE, Pesquisa Agropecuária Municipal (2021).

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	540	507,0	36	15.000,0
Milho	900	1.512,0	120	7.500,0
Cana-de-açúcar	6.090	1.181	145	42.000,0
Feijão	50,0	250,0	57	877,0
Total	-	3.450,0	358,0	-

Fonte: IBGE, Pesquisa Agropecuária Municipal (2021).

Produção da pecuária

A produção de leite da bovinocultura destaca-se como o principal produto da agropecuária de Brumadinho, de acordo com a Pesquisa Pecuária 2021, com geração de R\$12 milhões em receita. O rebanho bovino conta com 15.222 cabeças. O rebanho equino e suíno também são importantes, o primeiro conta com 1.373 animais e o segundo com 10.800, sendo que 880 são matrizes (Tabela 36).

Tabela 36. Produção pecuária e criação de outros animais.

TIPO DE CRIAÇÃO	CABEÇAS, PRODUÇÃO E VALOR.
Aquicultura - Tilápia	2.250 kg / R\$ 28.000,0
Rebanho Bovino	15.222
Vacas ordenhadas	2.231
Produção de leite	6.137 (x 1000 l)
Valor da produção de leite	12.887.000,0
Bubalino	168
Caprino	33
Equino	1.373
Galináceos	4.850
Ovino	250
Suíno	10.800
Matrizes suínas	880
Mel de abelha	2.000 kg
Valor da produção de mel	35.000,0

Fonte: IBGE, Pesquisa Agropecuária Municipal (2021)

5.3.11.3. Macrozoneamento

O município de Brumadinho possui Plano Diretor, instituído pela Lei Complementar No 52/2006. Ela é a principal diretriz que rege o uso e a ocupação do solo urbano no município.

Em abril de 2023 foi aprovada a Lei N° 09/2022 Estabelece o novo Plano Diretor Participativo de Brumadinho, que dispõe sobre o Plano Diretor do município de Brumadinho. Em seu Capítulo VIII – Do Desenvolvimento Econômico –Artigo 60, parágrafo 1º, está definido como objetivo: promover a diversificação econômica a partir da internalização da cadeia produtiva minerária local e a distribuição dos recursos públicos advindo da mineração para o fomento de atividades produtivas.

Do ponto de vista da análise em tela, o Artigo acima reflete que a municipalidade reconhece a importância da mineração para a economia municipal e identifica a necessidade de promover a diversificação da economia municipal, a partir dos recursos gerados pela mineração. Sendo, portanto, um meio de reduzir a dependência da economia local em relação ao setor.

A Figura 16 a seguir apresenta a inserção da ADA no macrozoneamento de Brumadinho, na Macro-Zona de Preservação Ambiental – MZPA.

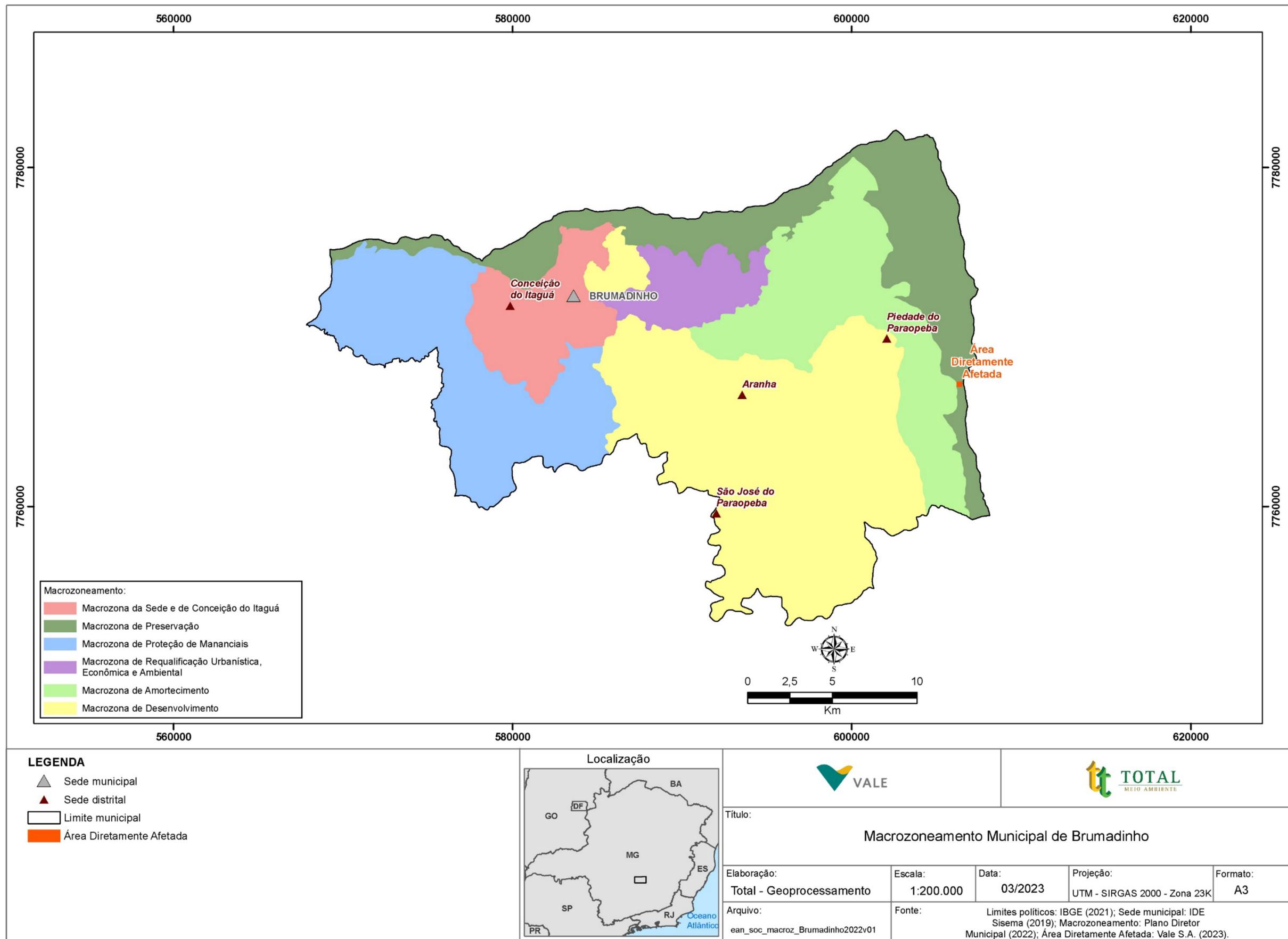


Figura 16. Macrozoneamento na ADA.

5.3.12. PATRIMÔNIO NATURAL DE BRUMADINHO

5.3.12.1. Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada

Segundo IEPHA, o tombamento estadual do Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada foi efetuado por meio da reunião do Conselho Curador do dia 30 de julho de 2008.

Integrante da Serra da Moeda está localizada entre os municípios de Brumadinho e Nova Lima. Sua paisagem cultural é constituída pela memória histórica da mineração dos séculos XVIII e XIX, registrada pelas edificações e estruturas de mineração, pela formação geológica, as microbacias com suas redes hidrográficas e a cobertura vegetal endêmica. O topônimo Serra da Calçada advém do caminho pavimentado com lajes de pedra de mão que unia o Vale do Paraopeba a Serra da Moeda, em que se juntava o entroncamento da Estrada Real. Nela encontram-se várias ruínas e um dos remanescentes é a antiga fábrica de São Caetano da Moeda Velha e complexo minerário do “Forte de Brumadinho”.



Fonte: VISITE BRUMADINHO (2023).



Fonte: PREFEITURA DE BRUMADINHO (2023).

Figura 17. A direita, vista da Serra da Calçada, a esquerda, da Serra da Calçada vista do Forte de Brumadinho.

5.3.12.2. RPPN Inhotim

Inserido em porção florestal remanescente de Mata Atlântica e Cerrado – dois dos biomas mais ricos em biodiversidade e, ao mesmo tempo, ameaçados do planeta – o Instituto é um campo pulsante para pesquisa científica e uma ferramenta de conservação e educação ambiental.

Em 2010, o Inhotim foi reconhecido como Jardim Botânico, título atribuído pela Comissão Nacional de Jardins Botânicos (CNJB). No total, são mais de 140 hectares de área de visitação, além de uma extensão de 250 hectares de Reserva Particular de Patrimônio Natural Inhotim (RPPN). O Jardim Botânico do Inhotim (JBI) faz a gestão do acervo e das coleções botânicas, compostas por mais de 4,3 mil espécies nativas brasileiras e exóticas de várias partes do mundo, além de pesquisa e monitoramento do patrimônio natural do Instituto.

Em 2021, o Instituto Inhotim foi contemplado pelo Grant Awarded – BGCI’s Global Botanic Garden Fund, incentivo internacional que reconhece e apoia projetos que atuam em prol da conservação de plantas.



Figura 18. Alameda que dá acesso a entrada ao Museu e ao Jardim Botânico de Inhotim.

5.3.13. ÁREA DE ESTUDO LOCAL

A Área de Estudo Local da Supressão da vegetação para apoio ao Projeto da Obra Emergencial de Contenção de Detritos realizada em um trecho da Avenida Nair Martins Drummond situado entre a BR-040 e a portaria social de entrada do Condomínio Retiro do Chalé foi definida como um *buffer* de quinhentos (500) metros a partir dos limites da área que receberá a intervenção. Destaca-se que a área é limitada em seu flanco leste pelos contrafortes da serra da Moeda, área íngreme e desabitada, que funciona como uma barreira contra possíveis alterações acústicas e da qualidade do ar, portanto, o *buffer* que delimita a AEL não é uniforme. Nele os aspectos com potencial para gerar incômodos, ora compreendidos como impactos, serão mais evidentes. Além desse trecho, também foi considerada como Área de Estudo Local, os condomínios, propriedades e estabelecimentos localizados nas margens da avenida Nair Martins Drummond, uma vez que o Projeto ocorre em uma área lindeira à via, até o entroncamento com a rua Francisco dos Santos, que dá acesso à rodovia JK, que por sua vez liga o distrito de Piedade do Paraopeba à rodovia BR-040. A título de conferir maior facilidade para a compreensão desses dois compartimentos da AEL eles estão descritos separadamente.

5.3.13.1. Buffer de quinhentos metros/Serra da Moeda

No trecho da AEL mais próximo das atividades de Supressão da Vegetação para a execução da Obra Emergencial de Contenção da Corrida de Detritos existem alguns locais potencialmente sensíveis às alterações ambientais. No sentido BR-040 – até o entroncamento com a rua Francisco dos Santos, inicialmente há o Mirante do Topo do

Mundo, no alto da serra da Moeda. Dele se pode avistar toda a AEL e outras aglomerações dispersas no horizonte longínquo. Nesse local, destaca-se também a rampa para praticantes de Paraglider, a única na Região Metropolitana de Belo Horizonte (Figura 19 a Figura 21).



Figura 19. Vista a partir do Topo do Mundo, na Serra da Moeda. Após a crista da montanha aparecem, em primeiro plano, algumas residências do Condomínio Retiro do Chalé.

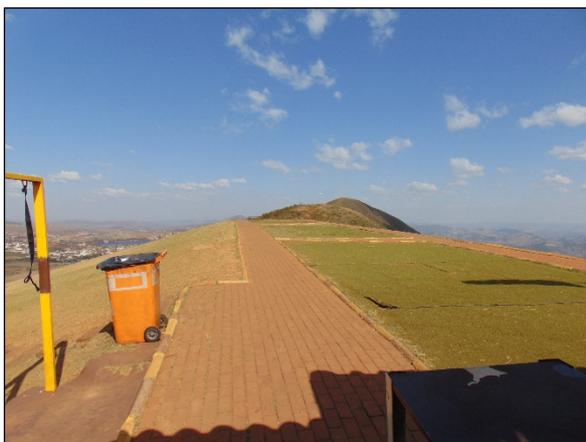


Figura 20. Rampa para praticantes de Paraglider.



Figura 21. Edificação (restaurante sem uso atual) e antenas de transmissão na área do Topo do Mundo.

Seguindo em frente na via em um trecho de descida íngreme e com asfalto em má condição de manutenção tem-se à esquerda a pousada Estalagem do Mirante (Figura 22). Conversamos com o seu proprietário. Ele afirmou que a pousada conta com vinte empregados que atendem dezesseis chalés. A taxa média mensal de ocupação, considerando final de semana e dia normal, é de 40%. Ou seja, na média o estabelecimento

é frequentado por aproximadamente quatorze pessoas, que somadas aos empregados totalizam 34 pessoas.



Figura 22. Entrada da pousada Estalagem do Mirante.

A pousada possui outorga e é abastecida pelas águas da Cachoeira do Valente, que é de muito boa qualidade. Os efluentes são destinados para fossas sépticas. A coleta de lixo é satisfatória e ocorre duas vezes por semana.

Sobre a avenida Nair Martins Drummond o proprietário afirmou que é muito importante para a mobilidade dos moradores e visitantes porque é o melhor caminho. Ele tem conhecimento das obras na via e afirma que são positivas e o único transtorno é o trânsito em sistema de “pare/siga”, mas que não chega a ser significativo o incômodo, pois as interrupções são curtas.

Após a pousada Estalagem do Mirante encontra-se a área em que ocorreu a supressão da vegetação, na qual as obras para a contenção de detritos estão ocorrendo, sendo, portanto, a Área Diretamente Afetada – ADA. Nela observa-se a ausência de moradores e edificações, sendo realizada em uma encosta da Serra da Moeda. O cenário que a caracteriza é formado pelo canteiro de obras, pela área que recebe a intervenção, presença de trabalhadores, área para mobilidade segura, caminhões e uma retroescavadeira (Figura 23 a Figura 27).



Figura 23. Canteiro de obras do Projeto em análise.



Figura 24. Avenida Nair Martins Drummond com carro retido pelo sistema “pare/siga”.



Figura 25. Automóvel passa em meia pista ao lado do local onde ocorreu a supressão da vegetação.

Logo após a ADA, há a entrada social do condomínio Retiro do Chalé (Figura 26). Entrevistamos o seu presidente para saber algumas informações sobre o condomínio. Ele nos informou que o residencial conta com 850 casas, sendo que 410 são ocupadas diariamente pelas famílias proprietárias. As demais têm ocupação sazonal, concentrada nos finais de semana, feriados e períodos das férias escolares. Portanto, aproximadamente, 1.200 pessoas residem no Retiro do Chalé. De acordo com o seu presidente, com a prática do home-office aumentou muito o número de pessoas que passaram a trabalhar a partir de suas residências do condomínio (Figura 27).



Figura 26. Entrada social do condomínio Retiro do Chalé.

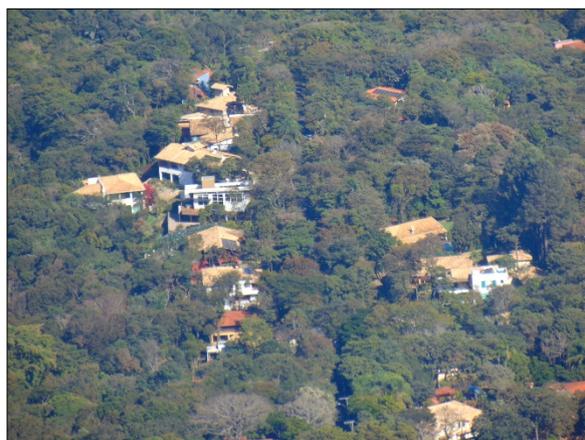


Figura 27. Residências do Condomínio Retiro do Chalé.

Segundo o entrevistado não há equipamentos de infraestrutura de atendimento público para saúde e educação na AEL. Os mais próximos estão localizados nos distritos de Palhano e de Piedade de Paraopeba.

A água que abastece o condomínio provém de dois mananciais, o Mãe D'água e da cachoeira do Valente e é de muito boa qualidade. As residências contam com fossas sépticas para receber a destinação dos efluentes líquidos. E a coleta de lixo é feita diariamente pela própria administração do Condomínio. Na segunda-feira há o recolhimento do lixo reciclável, na quarta e sexta do lixo doméstico e diariamente há coleta do lixo verde.

Questionado sobre a importância da avenida Nair Martins Drummond para a mobilidade dos moradores do Retiro do Chalé, ele afirmou que é muito importante porque é o melhor caminho. Quando ela é interrompida os moradores precisam passar por um trajeto bem mais longo para chegar à BR-040, principal via para sair da região e acessar a RMBH. Ele nos informou que a via foi construída pelos condôminos do Retiro do Chalé há mais de trinta anos e carece de manutenção. Trata-se de uma avenida com características de estrada local, cujo asfalto encontra-se em grau de degradação três (elevado), além de ter uma calha estreita. Segundo o representante do condomínio a má condição da via é um fator que atrapalha que a potencialidade turística da região se torne uma realidade. Em sua opinião, esse é um ramo econômico que poderia crescer na região, em virtude das belezas naturais, dos equipamentos turísticos como restaurantes e pousadas e pelo fato de dar acesso ao mundialmente famoso museu Inhotim.

Ele afirmou ter conhecimento sobre a atividade de supressão da vegetação para a realização da obra de contenção da corrida de detritos e a considera positiva. Os incômodos gerados limitam-se aos pequenos atrasos provocados pela operação de "pare/siga", nada que seja relevante.

5.3.13.2. Trecho após a entrada social do Retiro do Chalé até a rua Francisco dos Santos.

Além do trecho descrito, a avenida Nair Martins Drummond segue por aproximadamente três quilômetros em direção ao entroncamento de acesso ao distrito de Piedade do Paraopeba. Nesse trecho, observam-se estabelecimentos comerciais, escritórios de empresas imobiliárias, restaurantes, lojas de materiais de construção e outros condomínios residenciais (Figura 28 a Figura 30).



Figura 28. A 1,5 km após a entrada do condomínio Retiro do Chalé estão as portarias dos condomínios Recanto do Chalé (à esquerda) e Jardins (à direita).



Figura 29. Escritório de imobiliária na avenida Nair Martins Drummond.



Figura 30. Estabelecimentos comerciais no trecho final da Av. Nair Drummond.

A avenida Nair Martins Drummond também dá acesso à algumas ruas vicinais, onde o padrão de ocupação se mantém variado. Nessa malha viária há pequenos mercados com venda de alimentos, utensílios domésticos e produtos de hortifruticultura. Também se verificou a presença de padaria, açougue, lojas de reparo de automóveis, madeireira e marmoraria, a entrada de serviço do condomínio Retiro do Chalé, etc (Figura 31 a Figura 34).



Figura 31. Entrada de serviço do condomínio Retiro do Chalé.



Figura 32. Empresas de conserto de veículos e açougue.



Figura 33. Pequeno mercado.



Figura 34. Pátio da Madeireira Recanto da Serra.

Em seu trecho final a avenida Nair Martins Drummond encontra perpendicularmente a rua Francisco dos Santos, a partir da qual o usuário pode seguir para a direita em direção à Piedade do Paraopeba e para a BR-040, ou para a esquerda por onde acessa a sede do distrito de Brumadinho e o museu Inhotim(Figura 35 e Figura 36).



Figura 35. Localidades acessadas a partir da rua Francisco dos Santos, trecho final da AEL.



Figura 36. Encontro do sistema viário local da AEL com a rodovia JK que dá acesso à BR-040 e ao distrito de Piedade do Paraopeba.

Na Tabela 37 é apresentado a relação dos pontos levantados em campo, e as figuras a seguir ilustram os pontos de interesse na AEL (Figura 37).

Tabela 37. Pontos de Interesse na AEL.

PONTO	NOME
P1	Mirante do Topo do Mundo
P2	Rampa de Paraglider
P3	Pousada Estalagem do Mirante
P4	Canteiro de Obras
P5	Início Pare e Siga
P6	Vista da ADA
P7	Portaria Principal Retiro do Chalé
P8	Imobiliária Casa Retiro do Chalé
P9	Av Nair M. Drummond
P10	Comércios
P11	Entroncamento
P12	Portaria Serviço Retiro do Chalé
P13	Açougue Elite e Mecânica - Rua 4
P14	Madeireira/ Marmoraria
P15	Acesso Alternativo
P16	Condomínio Jardins e Residencial Recanto da Serra

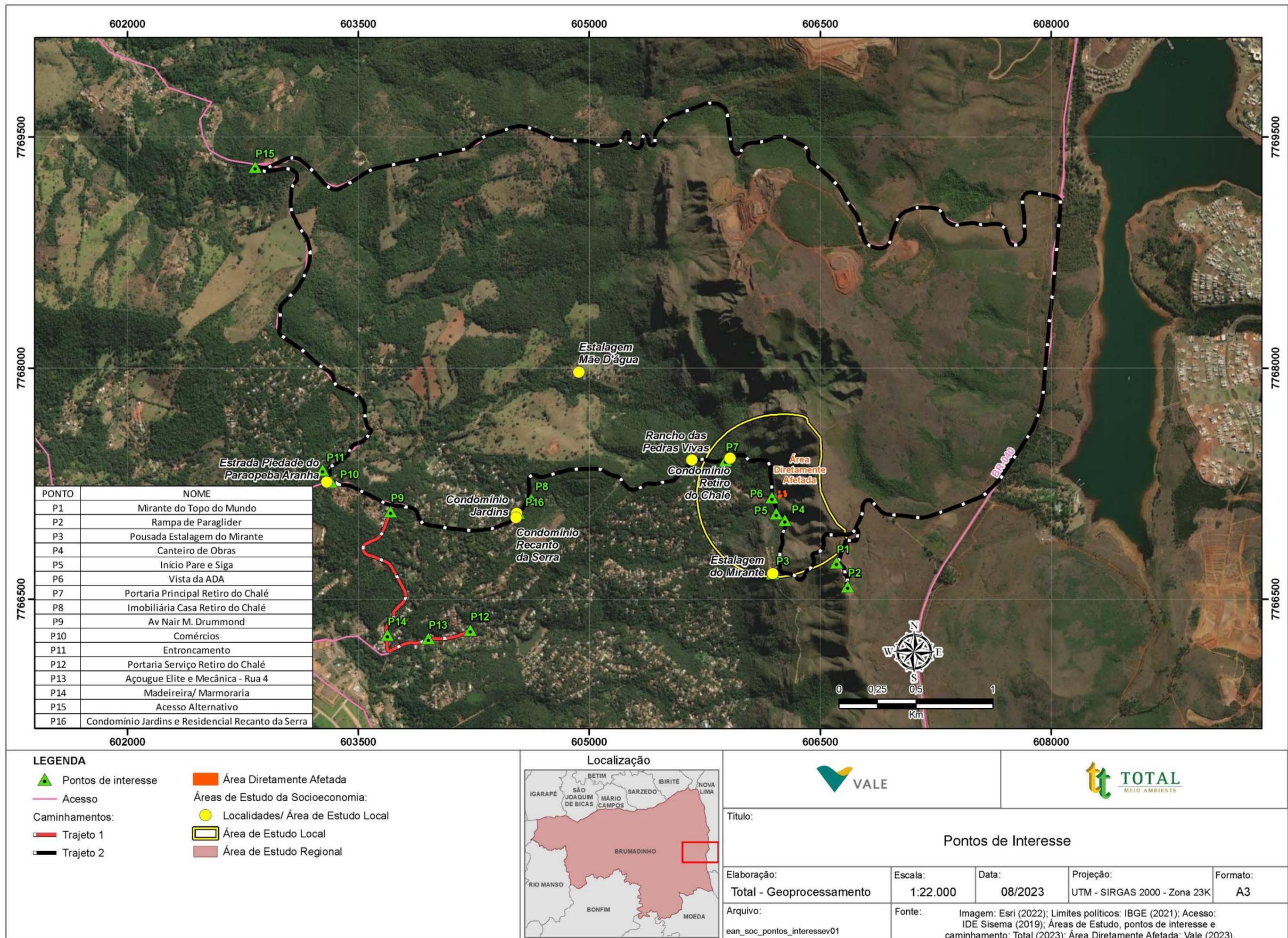


Figura 37. Mapa dos pontos de Interesse levantados em campo.

5.3.14. PATRIMÔNIO CULTURAL

No Ocidente, o conceito de patrimônio cultural durante muito tempo esteve associado basicamente à preservação dos bens materiais, entendidos como representações simbólicas de um passado idealizado. No Oriente, por sua vez, o fator mais relevante para a preservação do patrimônio sempre esteve relacionado ao conhecimento necessário para a produção do bem. Neste sentido, conhecer os “mestres” ou detentores “oficiais ou não” destes saberes é importante para a compreensão de como a difusão destes conhecimentos, costumes ou tradições se manteve viva ao longo das gerações e das transformações sofridas no correr do tempo (CHUVA, 1995).

Compreende-se, assim, que o conceito de patrimônio cultural tem se ampliado e se modificado ao longo dos anos, buscando abarcar outros tipos de referências culturais, como os bens de natureza imaterial e a própria noção de paisagem cultural.

A legislação brasileira reconhece que o patrimônio cultural é parte integrante do meio ambiente. Assim, e de acordo com as normas legais, tal patrimônio deve permear todas as etapas do licenciamento ambiental no sentido de promover sua salvaguarda e seu conhecimento. Entre estes diplomas legais, que dispõem especificamente sobre o Patrimônio Cultural, cita-se:

- ✓ Constituição Federal de 1988, em seus arts. 23, 24, 30, 215, 216;
- ✓ Lei Federal nº 9.605/1998, sobre Crimes Ambientais, que impõe sanções penais e administrativas a condutas de atividades lesivas ao meio ambiente, sendo que o Capítulo 5, Seção 4, trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural;
- ✓ Decreto Federal nº 3551/2000, que institui o registro dos Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem o Patrimônio Cultural Brasileiro;
- ✓ Decreto-Lei nº 25, de 30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 001/86, que instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), regulamentou as diretrizes quanto à proteção do meio ambiente e incluiu a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais;
- ✓ Instrução Normativa IPHAN/MinC nº 01, de 25/03/2015, que estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- ✓ Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015, que disciplina a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA. Entidades estas, a saber, a Fundação Nacional do Índio/FUNAI, da Fundação Cultural Palmares/FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN e do Ministério da Saúde. Esta Portaria revoga a Portaria Interministerial nº 419, de 26/10/2011;
- ✓ Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Patrimônio Cultural – CONEP Nº 007/2014 de 3 de dezembro de 2014, que estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais;
- ✓ Portaria IEPHA Nº 52/2014, que estabelece os procedimentos para elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC).

Cita-se, ainda, a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Material de 17/10/2003, resultado da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/UNESCO, realizada em Paris em 29 de setembro 2003.

Neste contexto, o presente item apresenta informações acerca dos bens culturais no município da Área de Estudo Regional do empreendimento, a saber: Brumadinho. A Área de

Estudo Local define-se por um buffer de 500 metros no entorno imediato da ADA, exceto no trecho em que a serra da Moeda faz uma barreira natural, cujo limite passa a ser a sua cumeeira. A AEL abarca ainda as localidades situadas nas margens da avenida Nair Martins Drummond até o entroncamento com a Estrada Piedade do Paraopeba Aranha.

Para composição deste item foram realizadas consultadas de fontes secundárias junto a estudos já realizados na área de estudo, dados disponíveis da prefeitura de Brumadinho, além de pesquisas nos sites eletrônicos dos órgãos competentes, saber: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA) e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

5.3.14.1. Política de Proteção ao Patrimônio Cultural no município da AER

Em Minas Gerais, a criação do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais, em setembro de 1971, vinculado à Secretaria de Estado de Cultura, tem atuado no campo das políticas públicas de patrimônio cultural, sendo incumbido de pesquisar, proteger e promover os bens culturais de natureza material e imaterial de Minas Gerais, em parceria com os órgãos municipais e federal.

Neste contexto, por meio da política do ICMS Cultural, incentiva e valoriza o patrimônio cultural descentralizando as ações culturais e democratizar o processo de planejamento, execução e avaliação dos programas e projetos culturais. A participação nesta política de salvaguarda pressupõe necessariamente a criação de órgãos específicos de gestão da política cultural no município; elaboração de Planos Municipais de Cultura; criação de Fundos Municipais de Cultura; e implantação de Conselhos Municipais de Cultura ou outras instâncias colegiadas, que constituirão espaços de pactuação de políticas públicas para o desenvolvimento da cultura.

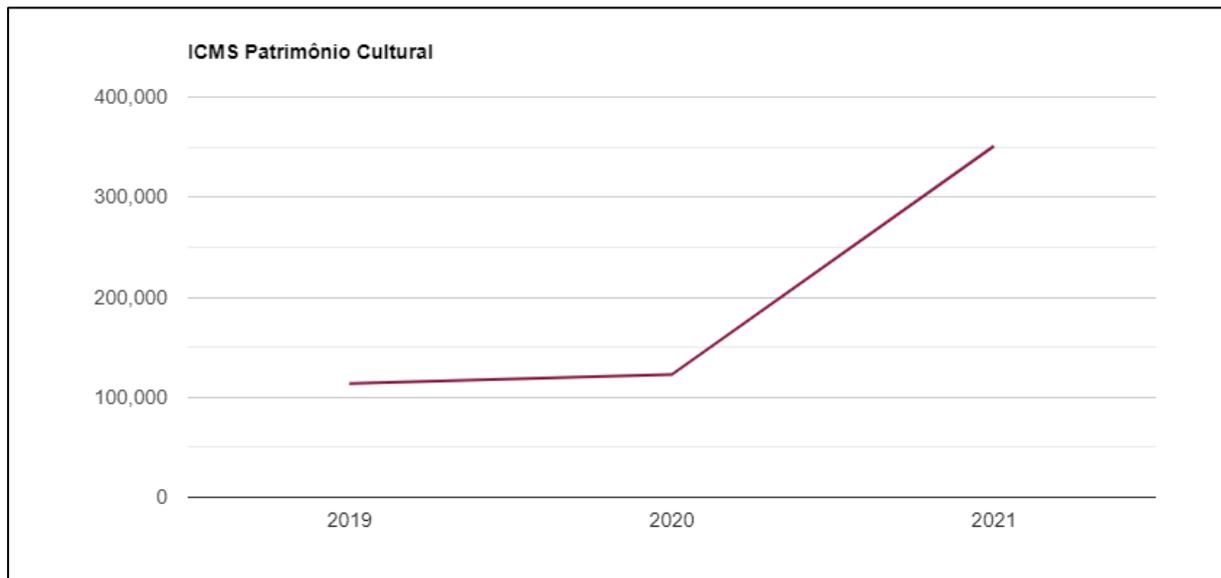
Buscando avaliar a qualidade da gestão municipal do patrimônio cultural, adotou-se, como referência para a análise, alguns indicadores elaborados para a dimensão cultural no âmbito do Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS, desenvolvido pela Fundação João Pinheiro.

Para a dimensão da cultura, a Fundação construiu uma série de indicadores que tiveram como objetivo avaliar o tema sob a dimensão situacional, com foco na existência de equipamentos culturais; e administrativa, cujo enfoque se dá sobre as ações de gestão e preservação do patrimônio cultural. As pontuações apresentadas pelos indicadores adotam como base critérios do IEPHA/MG em sua política de valorização do patrimônio cultural dos municípios mineiros.

O município de Brumadinho aderiu às políticas de salvaguarda estadual e apresenta como desdobramento da implantação do sistema de cultura tombamentos, inventários e registro dos seus respectivos bens culturais. Com relação à gestão do patrimônio cultural e às políticas de preservação municipal, Brumadinho dispõe de uma secretaria específica, a saber: Secretaria de Turismo e Cultura. Compõe, também, a Secretaria *“a Casa da Cultura Carmita Passo que tem como objetivo a divulgação, promoção, fomento e incentivo de exposições, cursos, saraus, catalogação e arquivamento de fotos e documentos, além da promoção da memória do município”* (PREFEITURA DE BRUMADINHO, 2023).

Um outro resultado prático da adesão ao ICMS – Patrimônio Cultural (Lei Estadual nº 13.803/2000), é o repasse financeiro que Brumadinho tem recibo anualmente, a partir da avaliação da documentação enviada ao IEPHA-MG. De acordo com o gráfico abaixo (Figura 38), nos anos de 2019 e 2020 o repasse financeiro manteve instável. Em 2021, observa-se

crescimento. No ano de 2020, o município recebeu um aporte financeiro de R\$ 122.629,05 e no ano seguinte, R\$ 351.101,66.



Fonte: Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (2021).

Figura 38. Repasse financeiro do ICMS Cultural ao município de Brumadinho, nos anos de 2019 e 2021.

A “Estrutura e gestão participativa voltadas para o patrimônio cultural” está relacionada ao atendimento pelo município das exigências apresentadas pelo IEPHA para a estruturação institucional na área de patrimônio cultural. Observa-se que nos anos avaliados, o município inserido na AER apresentou estagnação entre os anos de 2019 e 2020 e crescimento após esse ano, conforme observado na tabela a seguir. Pontua-se que com a adição de novos critérios avaliados, desde 2010, *este quesito não apresenta uma pontuação máxima que resulta do somatório PCL (Quadro I A), IPAC (Quadro II A), Investimentos e Despesas (Quadro I B), Educação Patrimonial e Difusão (Quadro III C e D).*¹

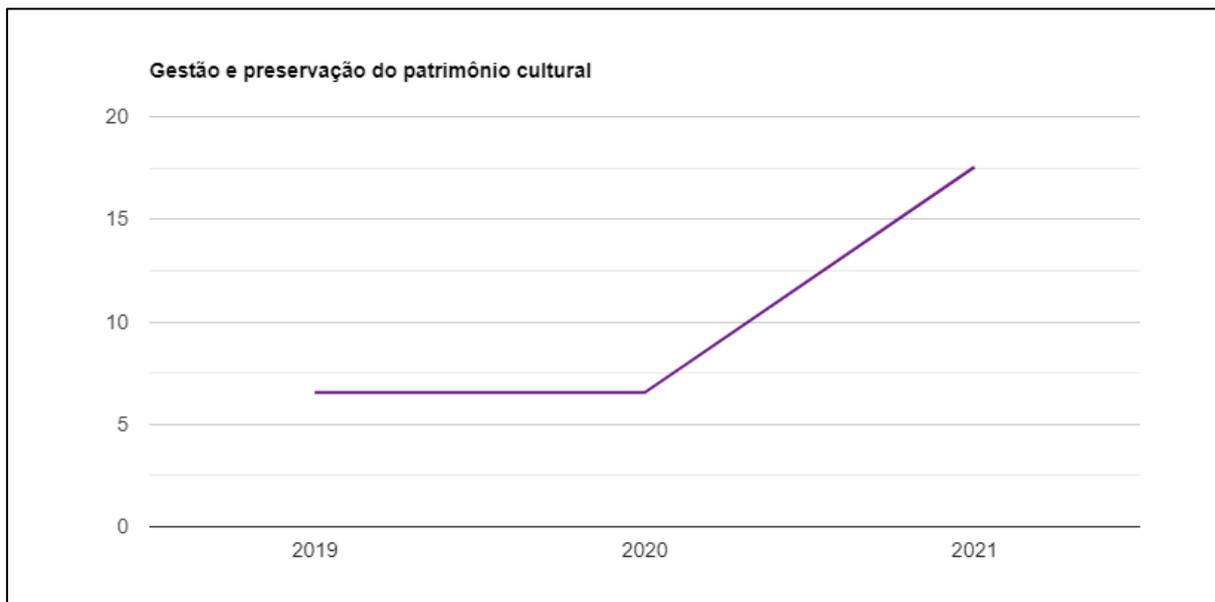
O indicador “Ações de preservação do patrimônio cultural” foi criado com o intuito de se avaliar as ações de preservação empreendidas pelo poder público municipal:

- 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.

Nota-se nos anos da pandemia da COVID 19, entre 2019 e 2020, as ações foram estagnadas. Em 2021, o cenário muda e observa-se quase uma triplicação da pontuação, indicando mais ações voltadas a salvaguarda, difusão e preservação do patrimônio cultural.

Esse cenário, também, se repete para o critério “Gestão e preservação do patrimônio cultural” que tem sua pontuação relacionada com a gestão e com a preservação do patrimônio cultural, aferida segundo as diretrizes do IEPHA. Esse indicador, assim como outros, não apresenta pontuação máxima, considerando a instabilidade do estabelecimento de critérios pelo órgão gestor. Conforme observado no gráfico a seguir (Figura 39), durante os anos de 2019 e 2020 houve estagnação e retomada do crescimento em 2021 das ações de preservação com o fim da pandemia do COVID 19.

¹ <https://imrs.fjp.mg.gov.br>



Fonte: Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (2021).

Figura 39. Gestão e preservação do patrimônio cultural, nos anos de 2019 e 2021.

A Tabela 38, a seguir, apresenta os indicadores analisados.

Tabela 38: Indicadores da qualidade das políticas de preservação do patrimônio cultural em Brumadinho.

INDICADORES	2019	2020	2021
Estrutura e gestão participativa voltada para o patrimônio cultural	3,85	3,85	8,55
Ações de preservação do patrimônio cultural	2,70	2,70	9
Gestão e preservação do patrimônio cultural	6,55	6,55	17,55
ICMS Patrimônio Cultural (R\$ corrente)	113.547,51	122.629,05	351.101,66

Fonte: Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (2021).

A seguir, é apresentado, de forma sucinta, o patrimônio material e imaterial identificado na área de estudo.

5.3.15. PATRIMÔNIO CULTURAL MATERIAL NA AER E AEL

No município de Brumadinho, segundo os dados oficiais disponíveis, são 08 bens materiais acautelados, que refletem a história local, cultura e lugares de memórias. Os bens tombados estão atrelados a vida religiosa (templo religioso e seus bens moveis associados), atividades minerárias pretéritas (Serra da Calçada e as Fazendas), ferrovia (estações) e casario colonial (Figura 40 a Figura 42).

Dentre os bens tombados apontados na Tabela 39, a seguir, apenas o Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada e a Fazenda dos Martins são bens acautelados no âmbito estadual em Brumadinho. E no âmbito federal, as Ruínas do Forte Brumadinho como patrimônio arqueológico.



Fonte: iepha.mg.gov.br (2023).

Figura 40. Fazenda Martins – 1980, bem acautelado no âmbito estadual em Brumadinho.



Fonte: estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/brumadinho.htm (2023).

Figura 41. Estação Brumadinho é patrimônio cultural acautelado na esfera municipal.



Fonte: minasgerais.com.br/ (2023).

Figura 42. Ruínas do Forte de Brumadinho é patrimônio cultural acautelado nos âmbitos federal e municipal.

Os bens materiais protegidos encontram-se na AER, conforme visualizado no mapa seguir (Figura 43). A AEL tem uso residencial com presença de sítios e condomínios residenciais. Nessas localidades não foram identificados nenhum bem material acautelado.

Em relação aos bens arqueológicos, segundo os dados do CNSA/IPHAN, há no município de Brumadinho (AER) sessenta e cinco (65) sítios arqueológicos cadastrados, conforme visualizado na Tabela 39, a seguir. Nenhum sítio arqueológico se inserem nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada.

A maioria dos sítios cadastrados referem-se as atividades pretéritas de mineração, ao período colonial, dentre outros. Encontra-se, majoritariamente, em propriedades particulares e a céu aberto (Tabela 39).

Tabela 39. Sítios Arqueológicos cadastrados na Área de Estudo Regional.

SIGLAS CNSA	NOME DO SÍTIO	MUNICÍPIO
MG00374	Abrigo da Casa Branca	Brumadinho
MG01132	Nossa Fazendinha	Brumadinho
MG01167	Aqueduto Fazenda Gado Bravo	Brumadinho
MG01168	Condomínio Tiradentes	Brumadinho
MG01169	Aqueduto Distrito Melo Franco	Brumadinho
MG01170	Muro de Divisa Sítio Bela Vista	Brumadinho
MG01184	Sítio Sede Fazenda Bom Jardim	Brumadinho
MG01185	Muro de Divisa Fazenda Bom Jardim	Brumadinho
MG01186	Sítio Zé Ernesto	Brumadinho
MG01297	Boa Vitória I	Brumadinho

SIGLAS CNSA	NOME DO SITIO	MUNICIPIO
MG01298	Boa Vitória II	Brumadinho
MG01299	Paraíso do Sol	Brumadinho
MG02259	Marinhos	Brumadinho
MG02418	Sítio arqueológico Pilha Cachoeirinha	Brumadinho
MG02501	Alicerce 5	Brumadinho
MG02502	Alicerce 6	Brumadinho
MG02503	Bom Jardim	Brumadinho
MG02504	Parada Coronel Eurico	Brumadinho
MG02505	valo 11	Brumadinho
MG02506	Valo 13	Brumadinho
MG02508	Estrada 5	Brumadinho
MG02509	Estrada 6	Brumadinho
MG02510	Curral de pedras	Brumadinho
MG02511	Conjunto hidráulico	Brumadinho
MG02512	Parada Inhotim	Brumadinho
MG02514	Estação ferroviária Souza Noschese	Brumadinho
MG02515	Estrada 1	Brumadinho
MG02516	Estação Alberto Flores	Brumadinho
MG02517	Ruínas Olaria 1	Brumadinho
MG02518	Valo 3	Brumadinho
MG02519	Valo 4	Brumadinho
MG02520	Valo 5	Brumadinho
MG02521	Valo 1	Brumadinho
MG02522	Valos 6 e 7	Brumadinho
MG02523	Valo 12	Brumadinho
MG02524	valo 10	Brumadinho
MG02525	Valo 9	Brumadinho
MG02543	Sítio arqueológico Pau Branco 2	Brumadinho
MG02544	Sítio arqueológico Pau Branco 1 prb 11	Brumadinho
MG02546	Fazenda Morro Velho e Pedro Paulo	Brumadinho
MG02547	Núcleo de mineração do córrego Morro Velho e Pedro Paulo	Brumadinho
MG02548	Abrigo do Retiro das pedras	Brumadinho
MG02549	Núcleo de mineração Retiro das Pedras I	Brumadinho
MG02550	Muros do córrego Bernardino	Brumadinho
MG02551	Núcleo de mineração do córrego Bernardino	Brumadinho
MG02552	Núcleo de mineração do Ribeirão Catarina	Brumadinho
MG02553	Abrigo do ribeirão Catarina	Brumadinho
MG02554	Forte de Brumadinho	Brumadinho
MG02555	Núcleo de Mineração I do Córrego Senzala	Brumadinho
MG02556	Núcleo de Mineração II do Córrego Senzala	Brumadinho
MG02557	Estrada cavaleira da Serra da Calçada	Brumadinho
MG02558	Núcleo de Mineração do Córrego Fundo / Tutaméia I	Brumadinho
MG02559	Núcleo de Mineração do Córrego Fundo / Tutaméia II	Brumadinho
MG02560	Núcleo de Mineração do Córrego Fundo / Tutaméia III	Brumadinho
MG02561	Núcleo de mineração Pau Branco	Brumadinho
MG02562	Estrada Cavaleira Beira Serra	Brumadinho
MG02593	Núcleo de mineração Retiro das Pedras II	Brumadinho
MG02618	NÚCLEO DE MINERAÇÃO DO CÓRREGO SENZALA II	Brumadinho
MG02619	Núcleo de mineração do córrego senzala I	Brumadinho
MG02782	Sítio Arqueológico Pau Branco 2 (Atualização CNSA MG02543)	Brumadinho
MG02783	Sítio Arqueológico Pau Branco 3	Brumadinho

SIGLAS CNSA	NOME DO SITIO	MUNICIPIO
MG02784	Sítio Arqueológico Cacheirinha	Brumadinho
MG02785	Sítio Arqueológico Cacheirinha 2	Brumadinho
MG02788	Galeria 1959	Brumadinho
MG02789	Sítio Arqueológico Pau Branco 1 (Atualização CNSA MG02544)	

Fonte: CNSA/IPHAN (2023).

Considerando as características do empreendimento, a distância dos bens culturais acautelados em relação a ADA do empreendimento em tela e a distribuição do patrimônio material, conclui-se que não haverá impactos sobre os bens identificados (Tabela 40).

Tabela 40: Bens culturais tombados na Área de Estudo Regional (AER).

BEM CULTURAL MATERIAL	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO	DISTANCIA APROX. DA ADA (EM METROS)
Casa de Cultura Carmita Passos	Tombamento Municipal	Brumadinho	Pç. Dr. Belford nº 47	23553,56747
Estação Ferroviária de Brumadinho	Tombamento Municipal	Brumadinho	R. Barão do Rio Branco s/nº	23087,90643
Estação Ferroviária de Marinhos	Tombamento Municipal	Brumadinho	R. Um s/nº - Distrito de São José do Paraopeba	13519,91015
Fazenda Gorduras	Tombamento Municipal	Brumadinho	R. Prefeito Maciel nº 243 - Piedade do Paraopeba	4614,590165
Forte de Brumadinho	Tombamento Municipal e Federal	Brumadinho	Entre as coordenadas 605.115 E e 7.775.217 N - Distrito de Piedade do Paraopeba - Serra da Calçada	8012,758272
Matriz N. Sra. da Piedade	Tombamento Municipal	Brumadinho	Pç. da Matriz s/nº	4903,413995
Sede da Fazenda dos Martins	Tombamento Estadual	Brumadinho	Av. Nair Martins Drumond - São José do Paraopeba,	9923,406339
Conj Histórico e Paisag. da Serra da Calçada	Tombamento Estadual	Brumadinho	Entre Brumadinho e Nova Lima	10545,69929

Fonte: Prefeitura municipal de Brumadinho, IPHAN e IEPHA (2023).

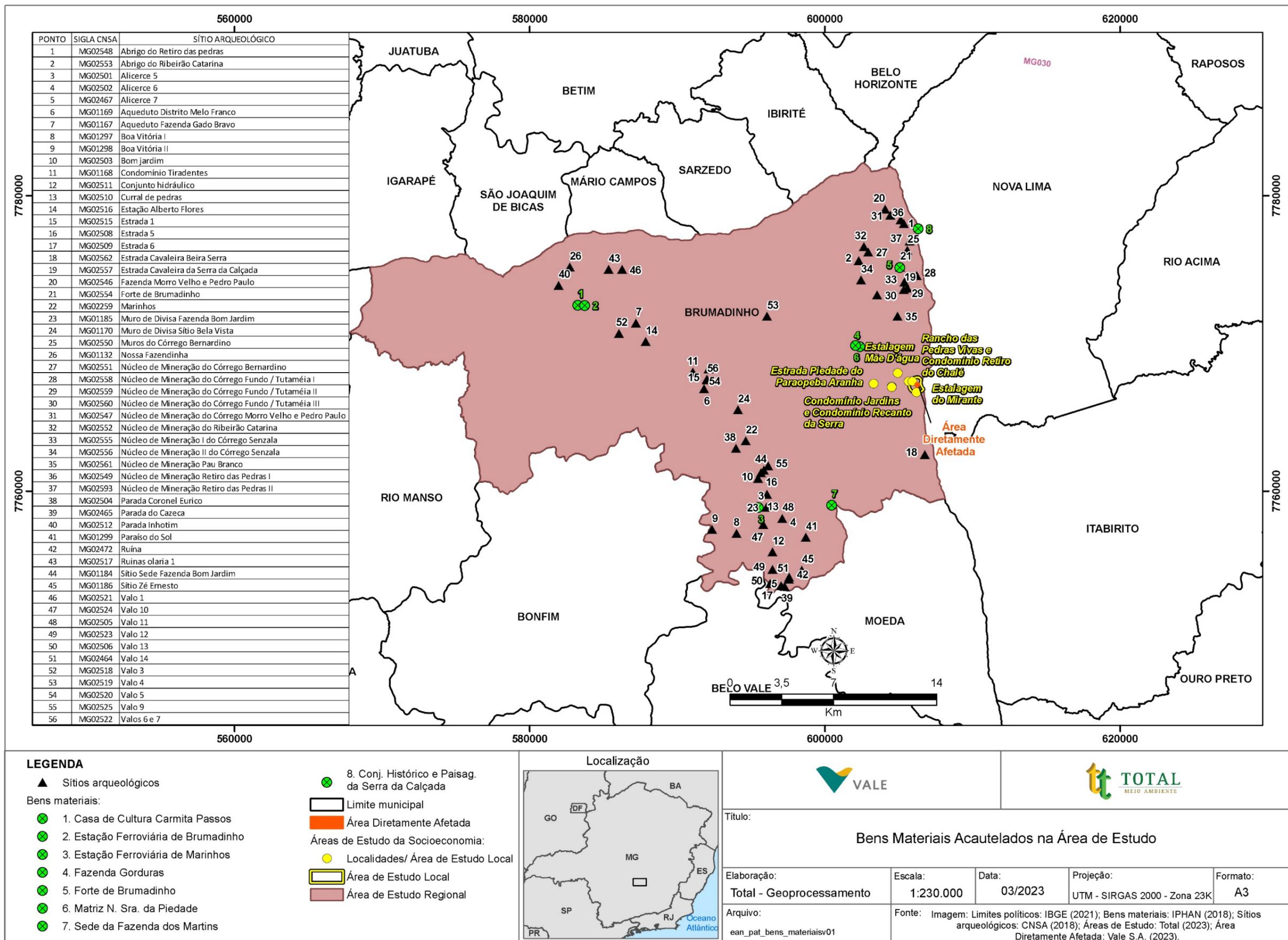


Figura 43. Bens culturais de natureza material identificados na área de estudo.

5.3.16.PATRIMÔNIO CULTURAL IMATERIAL NA AER E AEL

Os bens culturais imateriais de Brumadinho podem ser classificados como forma de expressão, celebração e saberes/fazeres. De acordo com os dados oficiais, o município apresenta bens imateriais registrados nos âmbitos federal, municipal e estadual, conforme observado na Tabela 41.

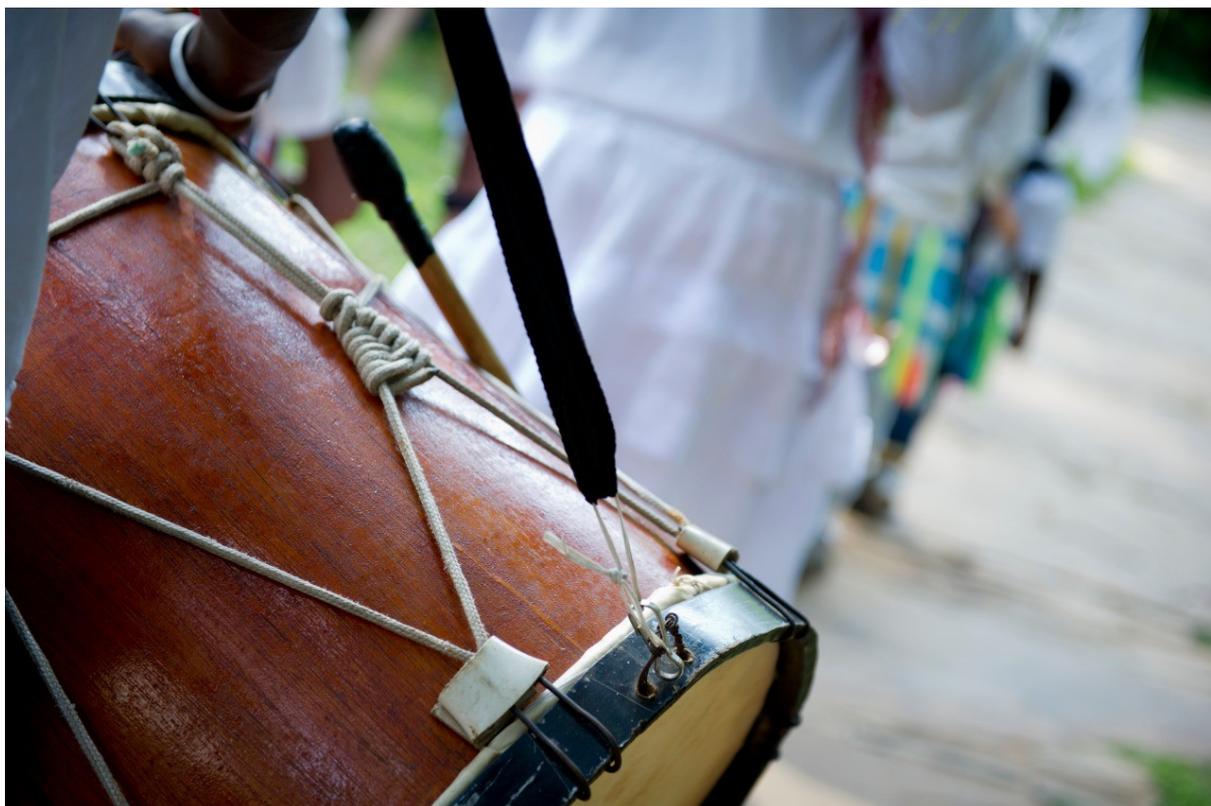
Segundo o IEPHA, as duas folias de reis bem como os violeiros cadastrados no município de Brumadinho inserem-se na zona rural e sede municipal, conforme observado no mapa a seguir (Figura 46). Os violeiros identificados no município estão associados as celebrações da folia, bem como festejos familiares (Figura 44).



Fonte: minasgerais.com.br/ (2023).

Figura 44. Jubileu de Nossa Senhora da Piedade é uma celebração protegida no município de Brumadinho.

Em relação ao Jubileu de Nossa Senhora da Piedade ocorre no distrito de Piedade do Paraopeba e atrai muitos turistas religiosos. A sede municipal concentra a realização das atividades de capoeira associada, principalmente, as instituições de ensino e academias, e a sede de uma das 3 Corporações musicais, as demais encontra-se na zona rural conforme observado na Tabela 41 e Figura 45.



Fonte: minasgerais.com.br/ (2023).

Figura 45. As guardas de Congado são acauteladas no âmbito municipal, por meio de decreto.

As guardas de Congado são um patrimônio das comunidades quilombolas de Brumadinho. Essa celebração é acautelada no âmbito municipal, através de decreto, e em processo de registro na esfera federal.

Conforme pode ser observado no mapa a seguir (Figura 46) e na Tabela 41, os bens imateriais protegidos concentram-se nas sedes municipal e distrital, ou seja, na AER. E não há registro de nenhuma manifestação cultural na AEL.

Considerando as características do empreendimento, a distância dos bens culturais acautelados em relação a ADA do empreendimento em tela e a distribuição espacial das manifestações culturais, conclui-se que não haverá impactos sobre os bens imateriais identificados consagrados ou não.

Tabela 41. Bens culturais registrados na Área de Estudo Regional (AER).

BEM CULTURAL MATERIAL	TIPO DE PROTEÇÃO	MUNICÍPIO	ENDEREÇO	DISTANCIA APROX. DA ADA EM METROS
Corporação Musical Banda Sta. Efigênia	Tombamento municipal	Brumadinho	R. Governados Valadares nº 226 - Centro	23519,13754
Corporação Musical N. Sra. da Conceição	Tombamento municipal	Brumadinho	R. . São Sebastião nº 20 Conceição de Itaguá	27165,04009
Corporação Musical Santo Antônio	Tombamento municipal	Brumadinho	R. José Rosa da Silva nº 50 - Pov. de Suzana	6084,435026
Guarda de Congo e Moçambique do Sapé	Tombamento municipal e em processo de registro federal	Brumadinho	R. Três nº 71 - Pov. do Sapé	13488,28185
Guarda de Moçambique do Aranha	Tombamento municipal e em processo de registro federal	Brumadinho	Povoado do Aranha	12639,77814
Jubileu de N. Sra. da Piedade	Tombamento municipal	Brumadinho	R. do Rosário - Distrito de Piedade do Paraopeba	4740,499479
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	Tombamento federal	Brumadinho	Sede municipal	23191,91826
Folia de Minas	Tombamento estadual	Brumadinho	Distrito de Ribeirao e bairro Progresso na sede	10526,20672 /24780,89398
Viola de Minas	Tombamento estadual	Brumadinho	Distrito de Ribeirao e bairro Progresso na sede	10526,20672 /24780,89398

Fonte: Prefeitura municipal de Brumadinho, IPHAN e IEPHA (2023).

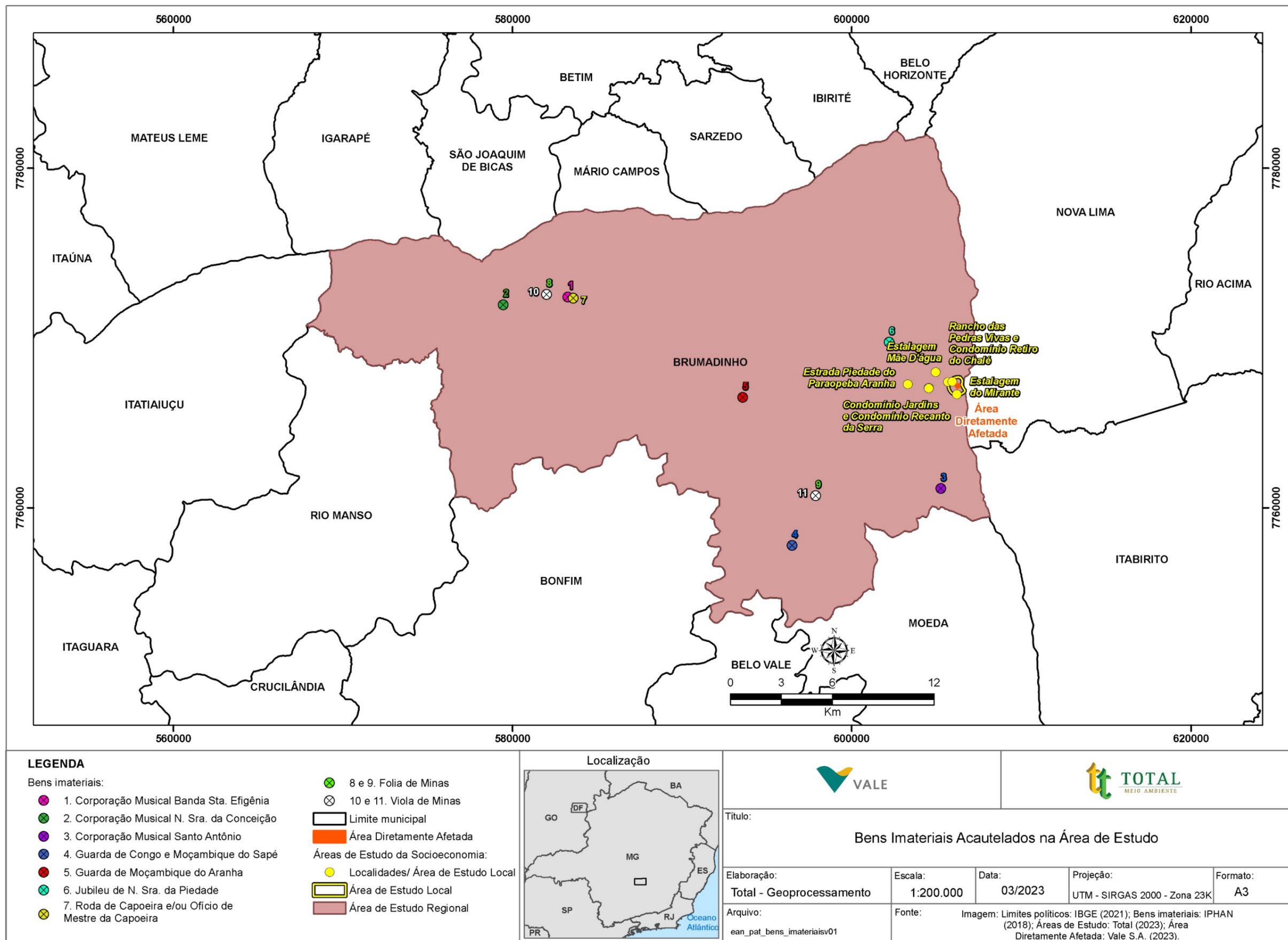


Figura 46. Bens culturais imateriais identificados na área de estudo.

5.3.17.COMUNIDADES TRADICIONAIS NA ÁREA DE ESTUDO

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 art. 3 do decreto federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, define Comunidades Tradicionais como:

I – “Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”

A reprodução da vida social, especialmente em comunidades com tais características, demanda a existência de um território, espaço de realização das atividades cotidianas, sejam elas imanentes ou 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 autorreconhecimento. Um sentimento individual, partilhado pelas comunidades, de pertencimento a um grupo étnico.

O presente item traz o levantamento na Área de Estudo de populações tradicionais. Foram consideradas as comunidades objeto de legislação específica para quem às formas de relação com o território e os usos dos recursos naturais são essenciais para sua reprodução social, econômica e cultural, dentro de uma perspectiva histórica.

Atendendo a este critério estão contempladas neste item dois grupos de populações tradicionais: a comunidades quilombolas e povos indígenas. O levantamento sobre a existência de populações tradicionais na área de estudo baseou-se na consulta dos dados junto à Coordenação de Geoprocessamento da Funai, disponibilizados no portal dos povos indígenas da FUNAI, e a Fundação Cultural Palmares (FCP).

Em termos de licenciamento ambiental, destaca-se a Portaria Interministerial 60/2015, a qual determina a distância mínima entre empreendimentos dentro e fora da Amazônia Legal e áreas quilombolas. Segundo a normativa, apenas são passíveis de licenciamento ambiental das comunidades tradicionais empreendimentos pontuais como a mineração que estejam situados a menos de 08 km lineares dessas comunidades.

De acordo com os dados levantados juntos a base de dados dos órgãos competentes, não há presença de comunidades tradicionais na AEL. No município de Brumadinho, conforme visualizado no quadro abaixo, quatro comunidades são certificadas pela Fundação Palmares (Tabela 42).

Tabela 42. Comunidades quilombolas presentes na AER.

COMUNIDADE	Nº PROCESSO NA FCP	ETAPA ATUAL PROCESSO FCP	Nº DA PORTARIA	DATA DA PORTARIA NO DOU	DISTÂNCIA APROXIMADA DA ADA (EM LINA RETA)
Sapé	01420.001980/2005-01	Certificada	44/2005	06/12/2005	13km
Ribeirão	01420.002947/2010-57	Certificada	135/2010	04/11/2010	11km
Marinhos e Rodrigues	01420.003089/2010-68	Certificada	135/2010	04/11/2010	14km e 15km

Fonte: Fundação Cultural Palmares (2023).

Observa-se, no mapa a seguir, que as comunidades certificadas encontram-se fora dos 8km de raio estipulado pela já referida Portaria Interministerial 60/215. Considerando a distância e a natureza do empreendimento em tela, compreende-se que o Projeto não causará qualquer tipo de impacto sobre as identidades e territórios quilombolas identificados na AER. (Figura 47)

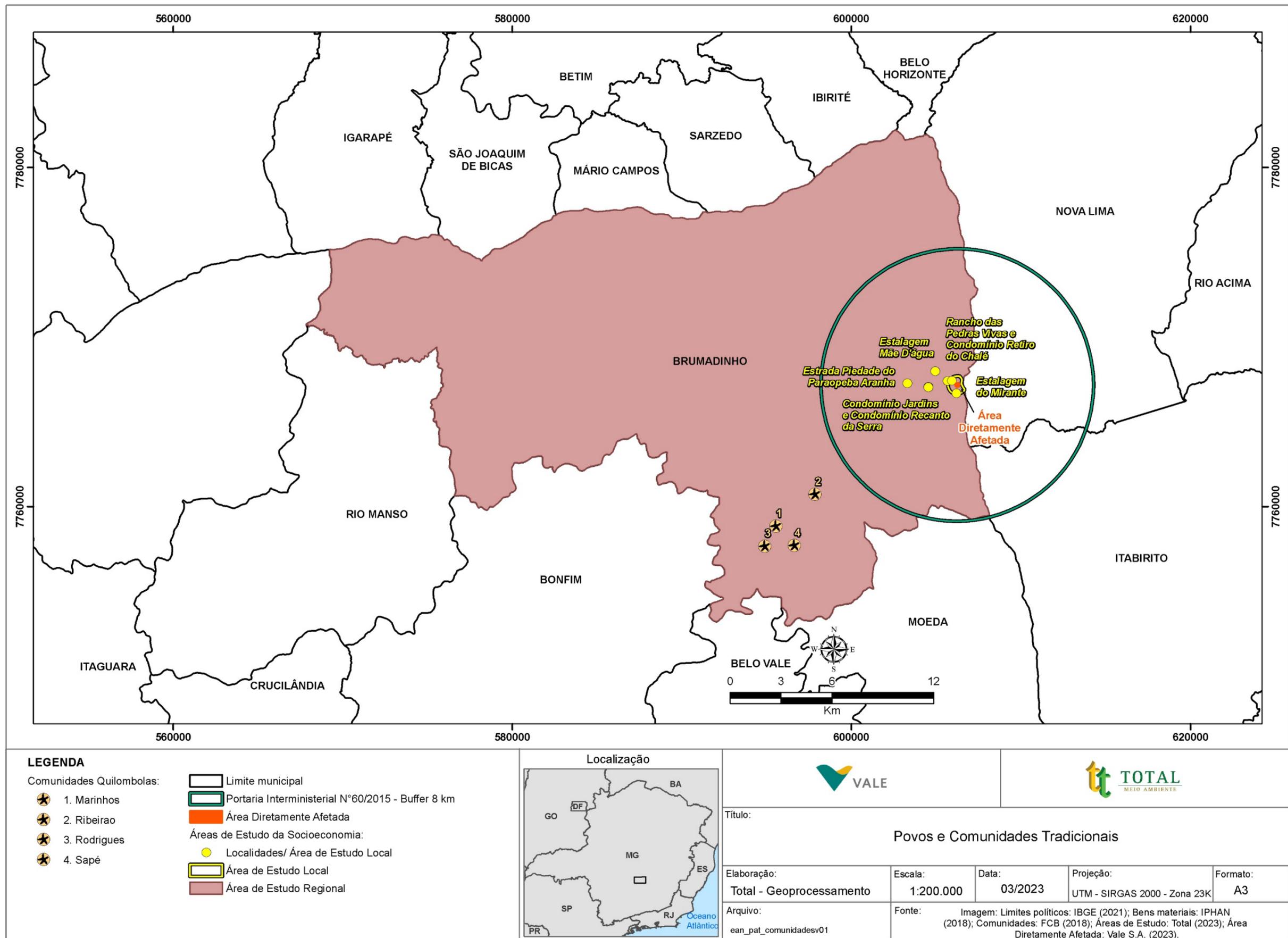


Figura 47. Comunidades Tradicionais na Área de Estudo Regional

5.4. ANÁLISE INTEGRADA

O Projeto de Obra Emergencial para Supressão da Vegetação para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos está localizado às margens da avenida Nair Martins Drumond, em Brumadinho/MG. A Área Diretamente Afetada encontra-se na vertente oeste da serra da Moeda, no Quadrilátero Ferrífero, sob o contexto da sub-bacia do rio Paraopeba.

As chuvas ocorridas em janeiro de 2022 deflagaram uma ruptura no topo do talvegue da avenida Nair Martins Drumond, em trecho localizado na vertente de serra da Moeda. Para conter a massa movimentada e evitar acidentes, estão sendo implantadas barreiras dinâmicas para a contenção de detritos na encosta da avenida, junto à serra.

A Área Diretamente Afetada encontra-se sob o domínio do bioma Mata Atlântica, abrangendo ambientes pertencentes as fitofisionomias típicas desse Bioma, os quais são considerados como ecossistemas que apresentam grande endemismo e diversidade biológica. A ADA ocupa um total de 0,04 hectares, sendo composta por Cerrado em estágio médio de regeneração (Tabela 43).

Tabela 43. Uso do solo e cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada.

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA (hectares)
Cerrado em estágio médio de regeneração	0,04

O relevo da Área Diretamente Afetada é montanhoso a escarpado, com encostas íngremes, resultando em uma elevada amplitude topográfica. A vertente oeste da serra da Moeda é sustentada pelas unidades basais do Supergrupo Minas: quartzitos, metaconglomerados e filitos da Formação Moeda e pelos filitos da Formação Batatal (Grupo Caraça) e pelos itabiritos da Formação Cauê (Grupo Itabira). Os solos são rasos, jovens, com minerais primários, e muitas vezes se observa o topo rochoso e afloramentos, como um típico Neossolo Litólico. As condições litoestruturais são propícias à formação de feições tipo anfiteatros, com erosão nas cabeceiras das drenagens.

Ressalta-se que nessa região da serra da Moeda, incluindo a ADA, as características hidrogeológicas favorecem a formação de olhos d'água efêmeros: a água da chuva infiltra nos itabiritos da Formação Cauê e por drenança vertical alcançam o contato com os filitos Batatal. A diferença de permeabilidade entre os metassedimentos proporciona o surgimento da água, bem no limite das camadas, contribuindo para o escoamento superficial.

A região em questão apresenta uma grande diversidade de fitofisionomias, devido à sua localização na zona de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado. No entanto, apesar da influência desses dois biomas, o Projeto está inserido em área sujeita ao regime jurídico aplicado ao da Mata Atlântica, conforme o Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006 (IBGE, 2008).

Devido ao elevado grau de ameaça por degradação antropogênica a que está submetida, a Mata Atlântica faz parte dos *hotspots* mundiais considerados prioritários para a conservação da biodiversidade global (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). A localização do Projeto é comumente relacionada a ambientes importantes para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, devido à alta riqueza, diversidade e elevado endemismo de espécies (DRUMMOND *et al.*, 2005). Contudo, devido às atividades antrópicas exercidas na região, com destaque para a urbanização, a ADA e seu entorno já se apresentam antropizados e descaracterizados em relação ao seu estado original, sendo

a fauna de provável ocorrência para o local caracterizada por espécies generalistas, de ampla plasticidade ambiental e distribuição geográfica.

Conforme os dados apresentados no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (Período de 2015 a 2016, divulgados pela Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (2017), o estado de Minas Gerais possuía 2.836.004 hectares de remanescentes de vegetação nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, correspondendo a 10,30% da cobertura vegetal original do Estado (27.622.623 hectares).

De forma geral, os fragmentos de vegetação nativa desempenham um papel crucial na preservação de diversas espécies da flora brasileira, sobretudo àquelas de interesse ecológico pessoal. No entanto, o fragmento em questão está sujeito à influência de alterações antrópicas devido a sua localização próxima à avenida Nair Martins Drumond e sua proximidade com o Retido do Chalé, representando uma das principais pressões e ameaças que afetam sua integridade.

É importante ressaltar que com base na composição florística obtida por meio do inventário florestal na Área Diretamente Afetada, não foram identificados indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de extinção de acordo com a legislação vigente (Considerando a Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022 (atualiza o Anexo I da Portaria MMA Nº443 de 17 de dezembro de 2014, mantida em vigor pela Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023 que revogou as Portarias MMA Nº 299 de 13 de dezembro de 2022 e Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências). Além disso, também não foram encontrados indivíduos classificados como imunes de corte (Lei Estadual nº 20.308/2012). Todavia, considerando a composição florística obtida na Área Diretamente Afetada a partir dos dados da REFLORA (2023), foram identificadas as espécies *Agarista glaberrima* e *Mikania rothii*, consideradas endêmicas de Minas Gerais.

Os estudos da fauna consideraram três grupos faunísticos (avifauna, herpetofauna e mastofauna terrestre de médio e grande porte), para os quais não foram diagnosticadas espécies ameaçadas e/ou endêmicas dentro dos limites da Área de Estudo Local estipulada para o meio biótico, tão pouco da Área Diretamente Afetada.

Considerando os resultados obtidos e discutidos neste estudo, assim como as listas de espécies elaboradas por meio da compilação de dados disponíveis sobre a fauna da região e campanha de campo, em um contexto geral, as espécies registradas não apresentam ocorrência restrita à Área Diretamente Afetada. Desta forma, a supressão da vegetação representou uma intervenção pontual, sendo improvável que tenha configurado a extinção de espécimes na região. Vale o destaque para a presença das espécies de aves *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Zonotrichia capensis* (tico-tico) e *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), por serem avaliadas como xerimbabos (procuradas como animais de estimação ou para o comércio).

Sobre a população do município, esta atingiu 38.915 habitantes no Censo Demográfico 2022. Ainda não foram apresentados os dados relativos a distribuição da população pelas áreas urbana e rural. Porém, em 2010, 84% residia na área urbana. Cabe ressaltar que a sua população rural decaiu de 1991 para 2010, com sua representatividade sendo reduzida de 40% para 15,7%.

Em 2010, o IDH de Brumadinho foi de 0,747, o que o coloca como alto nível de desenvolvimento, mesma classificação de Minas Gerais, que possuía 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 inscrita na RMBH, onde há grandes unidades hospitalares.

A taxa de analfabetismo da população acima de 15 anos foi de 6,3% em 2010, menor do que a de Minas Gerais que era de 8,31%.

Em 2021, a abrangência da rede geral de esgoto alcançava 41,7% dos domicílios de Brumadinho, o abastecimento de água 69% e a coleta de lixo chegou a 97% dos moradores.

A economia de Brumadinho produziu R\$ 2,3 bilhões, em 2020, tendo crescimento nominal de 43,5% em relação à 2016, início do período analisado. Em termos comparativos, a economia do estado de Minas Gerais cresceu menos, 25%. A economia de Brumadinho apresenta forte participação do setor Industrial, responsável por 49,5% da riqueza gerada, com contribuição de R\$ 1,01 bilhão para a formação do PIB. O Comércio e Serviços, incluindo a Administração Pública (prefeitura, escolas, sistema de saúde), ocupou a segunda posição, com geração de R\$1,0 bilhão, 49,1% do total. A participação da agropecuária na economia foi bem menor, com geração de R\$ 27 milhões, 1,35% do PIB.

Segundo o IBGE o mercado de trabalho de Brumadinho em 2010 contava com 17.914 trabalhadores. A Indústria foi responsável por quase 24,9% dos empregos, com o ramo extrativo mineral respondendo por 8% dos empregos. Em Minas Gerais o setor extrativo emprega somente 1% da força de trabalho. O setor Terciário (comércio e serviços e administração pública) era o maior empregador e gerava 64,7% dos postos de trabalho e na Agropecuária trabalhavam 10,4% dos trabalhadores.

A dinâmica recente do mercado de trabalho formal de Brumadinho, que considera somente os empregos regidos pela CLT, foi positiva de 2020 para 2021, com geração de 1.132 novos postos de trabalho, crescimento de 11%.

A Área de Estudo Local do Projeto contempla um *buffer* de quinhentos (500) metros a partir dos limites da área que receberá a intervenção. Destaca-se que a área é limitada em seu flanco leste pelos contrafortes da serra da Calçada, área íngreme e desabitada, que funciona como uma barreira contra possíveis alterações acústicas e da qualidade do ar. Além desse trecho, também foi considerada como Área de Estudo Local os condomínios, propriedades e estabelecimentos localizados nas margens da avenida Nair Martins Drummond, uma vez que o Projeto ocorre em uma área lindeira à via, até o entroncamento com a rua Francisco dos Santos, que dá acesso à rodovia JK que, por sua vez, liga o distrito de Piedade do Paraopeba à rodovia BR-040.

Na área demarcada pelo *buffer* e a serra da Calçada, destacam-se quanto ao uso e ocupação do território a presença da pousada Estalagem do Mirante e do condomínio Retiro do Chalé. A pousada conta com dezesseis chalés, ocupação média de 40% e emprega vinte pessoas. O condomínio conta com 850 residências, com 410 ocupadas diariamente e as demais com uso predominante aos finais de semana e feriados. Os moradores trabalham em Belo Horizonte, assim como utilizam as estruturas privadas de saúde e ensino da capital ou de Nova Lima. Os que residem no condomínio trabalham em sistema home office ou vivem de renda.

Ao longo de toda a avenida Nair Martins Drummond, existem outros condomínios, estabelecimentos comerciais, escritório de imobiliária, casas de material de construção, restaurante, etc. A avenida dá acesso à Piedade do Paraopeba e ao distrito sede de

Brumadinho, onde está localizado o museu Inhotim. Ou seja, a avenida não é a única forma de acesso à região.

6. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

De acordo com o Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (TR-EIA/SEMAD), tratando-se da supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, é necessária 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 satisfaçam às 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 44. 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 81% 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 44. 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
PROVISÃO	Material biológico	Madeira de espécies nativas	Irrelevante
		Lenha de espécies nativas	Relevante
		Fibras e resinas de produtos não madeireiros	Pouco Relevante
		Resíduos orgânicos / Serrapilheira	Relevante
		Recursos genéticos da flora: sementes e banco de plântula	Relevante
		Medicina natural	Pouco Relevante
REGULAÇÃO	Qualidade do ar	Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraíndo gases	Relevante
	Hidrologia	Regulação da recarga hídrica e fluxo de água	Relevante
	Processos erosivos	Manutenção e retenção do solo	Relevante
	Qualidade do solo	Capacidade do ambiente em manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes	Relevante
	Fluxo gênico	Polinização das espécies (transferência de pólen das flores)	Relevante
CULTURAL	Pesquisas	Desenvolvimento de pesquisas para conhecimento da diversidade florística	Relevante
SUPORTE	Habitat	Ambientes naturais ou seminaturais que mantêm as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios	Relevante
	Ciclagem de nutrientes	Fluxo de nutrientes nos ecossistemas	Relevante
	Produção primária	Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes	Relevante
	Variabilidade genética	Manutenção da biodiversidade	Relevante

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

7.1. METODOLOGIA

7.1.1. ETAPAS METODOLÓGICAS

Para a identificação dos impactos ambientais, serão analisadas as atividades associadas ao desenvolvimento do Projeto, bem como os aspectos por este gerados, que podem interagir e influenciar nas características dos parâmetros ambientais diagnosticados. Os conceitos de aspecto ambiental e de impacto ambiental são apresentados abaixo, de acordo com a ABNT NBR ISO 14001:2015.

- ✓ **Aspecto Ambiental:** componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.
- ✓ **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte no todo ou em parte dos efeitos ambientais da organização.

Na Tabela 45 está descrito o exemplo de aspecto e impacto ambiental.

Tabela 45. 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	
Remoção de indivíduos arbóreos	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.

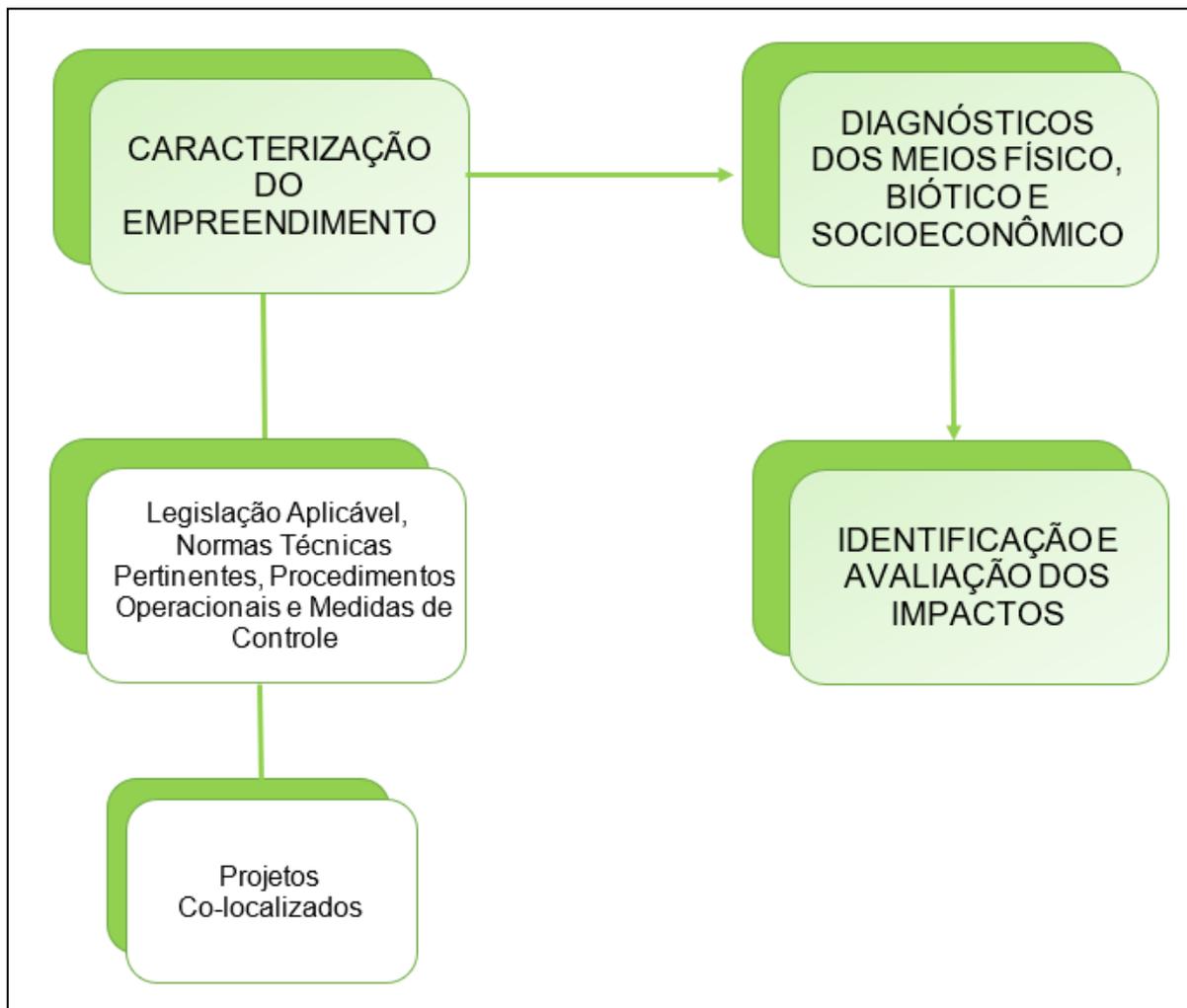


Figura 48. Interação de fatores na identificação e avaliação de impactos ambientais.

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.

7.1.1.1. Critérios

7.1.1.1.1. Natureza

Refere-se à melhoria (natureza positiva) ou deterioração (natureza negativa) da qualidade ambiental. Alguns impactos podem ter as duas naturezas.

- ✓ **Positiva (P) / Benéfica (B):** alteração de caráter benéfico;
- ✓ **Negativa (N) / Adversa (A):** alteração de caráter adverso.

7.1.1.1.2. Localização ou Espacialização (Abrangência)

Refere-se ao espaço geográfico de ocorrência do impacto, considerando-se toda a sua área de incidência.

- ✓ **Pontual (P):** quando se restringe a um ou mais pontos localizados na área em que se dará a intervenção (Área Diretamente Afetada);
- ✓ **Local (L):** a alteração ocorre em áreas mais abrangentes, porém restritas à Área de Estudo Local;
- ✓ **Regional (R):** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar na Área de Estudo Regional ou até mesmo além dela.

7.1.1.1.3. Fase de Ocorrência

Refere-se à fase do Projeto que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim (planejamento, implantação, operação e desativação / fechamento).

- ✓ **Planejamento:** constitui-se na fase de elaboração de estudos técnicos, econômicos e ambientais visando a implantação do Projeto;
- ✓ **Implantação:** constitui-se na fase que será construída a infraestrutura necessária para permitir a operação do Projeto;
- ✓ **Operação:** fase no qual é executado o objetivo do Projeto, ou seja, no qual as atividades visam a execução da finalidade do Projeto;
- ✓ **Desativação / Fechamento:** nesta fase considera-se o fechamento de todas as atividades / estruturas visando um novo uso para a área do Projeto.

Ressalta-se que, para este Projeto, as etapas de implantação e operação são concomitantes, por se tratar das atividades de supressão vegetal que possibilitarão as obras de adequação necessárias.

7.1.1.1.4. Incidência

Refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma atividade decorrente do Projeto ou se originar de um impacto desencadeado por este.

- ✓ **Direta (D):** alteração que decorre diretamente de uma atividade do Projeto;
- ✓ **Indireta (I):** alteração que decorre como consequência de uma atividade indireta.

7.1.1.1.5. Duração

Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, podendo ser classificado como impacto temporário, permanente ou cíclico.

- ✓ **Temporário (T):** a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à duração da fase do Projeto considerada e tende a retornar às suas condições originais quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Permanente (P):** a alteração passível de ocorrer permanece durante a fase do Projeto considerada e persiste, mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou;
- ✓ **Cíclico (C):** a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

7.1.1.1.6. Temporalidade

Refere-se ao tempo em que o impacto pode ser verificado, de sua manifestação até o fim de sua ocorrência.

- ✓ **Imediato (I):** alteração que ocorre imediatamente a sua manifestação;

- ✓ **Médio prazo (M):** alteração que ocorre em médio prazo (intervalo superior a 1 ano e inferior ou igual a 5 anos) após sua manifestação;
- ✓ **Longo prazo (L):** alteração que ocorre em longo prazo (tempo superior a 5 anos) após sua manifestação.

7.1.1.1.7. Reversibilidade

Refere-se a capacidade do parâmetro ou fator ambiental afetado retornar, ou não, às suas condições originais ou próxima das originais, em um prazo previsível.

- ✓ **Reversível (R):** é aquela situação na qual, cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode recompor a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido;
- ✓ **Irreversível (I):** o meio se mantém alterado, mesmo quando cessada a causa responsável pelo impacto.

7.1.1.1.8. Ocorrência

Refere-se a possibilidade de ocorrência de cada impacto ambiental identificado.

- ✓ **Certa (C):** situação em que a ocorrência do impacto é certa, ou seja, ele certamente será verificado;
- ✓ **Provável (P):** situação em que se espera que o impacto ocorra, mas não é certo que isso acontecerá;
- ✓ **Improvável (I):** situação em que a probabilidade do impacto ocorrer é baixa.

7.1.1.1.9. Magnitude

Reflete a intensidade de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros:

- ✓ **Baixa Intensidade (B):** o impacto é passível de ser percebido ou verificável, sem caracterizar perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Média Intensidade (M):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ✓ **Alta Intensidade (A):** o impacto caracteriza perdas ou ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência.

7.1.1.1.10. Cumulatividade e Sinergismo

A cumulatividade é a capacidade do mesmo impacto sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, associado ou não ao Empreendimento / Projeto ou atividade em análise. A sinergia representa a capacidade de um impacto, ao interagir com outro ou outros impactos, induzir a ocorrência de um novo impacto, não necessariamente associado ao mesmo Empreendimento / Projeto ou atividade em análise.

- ✓ **Cumulativo:** quando as alterações previstas tendem a se somar aos efeitos de outras atividades que sejam geradoras do mesmo impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Não cumulativo:** quando as alterações previstas não tendem a incrementar ou agir de forma combinada a outras atividades geradoras de impacto, sejam essas atividades realizadas no passado, no presente ou aquelas previstas para o futuro;
- ✓ **Sinérgico:** quando o impacto é resultante da interação entre dois ou mais impactos;
- ✓ **Não Sinérgico:** quando o impacto não resulta da interação entre dois ou mais impactos.

7.1.1.1.11. Importância

Considera os critérios anteriores e a influência do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá. Trata-se de uma avaliação que deverá ser realizada pelo especialista e deve sintetizar o significado do impacto em relação ao atributo diagnosticado.

- ✓ **Irrelevante (IN):** a alteração não é percebida ou verificável;
- ✓ **Baixa importância (B):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Média Importância (M):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- ✓ **Alta importância (A):** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Os impactos concernentes as atividades do Projeto são descritos a seguir.

7.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS

7.2.1. MEIO FÍSICO

7.2.1.1. Alteração da Estabilidade do Solo e da Dinâmica Erosiva

As chuvas ocorridas em janeiro de 2022 deflagaram uma ruptura no topo de talvegue na margem da avenida Nair Martins Drumond, em trecho localizado na vertente de serra da Moeda.

A supressão da vegetação e a remoção do *topsoil* emergenciais foram necessárias para permitir a implantação de barreiras dinâmicas para a contenção de detritos na encosta da avenida Nair Martins Drumond.

Os solos observados na Área Diretamente Afetada são classificados como Neossolo Litólico: são solos jovens, pouco desenvolvidos e com solo orgânico de pequena espessura e contato lítico como regra. A rocha-matriz está muito próxima à superfície e os locais com afloramentos rochosos não são raros. Na ADA, esses solos se desenvolveram em áreas de elevadas declividades, aumentando a erodibilidade.

Exposto e com a estabilidade comprometida, o solo fica mais suscetível às intempéries – vento, e principalmente águas pluviais – desagregando-se mais facilmente. Além de fonte de sedimentos inconsolidados que podem ser aportados às encostas e aos cursos d'água a jusante, o processo erosivo, se não prevenido ou controlado desde o início de sua instalação, poderá evoluir, resultando em movimentos de massa.

A alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva pela supressão da vegetação e remoção do *topsoil* para a implantação de barreiras dinâmicas 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 local**, não sendo restrita apenas às áreas de exposição do solo.

Considerando sua **temporalidade**, o impacto é **imediate**, pois a alteração tem início assim que a vegetação e o solo de cobertura são removidos. A **duração** do impacto pode ser classificada como **permanente**, pois a modificação da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva mantêm-se alterada mesmo após finalizada a limpeza do terreno, porém **reversível**, pois serão aplicadas ações de controle erosivo.

O impacto da alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva durante a supressão da vegetação e remoção do *topsoil* é de ocorrência **provável**, pois a exposição do solo pela remoção da vegetação e de sua camada superior possibilitam e facilitam a instalação de processos erosivos, principalmente em um relevo bastante declivoso como ocorre na ADA.

Considerando as características físicas da área, a existência de focos erosivos instalados na ADA e o deslizamento ocorrido em 2022, o impacto é classificado como de **alta intensidade**. Tal classificação (alta intensidade) foi definida principalmente com base no histórico do deslizamento ocorrido em 2022, que aponta a severidade que um novo deslizamento poderia ter. Evidencia-se que, apesar deste impacto ser classificado como de alta intensidade, as ações previstas no Projeto permitirão justamente a melhoria da estabilidade e segurança no local.

O impacto da alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva pela supressão da vegetação e remoção do *topsoil* é considerado **cumulativo**, pois na ADA já há uma cicatriz recente de movimentação de terra e as obras previstas para as adequações também poderão alterar a estabilidade, até que ocorra a implantação das barreiras. Porém, não se trata de um impacto **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 46, a seguir.

Tabela 46. Critérios de avaliação do impacto ambiental da alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva.

CRITÉRIOS	ALTERAÇÃO DA ESTABILIDADE DO SOLO E DA DINÂMICA EROSIVA
	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediata
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Magnitude	Alta intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Alta importância

Para mitigar ou controlar os impactos decorrentes da alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva foram executadas as ações do Programa de Monitoramento e Controle da Estabilidade do Solo e da Dinâmica Erosiva.

7.2.1.2. 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 de barreiras dinâmicas foi 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 todas as empresas prestadoras de serviço realizam a manutenção e regulagem adequada de veículos e máquinas, além de cumprirem os limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale S.A. Na área do Projeto, para controlar o tráfego e minimizar o impacto causado pela movimentação do maquinário, foi realizada uma operação tipo “pare-siga”. Além disso, as atividades são desenvolvidas em período diurno.

A alteração da pressão sonora durante as tarefas de supressão da vegetação e remoção do solo de cobertura para a implantação de barreiras dinâmicas para a contenção de detritos é um impacto classificada como **negativo ou adverso**, pois promoveu a perda da qualidade ambiental, e de incidência **direta**, pois decorreu das atividades envolvidas na supressão da vegetação e remoção do solo de cobertura. Sua **especialização foi local**, pois se limitou à Área de Estudo Local.

O impacto sobre a pressão sonora teve **duração temporária**, pois ocorreu somente durante a execução da supressão e remoção do *topsoil*, cessando assim que foi concluída, e **reversível**, pois os níveis de ruído retornaram às condições originais ao final da supressão da vegetação. É um impacto cuja temporalidade foi **imediate**, pois as alterações nos níveis de ruído se iniciaram assim que começaram as atividades de supressão e de ocorrência **certa**, pois houve geração de ruído pelos equipamentos e atividades envolvidas com o Projeto.

Contudo, a magnitude do impacto foi de **baixa intensidade**, ocorrendo por curto período de execução das tarefas de supressão.

O impacto de alteração da pressão sonora pode ser considerado **cumulativo**, pois existe o ruído proveniente do fluxo de veículos na avenida Nair Martins Drumond, bem como das obras de reparo que se encontram em curso. É **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 47, a seguir.

Tabela 47. 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
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras, foi mantida a execução do Programa de Manutenção de Equipamentos, Máquinas e Veículos, bem como realizou-se as atividades em período diurno.

7.2.1.3. Alteração da Qualidade do Ar

A Área Diretamente Afetada (ADA) está localizada na vertente oeste da serra da Moeda, nas proximidades de condomínios residenciais e onde não há o desenvolvimento de atividades industriais.

As tarefas executadas na supressão da vegetação e na remoção do *topsoil* alteraram a qualidade do por meio das emissões de gases de combustão de caminhões, máquinas ou equipamentos movidos a combustíveis fósseis e por materiais particulados envolvidos no revolvimento de terra.

Para minimizar a geração de poeira foi realizado o controle da velocidade dos veículos e equipamentos em circulação e operações “pare-siga”. Para os gases gerados pela combustão dos motores a diesel, a Vale S.A. aplica a todos os seus empreendimentos o Programa de Manutenção de Equipamentos, Máquinas e Veículos, que inclui o monitoramento das emissões veiculares com a utilização da Escala de Ringelmann.

O impacto sobre a qualidade do ar em decorrência da supressão da vegetação e remoção do *topsoil* é um impacto **negativo** e esteve **diretamente** relacionado àquelas tarefas.

Sua espacialização foi **regional**, pois, não obstante o tamanho reduzido da ADA, o curto período de execução da supressão e o emprego dos sistemas de controle, a ação do vento promoveu o arraste das partículas mesmo além dos limites da Área de Estudo Local, especialmente as mais finas.

A alteração da qualidade do ar em virtude das atividades de supressão foi **temporária**, pois ocorreu somente durante tais atividades, e **reversível**, pois a qualidade do ar retornou às condições originais quando cessada a geração de particulados. Considerando a temporalidade do impacto, pode-se classificá-lo como **imediate**, pois a sua manifestação iniciou assim que começaram as atividades de supressão. A ocorrência é **certa**, pois houve emissões de material particulado e de gases provenientes da combustão de combustível fóssil. Porém, foi um impacto de **baixa intensidade**, pois foram adotadas medidas de controle e o projeto ocorreu em um curto período.

O impacto de alteração da qualidade do ar é um impacto **cumulativo**, pois existe fluxo de veículos na avenida Nair Martins Drumond, bem como estão acontecendo as obras de instalação das barreiras. É **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 48, a seguir.

Tabela 48. 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	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinérgico	Cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras, foi mantida a execução do Programa de Manutenção de Equipamentos, Máquinas e Veículos, bem como foi realizado o controle da velocidade dos veículos e equipamentos em circulação e operações “siga-pare”.

7.2.1.4. Alteração da Qualidade do Solo por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

O contato do solo com resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados pelos funcionários, máquinas e veículos envolvidos nas tarefas de supressão da vegetação e remoção do *topsoil* pode ser considerado como importante fator na alteração da qualidade dos solos existentes na Área Diretamente Afetada.

Esses resíduos e efluentes, se manuseados ou armazenados de maneira inadequada, podem causar contaminação do solo. As atividades que geraram resíduos sólidos e efluentes foram desenvolvidas nas áreas de apoio e nas áreas de supressão, sendo estes constituídos basicamente por resíduos comuns e orgânicos e efluentes sanitários.

Foi instalado próximo a cada fonte geradora, administrativa e operacional, um Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) para o armazenamento temporário dos resíduos. Todos os resíduos sólidos gerados durante a supressão e armazenados nos DIRs foram direcionados para a Central de Materiais Descartáveis (CMD) da Vale S.A. ou para disposição final em local homologado.

Para os resíduos recicláveis gerados em áreas administrativas, foram disponibilizados coletores pequenos, devidamente padronizados, conforme definição do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS).

Os efluentes líquidos sanitários gerados no canteiro de obras, refeitórios, vestiários e banheiros químicos foram recolhidos por empresa especializada e direcionados para ETE homologada.

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 se manteria caso não fossem executadas medidas de controle e remediação, porém **reversível**, pois o solo contaminado retornaria às condições anteriores com a execução de ações reparadoras e mitigadoras.

A temporalidade desse impacto pode ser considerada **imediate**, pois a qualidade do solo diminui assim que há o contato e a espacialização pode ser classificada de **pontual a local**, pois seus efeitos seriam verificados conforme a área de contato e a espalhabilidade do resíduo ou efluente.

A ocorrência do impacto foi **improvável**, pois as ações de controle e programas atualmente em execução tenderam a impedir o impacto. Sendo assim, o impacto pode ser considerado de **baixa magnitude**, 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**, considerando a inserção da ADA em um ambiente residencial onde não há geração de resíduos e efluentes, 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 49, a seguir.

Tabela 49. 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 a local
Incidência	Indireta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Magnitude	Baixa magnitude
Cumulatividade e Sinergismo	Não cumulativo e não sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medidas mitigadoras, foram executados o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Programa de Manutenção de Equipamentos, Máquinas e Veículos.

7.2.2. MEIO BIÓTICO

7.2.2.1. Flora

7.2.2.1.1. Redução dos Remanescentes de Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica

A supressão da vegetação e a remoção do *topsoil* emergenciais foram necessárias para a implantação de barreiras dinâmicas para a contenção de detritos na encosta da avenida Nair Drumond, em Brumadinho. No local ocorreu uma movimentação de massa proporcionada pelo aprofundamento de uma ruptura instalada na cabeceira do talvegue pelo qual escoava a drenagem pluvial. A Área Diretamente Afetada se insere em um fragmento de Cerrado em estágio médio de regeneração. A redução pontual de vegetação é caracterizada não somente pela alteração direta na estrutura do fragmento de vegetação nativa de Cerrado no bioma Mata Atlântica, mas pela perda pontual de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitam a continuidade de vida de um organismo naquele local.

A perda de indivíduos arbóreos presentes na Área Diretamente Afetada acarreta pontualmente na produção e dispersão de propágulos, interferindo no fluxo gênico e, conseqüentemente, na diversidade biológica local.

O bioma Mata Atlântica é caracterizado por uma ampla variedade de fitofisionomias e ecossistemas associados, apresentando um alto grau de endemismo e diversidade biológica. Devido ao elevado nível de ameaça causado pela degradação antropogênica a que está sujeito, esse Bioma faz parte dos *hotspots* mundiais considerados prioritários para a conservação da biodiversidade global (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005).

Considerando, dessa forma, a importância de conservação dos remanescentes de vegetação nativa, levando-se em conta, ainda, a fragmentação do Bioma, que compromete a manutenção das populações de espécies da flora, pode-se classificar o impacto aqui tratado como de **natureza negativa / adversa**; de **abrangência regional**, visto que afetou o quantitativo de remanescentes de vegetação nativa de Cerrado no bioma Mata Atlântica, de **incidência direta**, pois decorreu de uma fase do Projeto, no caso, da supressão da vegetação; de **duração permanente**, uma vez que persistirá mesmo quando cessada a atividade que será executada; de **temporalidade imediata a longo prazo**, pois ocorreu

imediatamente a sua manifestação e perdurará por tempo indeterminado; **irreversível**, pois o meio se manterá alterado após a implantação do Projeto; de **ocorrência certa**, uma vez que o impacto de redução do remanescente florestal ocorreu com a supressão da vegetação; com **baixa importância** e com **magnitude de baixa intensidade**, considerando que a alteração resultante é pouco perceptível, já que a vegetação nativa (Cerrado em estágio médio de regeneração) presente na ADA apresenta tamanho reduzido (0,04 ha). O impacto é **cumulativo** pois na ADA estão ocorrendo as obras para a instalação do Projeto e **não-sinérgico**, uma vez que não é oriundo da interação entre dois ou mais impactos (Tabela 50).

Tabela 50. Critérios de Avaliação de Impactos Ambientais.

CRITÉRIOS	REDUÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Regional
Incidência	Direta
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e não-sinérgico
Importância	Baixa Importância

Como forma de amenizar o impacto de redução do remanescente de vegetação nativa inserida na ADA, se faz necessária a execução de medidas e programas compensatórios / mitigatórios, dentre estes: Programa de Resgate de Flora, Programa de Compensação Ambiental / Florestal e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

7.2.2.2.Fauna

7.2.2.2.1. Alteração de Habitats

Este impacto ocorreu durante a fase de **implantação / operação** do Projeto, associado ao aspecto remoção da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada.

O habitat representa um limite espacial com atributos físicos e bióticos necessários para o completo ciclo de vida de uma espécie. Essa definição é usada, no sentido de estabelecer as condições ou recursos ambientais adequados à permanência de suas populações nos locais. Para a fauna são necessários, dentre outros recursos, a disponibilidade de abrigos, alimentos, locais apropriados à nidificação e à reprodução.

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 decorreu diretamente da atividade de supressão da vegetação. Sua duração é **permanente**, pois o habitat alterado pela remoção da cobertura vegetal não retorna ao seu *status* inicial. É **imediato**, pois iniciou-se concomitantemente às atividades de supressão vegetal e **irreversível**, pois se manteve após o fim da ação geradora. Por ser resultante da supressão da vegetação, é de ocorrência **certa**. A magnitude pode ser classificada como de **baixa intensidade**, pois ainda que a supressão vegetal tenha resultado em perda de qualidade ambiental, são áreas que já estavam comprometidas devido aos deslizamentos e processos erosivos, e à proximidade com ambientes antropizados, não se apresentando, desta forma, como habitat indispensável para o completo ciclo de vida das espécies de fauna. O impacto

é **cumulativo**, pois somou-se com outros impactos que já modificaram a paisagem natural, e **sinérgico**, uma vez este impacto interagiu com os impactos de Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade do Solo e por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, e Alteração da Estabilidade do Solo e da Dinâmica Erosiva em função dos animais com habitats fossoriais. Devido aos fatores analisados, e sobretudo ao tamanho e à realidade da ADA, este impacto é classificado como de **baixa importância**.

Ressalta-se que o impacto foi classificado considerando a realização do acompanhamento da supressão vegetal e eventual salvamento / resgate de fauna e manutenção dos sistemas de controle e monitoramentos propostos no PCA.

Com isso, a importância do impacto em questão é apresentada na Tabela 51, a seguir.

Tabela 51. 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	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo / Sinérgico
Importância	Baixa Importância

Como medida mitigadora, recomenda-se o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação.

7.2.2.2. Afugentamento da Fauna

O impacto Afugentamento da Fauna ocorreu durante a supressão da vegetação, nas fases de **implantação / operação** do Projeto gerado pelos aspectos, geração de ruídos, movimentação de veículos, máquinas, equipamentos e pessoas, e do trânsito adicional e temporário de máquinas e veículos para a remoção da cobertura vegetal.

Para as aves, com a eliminação de seus habitats, os espécimes atingidos se deslocaram para áreas adjacentes. Os mamíferos terrestres de médio e grande porte apresentam grande capacidade auditiva, e com a intensificação das atividades na área, o barulho tornou-se um fator o resultante para o afugentamento dessas espécies. Ainda, por serem animais com grande capacidade de deslocamento e alguns com ampla área de vivência, as espécies deste grupo, frente à dinâmica em que os eventos de supressão ocorrem, possivelmente se deslocaram com facilidade para regiões próximas à ADA.

O impacto de afugentamento da fauna é considerado de natureza **negativa** ou **adversa**, pois, ainda que improvável, pode ter desencadeado um desequilíbrio ambiental pontual. É um impacto cuja espacialização é **local**, pois extrapola os limites da ADA, onde foi realizada a supressão vegetal, e de incidência **direta**, uma vez que está relacionado aos ruídos decorrentes principalmente da movimentação e operação dos equipamentos, máquinas e veículos envolvidos na atividade. Sua duração é **temporária** visto que, a

realidade da ADA apresenta uma dimensão diminuta, sendo os efeitos da supressão da vegetação estabilizados após o término das atividades. Considerando a temporalidade, pode-se classificá-lo como de **imediate**, pois iniciou-se concomitantemente à supressão da vegetação. É **irreversível**, pois ocorreu o afugentamento e o meio o qual foi retirada a vegetação continuará alterado, e de ocorrência **provável**, pois ainda que não tenham sido registrados indivíduos da fauna durante a execução da supressão, deve-se considerar a existência de espécimes que utilizavam a área como passagem. O impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois as obras já se encontram em execução e, por isso, a movimentação de máquinas e pessoas é constante, e **sinérgico**, uma vez este impacto interagiu com os impactos de Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, Alteração da Qualidade do Solo por Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, e Alteração da Estabilidade do Solo e da Dinâmica Erosiva em função dos animais com habitats fossoriais. Desta forma, este impacto é classificado como de **baixa intensidade** e de **baixa importância**, conforme apresentado na Tabela 52, a seguir.

Tabela 52. Critérios de avaliação do impacto ambiental de Afugentamento da Fauna.

CRITÉRIOS	AFUGENTAMENTO DA FAUNA
	IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO
Natureza	Negativa / Adversa
Localização e espacialização	Local
Incidência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Provável
Magnitude	Baixa intensidade
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico
Importância	Baixa importância

Como medida mitigadora, recomenda-se o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna durante a atividade de supressão da vegetação.

7.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

7.2.3.1. Incremento da Empregabilidade no Município de Brumadinho (AER)

A supressão da vegetação no âmbito do Projeto que possam atingir a avenida Nair Martins Drummond envolveu a contratação de 9 empregos, que tiveram a duração de um mês. Após o término da supressão os empregos relacionados foram encerrados.

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.

Embora o processo acima descrito tenha ocorrido com a atividade de supressão da vegetação, a sua dimensão foi muito reduzida em comparação com o cenário social e econômico de Brumadinho que, está inscrito na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a

terceira maior do País. Ainda assim, é importante considerar que o quantitativo de empregos gerados foi pequeno e por um curto período de duração, apenas um mês.

O impacto do incremento da empregabilidade no município de Brumadinho foi de natureza **benéfica**. A sua abrangência foi **regional**, pois os trabalhadores podem ser de qualquer parte de da AER. A ocorrência foi na fase de **implantação/operação**, pois após o término da supressão os empregos cessaram. A incidência foi **direta**, já que os rebatimentos sobre o ambiente econômico da AER foram ínfimos. A duração foi **temporária**. A temporalidade foi **imediate**, pois os efeitos da geração de empregos iniciaram-se juntamente com as contratações. É um impacto **reversível**, pois ao cessar o projeto a empregabilidade retornou à que o antecedia. A ocorrência foi **certa**. A magnitude foi de **baixa intensidade**, pois o impacto foi 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 foi **sinérgico**, já que não tem como origem impactos gerados por outros empreendimentos. A importância foi **irrelevante**.

7.2.3.2. Incremento da Renda Agregada por Meio do Pagamento de Salários e da Aquisição de Insumos, Máquinas e Equipamentos.

A geração de novos empregos, como a que ocorreu 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 houve aspectos relacionados ao Projeto que tiveram potencial para incremento da renda agregada, soma dos salários, lucros, juros, aluguéis, etc, do município da Área de Estudo Regional. É possível afirmar que o processo possa ter ocorrido em outros municípios, devido a possibilidade de realização de contratos com empresas de fora da AER.

Com tudo isso, avalia-se o impacto do incremento da renda agregada como de natureza **positiva**. A sua ocorrência se deu durante a fase de **implantação/operação** do Projeto, pois após o término da supressão os empregos cessaram e, conseqüentemente, a renda agregada. A incidência é **direta e indireta**, primeiro há o impacto direto na renda das famílias e das empresas envolvidas na atividade; e, em um segundo momento, há utilização dessa renda, promovendo a circulação monetária. A duração foi **temporária**, pois o impacto terminou com o fim do seu fator gerador. A abrangência foi **regional**. A ocorrência foi **certa**. A temporalidade foi **imediate**, uma vez que os impactos se iniciaram juntamente com os pagamentos de salários e dos contratos. A magnitude foi de **baixa intensidade**, pois o impacto foi 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 foi **sinérgico**, já que não tem como origem em outros empreendimentos. A importância foi **irrelevante**.

7.2.3.3. Possíveis Incômodos Decorrentes dos Aspectos Inerentes à Atividade de Supressão da Vegetação.

A supressão da vegetação durante as fases de implantação e operação do Projeto nas margens da avenida Nair Martins Drummond, que interliga uma região de condomínios residenciais à BR-040, não geraram algum incômodo que pudesse ser percebido pela população inscrita na Área de Estudo Local, conforme apontou a avaliação realizada durante o levantamento de campo do meio socioeconômico.

As alterações acústicas foram limitadas à ADA e ao buffer de quinhentos metros onde há algumas residências do condomínio Retiro do Chalé. Porém, ainda que possam ter sido notadas pelos usuários da via e moradores de Retiro do Chalé, não se tratou de um incômodo significativo pelas próprias características da atividade, além dela ter ocorrido em horário comercial (diurno). A alteração da qualidade do ar não foi significativa e não interferiu com recursos hídricos. Em função da supressão e das obras de contenção da corrida de detritos houve alteração na condição de trafegabilidade da avenida, que passou a operar somente em meia pista, com a utilização de sistema “pare/siga”. As interrupções ocorreram e, em função de outras etapas do Projeto, ainda ocorrem e são de curta duração.

No raio de quinhentos metros a partir da Área Diretamente Afetada há uma pousada e algumas residências do condomínio Retiro do Chalé. Para além desse limite seguindo pela Av. Nair Drummond, observa-se uma ocupação voltada para a moradia constante e de final de semana e um comércio voltado para atender as necessidades diárias dos moradores locais e também estabelecimentos do ramo turístico como pousadas e restaurantes. Esse foi o contingente de pessoas mais sensível às atividades de supressão da vegetação, principalmente, à interrupção da via, mas, como afirmado, o incômodo foi ínfimo, ainda mais quando se considera que a supressão realizada foi devido a implantação das obras que visam aumentar a segurança dos moradores e demais usuários da via.

Sendo assim, os incômodos decorrentes da atividade de supressão foram avaliados como de natureza **adversa**. A sua ocorrência se deu durante as fases de **implantação / operação**. A incidência foi **indireta**, uma vez que decorre das alterações do meio físico. A duração é **temporária**, pois os impactos terminaram com o fim da supressão. A abrangência foi **local**. A ocorrência era **provável**, pois a proximidade da supressão com a avenida e com algumas casas do condomínio Retiro do Chalé já indicava que haveria alteração na condição da via durante a sua realização. A temporalidade foi **imediate** já que os incômodos da alteração na via e acústica foram gerados com o início das atividades. A magnitude é de **baixa intensidade**, uma vez que os incômodos não foram intensos. Foi um impacto **cumulativo**, já que se somou 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 **irrelevante**.

8. CORRELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO PROPOSTOS E OS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Neste item apresenta-se uma tabela correlacionando os programas considerando a análise de cada impacto identificado para o Projeto (Tabela 53).

Ressalta-se que os programas serão apresentados de forma detalhada no Plano de Controle Ambiental – PCA.

Tabela 53. Impactos ambientais identificados correlacionados aos programas ambientais.

IMPACTOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS
Alteração da qualidade do ar	Programa de manutenção de equipamentos, máquinas e veículos.
Alteração do nível de pressão sonora	Programa de manutenção de equipamentos, máquinas e veículos.
Alteração da estabilidade do solo e da dinâmica erosiva	Programa de monitoramento e controle da estabilidade e da dinâmica erosiva.
Alteração da qualidade dos solos por resíduos sólidos e efluentes líquidos	Programa de gestão de resíduos sólidos (PGRS); Programa de manutenção de equipamentos, máquinas e veículos.
Redução dos remanescentes de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica	Compensação Minerária Estadual (Lei Estadual Nº 20.922/2013); Compensação da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006, Decreto Estadual Nº 47.749/2019); Programa de Resgate de Flora; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Alteração de Habitats	Programa de Acompanhamento de Supressão vegetal e Eventual Salvamento / Resgate da Fauna.
Afugentamento da Fauna	

9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

9.1. MEIO FÍSICO

Área de Influência Indireta - AI:

A Área de Influência Indireta do Meio Físico foi definida considerando a bacia hidrográfica do alto trecho do curso d'água sem nome que drena a Área Diretamente Afetada, até a confluência com outro braço de drenagem. Dessa forma, a Área de Influência Indireta abrangeu parte do condomínio Retiro do Chalé que se encontra mais próxima ao Projeto.

Área de Influência Direta – AID:

A Área de Influência Direta do Meio Físico foi definida considerando a microbacia hidrográfica que drena diretamente a Área Diretamente Afetada, até o curso d'água sem nome a jusante.

A Figura 49 apresenta as Áreas de Influência do Meio Físico.

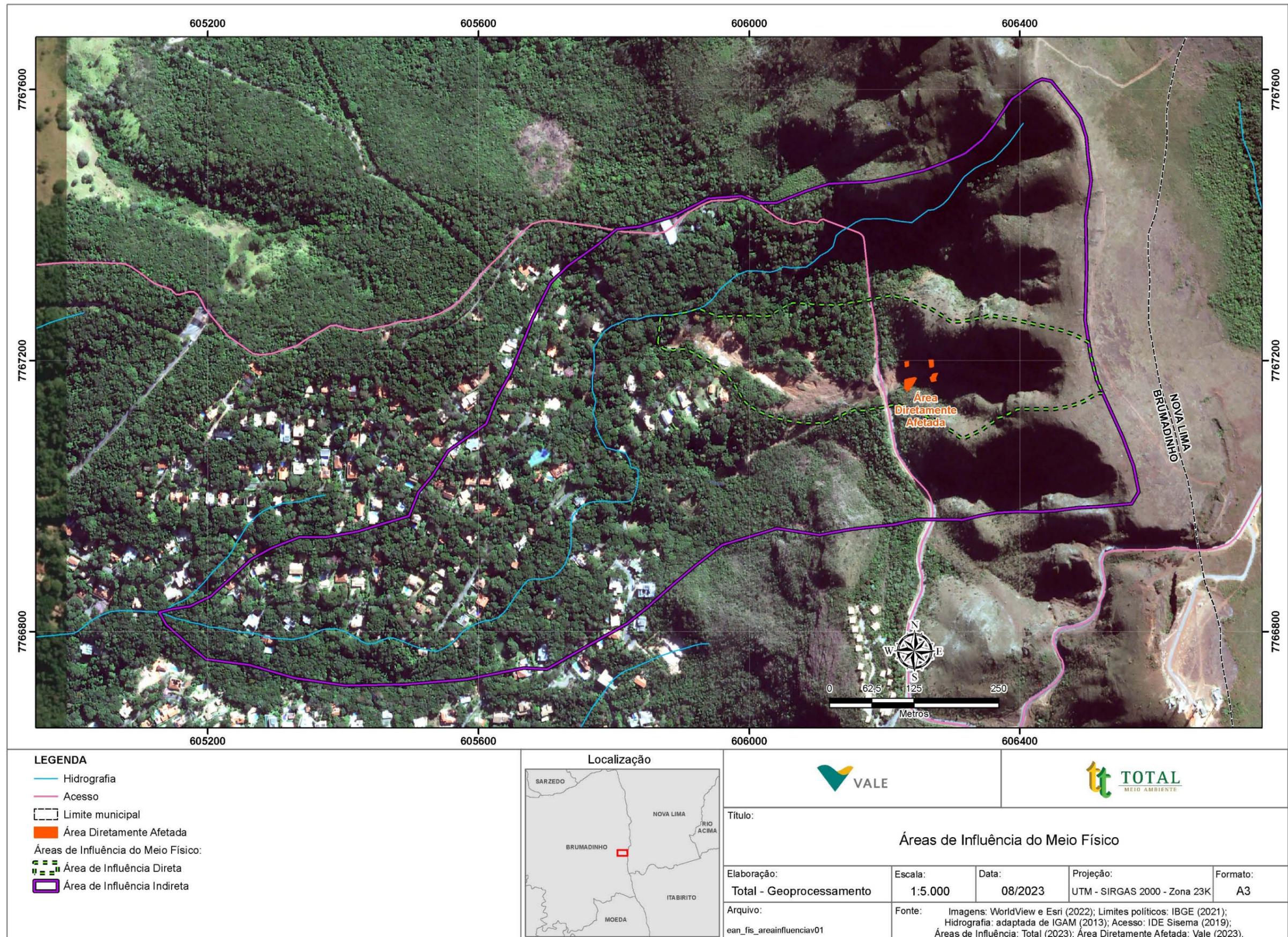


Figura 49. Áreas de Influência do Meio Físico.

9.2. MEIO BIÓTICO

9.2.1. FLORA

Área de Influência Indireta – AI:

A Área de Influência Indireta (Figura 50) da Flora foi delimitada considerando: ao norte e oeste, os limites hidrográficos; ao sul e a leste, os limites topográficos e a vegetação circundante.

Área de Influência Direta – AID:

A Área de Influência Direta (AID) da Flora (Figura 50), foram considerados os limites topográficos, vegetação circundante à ADA e o acesso principal adjacente.

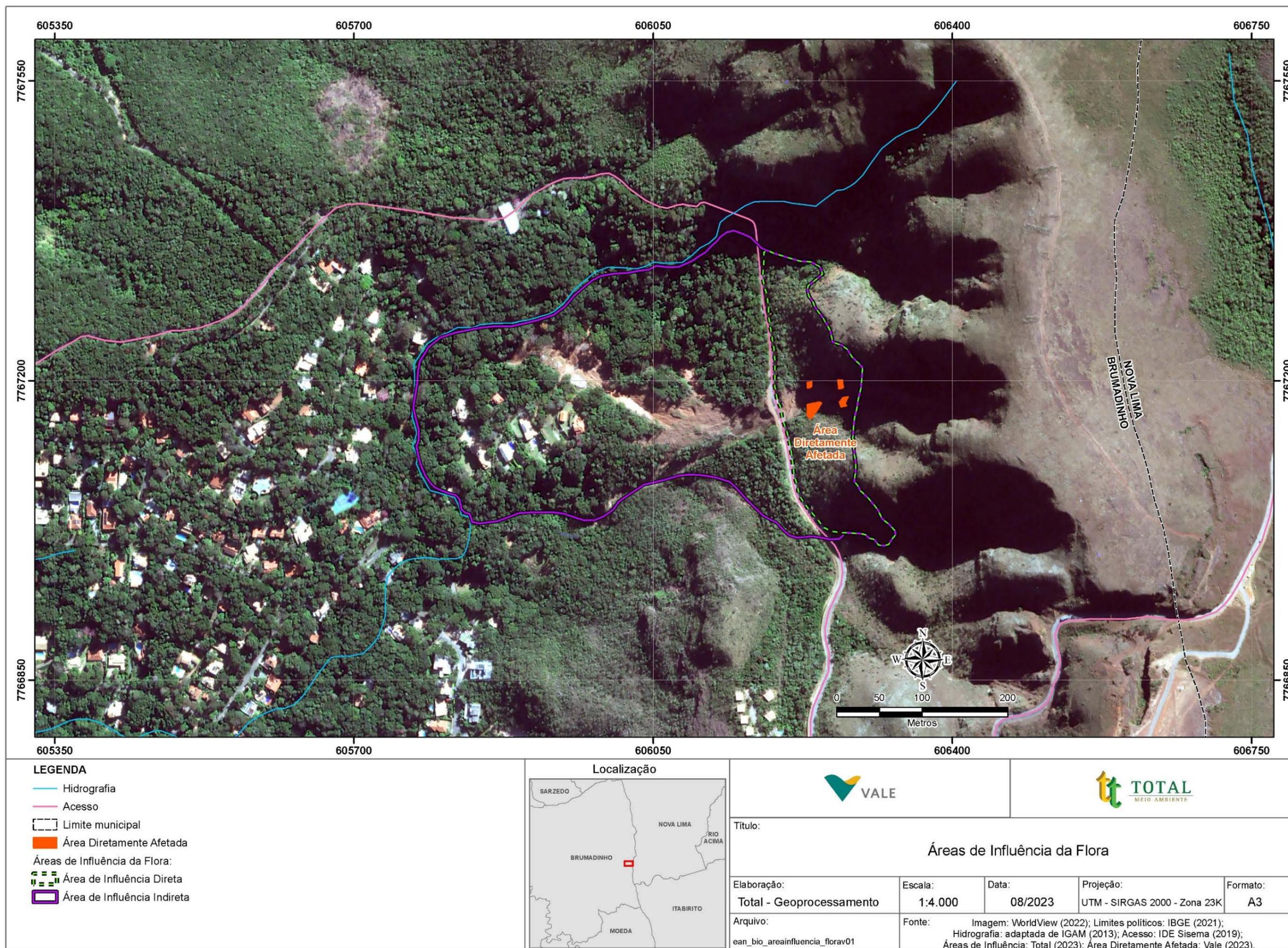


Figura 50. Áreas de Influência do Meio Biótico (Flora).

9.2.2. FAUNA

Área de Influência Indireta – All:

Para definição da Área de Influência Indireta (All) da Fauna, considerou-se a Avaliação de Impactos Ambientais, a qual apontou para uma área que será afetada pelo empreendimento, mas na qual os impactos e efeitos indiretos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios da Área de Influência Direta (AID).

Desta forma, para a definição da All da Fauna, foram considerados aspectos topográficos, fragmentos de vegetação e vias de trânsito presentes na região do Projeto. Assim, limitou-se: ao norte e pela topografia local e pela Av. Nair Martins Drumond; a leste e ao sul pela topografia local; e a oeste de modo a abranger parte da vegetação das margens do curso d'água presente na região.

Diante do exposto, chegou-se à conclusão de que a All da Fauna não se estende para todo limite do município de Brumadinho / MG, considerado como Área de Estudo Regional da Fauna.

Área de Influência Direta – AID:

A Área de Influência Direta (AID) da Fauna foi definida considerando os resultados apresentados no diagnóstico da fauna, a área de vida e ecologia das espécies listadas, a Avaliação dos Impactos Ambientais e o contexto no qual se insere o Projeto.

Diante disso, a AID da Fauna foi delimitada através dos aspectos topográficos do entorno da ADA.

Em relação a fauna, após a Avaliação de Impacto Ambiental, a qual apontou para impactos de baixa importância, e considerando a realidade e a dimensão do Projeto, concluiu-se que a AID da Fauna possui perímetro menor que da Área de Estudo Local da Fauna (AEL).

As Áreas de Influência para a Fauna estão apresentadas na Figura 51.

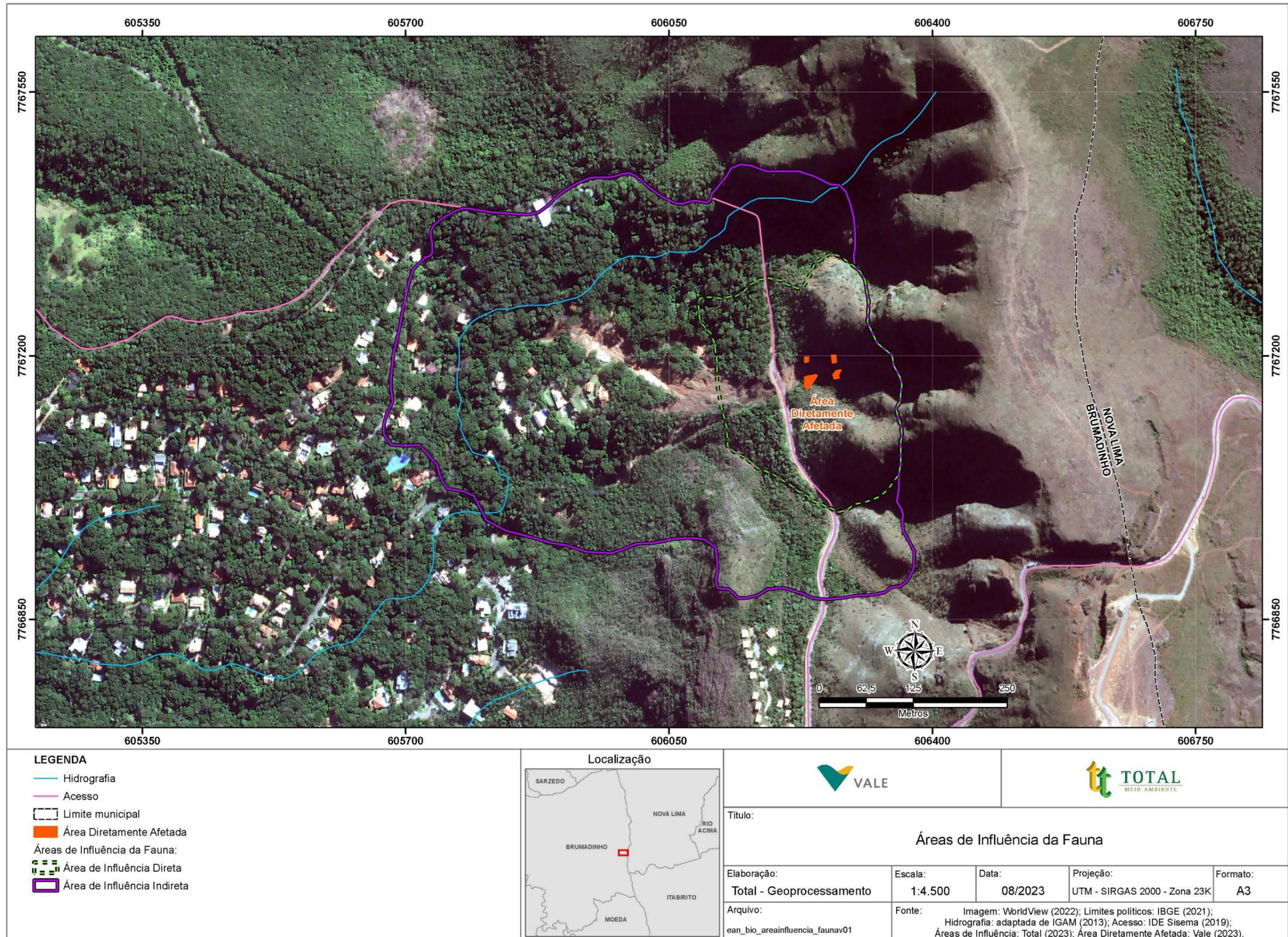


Figura 51. Áreas de Influência do Meio Biótico (Fauna).

9.3. MEIO SOCIOECONOMICO

A análise de impactos realizada com base na avaliação das características do Projeto de Supressão da Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos em uma área lindeira a avenida Nair Martins Drummond, que interliga o condomínio Retiro do Chalé e outros à rodovia federal Presidente Juscelino Kubitschek (BR-040), teve como norte a avaliação das suas características, bem como das atividades que o compõem.

Não se observou que os impactos possam ter sido sentidos para além das áreas estudadas, tampouco foi encontrada alguma comunidade, ou adensamento de moradias, que pudesse ser inscrita na Área de Estudo Local, em função de uma maior sensibilidade aos impactos, além das que foram contempladas.

No que concerne à Área de Estudo Regional, entende-se que o empreendimento em si, pelas suas características, não foi sensível à população do distrito sede de Brumadinho. Mas como ocorreu em seu território e teve como objetivo cumprir uma etapa de uma obra que dará maior segurança a avenida Nair Martins Drummond, considera-se que o município configura a sua AER.

Com relação à Área de Estudo Local, observou-se que os moradores e visitantes no trecho compreendido pelos quinhentos metros a partir da Área Diretamente Afetada, onde está inscrita a pousada Estalagem do Mirante, a entrada do condomínio Retiro do Chalé, bem como algumas de suas casas, tiveram sensibilidade diferenciada. Assim como ocorreu com os demais moradores e trabalhadores que possuem residências ou locais de trabalho nos quilômetros seguintes da avenida Nair Martins Drummond até o seu entroncamento com a rua Francisco dos Santos, que dá acesso ao distrito de Piedade do Paraopeba.

Com efeito, conclui-se que as Áreas de Influência sobre o meio socioeconômico da Supressão da Vegetação para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos em uma área lindeira a avenida Nair Martins Drummond são:

I. Área de Influência Direta - AID:

- ✓ Área circunscrita pelo *buffer* com raio de quinhentos metros a partir dos limites da Área Diretamente Afetada.
- ✓ Localidades situadas nas margens da Av. Nair Martins Drummond até o cruzamento com a rua Francisco dos Santos, que dá acesso à Piedade do Paraopeba.

II. Área de Influência Indireta - AI:

- ✓ Município de Brumadinho.

A Figura 52 a seguir apresenta a delimitação das áreas de influência para o meio socioeconômico.

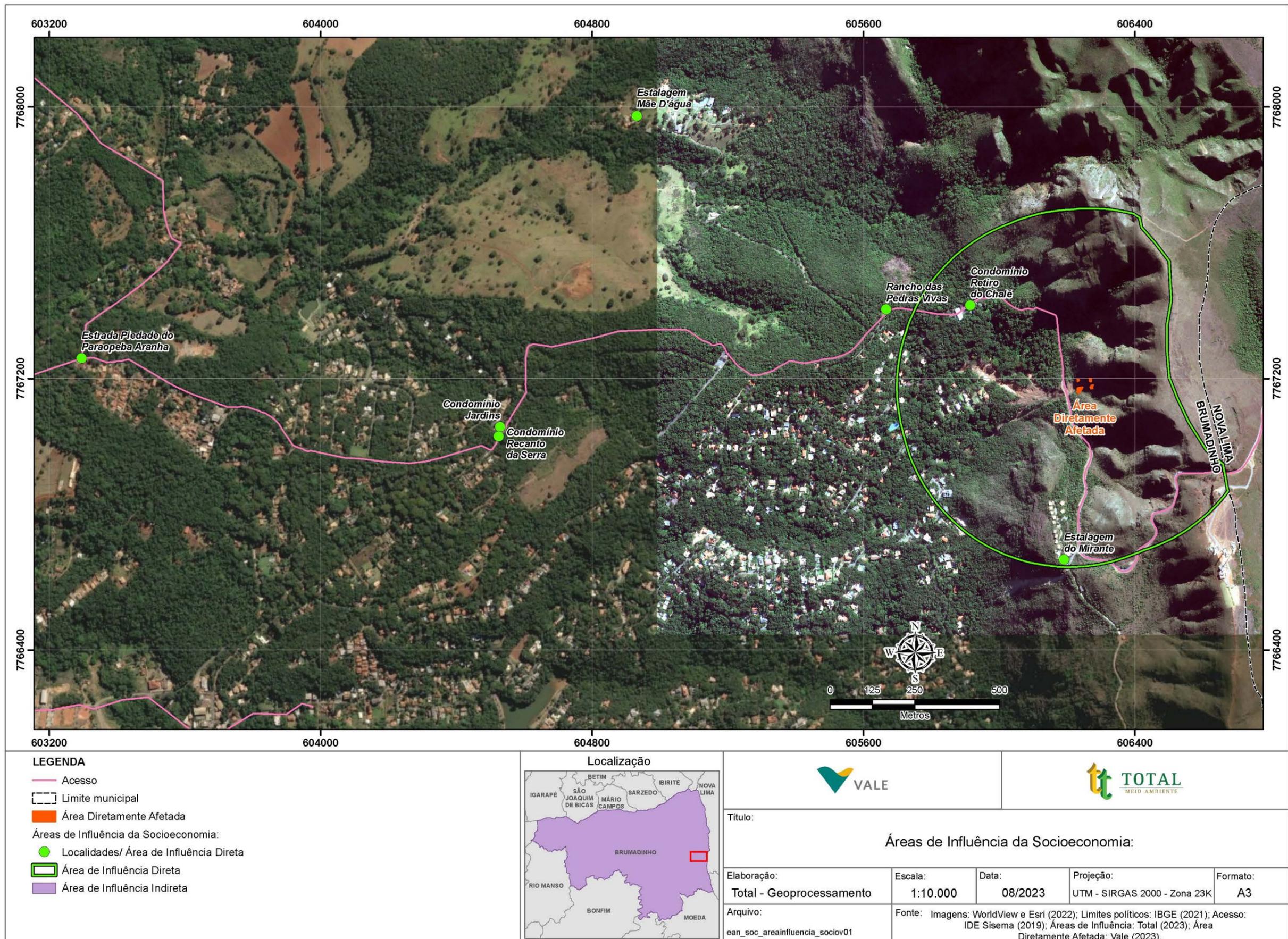


Figura 52. Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

10. PROGNOSTICO AMBIENTAL

10.1. PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

As chuvas ocorridas em janeiro de 2022 deflagaram uma ruptura no topo do talvegue da avenida Nair Martins Drumond, em trecho localizado na vertente de serra da Moeda. O material enxarcado deslizou pela encosta escarpada, transpôs a avenida e deixou, ao longo do talvegue, massas depositadas, além de promover a formação de áreas adjacentes à ruptura com geometrias propensas a instabilizações.

Para conter a massa depositada no talvegue e evitar acidentes estão sendo implantadas barreiras dinâmicas para a contenção de detritos na encosta da avenida.

Todavia, sem a supressão da vegetação e a remoção do *topsoil* os dispositivos de contenção de detritos e fluxos de massa não poderiam ser instalados.

Dessa forma, em um curto prazo, o material que permanece na encosta da serra poderia se movimentar e transpor novamente a avenida Nair Martins Drumond, atingindo a avenida e o condomínio e causando mais prejuízos, além do risco aos transeuntes e moradores. O período chuvoso de 2023 se aproxima e a área é propensa a deslizamentos – não só a ADA, mas a vertente oeste da serra da Moeda na região do Projeto é bastante declivosa e ravinamentos e feições de erosão em cabeceira de drenagens, como o anfiteatro na ADA, não são raros.

Em médio e longo prazo, com a progressão da erosão, mais material seria removido da região da cabeceira, sendo depositado no sopé da serra, contribuindo para o aumento da massa de terra deslizada em 2022.

Nos três cenários – curto, médio e longo prazos – os recursos hídricos superficiais poderiam ser afetados. O talvegue instável marca o escoamento de uma drenagem efêmera, que flui para um tributário sem denominação do córrego dos Maias, sub-afluente do rio Paraopeba. O excesso de sedimentos poderia elevar a turbidez e o material sólido em suspensão e acelerar o assoreamento dos cursos d'água em questão. Ressalta-se que a situação tenderia a se intensificar a cada período chuvoso.

Quanto aos níveis de ruído e a qualidade do ar, com a não execução da supressão, os parâmetros legais iriam se manter. Atualmente está em curso a obra de implantação de barreiras de contenção, que é de caráter transitório. A região é ocupada por empreendimentos imobiliários, onde não há atividades industriais, e os ruídos geralmente compreendem movimentação de veículos de pequeno porte e vocalização de animais. A emissão de gases é restrita aos veículos que trafegam pela via.

Sobre a perspectiva da Flora, a curto prazo, sem a execução das obras, poderia aumentar a perda de cobertura vegetal (ADA e áreas adjacentes), devido ao surgimento e / ou continuação de processos erosivos naturais, oriundos de chuvas intensas, associadas as características edáficas e topográficas do local. A médio e longo prazo, poderia ocorrer regeneração natural nos ambientes propensos e / ou elevar o grau de degradação dos ambientes inseridos na ADA e vegetação adjacente com o agravamento do processo de escorregamento.

Para a fauna, considerando a declividade da ADA, associada aos processos naturais e/ou condições climáticas, poderia ocorrer continuidade dos processos erosivos e instabilidades geotécnicas, e a não execução do Projeto permitiria, em caso de movimentação de massa, a descida de material para áreas a jusante da ADA. Desta forma,

sem o Projeto, possivelmente os processos naturais de sucessão vegetal e ecológica seriam afetados negativamente, interferindo nos habitats das espécies da fauna e consequentemente na sua diversidade.

Ressalta-se que a atividade de supressão da vegetação para a implantação das barreiras dinâmicas é uma atividade pontual, com baixo potencial de geração de emprego e renda, portanto, na sua ausência, não se observa alguma tendência de alteração do perfil demográfico e/ou econômico de Brumadinho, ou de qualquer outro aspecto social, econômico ou cultural do município.

Com relação aos moradores da AEL, a ausência da supressão de vegetação impediria a realização da obra de contenção da corrida de detritos, mantendo uma condição insegura para os usuários da avenida Nair Martins Drummond.

10.2. PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

A supressão da vegetação na encosta da avenida Nair Martins Drummond, no local onde ocorreu um escorregamento de material em 2022, foi necessária para permitir a implantação de barreiras dinâmicas para a contenção de detritos.

O objetivo dos dispositivos de contenção é reter o material que ainda permanece na encosta, evitando que ocorra nova transposição da avenida, o que poderia alcançar pessoas e residências.

Em curto, médio e longo prazos espera-se que não haja mais aporte de material para a região de jusante de onde estão sendo implantadas as barreiras. Embora o local seja propício a instabilidades geológicas, caso novos deslizamentos ocorram, espera-se que as barreiras dinâmicas para a contenção de detritos sejam capazes de reter o material movimentado.

Sendo assim, 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.

Quanto às alterações na pressão sonora e na qualidade do ar, o caráter ligeiro e pontual da supressão da vegetação permitiu classificar os impactos como de baixa importância, sem trazer prejuízos ambientais. Ressalta-se que as condições ambientais relacionadas ao ruído e qualidade do ar regressaram à normalidade ao final das atividades de supressão.

Dessa forma, considerando o meio físico, a execução do Projeto traz benefícios, uma vez que permitirá uma maior estabilidade da encosta e maior segurança aos transeuntes e moradores.

Em relação à Flora, a supressão da vegetação presente na ADA, aumentou a fragmentação do remanescente com vegetação nativa, impactando pontualmente na composição florística e nos parâmetros fitossociológicos das comunidades vegetais. Com a supressão da vegetação, houve redução pontual na quantidade de indivíduos de espécies classificadas como endêmicas de Minas Gerais. Entretanto, é importante ressaltar que os impactos sobre a flora poderão ser amenizados por medidas compensatórias e / ou mitigatórias para tais situações. Ressalta-se que, a supressão da vegetação presente na ADA viabilizará a implantação das barreiras dinâmicas para a contenção de detritos (massas instáveis), que proporcionará a manutenção das massas deslizadas na área atingida pela ruptura (talvez inserido na serra da Moeda). Além disso, a estabilização das massas de

terra no local, a médio/ longo prazo, poderá evitar a perda da vegetação adjacente a ADA pelo processo de rastejo.

Sendo assim, como consequência direta da supressão da vegetação para implantação das barreiras dinâmicas, a curto prazo, houve perda de habitats, e os indivíduos da fauna residentes e aqueles que utilizavam a Área Diretamente Afetada temporariamente migraram para regiões do entorno da ADA.

Em relação ao contexto socioeconômico do município de Brumadinho, não houve alteração (arrecadação de impostos) referente ao Projeto que envolve a supressão da vegetação para a realização da obra de contenção da corrida de detritos no talvegue marginal à avenida Nair Martins Drummond.

No plano local, a supressão da vegetação não gerou incômodos, além de uma pequena alteração acústica e operação da avenida em sistema “pare/siga”. Ao contrário, destaca-se que com a implantação do empreendimento haverá maior segurança para os usuários da via.

11. CONCLUSÃO

O Projeto compreende a supressão da vegetação nativa para a implantação de barreiras dinâmicas para contenção das massas de detrito depositadas ao longo de um talvegue marginal à avenida Nair Martins Drummond, no trecho entre o condomínio Retiro do Chalé e a rodovia BR-040, localizado na vertente da serra da Moeda, local fortemente marcada pela erosão da cabeceira da drenagem que se forma durante os eventos chuvosos.

A Área Diretamente Afetada ocupou 0,04 ha, sobre os quais foram encontradas e suprimidas espécies de vegetação típica do bioma da Mata Atlântica.

Suprimir espécies de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração contribuiu para o aumento da fragmentação do remanescente, o que impacta a composição florística e os parâmetros fitossociológicos das comunidades vegetais. Como consequência, houve a perda de habitats para os indivíduos da fauna que foi afugentada para os locais no entorno da ADA. Esse afugentamento pode resultar em disputa territorial das populações imigrantes com as comunidades residentes, ocasionando a perda de indivíduos para o estabelecimento de novos nichos.

A alteração acústica limitou-se ao entorno imediato do Projeto e ainda que pudesse ser notada por usuários da via e pessoas instalados próximas ao Projeto, não chegou a ser significativa. Do mesmo modo, a alteração da qualidade do ar não foi significativa, bem como não houve a interferência sobre os recursos hídricos.

Fatores como ausência de espécies ameaçadas ou endêmicas de ocorrência restrita, a pequena dimensão da ADA, os baixos impactos sobre o meio físico e o curto período, torna a execução do Projeto pouco representativa sobre a qualidade ambiental regional, ou até mesmo local. Além disso, foram mantidas todas as medidas compensatórias e de controle ambiental ao qual qualquer empreendimento pertencente à Vale é submetido, como controle de velocidade e manutenção preventiva e a execução dos programas ambientais, tais como Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Salvamento / Resgate de Fauna e Gestão de Resíduos Sólidos.

Não obstante à perda de remanescente florestal e de habitat, os impactos foram classificados como de baixa importância a irrelevante, ou seja, as alterações decorrentes

das atividades pertinentes à supressão da vegetação no talvegue marginal à avenida Nair Martins Drummond foram percebidas ou verificadas sem, entretanto, caracterizarem ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Sendo assim, considerando a baixa importância da maioria dos impactos avaliados para o Projeto e que foram propostas, mantidas ou executadas medidas compensatórias e mitigatórias apresentadas no Plano de Controle Ambiental (PCA), a equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais atesta que a implantação do **Projeto de Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos** como viável ambientalmente, ressaltando ainda que o Projeto permitirá a instalação de dispositivos que aumentarão a segurança no local.

12.REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br>. Acessado em 05 de julho de 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Acessado em 05 de julho de 2023.
- ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil : evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, v. 90, p. 29–58, 1998.
- ALMEIDA, D. de. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. *Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]*, v. 3, p. 48–75, 2016.
- ALMEIDA, D. S. Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. 1996. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- ALMEIDA, F. F. M. O Craton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, p. 349–364, 1977.
- ALVES, M.A.S. & SILVA, J.M.C. (2000). A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas. In: *A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendências atuais e perspectivas*. Ed. UFRJ. Rio de Janeiro.
- ALVES, R. R. N., GONÇALVES, M. B. R., VIEIRA, W. L.S. (2012). Caça, uso e conservação de vertebrados no seminário brasileiro. *Tropical Conservation Science*. V. 5 (3): 394-416.
- ANTONIO LÓPEZ, J. Caracterização fitossociológica e avaliação econômica de um fragmento de mata atlântica secundária, no município de Linhares - ES. 1996. 71 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1996.
- ANTUNES, A. P.; FEWSTER, R. M.; VENTICINQUE, E. M.; PERES, C. A.; LEVI, T.; ROCHE, F.; SHEPARD JR., G. H. (2016). Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. *Science Advances*.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Em*, 2016. *Botanical Journal of the Linnean Society*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016. p. 1–20.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Org.: Fundação João Pinheiro e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/310900/>. Acessado em 07 e 09 de julho de 2023.
- BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; CONSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R. E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K. & TURNER, R. K. (2002). Economic reasons for conserving wild nature. *Science*. 297: 950-953.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acessado em 10 de julho de 2023.
- BARBOSA, G. V. & RODRIGUES, D. M. S. O Quadrilátero Ferrífero e seus problemas geomorfológicos. *Boletim Mineiro de Geografia*, Belo Horizonte, n.10/11, p. 3-35, 1965.
- BARBOSA, G. V. Superfície de erosão no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*. V10, 1980.
- BEZERRA, D. P. Quadrilátero Ferrífero - MG: Fatores condicionantes do relevo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2014.

- BORSALI, É. F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica [manuscrito]. 2012. 189 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- BORSALI, E.F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição, 2012.
- BORSALI, E.F. A flora vascular endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: levantamento das espécies e padrões de distribuição, 2012.
- BRANDON, K., GORENFLO, L.J., RODRIGUES, A.S. AND WALLER, R.W., 2005. Reconciling biodiversity conservation, people, protected areas, and agricultural suitability in Mexico. *World Development*, 33(9), pp.1403-1418.
- 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. 2004. Decreto nº 5.092 de 21/05/2004. 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. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/407404/publicacao/15686153>>.
- BRASIL. Carta Topográfica Folha Brumadinho SF-23-X-A-II-2. Escala 1:50.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro: 1979
- BRASIL. Carta Topográfica Folha Rio Acima SF-23-X-A-III-1, Escala 1:50.000B Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro: 1977.
- BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.
- BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.
- BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm.
- BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geologia. Nota explicativa. In Projeto APA Sul RMBH. Belo Horizonte: 2005a.
- BRASIL. Estudos de Meio Físico - Geomorfologia. Nota explicativa. In Projeto APA SUL RMBH. Serviço Geológico do Brasil (SGB / CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005b.
- BRASIL. Estudos de Meio Físico - Hidrogeologia. Nota explicativa. In Projeto APA SUL RMBH. Serviço Geológico do Brasil (SGB / CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005e.
- BRASIL. Estudos de Meio Físico - Pedologia. Nota Explicativa. In Projeto APA Sul RMBH. Serviço Geológico do Brasil (SGB / CPRM). Belo Horizonte, Brasil: 2005d.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.

BRASIL. Manual Técnico de Geomorfologia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro: 2009.

BRASIL. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Rio de Janeiro, Brasil: 2005c.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria Nº 148 de 07 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria Nº 443 de dezembro de 2014, referente a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria Nº 148 de 07 de junho de 2022 que altera o Anexo I da Portaria Nº 443 de dezembro de 2014, referente a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=537>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. 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 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 § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Resolução Nº 423, de 12 de ABRIL de 2010. Brasília - DF, 10 abr. 2010.

- BRASIL. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª Ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Brasília: 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.
- CAJAIBA, R. L., SILVA, W. B., PIOVESAN, P. R. (2015). Animais silvestres utilizados como recurso alimentar em assentamentos rurais no município de Uruará, Pará, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. V. 34.
- CARNEIRO, M. A. O Complexo Metamórfico Bonfim Setentrional (Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais): litoestratigrafia e evolução geológica de um segmento de crosta continental do Arqueano. [s.l.] Universidade de São Paulo (USP), 1992.
- CARNIELI JR, P., DE OLIVEIRA FAHL, W., CASTILHO, J. G., DE NOVAES OLIVEIRA, R., MACEDO, C. I., DURYMANOVA, E., ... & KOTAIT, I. (2008). Characterization of Rabies virus isolated from canids and identification of the main wild canid host in Northeastern Brazil. *Virus Research*, 131(1), 33-46.
- CARSALADE, F. L. Patrimônio e Memória. Revista do IAB/ SC, Florianópolis, 2002.
- 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.
- CASTRIOTA, Leonardo Barci. Patrimônio Cultural: conceitos, políticas, instrumentos. São Paulo: Annablume, 2009.
- CBH DO RIO SÃO FRANCISCO. CBHSF da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - A bacia. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 29 set. 2020.
- CEBALLOS, G., EHRLICH, P. R., BARNOSKY, A. D., GARCÍA, A.; PRINGLE, R. M., PALMER, P. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances* 1(5):e1400253.
- CENSO AGROPECUÁRIO 2017. IBGE. Acessado em 14 de julho de 2023.
- CHEIDA, C. C & SANTOS, L. B. 2010. Mamíferos do Brasil: guia de identificação. Ordem Carnívora. Rio de Janeiro. p.475.
- CHEIDA, C. C. (2005). Dieta e dispersão de sementes pelo lobo-guará *Chrysocyon brachiurus* (Illiger 1815) em uma área com campo natural, Floresta Ombrófila Mista e silvicultura, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 117p.
- CHEIDA, C. C., NAKANO-OLIVEIRA, E., FUSCO-COSTA, R., ROCHA-MENDES, F., QUADROS, J. (2006). Ordem Carnívora. p. 231-275. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. Londrina: REIS, N. R. Apoio: SEMA-PR/SETI-PR/UDEL/PPG Ciências Biológicas UEL/ UNIFIL/EDIFURB/Schering-Plough. 437 p.
- CHEMALE, F. J.; ROSIÈRE, C. A.; ENDO, I. Evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais - Um modelo. *Pesquisa em Geociências UFRGS*, v. 18, n. 2, p. 104–127, 1991.
- CHEMALE, F.; ROSIÈRE, C. A.; ENDO, I. The tectonic evolution of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research*, v. 65, n. 1–4, p. 25–54, 1994.

- CHIARELLO, A. G. *et al.* (2008). Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas.
- CHOAY, Françoise. A Alegoria do Patrimônio. São Paulo: Estação Liberdade: Editora UNESP, 2006.
- CHRISTOFOLETTI A. & TAVARES A.C. 1976. Relação entre declividade de vertentes e litologia na área do Quadrilátero Ferrífero. MG. *Notícia Geomorfológica*, 16:55-70.
- CHUVA, Márcia. *et al.*, A invenção do patrimônio. Rio de Janeiro: IPHAN. 1995.
- CIENTEC. Mata nativa 4: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG, 2022.
- CNCFLORA. Lista vermelha. 2022. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>.
- COLEMAN, B. D. *et al.* Randomness, area, and species richness. *Ecology*, v. 63, n. 4, p. 1121–1133, 1982.
- COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples Version 9.1. User's Guide and application [Internet]. 2013. Disponível em: purl.oclc.org/estimates.
- COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, v. 345, n. 1311, p. 101–118, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7972351/>.
- COMINETTI, M. C. (2010). Infecção natural por *Trypanosoma* sp em *Triatoma sordida*, *Didelphis albiventris* e *Sus scrofa* em comunidade rural de Mato Grosso do Sul, Brasil.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. CBHSF Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - A bacia.
- COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. 2002. Deliberação Normativa COPAM nº 55, de 13 de junho de 2002. Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento: "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação".
- COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. MINAS GERAIS. (2010) Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG.
- CORAIOLA, M.; NETTO, S. P. Análise da estrutura dimensional de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura volumétrica. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 1, n. 4, p. 11–24, 2003. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/14961>.
- COSTA, H.C.; BÉRNILS, R. S. (2023). Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. vol. 12 nº1 - Listas de Répteis. ISSN: 2316-4670. Maio de 2023.
- COSTA, L. P. *et al.* 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade* v.1.
- COURTENAY, O., MACDONALD, D. W., LAINSON, R., SHAW, J. J., & DYES, C. (1994). Epidemiology of canine leishmaniasis: a comparative serological study of dogs and foxes in Amazon Brazil. *Parasitology*, 109(3), 273-279.
- DA SILVA NUNES, S. R. D. F. *et al.* Mimosoideae (Leguminosae) arbóreas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: distribuição geográfica e similaridade florística na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 58, n. 2, p. 403–421, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rod/a/5Gd7m3xVkJCSyG5mYFmwLGXx/?lang=pt>.

- DE OLIVEIRA FILHO, A. T. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. UFLA, 2006.
- DE PAULA, R. C. *et al.* 2013. Avaliação do Risco de Extinção do Lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*. v.3. n.1. p.146-159.
- DESBIEZ, A. L. J. *et al.* 2012. Avaliação do risco de extinção do cateto Pecari tajacu Linnaeus, 1778, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*. Ano II. n. 3. p. 74-83.
- DINIZ, M. H. (2017). Defaunation: the current biodiversity crisis. *RBDA, SALVADOR*, V.12, N. 01, PP. 15ND52.
- DIONISIO, L. F. S. *et al.* Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. *REVISTA AGRO@MBIENTE ON-LINE*, v. 10, n. 3, p. 243, 2016.
- DORR II, J. V. N. Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero, 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.* 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, 2 ed., 222 p.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. (1997). Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second edition. Chicago, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- ENDO, I. Regimes tectônicos do Arqueano e Proterozóico no interior da placa sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e áreas adjacentes, Minas Gerais. [s.l.] Universidade de São Paulo, 1997.
- ENDRIGO, E. & SILVEIRA, L.F. (2013). Aves do Estado de Minas Gerais. São Paulo: Aves & Fotos Editora. 219p.
- ERIKSSON, O. (2016). Evolution of angiosperm seed disperser mutualisms: the timing of origins and their consequences for coevolutionary interactions between angiosperms and frugivores. *Biol Rev* 91:168–186.
- ESRI. Sobre o ArcGIS | Serviços e Software de Mapeamento e Análise. 2022. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/arcgis/about-arcgis/overview>.
- ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó – Amphibians from the Serra do Cipó. Belo Horizonte: Editora PUC Minas. 152p.
- FEIJO, A. & ANACLETO, T. C. 2021. Taxonomic revision of the genus *Cabassous* McMurtrie, 1831 (Cingulata: Chlamyphoridae), with revalidation of *Cabassous squamicaudis* (Lund, 1845). *Zootaxa*. N. 4974(1). p. 47-78.
- FEIO, R. N. *et al.* 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce-MG. Universidade Federal de Viçosa e IEF. Viçosa. Brazil. Imprensa Universitária-UFV.
- FERRO, C.L. (2006). Estudos sobre a fauna de pequenos mamíferos e suas taxas de infecção por Hantavirus e *Trypanosoma cruzi* na área da UHE Espora, GO. Monografia não publicada, Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro 64 p.
- FGS Geotecnia. Projeto Detalhado Estudo de Movimentação de Massa Ocorrido a Montante do Condomínio Retiro do Chalé, Brumadinho MG – S8503– Memorial Ddescritivo MD-1980JJ-X-00001. 2023.

- FGS Geotecnia. Projeto Detalhado Estudo de Movimentação de Massa Ocorrido a Montante do Condomínio Retiro do Chalé, Brumadinho MG – S8503– Memória de Cálculo MC-1980JJ-X-00001. 2023.
- FLEMING, T. K., KRESS, W. J. (2011). A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica*. 37:521-530.
- FLORES, E. J. M. Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais. 1993. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1993.
- FOREST GIS. Classificação Climática de Köppen-Geiger em shapefile. 2015. Disponível em: <https://forest-gis.com/2015/10/classificacao-climatica-de-koppen-geiger-em-shapefile.html/>. Acesso em 03 jun. 2023.
- FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Florística e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Mata Atlântica do médio rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 64, n. 3, p. 607–624, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/rj/rod/a/nZfQ7ykRL8Fg8hf9xtgV6tC/?lang=pt>.
- FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES – FCP. Disponível em: <http://www.palmars.gov.br/>. Acessado em 12 de julho de 2023.
- 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 2023.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br>. Acessado em 09 de julho de 2023.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2022. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2023. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>.
- GALETTI, M. *et al.* 2017. Defaunation and biomass collapse of mammals in the largest Atlantic forest remnant. *Animal Conservation*. No prelo. v. 20. n. 3. p. 270-281.
- GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L.; MORATO, M. I. (2001). Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica* 33: 723-726.
- GATTI, A.; BRITO, D.; MENDES, S. L. (2011). How many lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) are needed in Atlantic Forest fragments to ensure long-term persistence? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 46:2, 77-84.
- GILLIAM, F. S.; TURRILL, N. L.; ADAMS, M. B. Herbaceous-Layer and Overstory Species in Clear-cut and Mature Central Appalachian Hardwood Forests. *Ecological Applications*, v. 5, n. 4, p. 947–955, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2307/2269345>.
- GIULIETTI, A. M. *et al.* Plantas raras do Brasil. *Conservação Internacional*, Belo Horizonte - MG, 2009. p. 496.
- GUEDES, T.B. *et al.* 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira*.
- GUEDES-BRUNI, R. R. *et al.* Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. *Seropédica*, p. 24–49, 2002.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. São Paulo, Editora Anolis Books. 544p.
- HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55(3):207-217.

- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 17-26.
- HOWE, H. F., SMALLWOOD, J. (1982). Ecology of seed dispersal. *Ann, Rev. Ecol. Syst.* v. 13, p. 201-228.
- HUSCH, B.; BEERS, T. W. Forest Mensuration. *Em: INC. HOBOKEN (org.). Forest Mensuration.* 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. p. 443. *E-book*.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA & MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. Mapa de Biomas e de Vegetação. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>.
- IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística, (2019). Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. Disponível em: < www.ibge.gov.br >.
- IBGE. Mapa da área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2008.
- IBGE. Mapa da área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2008.
- ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. Ed. Brasília, DF.
- ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. 1. Ed. Brasília, DF, 622 p.
- ICMBIO / MMA - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2018). Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção: Disciplinado pela Instrução Normativa ICMBIO nº 21/2018. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br>>.
- IDE-SISEMA. 2022. 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.
- 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, 2023. Fundação João Pinheiro. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>. Acessado em 03, 04 e 05 de julho de 2023.
- INMET. Normal Climatológica de Belo Horizonte. Série histórica 1991-2020. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais#>>. Acesso em 06 ju. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil. Rio de Janeiro. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades@. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acessado em 05 de julho de 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Rio de Janeiro. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA. Mapa das Organizações Sociais no Brasil. Disponível em: <https://mapaosoc.ipea.gov.br/>. Acessado em 17 de julho de 2023.

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 2023.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (2022-2). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. *Naturalia*, v. 26, p. 97–129, 2001.

IZAR, P. (2008). Dispersão de sementes por *Cebus nigratus* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP pp. 8-24. In: Ferrari, S. F.; Rímoli, J. (Eds.) *A Primatologia no Brasil - 9 Aracaju*, Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental – UFS.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P. (2008). Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic Forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. *Biotropica* 40 (1):62-70.

KITCHENER A. C. et al. 2017. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/ SSC Cat Specialist Group. *Cat News Special Issue*. N. 11. 80 pp.

LEITÃO FILHO, H. de F. *et al.* Ecologia da mata atlântica em Cubatão. Campinas, Editora Unesp da Fundação para o Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista, Editora da Universidade de Campinas, 1993.

LEITE, F.S.F., PEZZUTI, T.L., GARCIA, P.C.A. 2019. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero: lista de espécies. (Data de acesso). Acessível em <http://saglab.ufv.br/aqf/lista/>. Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil.

LEITE, F.S.F.; JUNCÁ, F.A. & ETEROVICK, P.C. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*, 4:158-176.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas: Brasília, DF.

MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M. & LINS, L.V. (1998). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; JUAREZ, K.M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history; p. 266 - 284. In P.S. Oliveira e R.J. Marquis (Eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna*. NY: Colum. Univ. Press.

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.

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.

MENDONÇA, L. E. T., SOUTO, C. M., ANDRELINO, L. L., SOUTO, W. M. S., VIEIRA, W. L. S., ALVES, R. R. N. (2011). Conflitos entre pessoas e animais silvestres no seminário

paraibano e suas implicações para conservação. *Sitientibus* série Ciências Biológicas 11 (2): 185-199.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. Belo Horizonte - MG, 24 out. 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014. Estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para a definição de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Aplicação de Lei Federal nº 11.428/2006, para fins de aplicação do regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica. 2014.

MINAS GERAIS. 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 Itabirito. Folha integral SF.23-X-A-III-1. Escala 1:50.000. Belo Horizonte: 2005a. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/#col-form-download-tab>>.

MINAS GERAIS. Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG. Mapa geológico Brumadinho. Folha parcial de SF.23-X-A-II-2. Escala 1:50.000. Belo Horizonte: 2005b. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/#col-form-download-tab>>.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988. Lei Estadual nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988. Belo Horizonte - MG, 15 dez. 1988. Disponível em: http://www.enge.com.br/LeiEst_09743_88.pdf.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Belo Horizonte - MG, 27 jul. 2012. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20308&comp=&ano=2012>.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

MINAS GERAIS. Lei Ordinária 10.883 de 2 de outubro de 1992, de Minas Gerais MG. Declaração de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de minas gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 2 out. 1992. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n->

10883-1992-minas-gerais-declara-de-preservacao-permanente-de-interesse-comum-e-imune-de-corte-no-estado-de-minas-gerais-o-pequizeiro-caryocar-brasiliense-e-da-outras-providencias.

MINAS GERAIS. 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 2.466 de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-semad-feam-ief-igam-2466-17.pdf>.

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/IEF nº 3.102. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 26 out. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – RAIS. Disponível em: <http://pdte.mte.gov.br/rais>. Acessado em 16 de julho de 2023.

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 2023.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. (Eds.) (1997). Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Monterrey, Mexico: CEMEX. 501p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2014). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Portaria MMA Nº 148, de 07 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União 108: Seção 1; pág. 74.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2023. Portaria MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023. Revoga as Portarias MMA nº 299, de 13 de dezembro de 2022, e nº 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. Diário Oficial da União 21: Seção 1; pág. 72.

MMA. Convenção sobre diversidade biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

MMA. Portaria MMA nº 148, de 07 de junho 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, 07 jun. 2022.

MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, 17 dez. 2014.

- MOREIRA-LIMA, L. (2013). Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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. *et al.* 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. N. 403. p. 853–858.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.
- NOCE, C. M. Geochronology of the Quadrilátero Ferrífero: a review. Geonomos: 1. Belo Horizonte: 2000.
- NOCE, C. M.; MACHADO, N.; TEIXEIRA, W. U-Pb GEOCHRONOLOGY OF GNEISSES AND GRANITOIDS IN THE QUADRILÁTERO FERRÍFERO (SOUTHERN SÃO FRANCISCO CRATON): AGE CONSTRAINTS FOR ARCHEAN AND PALEOPROTEROZOIC MAGMATISM AND METAMORPHISM. Geology, v. 28, p. 95–102, 1998.
- OLIVEIRA, G.T.; CASSARO, K. (2006). Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró-Vida Brasil.
- PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A., AGNE, C.E., BENCKE, G.A., BRAVO, G.A., BRITO, G.R.R., COHN-HAFT, M., MAURICIO, G.N., NAKA, L.N., OLMOS, F., POSSO, S., LEES, A.C., FIGUEIREDO, L.F.A., CARRANO, E., GUEDES, R.C., CESARI, E., FRANZ, I., SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. Ornithology Research, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PAGLIA, P. A. *et al.* (2012). Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2ª Edição/2nd edition. Occasional Papers in Conservation Biology. Nº6. Conservation International, Arlington, VA., 76pp.
- PARDINI, R. & UMETSU, F. 2006. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Biota Neotrop. V.6. n.2.
- PATTON, J.L; PARDIÑAS, U.F.J & D'ELÍA, G. 2015. Mammals of South America. University of Chicago Press. V. 2. 1384 p.
- PEREIRA, J. P. R. & SCHIAVETTI, A. (2010). Conhecimentos e usos da fauna cinegética pelos caçadores indígenas “Tupinambá de Olivença” (Bahia). Biota Neotropical. 10 (1).
- PIACENTINI, V.Q; ALEIXO, A; AGNE, C.E; MAURICIO, G.N; PACHECO, J.F; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R; NAKA, L.N; OLMOS, F; POSSO, S; SILVEIRA, L.F; BETINI, G.S; CARRANO, E; FRANZ, I; LEES, A.C; LIMA, L.M; PIOLI, D; SCHUNCK, F; AMARAL, F.R; BENCKE, G.A; COHN-HAFT, M; FIGUEIREDO, L.F.A; STRAUBE, F.C. & CESARI, E. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia 23(2): 91-298.
- PIELOU, E. C. Ecological diversity. A Wiley Interscience Publication. John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1975.

- PINTO-COELHO, R.M. (2000). Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre. Artmed Ed. 252p.
- PONTES, J. A. L. *et al.* Unidades de conservação da Cidade do Rio de Janeiro: Hotspots da herpetofauna carioca. In: PONTES, J. A. L. (Org.). Biodiversidade carioca: segredos revelados. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 176-194, 361 p., 2015.
- PORTAL DA FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Disponível em: <<https://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2023.
- PORTAL DA FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br>>. Acesso em: julho de 2023.
- PORTAL DA TRANSPARÊNCIA – Brumadinho. Disponível em: www.transparencia.brumadinho.mg.gov.br. Acessado em 17 de julho de 2023.
- PORTAL DO IEPHA – INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2023.
- PORTAL DO IPHAN INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2023.
- PREFEITURA DE BRUMADINHO. Disponível em: <https://www.brumadinho.mg.gov.br/>. Acessado em 05 de julho de 2023.
- PRÓ-CARNIVOROS. (2010). Disponível em: <www.procarnivoros.org.br>.
- QUINTELA, F. MARQUES, DA ROSA, C. A., FEIJO, A. (2020). Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. An. Acad. Bras. Ciênc. Rio de Janeiro, v. 92, supl. 2.
- REBOITA, M. S. *et al.* Aspectos climáticos do estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, v. 17, p. 206–226, 2015.
- REFLORA. 2023. FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >.
- REFLORA. 2023. FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >.
- REFLORA. REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. 2023. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- REIS, N.R. *et al.* 2010. Mamíferos do Brasil – Guia de identificação. Technical Books, Rio de Janeiro. 1 ed. 557p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. (2010). Mamíferos do Brasil – Guia de identificação. Technical Books, Rio de Janeiro, 1 ed., 557p.
- RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – RAIS. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais>. Acessado em 13 de julho de 2023.
- REMSEN, J.V.JR., ARETA, J.I., CADENA, C.D., JARAMILLO, A., NORES, M., PACHECO, J.F., PEREZ-EMAN, J., ROBBINS, M.B., STILES, F.G., STOTZ, D.F. & ZIMMER K.J. (2021). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline>.
- RIDLEY, M. Evolução Google Livros. 3. ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2006-. ISSN 1405103450. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JtcnGzxly2UC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Ridley&ots=O0ONVNXRNL&sig=aKFz4KQnm6hrH4BLrwtAOV_vlXg#v=onepage&q=Ridley&f=false.
- RIZZINI, C. T. Tratado de fitossociologia do Brasil: aspectos ecológicos, socioecológicos e florísticos. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.

- RODRIGUES, Manoel Ludwig da Fontoura. História evolutiva de Conepatus (Carnivora: Mephitidae): padrões biogeográficos de diversificação, investigação filogenética e revisão taxonômica do gênero. 2013.
- 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.
- 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.
- RUEDAS, L. A. *et al.* 2017. A Prolegomenon to the Systematics of South American Cottontail Rabbits (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae: Sylvilagus): Designation of a Neotype for *S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758), and Restoration of *S. andinus* (Thomas, 1897) and *S. tapetillus* Thomas, 1913. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*. N. 205. pp. i-iv, 1-67, 33 figs., 5 tables, 2 appendices, and supplementary material.
- SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama hM. *Ciência Florestal*, v. 5, n. 1, p. 55–68, 1995.
- 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, 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.
- SCHEFFER, M. *et al.* Demografia Médica no Brasil 2023. São Paulo, SP: FMUSP, AMB, 2023. 344 p. ISBN: 978-65-00-60986-8.
- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 1, 2008.
- SCOLFORO, J. 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. *et al.* 2008, Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais.
- SECRETARIA DA CULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. <https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/brumadinho/sitio-historico-quilombo-do-sape>. Acessado em 22 de julho de 2023.
- SEGALLA, MV, Berneck, B., Canedo, C., Caramaschi, U., Cruz, CAG, Garcia, PC, ... & Langone, JA (2021). Lista de anfíbios brasileiros. *Herpetologia Brasileira*, 10 (1), 121-216.
- SHANNON, N. C. E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana - IL, 1949.
- SHIVER, B. D.; BORDERS, B. E. Sampling Techniques for Forest Resource Inventory | Catholic University of De La Salle Manado. *Em: JOHN WILEY & SONS*. New York - NY, 1996. p. 356. Disponível em: http://repo.unikadelasalle.ac.id/index.php?p=show_detail&id=2839&keywords=.
- SICK, H. (1997). Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

- SILVA JÚNIOR, J. F. Estudo fitossociológico em um remanescente de floresta atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE. 2004. 82 f. - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5507>.
- SILVA, 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, R. G.; GOMES, C. J. S. Análise da deformação na porção centro-sul do Sinclinal Moeda. *Geo br*, v. 1, n. January 2001, p. 1–23, 2001.
- 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.
- SIMÃO, M. *et al.* Árvores da Mata Atlântica: livro ilustrado para identificação de espécies típicas de Floresta Estacional Semidecidual. Manaus: s/n, 234p, 2017.
- SIQUEIRA, C. C. & ROCHA, C. F. D. Gradiente altitudinais; conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, nº17, v.2, p. 92-112, 2013.
- SOARES, C. P. B.; NETO, F. de P.; SOUZA, A. L. de. Dendrometria e Inventário Florestal | Mensuração Florestal. Viçosa - MG: Editora UFV, 2011. *E-book*. Disponível em: <http://www.mensuracaoflorestal.com.br/capitulo-4-volumetria>.
- SPECIES LINK REDE SPECIES LINK. - Disponível em: <<http://www.splink.org.br/>>. 2023.
- SPECIESLINK. Ecological diversity, London, 2022. 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.
- THOMAS, F., Guégan, J. F., Michalakis, Y. & Renaud, F. (2000). Parasites and host life-history traits: implications for community ecology and species coexistence. *International Journal of Parasitology*, 30: 669-674.
- TOLEDO, L. F. & BATISTA R. F.; 2012. Integrative study of Brazilian anurans: relationship between geographic distribution and size, environment, taxonomy, and conservation. *Biotropica*. 44:785–792.
- 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>.
- VALE S.A. 2021. Banco de Dados da Biodiversidade - BDBio.
- VALE S.A. 2021. Monitoramento da Fauna Mina de Jangada – VALE S/A. Brumadinho, Minas Gerais.
- VALE S.A. 2023. Banco de Dados da Biodiversidade - BDBio.
- VAN SLUYS, M. *et al.* Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Pp. 175-182. In: BERGALLO, H. G. et. al. Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 344, 2009.
- VASCONCELOS, M. F. D., LOPES, L. E., MACHADO, C. G., & RODRIGUES, M. A. R. C. O. S. (2008). As aves dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço: diversidade, endemismo e conservação. *Megadiversidade*, 4(1-2), 221-241.

- VASCONCELOS, M.F. (2008). Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? *Revista Brasileira de Ornitologia*. 16 (4) 348-362.
- VASCONCELOS, M.F. (2011). O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica*, 34 (2): 241-246.
- VASCONCELOS, M.F., MAZZONI, L.G., PERILLO, A., MORAIS, R., PEDROSO, L.F., SABINO, U. (2017). As aves da Chapada de Canga. In: Luciana Hiromi Yoshino Kamino., Flávio Fonseca do Carmo. (Org.). *Chapada de Canga: patrimônio natural e cultural de relevante interesse para conservação*. 1ed. Belo Horizonte: 3i Editora, 2017, v, p. 285-339.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.
- VELOZO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro. 112 pp
- VERNER, J. 1981. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in avian Biology*. Los Angeles, 6: 543-547.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M. & SMITH, D.C. 1990. Amphibians as harbingers of decay. *Bioscience*, 40(6):418.
- VOSS, R. S. (2011). Revisionary notes on Neotropical porcupines (Rodentia: Erethizontidae) 3. An annotated checklist of the species of *Coendou* Lacépède, 1799. *American Museum Novitates*, 2011(3720), 1-36.
- WIKIAVES. (2023). *Espécies Registradas em Minas Gerais*. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/estado_MG.
- YARED, J. A. G. *Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundárias e primárias na Amazônia Oriental*. 1996. 179 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1996.

13.ANEXOS

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

ANEXO III – COMUNICADOS DAS OBRAS EMERGENCIAIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV – REGISTROS DOS IMÓVEIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO V – DESENHO E O RELATÓRIO TÉCNICO (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI – ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII – DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)

ANEXO I
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232213305

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PATRICIA KELLY COELHO DE ABREU

Título profissional: **GEÓGRAFA**

RNP: **1400819164**

Registro: **MG0000091623D MG**

Empresa contratada: **TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro Nacional: **19183-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Complemento: **210**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

Nº: **4055**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **11/07/2023**

Valor: **R\$ 600,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA nair drumond

Nº: **sn**

Complemento:

Bairro: **BRUMADINHO**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35560000**

Data de Início: **11/07/2023**

Previsão de término: **11/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE
DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PCA, PIA, PRAD, Critérios Locacionais) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Patricia Kelly Coelho de Abreu
PATRICIA KELLY COELHO DE ABREU - CPF: 038.725.326-26

Patricia Kelly Coelho de Abreu
Local

23 de

julho de

23

data

Total Planejamento em Meio Ambiente
Total Planejamento em Meio Ambiente - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **13/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8601996988**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: d2y45
Impresso em: 25/07/2023 às 15:18:42 por: , ip: 170.82.175.4

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 02/08/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000109550
---	--------------------

CONTRATADO

Nome MARCELA CARDOSO LISBOA PIMENTA	Registro CRBio: 030820/04-D
-------------------------------------	-----------------------------

Cpf: 032.543.296-19	Tel: (31) 99184-8436
---------------------	----------------------

E-mail: MARCELA@TOTALMEIOAMBIENTE.COM.BR
--

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTA LÚCIA
------------------------	---------------------

CEP: 30.350-577	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTA LÚCIA
-----------------------	--------------------

CEP: 30.350-577	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS
--

Identificação OBRA EMERGENCIAL SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO D
--

Município do Trabalho: BRUMADINHO, UF: MG	Município da sede: BELO HORIZONTE, UF: MG
---	---

Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:
-----------------------------------	-------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--------------------------------	--

Descrição sumária da atividade: BIÓLOGA. ELABORAÇÃO DOS CRITÉRIOS LOCACIONAIS QUE ABRANGEM A ÁREA DO PROJETO OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DE BARREIRAS DINÂMICAS DE CONTENÇÃO DE DETRITOS BRUMADINHO/ MG

Valor: R\$ 8.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 28/07/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 31/07/2023	Data: 04/08/2023
------------------	------------------

Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda. CNPJ: 07.985.993/0001-47 Assinatura do Profissional	Marcela Cardoso Lisboa Pimenta BIÓLOGA CRBio - 30820/04 - D CTE 2069778 Assinatura e Carimbo do Contratante
---	---

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
-----------------------------------	------------------------------------

Data: / / Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do Profissional
--------------------------------------	--------------------------------------

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
---	---



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232214770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PIETRO DELLA CROCE VIEIRA COTA

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **1409368297**

Registro: **MG0000135617D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **4055**

Complemento: **210**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **14/06/2023**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Nair Drumond

Nº: **SN**

Complemento:

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **11/07/2023**

Previsão de término: **11/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A.**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

1,00

un

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação de Meio Físico / Caracterização do Projeto / APP / Reserva Legal e Propriedades Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 19 de julho de 2023

Local

data

PIETRO DELLA CROCE VIEIRA COTA - CPF: 088.300.906-46

Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **13/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8601999491**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3w16a

Impresso em: 19/07/2023 às 08:38:02 por: , ip: 200.25.56.75

www.crea-mg.org.br

atendimento@crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232215244

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

GIOVANNA MARIA GARDINI LINHARES

Título profissional: **GEÓLOGA**

RNP: **1405849746**

Registro: **MG0000103415D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **4055**

Complemento: **sala 210**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **11/07/2023**

Valor: **R\$ 6.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Nair Drummond

Nº: **s/n**

Complemento: **s/n**

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **11/07/2023**

Previsão de término: **11/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos de meio físico para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 32zW6
Impresso em: 03/08/2023 às 09:47:12 por: , ip: 200.25.56.75

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232215244

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte 13 de Julho de 2023
Local data

Giovanna Maria Cardini Lihares
GIOVANNA MARIA CARDINI LIHARES - CPF: 045.384.116-39
Haraldia Pires Gmenter
Total Planejamento em Meio Ambiente - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 96,62 Registrada em: 13/07/2023 Valor pago: R\$ 96,62 Nosso Número: 8602000557





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232222351

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALESSANDRO CAZELI PEREIRA

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1413519881**

Registro: **MG0000182050D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **4055**

Complemento: **sala 210**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **11/07/2023**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Avenida Nair Drumond

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **SUZANA/PIEADA DO PARAOPEBA**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **11/07/2023**

Previsão de término: **11/06/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A.**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.8 - DE BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS	1,00	un
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.7 - DE CADASTRO PARA SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	1,00	un
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.3 - DE GEOESTATÍSTICA PARA GEOPROCESSAMENTO	1,00	un
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.10 - DE MANUTENÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS	1,00	un
40 - Estudo > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração da planta topográfica e coordenação de geoprocessamento para EIA/RIMA e estudos relacionados (PCA, PIA, PRAD, Critérios Locacionais) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de Vegetação Nativa para Implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lcpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente de que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2b876
Impresso em: 03/08/2023 às 09:11:08 por: , ip: 200.25.56.75

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232222351

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 03 de agosto de 2023

Local

data

ALESSANDRO CAZEMI PEREIRA - CPF: 114.360.296-58

Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda. - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 96,62 Registrada em: 18/07/2023 Valor pago: R\$ 96,62 Nosso Número: 8602014317

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2b876
Impresso em: 03/08/2023 às 09:11:09 por: , ip: 200.25.56.75





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232216568

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANGELICA GONÇALVES LACERDA

Título profissional: **GEÓGRAFA**

RNP: **1420922033**

Registro: **338150MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Complemento: **Sala 2010**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

Nº: **4055**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 6.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em: **11/07/2023**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Nair Drumond

Complemento:

Cidade: **BRUMADINHO**

Data de Início: **11/07/2023**

Finalidade:

Proprietário: **VALE S.a.**

Nº: **s/n**

Bairro: **Piedade do Paraopeba**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Previsão de término: **11/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
23 - Consultoria > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.9 - DE AQUISIÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS	1,00	un
23 - Consultoria > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.8 - DE BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS	1,00	un
23 - Consultoria > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.3 - DE GEOESTATÍSTICA PARA GEOPROCESSAMENTO	1,00	un
23 - Consultoria > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Geoprocessamento para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação de Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CZCbD
 Impresso em: 17/07/2023 às 13:36:12 por: , ip: 170.82.175.4

www.crea-mg.org.br
 Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
 Fax:

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia
 e Agronomia de Minas Gerais





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232216568

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 17 de julho de 2023
Local data

Angelica G. Lacerta
ANGELICA GONÇALVES LACERDA - CPF: 124.933.896-46
Paula Cardoso Pereira
Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda. - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62** Registrada em: **17/07/2023** Valor pago: **R\$ 96,62** Nosso Número: **8602003374**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CZCbD
Impresso em: 17/07/2023 às 13:36:13 por: , ip: 170.82.175.4





DEPTO REGISTRO

CERTIFICADO Nº 005/2023

ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - PF

RESOLUÇÃO COFECON Nº 1.852/2011, 1.867/2012 E 1.911/2014.

DADOS DO PROFISSIONAL

ECONOMISTA: **LUIZ OTÁVIO PINTO MARTINS DE AZEVEDO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **NÃO**

ÁREA DE ATUAÇÃO: **AMBIENTAL.**

CARGO: **AUTÔNOMO**

REGISTRO NO CORECON-MG Nº: **5883**

SITUAÇÃO: **ATIVO EM DIA COM SEU PARCELAMENTO DE DÉBITO**

CPF: **971.178.036-49**

RG: **MG 4.042.378- SSP-MG.**

END: **RUA RIGEL, 127, - APTO. 101 - SANTA LÚCIA - BELO**

HORIZONTE-MG. CEP: 34.360-180- TEL: (31) 9 9990-1907

E-mail: **luizotavio.ambiental@gmail.com**

CONTRATANTE: **TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.**

CNPJ: **07.985.993/0001-47**

END.: **AV RAJA GABAGLIA, 4055, - SANTA LÚCIA - BELO HORIZONTE-**

MG. CEP: 30.350-577 - TELEFONE:

Conselho Regional de Economia de Minas Gerais - 10ª Reg - MG
Rua Paraiba, 777 - Savassi - CEP 30130-141 Belo Horizonte - Minas Gerais
Tel.: (31) 3261-5806 - www.corecon-mg.org.br - registro@corecon-mg.org.br

DEPTO REGISTRO

DOCUMENTOS PARA REGISTRO: Contrato CPS-PF Nº 013/2023 firmado entre o Economista, LUIZ OTAVIO PINTO MARTINS DE AZEVEDO e a **CONTRATANTE:** TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA., em 23 de janeiro de 2023.

VALOR DO CONTRATO: R\$1.500,00 (Hum Mil e Quinhentos Reais).

EMENTA

OBJETO DO CONTRATO: Prestação de Serviços Técnicos Especializados, à **CONTRATANTE**, sem exclusividade, referente à elaboração da temática socioeconomia do Projeto de Elaboração de EIA/RIMA – visando ao licenciamento ambiental da supressão de remanescentes de vegetação nativa (Implantação / Barreiras Dinâmicas para contenção de Detritos – Brumadinho-MG).

Para cumprimento do objeto do Contrato retrocitado, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Coordenação e Elaboração de Estudos do Meio Socioeconômico para EIA;
- Estudos relacionados ao Projeto de Prestação de Serviços Técnicos Especializados para elaboração de EIA/RIMA visando o licenciamento ambiental da supressão de remanescentes de vegetação nativa, Implantação / Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos – Brumadinho-MG.
- Atividades de pesquisa para levantamento e análise de dados secundários, em

DEPTO REGISTRO

instituições oficiais e/ou de elevada reputação para as ciências sociais e econômicas;

- Realização de estudos primários, envolvendo entrevistas com moradores situados no entorno do Projeto, com a utilização de questionário específico;
- Estudo dos aspectos demográficos, sociais, econômicos, assim como, o patrimônio natural, cultural, a infraestrutura básica, além dos principais aspectos relacionados à educação, saúde, segurança pública, lazer, turismo, finanças públicas, dentre outros;
- Realização do Diagnóstico Socioeconômico;
- Avaliação dos impactos sobre o meio Socioeconômico;
- Proposição de ações visando mitigar os impactos avaliados como negativos, assim como, ações visando a incrementação dos impactos positivos sobre a renda, o emprego e à arrecadação pública que o empreendimento tem potencial para gerar;
- A atividade de pesquisa contou com o levantamento e a análise de dados secundários, em instituições oficiais e/ou de elevada reputação para as ciências sociais e econômicas;
- Realização de estudos primários, que envolveram entrevistas com moradores situados no entorno do empreendimento, com a utilização de questionário específico;
- Estudo dos aspectos demográficos, sociais, econômicos; bem como o patrimônio natural, cultural, a infraestrutura básica, além dos principais aspectos relacionados à educação, saúde, segurança pública, lazer, turismo, finanças públicas, dentre outros.
- Realizado o Diagnóstico Socioeconômico;
- Avaliação dos Impactos sobre o meio Socioeconômico com propostas de ações visando mitigar os impactos avaliados como negativos, e também ações com a finalidade de incrementar os impactos positivos sobre a renda, o emprego e a arrecadação pública, que o empreendimento, em tela, tem o potencial para gerar;

Todos os itens estudados contam com a apresentação de dados e informações, analisados mediante parâmetros tradicionais dos estudos socioeconômicos.



DEPTO REGISTRO

VIGÊNCIA DO CONTRATO: 07/08/2024.

CERTIFICO a emissão desta ART, com respaldo na legislação da Profissão do Economista, as Resoluções do Conselho Federal de Economia nºs: 1.768/2006; Anexo V à Resolução nº 1.790/2007 e Resolução 1852/2011, que preveem, dentre outras atividades:

▶ ao economista cabem as atividades técnicas de análise, formulação e implementação da política urbana nos seus aspectos socioeconômicos, em particular no que tange às diretrizes e instrumentos de política urbana definidos nos arts. 2º, 4º, 32, 36 e 37 da Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto das Cidades).

▶ ... o estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) previsto nos arts. 36 e 37 da Lei 10.257/2001...

▶ ... o planejamento municipal, em especial:

- ◊ plano diretor;
- ◊ plano plurianual;
- ◊ diretrizes orçamentárias e orçamento anual;
- ◊ gestão orçamentária participativa;
- ◊ planos, programas e projetos setoriais;
- ◊ planos de desenvolvimento econômico e social...

▶ ... o Meio ambiente, exaustão de recursos e desenvolvimento sustentável.

◊ o estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) previsto nos arts. 36 e 37

Conselho Regional de Economia de Minas Gerais - 10ª Reg - MG
Rua Paraíba, 777 - Savassi - CEP 30130-141 Belo Horizonte - Minas Gerais
Tel.: (31) 3261-5806 - www.corecon-mg.org.br - registro@corecon-mg.org.br

DEPTO REGISTRO

da Lei 10.257/2001;

- ◇ Disponibilidade de recursos e reservas minerais - quantidade, qualidade, localização, avaliação econômica, preços e mercados;
- ◇ Suprimento e demanda – regional, nacional e internacional; oferta e demanda dos bens minerais;
- ◇ Exploração, desenvolvimento, lavra, transporte, processamento e transformação - organização, logística, custos, investimentos e rentabilidade;
- ◇ Elaboração, análise e avaliação de projetos relacionados ao meio mineral;
- ◇ Evolução tecnológica do setor mineral e seu impacto econômico;

Por fim, certifico que o economista encontra-se adimplente junto a este Conselho Regional de Economia de Minas Gerais, e que esta ART passa a compor seu Acervo Técnico.

Belo Horizonte, 28 de Julho de 2023.

Nildete Magrassse Gonçalves
Agente Administrativo Fiscal – Depto Registro



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232221874

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

BRENO LIMA VERAS

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **1418821578**

Registro: **MG0000245703D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **4055**

Complemento: **Sala 210**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **06/07/2023**

Valor: **R\$ 3.300,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Av Nair Drumond, s/n

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **14/07/2023**

Previsão de término: **15/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A.**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	1,00	un
4 - Concepção		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração dos Estudos de Socioeconômicos EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

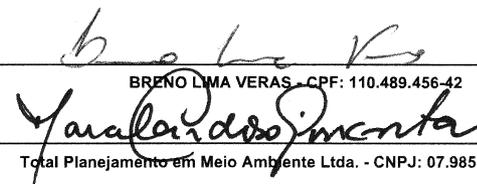
7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BELO HORIZONTE, 26 de JULHO de 2023
 Local data


BRENO LIMA VERAS - CPF: 110.489.456-42
Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda. - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3yC6y
 Impresso em: 21/07/2023 às 09:19:26 por: , ip: 200.25.56.71





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232221874

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **18/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8602013278**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3yC6y
Impresso em: 21/07/2023 às 09:19:27 por: , ip: 200.25.56.71

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 03/08/2023
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000109593

CONTRATADO

Nome MORGANA FLAVIA RODRIGUES RABELO	Registro CRBio: 076165/04-D
Cpf: 079.882.846-30	Tel: 31 99181915
E-mail: MORGANAFBIO@GMAIL.COM	
Endereço: RUA MARIA JOSÉ DA ROCHA, 359	
Cidade: CONTAGEM	Bairro: ALVORADA
CEP: 32.042-100	UF: MG

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
Endereço: AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTA LÚCIA
CEP: 30.350-577	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DE DETRITOS			
Município do Trabalho: BRUMADINHO,	UF: MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF: MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR		
Área do Conhecimento: BOTÂNICA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		
Descrição sumária da atividade: Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos Brumadinho / MG			
Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 88		
Início: 11/07/2023	Término:		

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 03 / 08 / 2023


Assinatura do Profissional

Data: 03 / 08 / 2023


Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232212480

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

CASSIANO CARDOSO COSTA SOARES

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1418840300**

Registro: **MG0000245922D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda.**

CPF/CNPJ: **07.985.993/0001-47**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **4055**

Complemento: **SALA 210**

Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30350577**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **11/07/2023**

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Avenida Nair Drumond

Nº: **s/n**

Complemento: **-**

Bairro: **-**

Cidade: **BRUMADINHO**

UF: **MG**

CEP: **35460000**

Data de Início: **11/07/2023**

Previsão de término: **11/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Vale S.A**

CPF/CNPJ: **33.592.510/0008-20**

4. Atividade Técnica

16 - Execução

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE
 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.3 - DE CARACTERIZAÇÃO
 FITOSSOCIOLÓGICA

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Execução de Inventário quali-quantitativo - Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para
 Contenção de Detritos ? Brumadinho / MG.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto
 n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por
 arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG,
 nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que
 meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do
 CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lcpd/politica-privacidade-dados>.
 Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é
 necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que
 estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que
 não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever
 legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, MG, 14 de Julho de 2023

Local

data

CASSIANO CARDOSO COSTA SOARES

CASSIANO CARDOSO COSTA SOARES - CPF: 118.155.166-82

Marcela Cardoso Lisboa Pimenta

Total Planejamento em Meio Ambiente Ltda. - CNPJ: 07.985.993/0001-47

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 96,62**

Registrada em: **13/07/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8601995320**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 4yW64

Impresso em: 14/07/2023 às 09:17:27 por: , ip: 200.25.56.74





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 25/07/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000109074
---	--------------------

CONTRATADO

Nome ANTONIO ALVES PINTO AQUINO	Registro CRBio: 117721/04-D
---------------------------------	-----------------------------

Cpf: 134.579.126-70	Tel: (31) 99991-9814
---------------------	----------------------

E-mail: ANTONIOAPAQUINO@GMAIL.COM

Endereço RUA ASSUNÇÃO, 515 AP 401

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SION
------------------------	--------------

CEP: 30.320-020	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTA LÚCIA
-----------------------	--------------------

CEP: 30.350-577	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS
--

Identificação OBRA EMERGENCIA.SUPR. DE VEG. NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS P/ CONTENÇÃO DE DETRITOS
--

Município do Trabalho: BRUMADINHO,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
------------------------------------	--------	------------------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓGRAFOS, GEÓLOGOS E ENGENHEIROS AMBIENTAIS.
-------------------------------	---

Área do Conhecimento: BOTÂNICA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--------------------------------	--

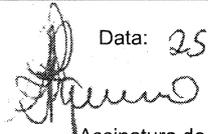
Descrição sumária da atividade: Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos Brumadinho / MG
--

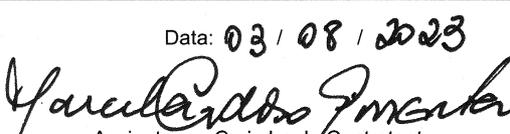
Valor: R\$ 1.300,00	Total de horas: 40
---------------------	--------------------

Início 11/07/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

 Data: 25/07/2023 Assinatura do Profissional

 Data: 03/08/2023 Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato
Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 25/07/2023

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 20231000109077

CONTRATADO

Nome RAMON LIMA DE PAULA

Registro CRBio: 087709/04-D

Cpf: 031.496.986-18

Tel: 31 996432363

E-mail: RAMONCBIO@YAHOO.COM.BR

Endereço RUA TURQUESA, 302

Cidade: CONTAGEM

Bairro: SAPUCAIA II

CEP: 32.071-181

UF: MG

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.

Registro

CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE

Bairro SANTA LÚCIA

CEP: 30.350-577

UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS

Identificação OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE VEGET PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO DETRITOS

Município do Trabalho: BRUMADINHO,

UF :MG

Município da sede: BELO HORIZONTE,

UF :MG

Forma de participação: EQUIPE

Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS E GEÓGRAFOS

Área do Conhecimento: BOTÂNICA

Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Execução do campo de flora, para levantamento florístico, fitossociológico e inventário florestal

Valor: R\$ 1.600,00

Total de horas: 16

Início 11/07/2023

Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 07/08/2023

Assinatura do Profissional

Data: 07/08/2023

Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 25/07/2023
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000109083

CONTRATADO

Nome SARA RODRIGUES DE ARAUJO	Registro CRBio: 070601/04-D
Cpf: 065.463.196-40	Tel: (31) 99935-2223
E-mail: ARAUJOSARAR@GMAIL.COM	
Endereço RUA MADRE MAZZARELLO, 41 ATO. 105	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: DOM CABRAL
CEP: 30.535-060	UF: MG

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTA LÚCIA
CEP: 30.350-577	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS			
Identificação IMPLANTAÇÃO DE VERTEDOURO E TAMPONAMENTO GALERIA BARRAGEM PIABAS, MINA CAUÊ, ITABIRA - MG			
Município do Trabalho: ITABIRA,	UF :MG	Município da sede: ITABIRA,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOG, GEÓLOGO, ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO FLORESTAL		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		
Descrição sumária da atividade: Coordenação e Elaboração dos Estudo da Fauna (mastofauna, herpetofauna e avifauna) do PIA, Projeto de Implantação de Vertedouro e Tamponamento de Galeria Existente na Barragem Piabas, Mina Cauê, município de Itabira MG (MA008-2021 DCVF / OS004-2021)			
Valor: R\$ 4.400,00	Total de horas: 150		
Início 25/06/2023	Término		

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 07 / 08 / 2023 Assinatura do Profissional	Data: 08 / 08 / 2023 Assinatura e Carimbo do Contratante	verifique a autenticidade
--	---	-------------------------------

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 04/08/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000109642
---	--------------------

CONTRATADO

Nome MARCELO SALLES TRINDADE DA CUNHA	Registro CRBio: 117240/04-D
---------------------------------------	-----------------------------

Cpf: 100.983.756-79	Tel: (31) 99816-4582
---------------------	----------------------

E-mail: MSALLESTC@GMAIL.COM

Endereço RUA MAGNÓLIA, 1098

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: CAIÇARAS
------------------------	------------------

CEP: 30.770-020	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTA LÚCIA
-----------------------	--------------------

CEP: 30.350-577	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS
--

Identificação OBRA EMERG. - SUP. VEG. NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS P/ CONTENÇÃO DE DETRITOS
--

Município do Trabalho: BRUMADINHO, UF: MG	Município da sede: BELO HORIZONTE, UF: MG
---	---

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: EQUIPE MULTIDISCIPLINAR.
-------------------------------	--

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Elaboração de Estudos da Fauna e Mastofauna terrestre

Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos Brumadinho / MG
--

Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 100
-----------------	---------------------

Início 11/07/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 04/08/2023 Assinatura do Profissional	Data: 07/08/2023 Assinatura e Carimbo do Contratante	verifique a autenticidade
--	---	-------------------------------

Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
---	--



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 13/07/2023

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 20231000108623

CONTRATADO

Nome LUCAS DE OLIVEIRA VIANELO PEREIRA Registro CRBio: 117197/04-D

Cpf: 067.672.269-55 Tel: (31) 99295-3959

E-mail: LVIANELO@GMAIL.COM

Endereço RUA JOSE LEROY, 61

Cidade: PEDRO LEOPOLDO Bairro: SÃO JOSÉ

CEP: 33.600-000 UF: MG

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.

Registro CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE Bairro SANTA LÚCIA

CEP: 30.350-577 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS

Identificação EXECUÇÃO DO CAMPO E ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA HERPETOFAUNA.

Município do Trabalho: BRUMADINHO, UF :MG Município da sede: BELO HORIZONTE, UF :MG

Forma de participação: EQUIPE Perfil da equipe: BIÓLOGOS

Área do Conhecimento: ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos Brumadinho / MG

Valor: R\$ 1.500,00 Total de horas: 24

Início 12/07/2023 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 13 / 07 / 2023


Assinatura do Profissional

Data: 13 / 07 / 2023


Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 13/07/2023
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20231000108624
---	--------------------

CONTRATADO

Nome ALINE GOMES DA SILVA	Registro CRBio: 093253/04-D
---------------------------	-----------------------------

Cpf: 070.659.366-94	Tel: (31) 98636-6641
---------------------	----------------------

E-mail: ALINE.ALINAGOMES@HOTMAIL.COM

Endereço RUA JURUÁ, 700 201

Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: GRAÇA
------------------------	---------------

CEP: 31.140-020	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA.
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.985.993/0001-47
----------	----------------------------------

Endereço AVENIDA RAJA GABAGLIA, 4055 SALA 210

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SANTA LÚCIA
-----------------------	--------------------

CEP: 30.350-577	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação OBRA EMERGENCIAL - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA IMPLANTAÇÃO BARREIRAS DINÂMICAS PARA CONTENÇÃO
--

Município do Trabalho: BRUMADINHO, UF :MG	Município da sede: BRUMADINHO, UF :MG
---	---------------------------------------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: TRÊS BIÓLOGOS
-------------------------------	---------------------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Execução do Campo e Elaboração dos Estudos da Avifauna
--

Atividade para EIA/RIMA e estudos relacionados (PIA, PCA, PRAD) ao Projeto: Obra Emergencial - Supressão de vegetação nativa para implantação Barreiras Dinâmicas para Contenção de Detritos Brumadinho / MG
--

Valor: R\$ 4.000,00	Total de horas: 40
---------------------	--------------------

Início 11/07/2023	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 14/07/23
 Assinatura do Profissional

Data: 01/08/23
 Assinatura e Carimbo do Contratante

verifique a autenticidade



Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

ANEXO II
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2261346	09/08/2023	09/08/2023	09/11/2023

Dados básicos:

CPF: 038.725.326-26
Nome: PATRÍCIA KELLY COELHO DE ABREU

Endereço:

logradouro: CASTELO MOURA
N.º: 113 Complemento: 601
Bairro: CASTELO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31330-210 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WY5I7CRSG7EXP71R
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1031328	10/08/2023	10/08/2023	10/11/2023

Dados básicos:

CPF: 032.543.296-19
Nome: MARCELA CARDOSO LISBOA PIMENTA

Endereço:

logradouro: RUA GONZALES PECOTCHE, 392/APTO 1702 - TORRE 1 (SUMMER)
N.º: 392 Complemento: APTO 1702
Bairro: VILA DA SERRA Município: NOVA LIMA
CEP: 34000-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2521-05	Administrador	Prestar consultoria às organizações e pessoas
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	VGHZIRXYDD1VSGYS
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5645846	26/07/2023	26/07/2023	26/10/2023

Dados básicos:

CPF: 088.300.906-46

Nome: PIETRO DELLA CROCE VIEIRA COTA

Endereço:

logradouro: RUA TURIBATÉ

N.º: 141 Complemento: 301

Bairro: SION Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30315-410 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3WEAEE9KTY8R7A68
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5084640	26/07/2023	26/07/2023	26/10/2023

Dados básicos:

CPF: 045.384.116-39

Nome: GIOVANNA MARIA GARDINI LINHARES

Endereço:

logradouro: RUA RIO DE JANEIRO

N.º: 1040 Complemento: 403

Bairro: CENTRO Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30160-041 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Estudar ambientes terrestres e aquáticos
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	RVE9ZEILXYE4M4HR
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6772967	18/08/2023	18/08/2023	18/11/2023

Dados básicos:

CPF: 114.350.296-58

Nome: ALESSANDRO CAZELI PEREIRA

Endereço:

logradouro: RUA DEZESSETE

N.º: 05 Complemento: CASA

Bairro: NOVA PAMPULHA Município: RIBEIRAO DAS NEVES

CEP: 33937-270 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Y711QREBTD4V79GE
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8104357	31/07/2023	31/07/2023	31/10/2023

Dados básicos:

CPF: 124.933.896-46
Nome: ANGELICA GONÇALVES LACERDA

Endereço:

logradouro: RUA ENGENHEIRO ANTÔNIO GUERRA
N.º: 121 Complemento: A
Bairro: JOÃO PINHEIRO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30530-230 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	RVDPL151AV4JP1KB
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
901768	05/06/2023	05/06/2023	05/09/2023

Dados básicos:

CPF: 971.178.036-49
Nome: LUIZ OTÁVIO PINTO MARTINS DE AZEVEDO

Endereço:

logradouro: RUA RIGEL
N.º: 127 Complemento: 101
Bairro: BAIRRO SANTA LÚCIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30360-380 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Analisar ambiente econômico
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)
2512-05	Economista	Participar do planejamento estratégico e de curto prazo
2512-30	Economista Ambiental	Executar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	M3FMYIGGCEG4PI25
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7726693	30/05/2023	30/05/2023	30/08/2023

Dados básicos:

CPF: 110.489.456-42

Nome: BRENO LIMA VERAS

Endereço:

logradouro: RUA TOBIAS MOSCOSO

N.º: 91

Complemento: 301

Bairro: SANTA LUCIA

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30350-610

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	8UQ2JW2NJEIFS1A5
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5039234	29/05/2023	29/05/2023	29/08/2023

Dados básicos:

CPF: 079.882.846-30
Nome: MORGANA FLÁVIA RODRIGUES RABELO

Endereço:

logradouro: RUA PELOTAS
N.º: 91 Complemento: 404
Bairro: ALVORADA Município: CONTAGEM
CEP: 32042-400 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CGVH72WVLS61MNW5
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7460264	02/06/2023	02/06/2023	02/09/2023

Dados básicos:

CPF: 118.155.166-82

Nome: CASSIANO CARDOSO COSTA SOARES

Endereço:

logradouro: RUA MARIANA HIGINA

N.º: 96 Complemento: CASA

Bairro: SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS Município: DIAMANTINA

CEP: 39100-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	JGIKP4KWX7WYE2DC
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7545199	02/06/2023	02/06/2023	02/09/2023

Dados básicos:

CPF: 134.579.126-70
Nome: ANTONIO ALVES PINTO AQUINO

Endereço:

logradouro: RUA ASSUNÇÃO
N.º: 515 Complemento: 401
Bairro: SION Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30320-020 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	7NZGKYMXE3W237VG
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5554068	06/06/2023	06/06/2023	06/09/2023

Dados básicos:

CPF: 031.496.986-18
Nome: RAMON LIMA DE PAULA

Endereço:

logradouro: RUA JANDIATUBA
N.º: 110 Complemento: APTO 303
Bairro: BURITIS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30493-135 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CT7PK11BSFT7UIJ3
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4706446	19/07/2023	05/07/2023	05/10/2023

Dados básicos:

CPF: 065.463.196-40
Nome: SARA RODRIGUES DE ARAÚJO

Endereço:

logradouro: SÍTIO RECANTO DAS GARÇAS, CAIXA POSTAL 123
N.º: 123 Complemento: ZONA RURAL
Bairro: CAQUENDE Município: CLAUDIO
CEP: 32072-270 UF: MG

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
21-58	Manejo de espécie exótica invasora - Resolução CONABIO nº 7/2018
21-59	Manejo de fauna sinantrópica nociva - Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006
20-6	Exploração de recursos aquáticos vivos
20-54	Exploração de recursos aquáticos vivos - Lei nº 11.959/2009: art. 2º, II
20-5	Utilização do patrimônio genético natural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	JUR7AXGIII1XUA96L
------------------------------	-------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6159116	26/07/2023	26/07/2023	26/10/2023

Dados básicos:

CPF: 100.983.756-79
Nome: MARCELO SALLES TRINDADE DA CUNHA

Endereço:

logradouro: RUA MAGNÓLIA
N.º: 1098 Complemento:
Bairro: CAIÇARA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30770-020 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	PS6BAB9GZCC1QU43
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5838324	26/07/2023	26/07/2023	26/10/2023

Dados básicos:

CPF: 067.672.269-55
Nome: LUCAS DE OLIVEIRA VIANELO PEREIRA

Endereço:

logradouro: RUA JOSÉ LEROY
N.º: 61 Complemento: CASA
Bairro: SÃO JOSÉ Município: PEDRO LEOPOLDO
CEP: 33600-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	GFLEA6VREL54MF5J
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5855250	26/07/2023	26/07/2023	26/10/2023

Dados básicos:

CPF: 070.659.366-94
Nome: ALINE GOMES DA SILVA

Endereço:

logradouro: RUA SANTA HELENA
N.º: 7532 Complemento: CASA
Bairro: NOSSA SENHORA DO CARMO Município: CONTAGEM
CEP: 32017-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Z362C69IT6S3JYI5
------------------------------	------------------

ANEXO III
COMUNICADOS DAS OBRAS EMERGENCIAIS (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV
REGISTROS DOS IMÓVEIS E CAR (MEIO DIGITAL)

ANEXO IV
DESENHO E O RELATÓRIO TÉCNICO (MEIO DIGITAL)

ANEXO VI
ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS (MEIO DIGITAL)

ANEXO VII
DADOS BRUTOS DE FLORA (MEIO DIGITAL)