ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Volume I - Itens introdutórios e Diagnóstico do meio físico

Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Nova Lima/MG

Tipo	Data	Volume	Referência
EIA	Julho de 2023	I	AGF_G1_VALE_1990_47_80_V01_R02

Empresa responsável pelo empreendimento

Nome do empreendedor: Vale S/A

CNPJ: 33.592.510/0035-01

Endereço: Rodovia BR 040 Km 543 - Área rural - Nova Lima/MG

CEP: 34.000-000

Telefone: (31) 3916-3616 / (31) 99589-4338

E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com

Contato: Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses

Empresa responsável por este relatório

Nome da Empresa: Agroflor Engenharia e Assessoria em Gestão Empresarial Ltda.

CNPJ: 07.485.463/0001-30

Endereço: Av. Bernardes Filho, 31, Lourdes. Viçosa, MG

CEP: 36.572-016

Telefone: (31) 3891-2130 / (31) 9 9622-0050

E-mail: elizabeth@agroflor.com.br

Contato: Elizabeth Neire da Silva

Referência

Documento: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Data: Julho de 2023

Volume: I

Órgão: Superintendência Regional de Meio Ambiente – SUPRAM

N°. de controle: AGF_G1_VALE_1990_47_80_V01_R02

Área: 0,72 ha

N°. de páginas: 111

EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	**FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL**	**ATUAÇÃO**
Vanessa Pataro Maffia	Engenheira Florestal M.Sc. em Ciência Florestal CREA MG 101.398/D CTF n° 5463132	Coordenação geral
Vanessa Queiroz Tavares de Oliveira	Engenheira Florestal CREA-MG 335466 CTF nº 7917498	Coordenação técnica e elaboração de diagnóstico local (flora)
Saymon Felipe Eugênio Bittencourt	Geógrafo CREA MG 195.787/D CTF n° 6788872	Geoprocessamento e elaboração dos mapas finais
Elizabete Neta dos Santos Gusmão	Bióloga D. sc. em Genética e Biologia Molecular CRBio 105.180/RS CTF nº 8095447	Elaboração de diagnóstico regional/avaliação de impactos do meio biótico (flora)
Athos Alves Vieira	Engenheiro Ambiental e Sanitarista M. sc. em Solos e Nutrição de Plantas CREA MG 199.722/D CTF nº 5996464	Elaboração de diagnóstico/avaliação de impactos dos meios físico e socioeconômico
Luís Paulo Capelão Bittencourt Paiva	Engenheiro Ambiental CREA MG 348351 CTF nº 8177151	Levantamento de campo; Elaboração de diagnóstico/avaliação de impactos do meio físico
Cássio Luciano Vieira de Castro	Engenheiro Florestal CREA MG 359.919 CTF nº 8273564	Levantamento de campo
Harvey Orlando Pengel	Engenheiro Florestal CREA MG 170834/D CTF nº 5910962	Identificação botânica
Rafaela Vale dos Santos	Bióloga Mestre em Zoologia dos vertebrados com ênfase em ambientes impactados CRBio 70365/04-D CTF nº 4766945	Coordenação técnica, elaboração e revisão dos estudos ambientais referente à fauna. Elaboração de diagnóstico de fauna/avaliação de impactos do meio biótico entomofauna e mastofauna
Alexander Zaidan de Souza	Biólogo M. sc. em Biologia Animal CRBio 80966/04-D CTF nº 2303430	Elaboração de diagnóstico de fauna/avaliação de impactos do meio biótico avifauna
Mileny Otani de Souza	Bióloga MSc. em Ecologia de ambientes aquáticos continentais CRBio 108668/07-D CTF nº 6418033	Elaboração de diagnóstico de fauna/avaliação de impactos do meio biótico herpetofauna

Alan Pinho Monteiro	Biólogo Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas CRBio124542/RS CTF nº 7860014	Elaboração de diagnóstico de fauna/avaliação de impactos do meio biótico ictiofauna

VIÇOSA, JULHO DE 2023

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

- **Apresentação**
- **Legislação Pertinente**
- **Estudo de Alternativas**
- **Caracterização do Empreendimento**
- **Diagnóstico do Meio Físico**

VOLUME II

- Diagnóstico do Meio Biótico – Flora
- Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna

VOLUME III

- Diagnóstico do Meio Socioeconômico
- Serviços Ecossistêmicos
- Avaliação de Impactos Ambientais
- Programas
- Passivos Ambientais
- Áreas de Influência
- Prognóstico
- Conclusões
- Anexos

SUMÁRIO

SUMÁRIO VI
LISTA DE FIGURAS IX
LISTA DE TABELAS XI
1. APRESENTAÇÃO 13
2. INFORMAÇÕES GERAIS 16
3. OBJETIVOS 17
4. VIAS DE ACESSO 17
5. LEGISLAÇÃO PERTINENTE 19
5.1 ÂMBITO FEDERAL 19
5.2 ÂMBITO ESTADUAL 20
5.3 ÂMBITO MUNICIPAL 22
6. ALTERNATIVA LOCACIONAL 22
7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 22
7.1 TÍTULOS MINERÁRIOS – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO 22
7.2 PROPRIEDADES AFETADAS E RESERVA LEGAL 24
7.3 USO E COBERTURA DO SOLO 26
7.4 SUPRESSÃO VEGETAL 28
7.4.1 MÉTODOS 28
7.4.2 MÃO DE OBRA 30
7.4.3 EQUIPAMENTOS 31
8. ÁREAS DE ESTUDO 32
9. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO 35
9.1 CLIMA E METEOROLOGIA 35
9.1.1 Considerações Iniciais 35
9.1.2 Caracterização Climática da Área De Estudo 36
9.1.3 Precipitação Pluviométrica e Temperatura 40
9.1.4 Direção e Intensidade dos Ventos e da Precipitação 41
9.2 QUALIDADE DO AR 47
9.2.1 Considerações Iniciais 47
9.2.2 Procedimentos Metodológicos 47

9.2.3 Padrões de Qualidade do Ar 49
9.2.4 Tratamento e Validação dos Dados 49
9.2.5 Controle das Emissões Atmosféricas de Motores 50
9.2.6 Índices de Qualidade do Ar 50
9.2.7 Resultados 50
9.3 RUÍDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO 52
9.3.1 Considerações Iniciais 52
9.3.2 Procedimentos Metodológicos 52
9.3.2.1 Área de Abrangência 53
9.3.3 Resultados 55
9.3.3.1 Avaliação dos Resultados para Monitoramento Diurno 55
9.3.3.2 Avaliação dos Resultados para Monitoramento Noturno 57
9.3.4 Vibração 60
9.4 GEOLOGIA 60
9.4.1 Considerações Iniciais 60
9.4.2 Procedimentos Metodológicos 60
9.4.3 Caracterização Geológica Regional 60
9.4.4 Aspectos Geológicos Locais 62
9.5 GEOMORFOLOGIA 65
9.5.1 Considerações Iniciais 65
9.5.2 Considerações Metodológicas 65
9.5.3 Domínios Morfoestruturais 65
9.5.4 Regiões Geomorfológicas 66
9.5.5 Unidades Geomorfológicas 66
9.5.6 Modelados 66
9.5.7 Formas e Compartimento do Relevo 67
9.5.8 Chapadas e Platôs 67
9.5.9 Colinas Amplas e Suaves 67
9.5.10 Colinas Dessecadas e Morros Baixos 67

9.5.11 Caracterização Geomorfológica da Área de Estudo 67
9.5.12 Susceptibilidade Erosiva.....73
9.6 PEDOLOGIA 74
9.6.1 Considerações Iniciais e Procedimentos Metodológicos.....74
9.6.2 Caracterização Pedológica da Área de Estudo.....74
9.6.3 Classe dos Cambissolos.....76
9.6.4 Classe dos Neossolos 76
9.7 ESPELEOLOGIA E ARQUEOLOGIA.....76
9.8 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 77
9.8.1 Considerações Iniciais e Metodológicas 77
9.8.2 Caracterização da Rede Hidrográfica 77
9.8.3 Caracterização das Microbacias Hidrográfica na AE e na ADA 80
9.9 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....82
9.9.1 Rede de Amostragem.....82
9.9.2 Requisitos Legais e Classe de Enquadramento.....87
9.9.3 Procedimentos de Amostragem – Análises *in loco* e Análises laboratoriais.....87
9.9.4 Parâmetros Analisados.....88
9.9.5 Resultados 89
9.9.6 Discussão dos Resultados.....99
9.9.6.1 MAZ-COR-01 Córrego Taquaras - Manilha da Estrada de Macacos 99
9.9.6.2 MAZ-COR-04-AS Córrego Seco - Dique Pneus 99
9.9.6.3 MAZ-COR-05 Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho 99
9.9.6.4 MAZ-BAR-02-E Barragem Taquaras 99
9.9.6.5 MAZ-COR-09 AS Córrego Fechos – Ponte da entrada de Macacos 100
9.9.6.6 MAZ-COR-10 Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho 100
9.9.6.7 MAZ-COR-12 Córrego Seco – Vertedouro VTD 8 MBR 100
9.9.6.8 MAZ-COR-14 - Córrego Borrachudo 100

9.9.6.9MAZ-OLE-01 Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - Oficina de Equipamentos Móveis....100

9.10 NASCENTES....100

9.11 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS....102

9.11.1 Considerações Iniciais e Metodológicas....102

9.11.2 Caracterização Hidrogeológica da Área de Estudo....102

10. REFERENCIAS....104

ITENS INICIAIS....104

MEIO FÍSICO....108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem de satélite (Google Earth) com a localização aproximada (Fonte: VALE)....14

Figura 2 – Estrada de acesso após a movimentação de massa em fevereiro de 2023 (Fonte: VALE)....14

Figura 3 - Rota de acesso para a ADA....18

Figura 4 - Localização da Área Diretamente Afetada em relação aos títulos minerários....23

Figura 5 - Delimitação do conjunto de propriedades Paraobepa – Bloco 1 com suas respectivas áreas de Reserva Legal e destaque para a ADA.....25

Figura 6 - Uso e cobertura do solo referente a ADA.....27

Figura 7 - Localização do pátio de estocagem do material lenhoso gerado durante a supressão da ADA.....29

Figura 8 - Área de Estudo referente aos Meios: Biótico e Físico.....33

Figura 9 - Áreas de Estudo Local e Regional do meio Socioeconômico....34

Figura 10 - O tempo e o clima no contexto das interações ambientais.....35

Figura 11 - Classificação do clima em relação a Área de Estudo.....37

Figura 12 - Localização das estações meteorológicas automáticas e da estação convencional utilizadas na caracterização da AE.....39

Figura 13 - Relação das temperaturas máximas e mínimas, no período compreendido entre junho de 2008 a agosto de 2022. Fonte INMET.....40

Figura 14 - Ventos dominantes na região de Minas Gerais. Fonte: INMET, 2014.....42

Figura 15 - Frequência de distribuição de ventos. Estação meteorológica de Cercadinho (F501).....43

Figura 16 - Direção e velocidade dos ventos.....43

Figura 17 - Direção e variação de precipitação.....43

Figura 18 - Frequência de distribuição de ventos. Estação meteorológica Rola Moça (Ibirité – A555). 44

Figura 19 - Direção e Velocidade dos ventos. 44

Figura 20 - Direção e variação de precipitação. 44

Figura 21 - Direção e velocidade dos ventos para região da Área de Estudo. 46

Figura 22 - Localização do Ponto de amostragem de Medição da Qualidade do Ar. 48

Figura 23 - Evolução das médias diárias para o quadrimestre referente ao período de janeiro a abril de 2022 ($MP_{2,5}$). 51

Figura 24 - Evolução das médias diárias para o quadrimestre referente ao período de janeiro a abril de 2022 (MP_{10}). 51

Figura 25 - Pontos de Controle manual de Ruído localizados dentro da área de estudo. 54

Figura 26 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2018. .55

Figura 27 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2019. .56

Figura 28 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2020. .56

Figura 29 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2021. .57

Figura 30 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Julho de 2022. 57

Figura 31 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2018. .58

Figura 32 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2019. .58

Figura 33 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2020. .59

Figura 34 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2021. .59

Figura 35 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Julho de 2022. 60

Figura 36 - Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Alkmim & Marshak, 1998. 61

Figura 37 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (modificada de Alkmim & Marshak, 1998). 62

Figura 38 - Localização da Área de Estudo em relação a Geologia. 64

Figura 39 - Estrutura Geomorfológica. Fonte: Manual Técnico de Geomorfologia (2ª edição) – IBGE (2009). Adaptado por Agroflor 65

Figura 40 - Mapa dos compartimentos do relevo presentes na Área de Estudo. 69

Figura 41 - Mapa das unidades geomorfológicas da área de estudo. 70

Figura 42 - Unidades de relevo para área de Estudo. 72

Figura 43 - Aspectos geomorfológicos. 73

Figura 44 - Mapa Pedológico com localização da Área de Estudo. 75

Figura 45 - Localização da AE e da ADA em relação à bacia hidrográfica do Rio das Velhas e sub-bacia hidrográfica Águas da Moeda. 79

Figura 46 - Localização da ADA em relação dos cursos hídricos presentes na AE.....81

Figura 47 - Pontos de Monitoramento em relação a qualidade das águas superficiais. 86

Figura 48 - Localização da área de estudo em relação ao mapeamento de nascentes. 101

Figura 49 - Localização da área de estudo em relação ao tipo de aquífero. 103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações gerais. 16

Tabela 2 – Títulos minerários associados à Área Diretamente Afetada. 22

Tabela 3 - Identificação da propriedade interceptada pelo projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.....24

Tabela 4 – Uso e cobertura do solo da ADA. 26

Tabela 5 - Cronograma da supressão de vegetação referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**.....30

Tabela 6 - Cronograma de execução da obra de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.....30

Tabela 7 - Quantitativo de equipamentos e veículos utilizados na atividade de supressão vegetal e obras de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras 31

Tabela 8 - Estações meteorológicas: automáticas e convencional – INMET.....38

Tabela 9 - Variação das temperaturas mínimas e máximas.....40

Tabela 10 - Dados climatológicos: precipitação, umidade e dias de chuvas. 41

Tabela 11 - Normais climatológicas para evapotranspiração potencial mensal.....41

Tabela 12 - Somas totais dos dados das estações meteorológicas utilizadas.....42

Tabela 13 - Localização das estações Automáticas para monitoramento da qualidade do ar. ..47

Tabela 14 - Critérios de avaliação para cada padrão estabelecido (CONAMA nº 491/2018). ...49

Tabela 15 - Tempo mínimo de amostragem para que os dados sejam considerados representativos. 49

Tabela 16 - Amostragem dos dados obtidos para que sejam considerados representativos.....50

Tabela 17 - Índices de qualificação, conforme determina a CONAMA nº 491/2018. 50

Tabela 18 - Comparação dos valores por quadrimestre em relação ao IQAr. 52

Tabela 19 - Identificação dos pontos de monitoramento de ruído. 53

Tabela 20 - Domínios Morfoestruturais para o Brasil. 66

Tabela 21 - Declividade encontrada na ADA. 71

Tabela 22 - Classes de solos presentes na AE.....74

Tabela 23 - Caracterização dos pontos de monitoramento de água superficial e afluente. 83

Tabela 24 - Parâmetros de qualidade de água superficial avaliados. 88

Tabela 25 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-01** – Córrego Taquaras na manilha estrada de Macacos. 90

Tabela 26 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-04-AS** – Córrego Seco – Dique pneus. 91

Tabela 27 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-05** – Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho. 92

Tabela 28 - Resultados laboratoriais de água residuária – **MAZ-BAR-02-E** – Barragem Taquaras. 93

Tabela 29 - Resultados analíticos laboratoriais de água superficial **– MAZ-COR-09-AS** – Córrego Fechos ponte da entrada de Macacos. 94

Tabela 30 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-10** – Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho. 95

Tabela 31 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-12** – Córrego Seco – VTD 8 MBR. 96

Tabela 32 - Resultados laboratoriais de água superficial **– MAZ-COR-14** – Córrego Borrachudo. 97

Tabela 33 - Resultados laboratoriais de efluentes – **MAZ-OLE-01** – Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - Oficina de Equipamentos Móveis. 98

1. APRESENTAÇÃO

O presente EIA foi elaborado com base no Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica, disponível no portal eletrônico da SEMAD[1].

Este estudo foi desenvolvido com o intuito de regularizar a intervenção ambiental que envolveu a supressão de vegetação nativa de estágio médio do bioma Mata Atlântica, relativa ao projeto **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, que consiste na adequação da drenagem da Alameda Seu João e implantação de estruturas para retenção de fluxo de detritos ao longo do Vale Taquaras, distrito de Macacos (São Sebastião das Águas Claras), em Nova Lima/MG, a fim de evitar novos eventos de corrida detrítica decorrente de precipitações elevadas, conforme descrito a seguir.

Intensas precipitações pluviométricas ocorridas em 2022, no estado de Minas Gerais, deflagraram rupturas de talude, ocasionando um deslizamento de encosta na região do Vale do Córrego Taquara. Tal movimentação de massa foi oriunda da bacia de drenagem a montante da alameda Seu João (Figura 1), e se deslocou sobre a estrada de acesso, interrompendo temporariamente a sua acessibilidade, gerando impactos ambientais e econômicos, transtorno às populações locais, como também gerou acumulação de material ao longo do talvegue natural.

A região do início da ruptura intercepta propriedade da VALE, e está localizada próximo à mina de Mar Azul, assim, a VALE emitiu um comunicado do evento junto ao Núcleo de Emergência Ambiental, setor da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, no dia 11 de janeiro de 2022, e executou algumas ações imediatas, que envolveu a contratação de uma empresa especializada para elaboração de um projeto de mitigação de riscos referente ao deslizamento, que realizou visitas técnicas ao local, avaliando suas condições e a geometria do talvegue.

O resultado deste trabalho foi o projeto executivo de barreiras dinâmicas dimensionadas para conter fluxo de detritos, a serem implantadas em pontos estratégicos ao longo do talvegue, além de um alteamento do acesso da Alameda Seu João associado à ampliação da galeria de drenagem no trecho, com sua substituição e consequente aumento de capacidade de vazão.

[1] Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/imprensa/noticias/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima

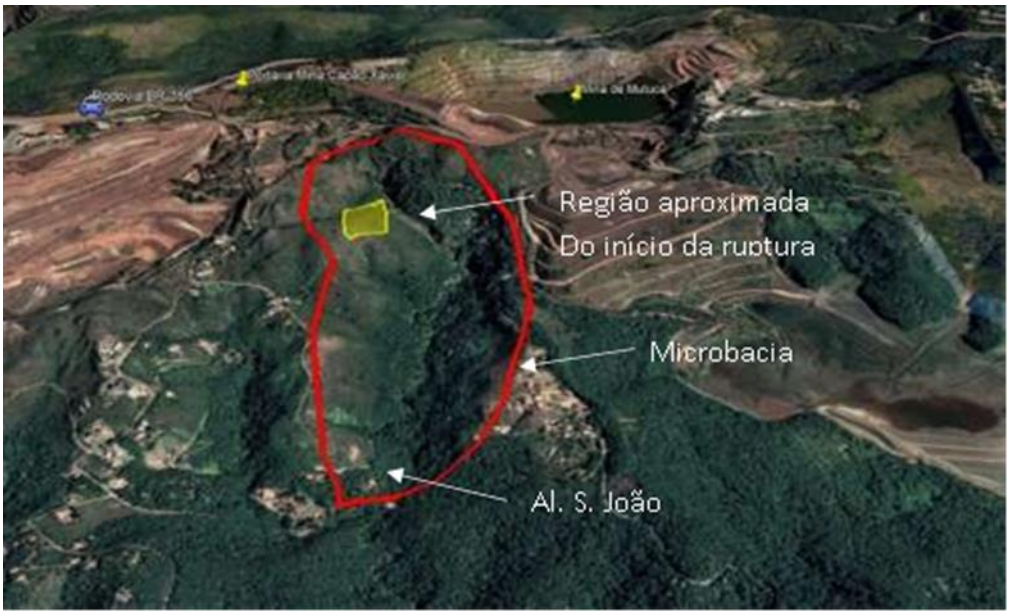


Figura 1 - Imagem de satélite (Google Earth) com a localização aproximada (Fonte: VALE).

Entretanto, antes de implementar as referidas ações, ocorreu uma nova movimentação de massa, em 15 de fevereiro de 2023, em virtude de uma precipitação extrema, que atingiu novamente a Alameda Seu João (Figura 2).

A necessidade de tal obra ainda persistiu em caráter emergencial, conforme relatório técnico apresentado em março de 2023 que elucidou a premente necessidade de execução de soluções de estabilização e mitigação de riscos, considerando os períodos chuvosos como gatilhos para novos eventos de corrida detrítica.

Figura 2 – Estrada de acesso após a movimentação de massa em fevereiro de 2023 (Fonte: VALE)

Em função dos eventos relatados, a intervenção ambiental ocorreu de forma emergencial, conforme estabelecido no *caput* e o parágrafo 1º do Art. 36 do Decreto Estadual nº 47.749/2019:

> *Art. 36 – Será admitida a intervenção ambiental nos casos emergenciais, mediante comunicação prévia e formal ao órgão ambiental, ressalvadas as situações dispensadas de autorização.*

> *§ 1º – Consideram-se casos emergenciais o risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e fauna, bem como da integridade física de pessoas e aqueles que possam comprometer os serviços públicos de abastecimento, saneamento, infraestrutura de transporte e de energia.*

Sob este contexto, a Vale protocolou comunicação emergencial direcionada aos órgãos competentes, apresentando relatório técnico detalhado sobre a situação. Em 05/04/2023 foram protocoladas as comunicações emergenciais junto ao IEF (Processo nº 2100.01.0011315/2023-5 e Protocolo nº 63802006), à SUPRAM (Processo n º 1370.01.0034774/2021-41 e Protocolo nº 63799706), como também junto à FEAM (Processo nº 2090.01.0001069/2023-14 e Protocolo nº 63799016). O IEPHA também foi comunicado (Processo nº 2200.01.0001519/2023-83 e Protocolo nº 68442946, em 26 de junho; Carta nº 00637/2023, de 23 de junho), bem como o IPHAN (Carta nº 00638/2023, de 23 de junho) sobre o início das obras emergenciais do projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Desta forma, diante do que foi apontado no relatório técnico apresentado e tendo como subsídio o Decreto n° 47.749/2019, observa-se a imprescindibilidade de imediata intervenção para mitigação no local, mediante a realização de intervenções emergenciais, que suscitou na supressão de vegetação em estágio médio do Bioma Mata Atlântica. Cabe destacar que, considerando o exposto no supracitado decreto, a regularização da intervenção deverá se proceder no prazo de 90 dias, computados a partir do dia 05/04/2023.

Conforme estudo de campo, a área de intervenção ambiental relativa à **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, corresponde a um total de 0,72 hectares, sendo 0,63 ha referentes à Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e 0,09 ha em área antropizada, estando, portanto, sujeita a licenciamento ambiental.

Em relação à supressão em vegetação secundária em estágio médio e avançado, a Lei Federal nº 11.428/2006, estabelece em seus incisos I e II do artigo 32:

> *A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:*
>
> *I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;*
>
> *II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.*

Por fim, a regularização de atos de supressão de Mata Atlântica segue a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 246/2022, o qual altera a DN nº 217/2017 e inclui como atividades e empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental:

> *H-01-01-1 Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.*

Com isso, atividades presentes no H-01-01-1, deverão ser regularizados por meio de Licenciamento Ambiental Concomitante, em fase única (LAC-1), conforme o estabelecido no Art. 8º, parágrafo 7º da DN nº 217/2017.

Dessa forma, foi elaborado o presente Estudo de Impacto Ambiental. O diagnóstico ambiental deste estudo abrange a análise de fatores dos meios físico, biótico e socioeconômico. Quanto ao diagnóstico do meio físico e do meio biótico - fauna, estes foram elaborados a partir de dados de monitoramentos já realizados na região, como também de dados secundários. Em se tratando

da flora, o diagnóstico foi feito com base em dados obtidos junto ao Banco de Dados de Biodiversidade (BDBio), que integra o Plano de Conservação da Biodiversidade do Sistema de Ferrosos, da Vale S.A, além de consultas nas bases REFLORA e *SpeciesLink*. O diagnóstico ambiental do meio socioeconômico foi fundamentado em fontes secundárias.

Posteriormente à elaboração do diagnóstico ambiental, se realizou a análise prognóstica. Assim, os dados inerentes à intervenção foram prescrutados ante ao cenário ambiental diagnosticado, avaliando-se, a partir de procedimentos metodológicos adequados e fundamentados na literatura, os impactos ambientais advindos do novo arranjo ambiental.

Depois de detectados os aspectos e impactos ambientais, foram estabelecidas as ações objetivando mitigar, controlar, monitorar e compensar os impactos adversos. Tais ações encontram-se detalhadas em item específico desse estudo sob a forma de programas no Plano de Controle Ambiental (PCA).

Ademais, em conformidade à legislação ambiental, foi também elaborado o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), refletindo as conclusões do EIA em linguagem acessiva aos diferentes públicos interessados.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

Tabela 1 - Informações gerais.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Pessoa Física ou Jurídica na qual o empreendimento se vincula	Vale S/A
CNPJ/CPF	33.592.510/0035-01 / IE: 317.024161.5623
CTF IBAMA	Nº 2376483
Representante Legal	Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses Telefone: (31) 3916-3616 / (31) 99589-4338 E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com Endereço: Rodovia BR 040 Km 543 - Área rural - Nova Lima/MG CEP: 34000-000
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
Empreendimento	**Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**
Código (s) atividade DN COPAM nº 217/2017	H-01-01-1
Descrição da DN COPAM nº 217/2017	Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/Rima nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.
Nº solicitação de licenciamento ambiental no SLA	Nº da Solicitação: **2023.06.01.003.0003068**
Área (ha)	0,72
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA	
Razão social	Agroflor Engenharia e Assessoria em Gestão Empresarial Ltda.
Endereço	Av. Bernardes Filho, 31, Lourdes. Viçosa, MG
CNPJ/CPF	07.485.463/0001-30
Telefone	(31) 3891-2130 / (31) 9 9622-0050

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
E-mail	elizabeth@agroflor.com.br
Cadastro Técnico Federal e instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA)	Nº 3331586

3. OBJETIVOS

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) objetiva enumerar as informações pertinentes para regularização da obra emergencial com obtenção de licença ambiental para a supressão de vegetação nativa referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, que tem como intuito a mitigação de riscos referente a movimentação de massa ocorrida junto ao acesso da Alameda Seu João, localizada no distrito de Macacos (São Sebastião das Águas Claras) - Nova Lima/MG.

Em relação aos objetivos específicos, se tem:

- Apresentar o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico da área;
- Verificar os impactos ambientais acarretados pela supressão vegetacional; e
- Indicar, baseado no impacto identificado, ações de controle, monitoramento, mitigação e compensação ambiental para os meios físico, biótico e socioeconômico.

4. VIAS DE ACESSO

Para acessar a Área Diretamente Afetada, partindo da rodoviária de Belo Horizonte, deve seguir pela avenida Afonso Pena e Rio Grande do Norte por 3,5 km até a avenida Nossa Senhora do Carmo, em São Pedro. Em seguida, deve-se direcionar para a BR-356 até a estrada São Sebastião das Águas Claras, em Nova Lima, por 13,5 km. Posteriormente, pegar a saída 549 via Br-356 e continuar na estrada Seu João das Águas Claras até o destino final.

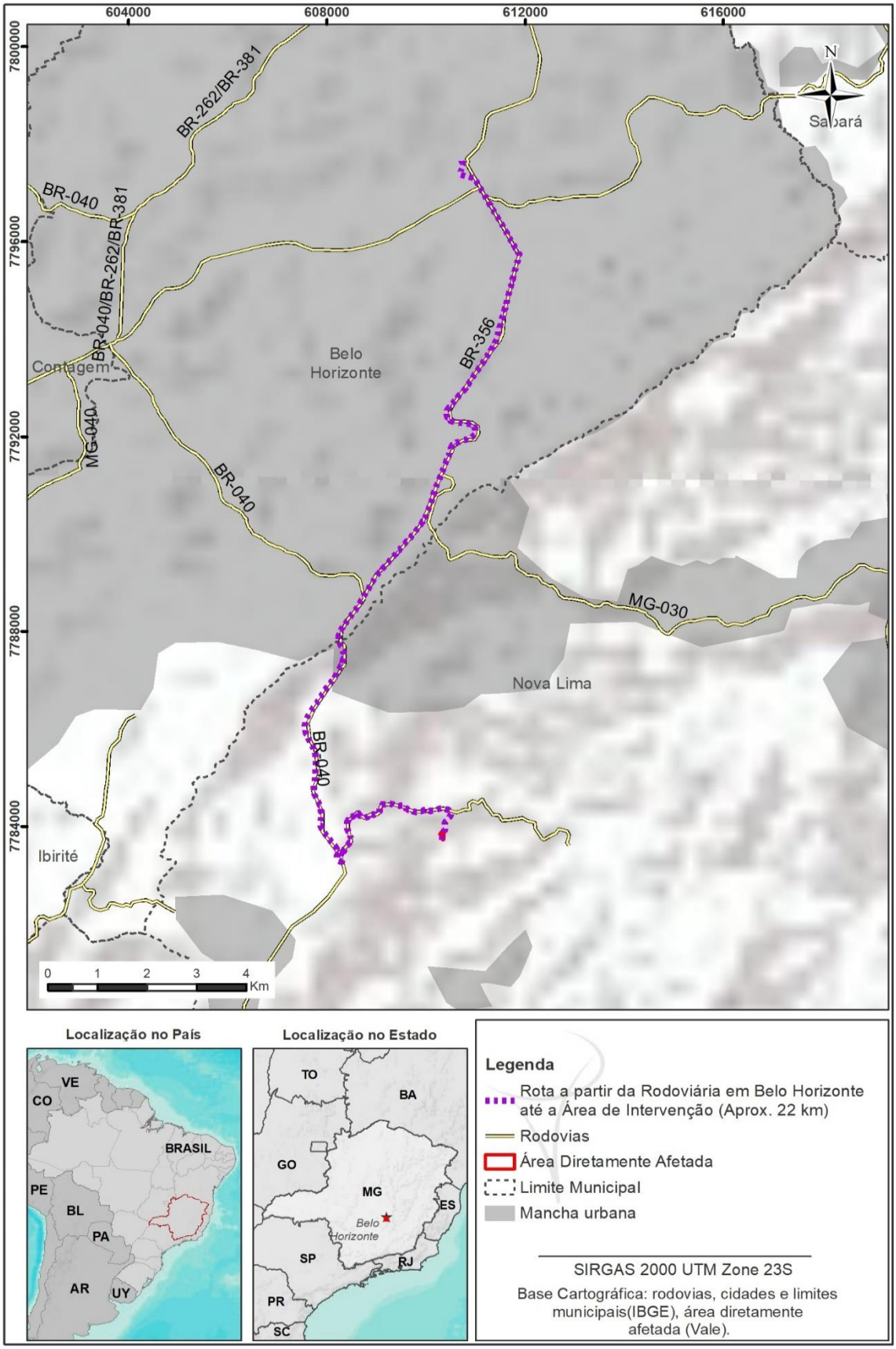


Figura 3 - Rota de acesso para a ADA

5. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Este estudo de Impacto Ambiental licenciamento atende as seguintes leis e normas regulamentares:

5.1 ÂMBITO FEDERAL

- Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 05 de outubro de 1988;
- Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências;
- Lei n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que 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;
- Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nº 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que 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;
- Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que tem como objetivo fixar normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa em todo território nacional;
- Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, e complementado pelo Art. 5º da Lei nº 3.924 de 1.961, que define a proteção do patrimônio arqueológico;
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei 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 001, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA n° 10, de 01 de outubro de 1993, que define o conceito das vegetações;
- Resolução CONAMA n° 002, de 18 de abril de 1996, que dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação como critério compensatório para reparação de danos ambientais;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA n° 392, de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais;
- Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010, que 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;
- Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
- Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- 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.
- Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie;
- Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece as espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres brasileiros ameaçados de extinção;
- Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014, que reconhece as espécies de peixes e invertebrados aquáticos brasileiros ameaçados de extinção
- Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera 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;
- Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os 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.

5.2 ÂMBITO ESTADUAL

- Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgada em 21 de setembro de 1989.
- Lei n° 7.772, de 08 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais;
- 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 e dá outras providências;
- Lei n° 10.100, de 17 de janeiro de 1990, que dá nova redação ao artigo 2º, da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais;

- Lei n° 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências;
- Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense);*
- Lei Estadual n° 20.992 de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais;
- Decreto Estadual nº 46.602, 19 de setembro de 2014, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o Pinheiro Brasileiro.
- Decreto Estadual nº 47.383, 02 de março de 2018, que estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
- Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, que 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;
- Deliberação Normativa COPAM n° 55, de 13 de junho de 2002, que estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da biodiversidade de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Deliberação normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010, aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014, que estabelece regra transitória até que o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) edite norma sobre os parâmetros básicos para. 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;
- Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais 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 nº 246, de 26 de maio de 2022, que altera a Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017.
- 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.
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162/2022 que altera a Resolução Conjunta SEMAD/IEF n° 3.102/2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Portaria IEF nº 159 de 11 de outubro de 2012, que dispõe sobre os parâmetros de conversão de medidas de volume de produtos e subprodutos florestais de origem plantada nos gêneros *Eucalyptus e Pinus*, no Estado de Minas Gerais.

5.3 ÂMBITO MUNICIPAL

- Lei nº 2007, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre Plano Diretor de Nova Lima, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município e dá outras providências.

6. ALTERNATIVA LOCACIONAL

A intervenção trata-se da supressão de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica e a localização do projeto considerou pontos estratégicos ao longo do talvegue, além do alteamento do acesso da Alameda Seu João associado à ampliação da galeria de drenagem no trecho, com sua substituição e consequente aumento de capacidade de vazão.

Por meio das análises realizadas observa-se que o local proposto para a realização do projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** possui **Rigidez Locacional,** pois foi traçado de forma a evitar sucessivos deslizamentos e assegurar a qualidade ambiental, especialmente dos recursos hídricos, da flora e fauna, bem como da integridade física das pessoas que acessam a Alameda Seu João.

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento em pauta, objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental, relativa ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, perfaz uma intervenção ambiental de 0,72 hectares, sendo 0,63 ha compostos por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e 0,09 ha de área de uso antrópico.

A concepção da intervenção consiste na supressão da vegetação para realização da obra de implantação de ações de mitigação e melhorias na alameda Seu João, que sofreram deslizamentos decorrente de condições climáticas adversas de pluviosidade ocorridos no início dos anos de 2022 e 2023.

Dentro desse contexto, o projeto objetiva evitar novos eventos de corrida detrítica decorrente de precipitações elevadas.

7.1 TÍTULOS MINERÁRIOS – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

Os títulos minerários se referem ao conjunto de documentos inerentes à concessão de licenças pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e pelo Ministério de Minas e Energia, para que possa ser realizada a exploração minerária.

No que tange à Área Diretamente Afetada do projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** foi encontrado um título minerário associado, conforme dados obtidos junto ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) e apresentados por meio da Tabela 2.

Tabela 2 – Títulos minerários associados à Área Diretamente Afetada.

Número do Processo	Fase	Substância	Titular
833040/2006	Concessão de lavra	Minério de Ferro	Água Nova Pesquisas Minerais LTDA

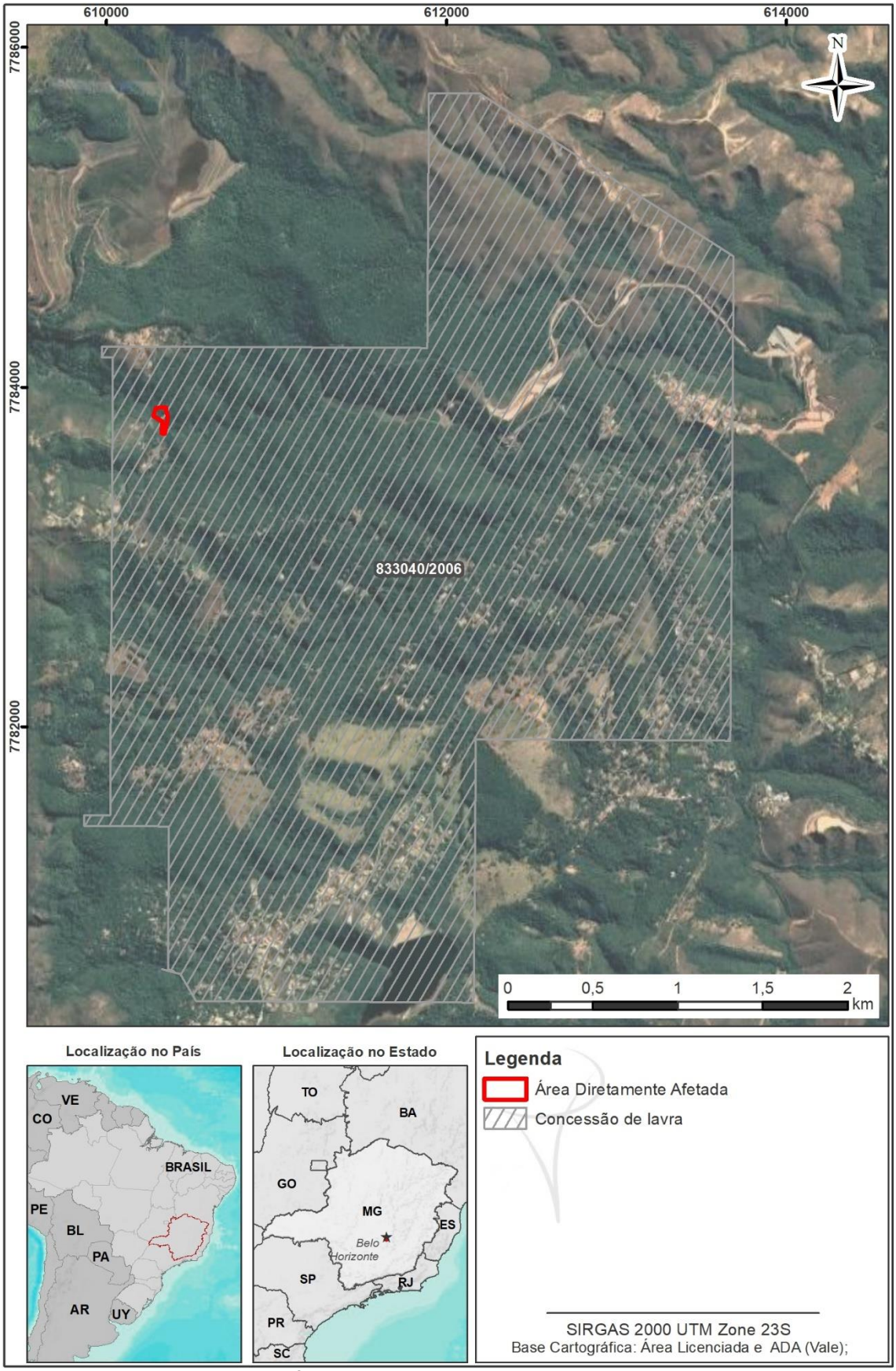


Figura 4 - Localização da Área Diretamente Afetada em relação aos títulos minerários

7.2 PROPRIEDADES AFETADAS E RESERVA LEGAL

A área destinada à implantação do projeto objeto desse estudo perfaz um total de 0,72 ha, dos quais 0,07 ha estão inseridos dentro da Fazenda dos Gorduras, de propriedade da MBR S/A e arrendado pela Vale (Tabela 3).

A área restante, representada por 0,65 ha, intercepta propriedades rurais de terceiros, dos quais não foi possível obter informações a respeito dos imóveis. Por ter iniciado as obras em via pública e a necessidade de realizar atividades também em imóveis de terceiros, a Vale se viu impedida de evoluir com o projeto em áreas que não são de sua propriedade, vez que não foi possível identificar com clareza quem são os titulares do imóvel interferente para que possa realizar o ingresso amigável, mediante pagamento de indenização.

Assim, a fim de adentrar na área com o objetivo de realizar as obras emergenciais, a Vale ingressou com uma ação judicial (Procedimento Comum Cível nº 5004033-26.2023.8.13.0188) no qual expôs a necessidade de ingressar no imóvel para a implementação das obras, bem como requereu autorização judicial para ingressar nesses imóveis.

Diante do exposto, destaca-se que a referida tutela de urgência para autorizar o ingresso da Vale nas áreas delimitadas foi deferido, devendo os possíveis proprietários permitirem o ingresso da empresa nas áreas indicadas, se abstendo de impedir o exercício da posse da demandante para realização das obras emergenciais/ambientais.

Tabela 3 - Identificação da propriedade interceptada pelo projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Propriedade	Matrícula	Proprietário	Área (ha)		
			Cartográfica	Título	Intervenção
Fazenda dos Gorduras	6.166	MBR S/A	608,98	708	0,07

A Fazenda dos Gorduras integra um conjunto de propriedades denominado Paraopeba - Bloco 1 que abrange uma área total de 5.099,3299 ha, sendo realizada a inscrição unificada junto ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) – Registro nº MG-31448054435.D776. 8B22. 4BA8.A6A9.BC08.D1AA.85CE.

A Reserva Legal registrada para este bloco de propriedades compreende uma área de 1.096,8857 ha (correspondente a 21,51% da área total), estando, portanto, em conformidade com a legislação ambiental vigente (Figura 5).

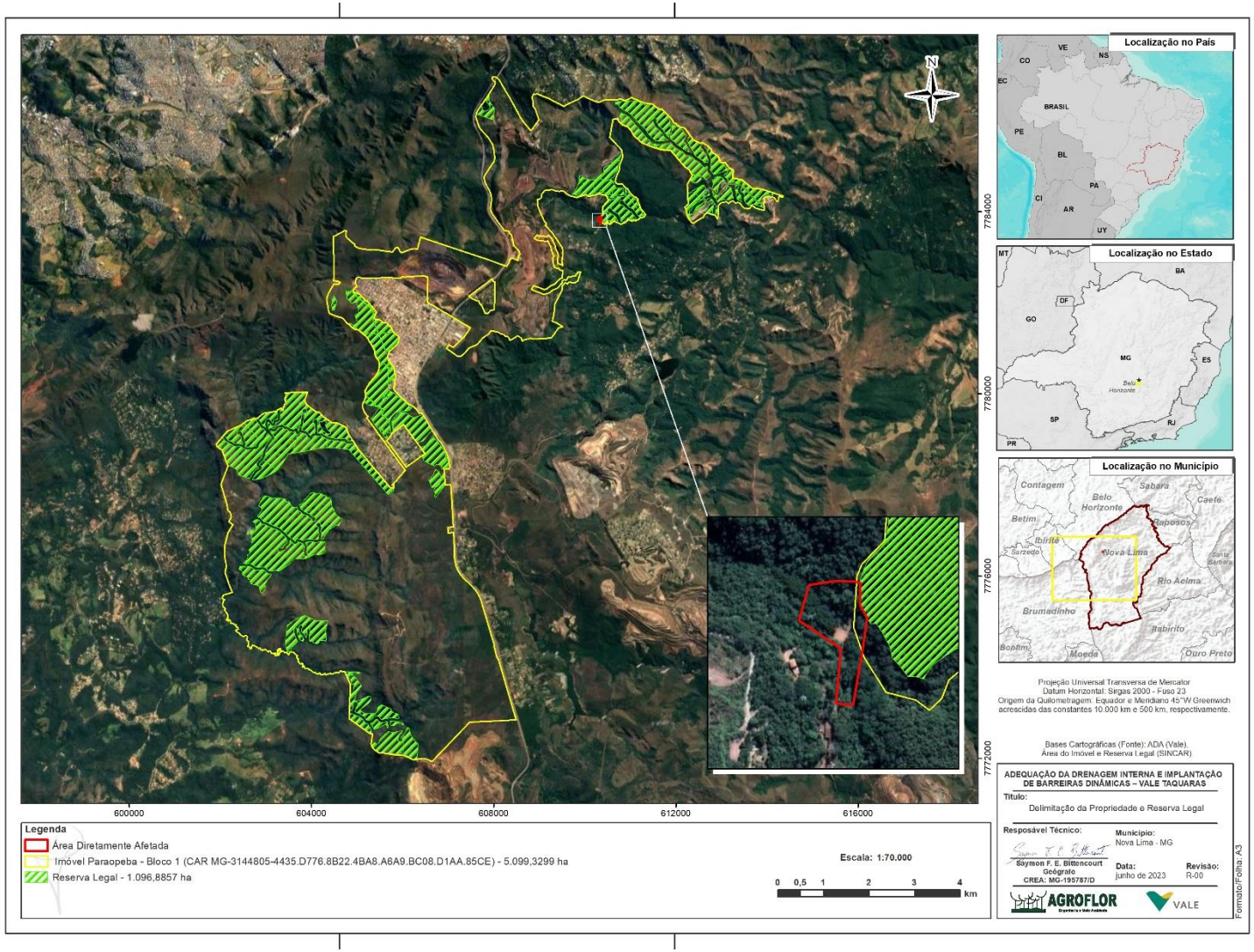


Figura 5 - Delimitação do conjunto de propriedades Paraobepa – Bloco 1 com suas respectivas áreas de Reserva Legal e destaque para a ADA.

7.3 USO E COBERTURA DO SOLO

Em relação ao uso do solo, conforme apresentado na Tabela 4 e na Figura 6, a ADA compreende 0,72 ha, compostos por fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e área de uso antrópico. Do total da ADA, 0,57 ha (79,17%) se referem às Áreas de Preservação Permanente.

Tabela 4 – Uso e cobertura do solo da ADA.

Uso do solo e cobertura vegetal	Área (ha)			% do total
	Em APP	Fora de APP	Total	
Floresta Estacional em estágio médio de regeneração	0,52	0,11	0,63	87,5
Uso antrópico	0,05	0,04	0,09	12,05
Total	**0,57**	**0,17**	**0,72**	**100,00**

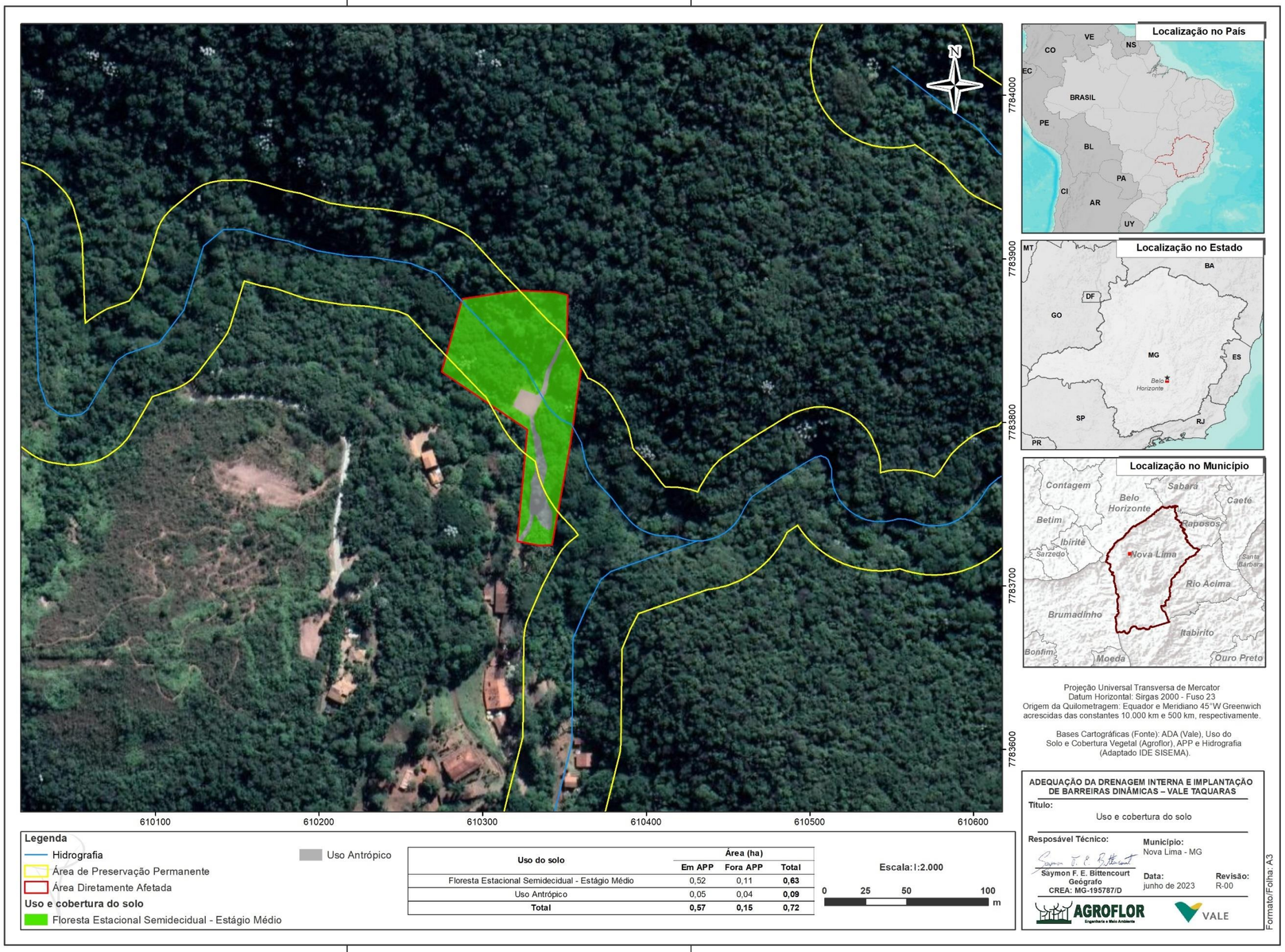


Figura 6 - Uso e cobertura do solo referente a ADA.

7.4 SUPRESSÃO VEGETAL

Face ao caráter emergencial, a supressão ocorreu nos dias 17, 18, 19 de abril de 2023 após a realização do resgate de flora. Apresenta-se, a seguir, uma síntese das atividades de supressão vegetal ocorridas no projeto em tela, segundo relatório de supressão elaborado pelo empreendedor. Detalhes da execução da atividade podem ser obtidos por meio do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna contido no Plano de Controle Ambiental (PCA) apresentado simultaneamente a este EIA.

7.4.1 MÉTODOS

Para a supressão de vegetação nativa referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, foi utilizado o método semimecanizado, com utilização de duas motosserras. A execução da supressão ocorreu em quatro etapas:

- Pré-corte: etapa em que foi realizada a demarcação das áreas para a supressão vegetal, o corte seletivo e ou roçada para limpeza do sub-bosque (momento em que foi realizado o resgate de flora);
- Corte raso: realização do processamento de corte das árvores e empilhamento da madeira;
- Remoção do material lenhoso gerado na supressão vegetal; e
- Cubagem e destinação do material lenhoso para o pátio de armazenamento temporário da Vale.

Todo o material lenhoso gerado pela supressão vegetal foi devidamente empilhado por meio de caminhões *Roll-on Roll-off* e equipamento florestal específico, encaminhado e estocado no pátio temporário localizado dentro dos limites da Mina da Mutuca (Figura 7).

Figura 7 - Localização do pátio de estocagem do material lenhoso gerado durante a supressão da ADA.

O material lenhoso oriundo da supressão foi separado e empilhado por classe diamétrica, em atendimento ao estabelecido na Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.162/2022, que estabelece o aproveitamento socioeconômico de todo produto ou subproduto florestal cortado, colhido ou extraído, observada a legislação pertinente. Os resíduos florestais (folhas, galhos e material herbáceo-arbustivo) foram tratados como resíduo orgânico e deixados na área. A Tabela 5 apresenta o cronograma para a supressão.

Tabela 5 - Cronograma da supressão de vegetação referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**.

Etapas	Mês/ano
	Abril de 2023
Comunicado de obra emergencial	x
Planejamento da supressão	x
Mobilização e treinamento das equipes envolvidas	x
Mobilização de Máquinas e Equipamentos	x
Delimitação física da área de supressão	x
Resgate de flora	x
Supressão da vegetação, afugentamento e eventual resgate de fauna	x
Transporte e estocagem de material lenhoso	x

7.4.2 MÃO DE OBRA

Para a execução das atividades de supressão e execução de obras relativas ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras**, foi utilizada mão de obra vinculada às empresas contratadas. Para a implantação do projeto houve previsão de 35 funcionários no pico da obra, sendo uma média de 22 funcionários em atendimento a obra constante, destes 35 profissionais, 05 foram destinados à atividade de supressão. Os funcionários atuaram sob regime de trabalho de 8 horas/dia. O transporte utilizado para deslocamento da equipe ao local das atividades de supressão e execução de obras foi por meio de ônibus. A Tabela 6 apresenta o cronograma macro para execução das atividades de supressão e execução de obras

Tabela 6 - Cronograma de execução da obra de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Etapas	Mês/ano
Mobilização e treinamentos	Abril/2023
Supressão	Abril/2023
Execução das Obras Civis (atividade terraplenagem)	Maio/2023
Execução das Obras Civis (execução de Drenagem)	Junho / 2023
Execução das Obras Civis (execução de Drenagem)	Julho/2023
Desmobilização	Agosto/2023

O canteiro de obras central foi instalado em área antropizada, sendo composto de estruturas administrativas, refeitório, vestiários, instalações sanitárias, estacionamento para veículos leves e pesados, almoxarifado de materiais e local para estocagem de produtos e resíduos. Foram instalados tanque de contenção para efluentes sanitários, que foram succionados rotineiramente e destinado para ETE HB LOCACOES LTDA - CERTIFICADO Nº 5214/2021 – LAS (Processo SEI 2090.01.0001373/2022-54), homologadas na Vale. Outros resíduos possíveis de geração

como: sucatas metálicas, copos plásticos, madeira e lixo comum foram acondicionados no DIR do canteiro, recolhidos periodicamente pela contratada e destinados ao CMD da Mina de Mutuca.

Houve também a instalação de canteiros avançados, para apoio a equipe nas frentes de serviço contendo uma tenda, mesa, cadeiras, bebedouro de água, banheiros hidráulicos em número compatível com os empregados.

As refeições da equipe foram realizadas em restaurantes externos próximos as frentes de serviço, enquanto a água para consumo foi adquirida junto à concessionária local, outorgada e devidamente licenciada. A umectação das vias de acesso, foi utilizada água proveniente do apanhador localizado na Mina de Mas Azul, sob as coordenadas 608300/7783700 UTM SAD 69, regularizado por meio da Portaria nº 418/2004. Em relação à manutenção e abastecimento de veículos e equipamentos foram realizados em oficinas e postos externos. Ressalta-se que todos os fornecedores da Vale são homologados e possuem toda documentação ambiental para a atividade prestada.

O serviço ambulatorial e de saúde foi disponibilizado também no canteiro de obras. Contudo, ressalta-se que, todos os funcionários atuantes nas atividades passaram por treinamento acerca dos procedimentos de segurança e de emergência, de acordo com a legislação vigente. Assim, a obrigatoriedade sobre o uso correto e constante dos EPIs, a condução com técnica de equipamentos, maquinários e veículos fizeram parte das atividades rotineiras dos colaboradores.

Da mesma forma, aspectos da legislação federal e estadual relacionados à proteção da flora, fauna e supressão de vegetação fizeram parte das orientações e práticas.

7.4.3 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados para as atividades de supressão vegetal e obras de implantação da adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras estão listados na Tabela 7.

Tabela 7 - Quantitativo de equipamentos e veículos utilizados na atividade de supressão vegetal e obras de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Equipamentos
01 Caminhão *Roll-on Roll-off*
01 Motorroçadeira
02 Motosseras
01 Ônibus
02 Veículos Leves
01 Veículo 4x4
01 Escavadeira
01 Caminhão Basculante
01 Rompedor Hidráulico
01 Perfuratriz PW
01 Compressor de Ar
01 Central de Injeção
01 Gerador de Energia 33KVA

8. ÁREAS DE ESTUDO

A Área de Estudo (AE) se refere à região geográfica onde serão realizados levantamentos de dados primários e/ou secundários, ou seja, a área base dos estudos (SÁNCHEZ, 2013).

Os termos AE e Áreas de Influência ainda causam confusão, todavia, cabe ressaltar que as áreas de influência se referem às áreas geográficas, que em virtude de um projeto terão impactos detectáveis e, portanto, terão a qualidade ambiental modificada, sendo que essas serão descritas em itens posteriores deste documento. Por outro lado, a Área de Estudo é a área geográfica onde serão coletados os dados que contribuirão para formar o diagnóstico ambiental (SÁNCHEZ, 2013), considerando sempre as características intrínsecas do futuro empreendimento ou atividade e seus aspectos ambientais.

Sob esse contexto, a Área de Estudo é de suma relevância para a definição futura das áreas de influência do projeto. Cabe destacar que, a Área de Estudo (AE) pode diferir para os meios físico, biótico e socioeconômico (SEMAD, 2021).

Em relação ao presente estudo, após levantamento de dados primários e secundários, bem como informações disponibilizadas pelo empreendedor (VALE S/A), a AE foi delimitada com base na análise ordenada da intervenção sendo considerados principalmente bacias hidrográficas e limites geopolíticos da região de inserção da mina de Mar Azul.

Assim, em relação aos meios biótico (fauna e flora) e físico, os limites da AE foram norteados a partir do interflúvio da rede hidrográfica presente na região de inserção da ADA incluindo para essa delimitação o Ribeirão dos Macacos, os córregos Fechos, Tamanduá, Gordura, Taquara e Seco. De acordo com Santos (2004) a bacia hidrográfica é utilizada como critério por se caracterizar como um sistema natural bem circunscrito no espaço e formado por terras topograficamente drenadas por um curso d´água e seu afluentes, havendo, portanto, integração física entre essas áreas. Importante destacar que essa AE está totalmente inserida no município de Nova Lima.

Quanto à AE do meio socioeconômico, em geral, corresponde aos municípios e/ou às comunidades, que poderão de alguma forma serem afetadas pela instalação ou operação de empreendimentos (CARVALHO *et al*., 2018; SEMAD, 2021). Desta forma, a AE para este meio foi subdividida, considerando os contextos regional e local, no intuito de entender melhor o município onde se insere a área objeto deste estudo, assim como compreender as possíveis relações entre a área pleiteada e os núcleos populacionais existentes em seu entorno.

Adotou-se como Área de Estudo Regional (AER) os limites geopolíticos do município de Nova Lima, enquanto a Área de Estudo Local (AEL) corresponde às comunidades/localidades próximas à ADA, como: Condomínio Pasárgada, Condomínio Jardim Monte Verde, Condomínio Parque do Engenho, Condomínio Jardim Canadá e Macacos (São Sebastião das Águas Claras).

A Figura 8 apresenta a Área de Estudo dos meios biótico e físico, enquanto a Figura 9 apresenta a AE Local e Regional do meio socioeconômico.

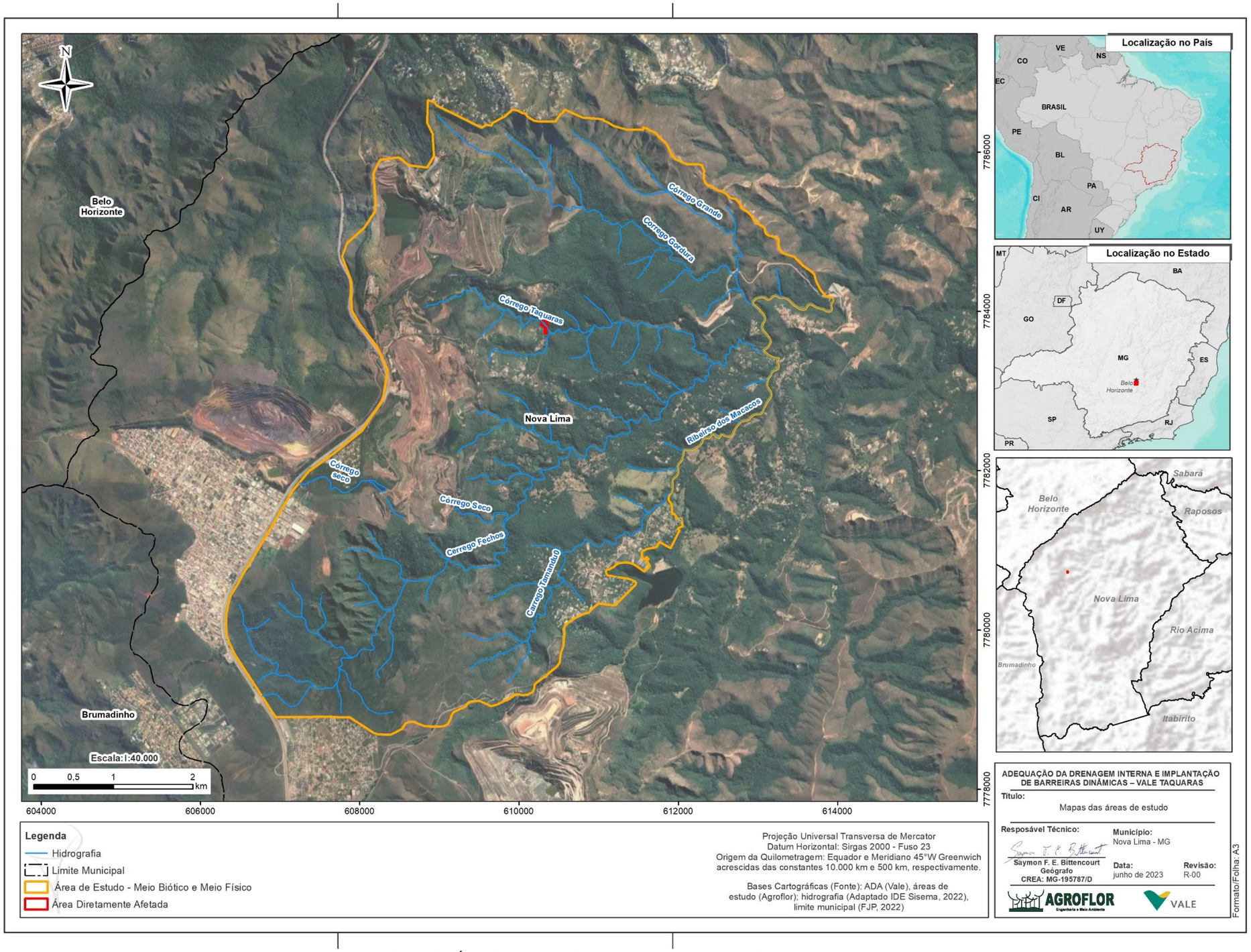


Figura 8 - Área de Estudo referente aos Meios: Biótico e Físico.

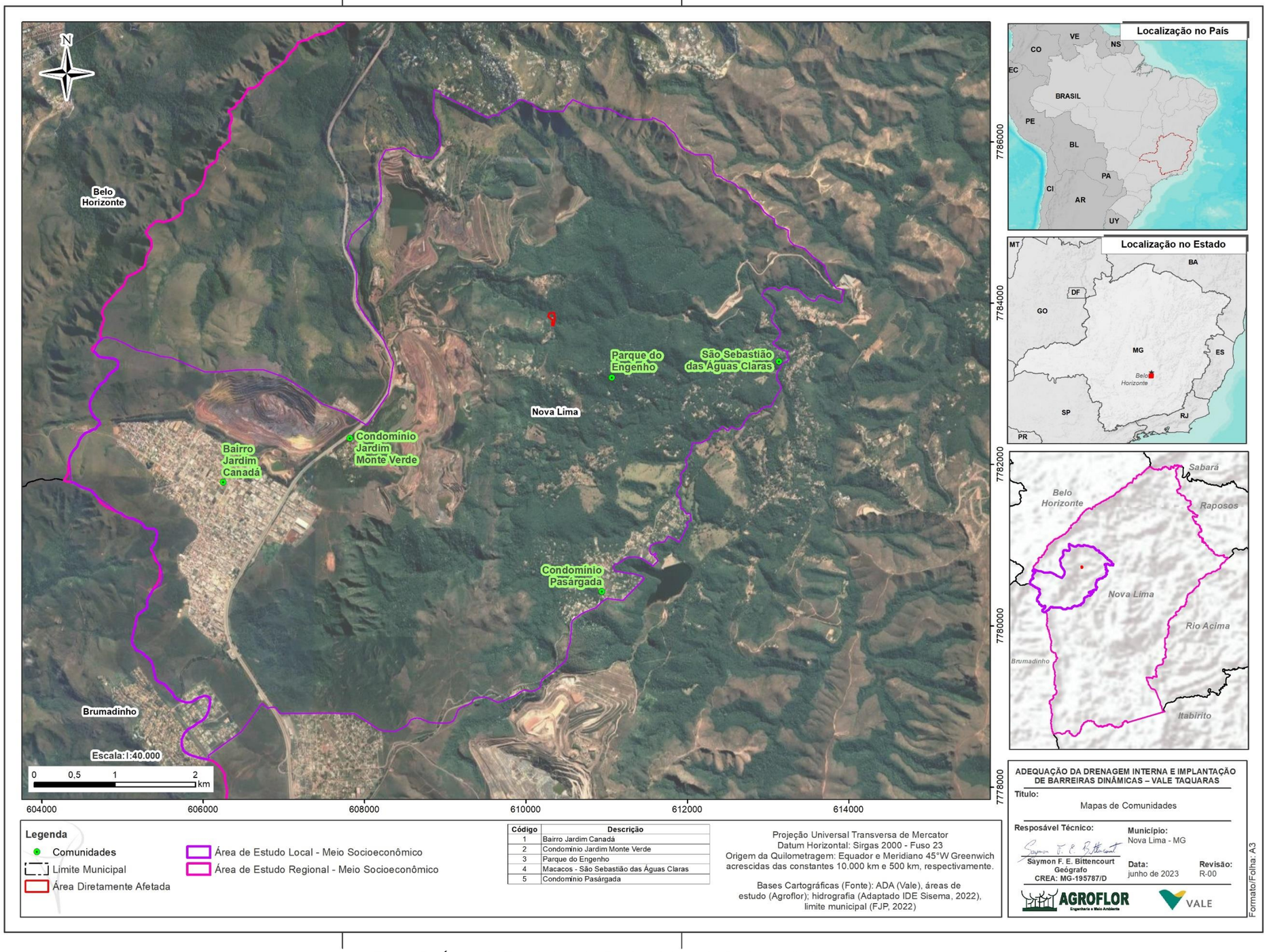


Figura 9 - Áreas de Estudo Local e Regional do meio Socioeconômico

9. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

O diagnóstico do Meio Físico abrange os processos ambientais, com foco nos fatores abióticos, que incluem: clima e meteorologia, ruído, vibração, geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos superficiais, hidrogeológicos e espeleologia, ocorrentes na Área de Estudo (AE) definida para o projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Para a elaboração do referido diagnóstico, realizou-se o levantamento de dados e informações obtidas por meio de pesquisas bibliográficas, cartográficas, documentos, sites com bases governamentais, entre outras. Além dos dados levantados em bases secundárias, utilizou-se de dados disponibilizados pela empresa Vale S.A., referentes principalmente aos monitoramentos ambientais realizados nos limites AE. Os procedimentos metodológicos específicos para cada tema serão apresentados nos itens correspondentes.

9.1 CLIMA E METEOROLOGIA

9.1.1 Considerações Iniciais

Os eventos atmosféricos de uma determinada região são dinâmicos, com variações significativas entre as horas, os dias e os meses do ano. Em meteorologia o estudo de tempo, demonstra a atmosfera num determinado momento e em um determinado lugar. Já o clima é a síntese do tempo em um determinado lugar durante um período de aproximadamente 30 anos. Desta forma, apesar de contar com uma certa variabilidade, não muda.

Os processos atmosféricos influenciam na dinâmica ambiental, principalmente na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera (AYOADE, 1996). A análise destes quatro domínios globais não se superpõe umas às outras, mas se complementam continuamente como matéria e energia entre si, conforme ilustrado por meio da Figura 10.

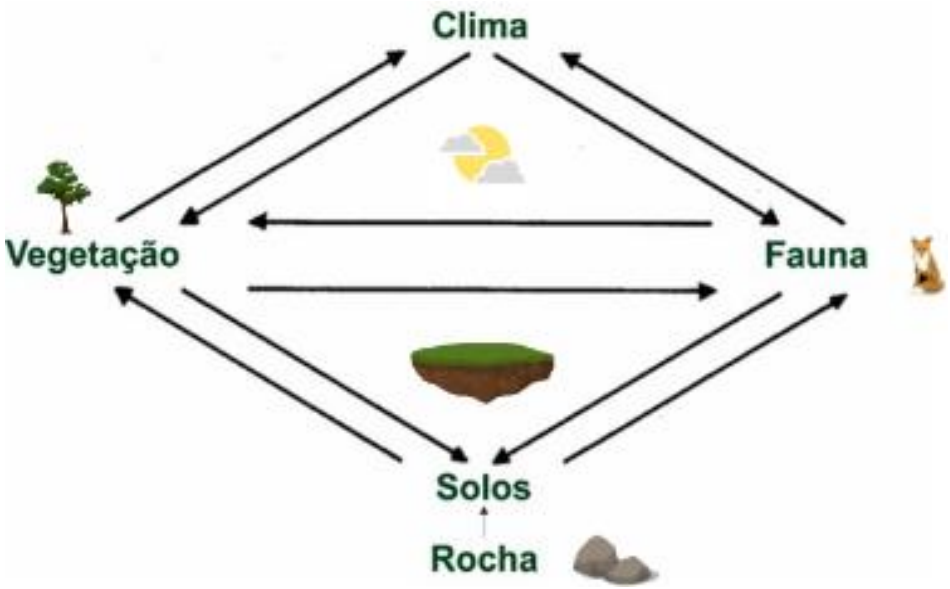


Figura 10 - O tempo e o clima no contexto das interações ambientais.
Fonte: Adaptado de AYOADE, 1996.

O clima influencia diretamente no desenvolvimento biótico das plantas, animais e seres humanos, como também influencia em aspectos físicos e químicos da paisagem, agindo diretamente nas rochas, modelando a superfície da terra e favorecendo a formação das

diferentes classes de solos. Os processos geomorfológicos, pedológicos e ecológicos, e as formas com que eles se originam, só podem ser devidamente compreendidos com a referência ao clima predominante na atualidade e no passado. Desta forma, a análise de tempo e clima de uma determinada região, ocupa uma posição central e importante no amplo campo dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA).

9.1.2 Caracterização Climática da Área De Estudo

O estado de Minas Gerais (MG) está localizado na região sudeste do Brasil e apresenta uma área geográfica rica em diferentes complexos topográficos, compondo um conjunto de belas paisagens com presença de serras, como a da Mantiqueira, da Canastra e do Espinhaço. O estado não faz fronteira com nenhuma massa d'água oceânica e, portanto, não há a influência direta dos oceanos no clima regional, o que contribui para uma maior amplitude do ciclo diurno da temperatura do ar.

As condições topográficas marcadas por elevações, que variam de 76 m a 2.892 m de altitude, aproximadamente, favorecem o desenvolvimento das circulações de mesoescala (REBOITA et al., 2014), que influenciam a direção e a intensidade do vento, e condições úmidas a barlavento das áreas montanhosas e secas, a sota-vento destas. Além disso, áreas com maior elevação possuem temperaturas mais baixas que aquelas mais próximas ao nível médio do mar.

Os sistemas frontais que atuam durante o ano sobre o estado são um dos maiores causadores de distúrbios meteorológicos, no qual o deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala. A incidência solar sobre Minas Gerais durante o ano, ocasiona um inverno relativamente ameno. Ocorrem nesta estação a predominância de frentes frias e do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

O ASAS, que influencia Minas Gerais, é um sistema de larga escala que se origina da circulação geral da atmosfera, tendo seu centro sobre o oceano Atlântico Sul. Nesta época do ano, ele atua com circulação continental, antes do sistema frontal atingir o estado, e com circulação predominante do quadrante sul-leste, após a passagem da Frente Polar Atlântica (FPA), originada do sul do continente. Esta atinge o estado com baixa atividade convectiva, provocando pouca chuva.

A configuração topográfica dada pelas serras presentes nas áreas de entorno da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, acentua as características das massas de ar envolvidas na dinâmica de sua circulação atmosférica, conferindo à região suas condições climáticas. Segundo a classificação de Köppen, na Área de Estudo (AE) identifica-se com o tipo climático **Cwb** (Figura 11), que corresponde ao clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno, onde a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C (VENTURA, 1964).

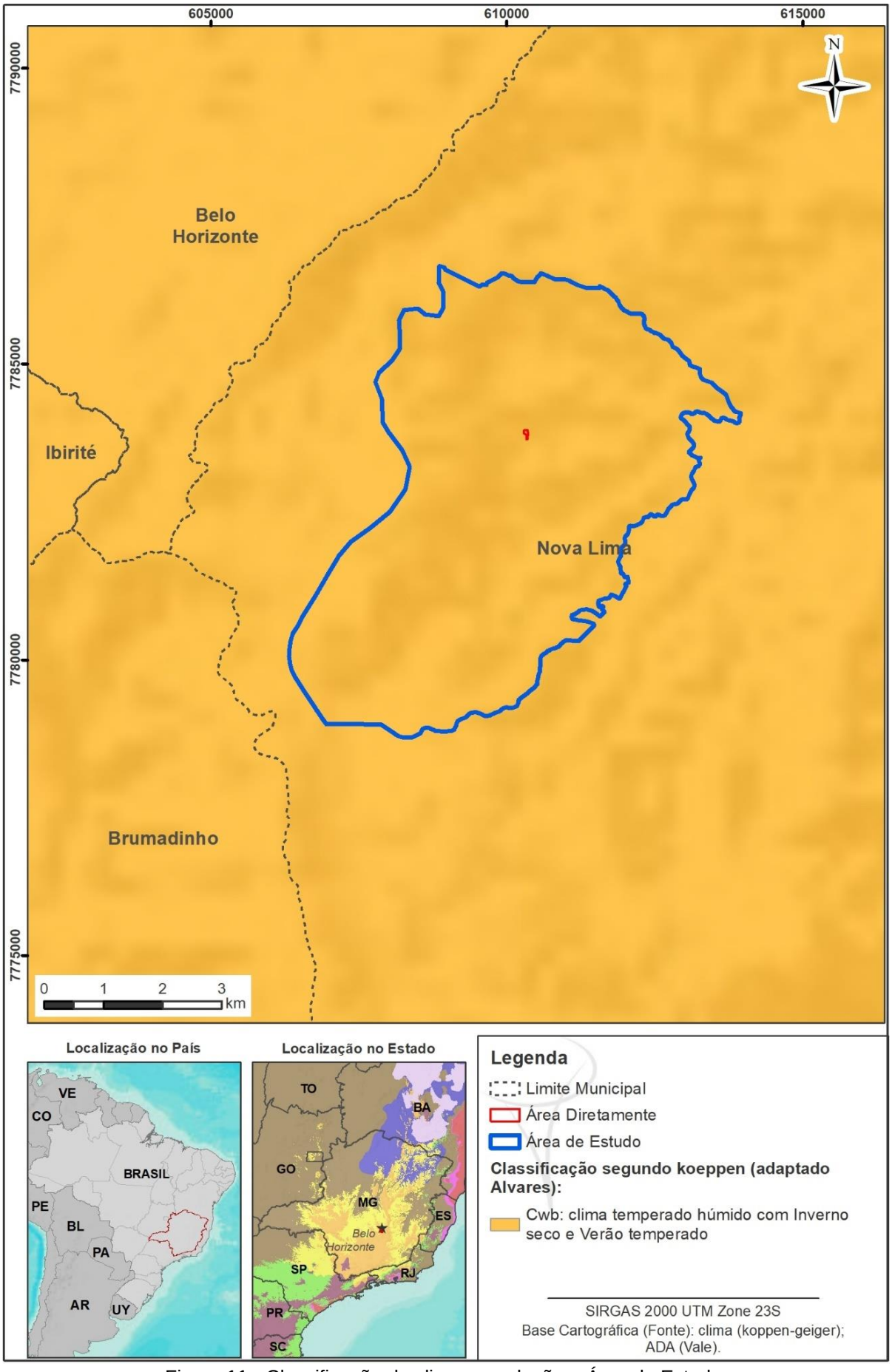


Figura 11 - Classificação do clima em relação a Área de Estudo.

Para caraterização climática e meteorológica da Área de Estudo, foram utilizados dados disponibilizados pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), referentes às estações meteorológicas automáticas de Ibirité (Rola Moça) e Belo Horizonte (Cercadinho), assim como os dados referentes a estação meteorológica convencional de Ibirité. Por meio dos dados obtidos nestas estações, analisou-se os seguintes parâmetros: temperatura ambiente, umidade relativa do ar, regime pluviométrico e direção e velocidade dos ventos, dias chuvosos e evapotranspiração. O período e os parâmetros dos dados analisados para cada estação, podem ser observados na Tabela 8.

A escolha destas estações se deu em função da proximidade destas com a ADA, além de estarem inseridas dentro da mesma Bacia Hidrográfica onde a área requerida para a intervenção se localiza, o que torna a caraterização mais fidedigna às condições climáticas locais. A localização das estações meteorológicas pode ser visualizada na Figura 12.

Tabela 8 - Estações meteorológicas: automáticas e convencional – INMET.

Estações	Tipo da estação	Coordenadas (UTM) – Fuso 23 k		Altitude (metros)	Distância em linha reta da ADA (km)	Período de dados analisados	Parâmetros analisados
		Lat.	Long.				
Ibirité – (Rola Moça) (A555)	Automática	7784892	603543	1198	5,97	Inicial: 05/06/2008 Final: 25/08/2022 Periodicidade dos dados: diária	Precipitação pluviométrica, temperatura, Direção e Intensidade dos ventos.
Belo Horizonte (Cercadinho) (F501)	Automática	7790394	608807	1132	9,19	Inicial: 05/05/2008 Final: 25/08/2022 Periodicidade dos dados: diária	Direção e Intensidade dos ventos.
Ibirité (83632)	Convencional	7786040	596227	814	13,2	1981-2010 Normal-climatológica	Umidade, dias chuvosos, precipitação e evapotranspiração.

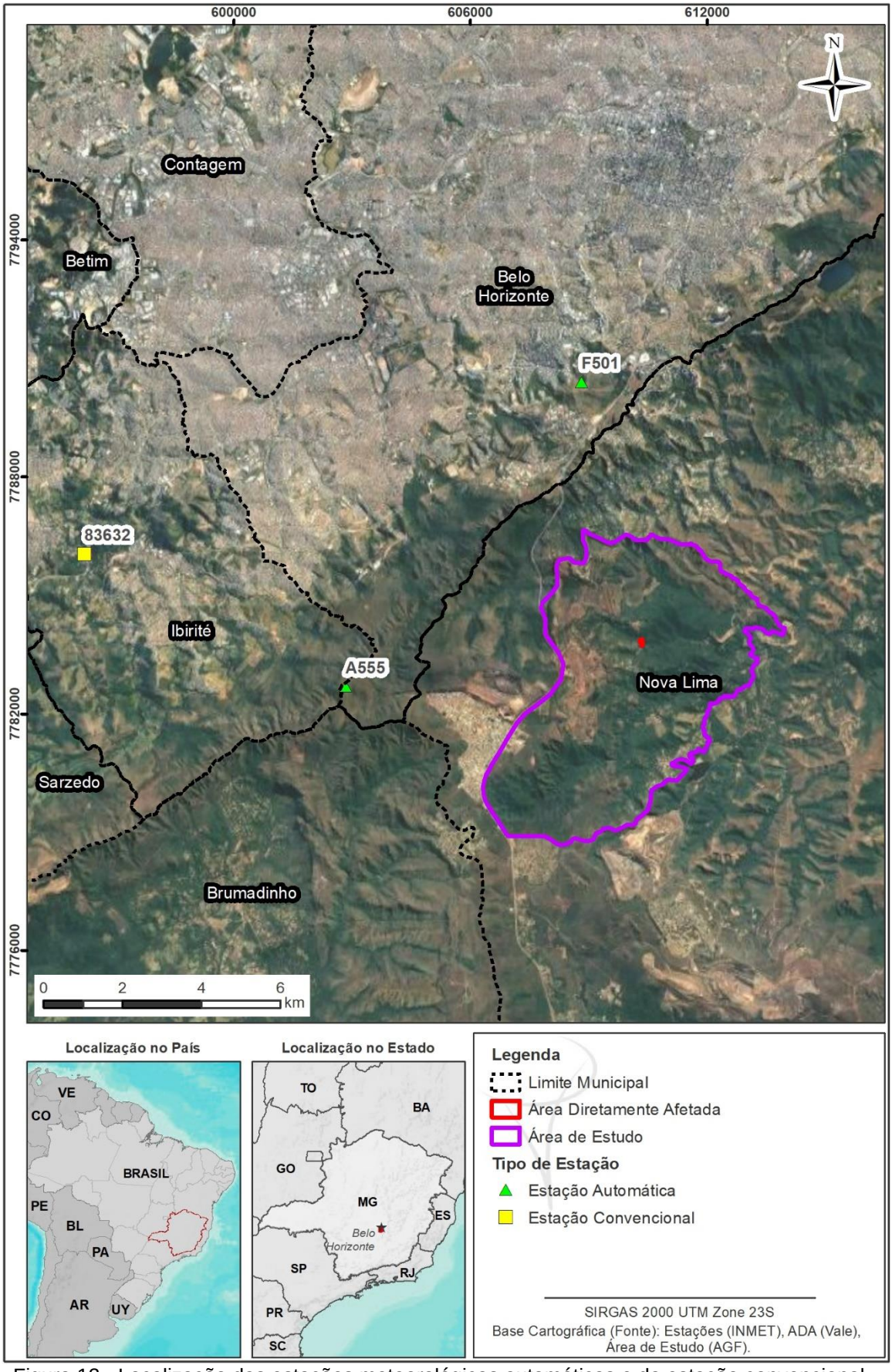


Figura 12 - Localização das estações meteorológicas automáticas e da estação convencional utilizadas na caracterização da AE.

9.1.3 Precipitação Pluviométrica e Temperatura

Os dados aprestados na Tabela 9, foram obtidos a partir da estação automática Ibirité (Rola Moça – A555), a mais próxima à ADA, e demonstram o comportamento das temperaturas mínimas e máximas durante o período de junho de 2008 a agosto de 2022. Estes dados permitem observar as épocas mais quentes e frias, ocorrentes na região e, demostram uma variação anual de 4,3 °C, levando em consideração a maior e a menor temperatura média.

Tabela 9 - Variação das temperaturas mínimas e máximas.

Mês	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Média entre Mín/Máx (ºC)
Janeiro	18,1	26,5	22,3
Fevereiro	17,8	27,5	22,7
Março	17,7	26,8	22,3
Abril	16,5	25,7	21,1
Maio	14,8	23,9	19,4
Junho	14,4	23,0	18,7
Julho	13,8	23,0	18,4
Agosto	13,8	24,3	19,1
Setembro	15,2	27,0	21,1
Outubro	17,5	26,0	21,8
Novembro	17,1	25,8	21,5
Dezembro	17,8	26,2	22,0

FONTE: INMET dados de 2008 a agosto de 2022.

O mês de fevereiro apresentou a maior média do período para temperatura máxima (27,5 °C), enquanto os meses de julho e agosto apresentaram as menores médias do período para temperatura mínima (13,8 °C). Nota-se na Figura 13 a distribuição das temperaturas obtidas no período estudado, com características típicas de clima tropical.

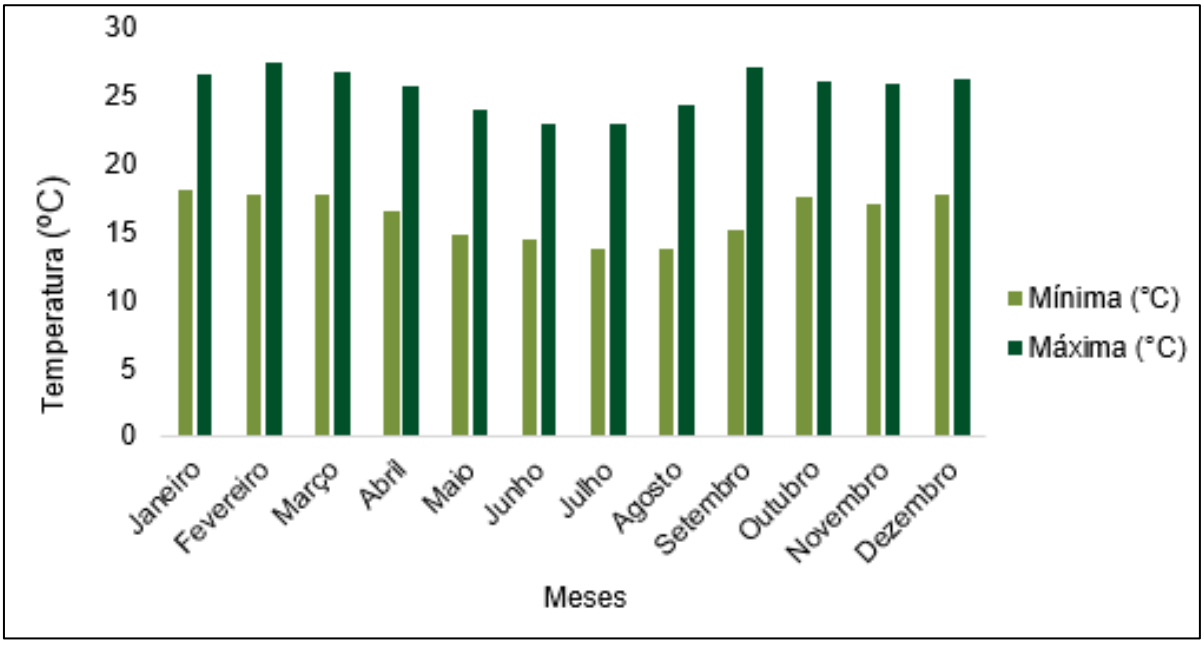


Figura 13 - Relação das temperaturas máximas e mínimas, no período compreendido entre junho de 2008 a agosto de 2022. Fonte INMET.

A estimativa de chuva que ocorre por ano é fundamental para saber a variação interanual, sendo a variação pluviométrica, realizada com auxílio de pluviômetros e avaliada em milímetro (mm)

por precipitação. Neste sentido, e com base na avaliação deste parâmetro no período de 1981 a 2010, verifica-se que, conforme apresentado na Tabela 10, o mês de julho é o mais seco, com precipitação de 6 mm, enquanto o mês de dezembro é o mais úmido, apresentando média pluviométrica de 349 mm. A maior umidade relativa do ar é medida em janeiro (81 %), e a menor nos meses de agosto e setembro (68 %). O mês de dezembro apresenta a maior quantidade em dias chuvosos por mês (n=17), enquanto o menor número de dias chuvosos (n<3) é medido nos meses de junho, julho e agosto.

Tabela 10 - Dados climatológicos: precipitação, umidade e dias de chuvas.

Dados Climatológicos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	286	165	175	68	30	12	6	13	53	126	205	349
Umidade (%)	81	78	78	77	78	76	73	68	68	69	76	80
Dias chuvosos Precipitação > = 50 mm	13	11	13	10	5	2	1	2	6	9	15	17

Fonte: Normais Climatológicas 1981 - 2010. Estação Convencional – Ibirité (Cód. 83632).

Conforme os valores apresentados na Tabela 11, para os dados obtidos na estação meteorológica convencional de Ibirité, o mês de janeiro apresenta a maior valor de evapotranspiração potencial, enquanto os meses de junho e julho apresentam os menores valores de evapotranspiração potencial. A evapotranspiração potencial corresponde ao processo de transferência de água armazenada no solo para a atmosfera, ou seja, a transferência da água do estado liquido para o gasoso. Esse processo tem como fonte de energia a radiação solar incidente dobre o meio ambiente.

A insolação é um dos fatores que influenciam para o aquecimento do ar/superfície terrestre, evaporação/evapotranspiração e consequentemente para o aumento ou diminuição da umidade relativa do ar, assim como da nebulosidade.

Tabela 11 - Normais climatológicas para evapotranspiração potencial mensal.

Dado	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Evapotranspiração potencial	139	122	126	103	84	71	71	92	113	138	143	138

Fonte: INMET, Período dos dados analisados 1981 a 2010 (Estação Convencional – Ibirité Cód. 83632).

9.1.4 Direção e Intensidade dos Ventos e da Precipitação

Os ventos são fundamentais na dinâmica terrestre, visto que modelam o relevo, transportam umidade dos oceanos para as porções continentais, amenizam o calor das zonas de baixa pressão atmosférica, entre outros fatores. Na época de verão o centro do ASAS encontra-se deslocado para leste quando comparado ao período de inverno. Durante os dias mais frios os ventos do setor noroeste desse sistema atingem o estado de Minas Gerais propiciando ventos de nordeste, ocupando as latitudes entre 25º e 30 º S.

À medida que os ventos adentram em Minas Gerais eles enfraquecem, devido às formações de planaltos, com destaque para o planalto Atlântico, com relevo de “Mares de Morros”, e também o planalto Central na porção noroeste, com planaltos sedimentares. Assim os ventos mais intensos ocorrem no nordeste de MG e os mais fracos no extremo sul do estado (Figura 14).

Além disso, quando os ventos de nordeste convergem com o escoamento do Jato em Baixos Níveis (JBN)2 há formação de zonas de convergência de umidade e até da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)3, se outros fatores também forem favoráveis.

As baixas latitudes são dominadas por ventos predominantes de leste, sudeste e nordeste, originários do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) (AYOADE,1998). Sua forte influência é sentida durante todo o ano, impondo à região as características de sua área de origem. Sob sua influência predominam condições de instabilidade atmosférica e temperaturas elevadas, fatos relativizados pela interação com a superfície subjacente.

.

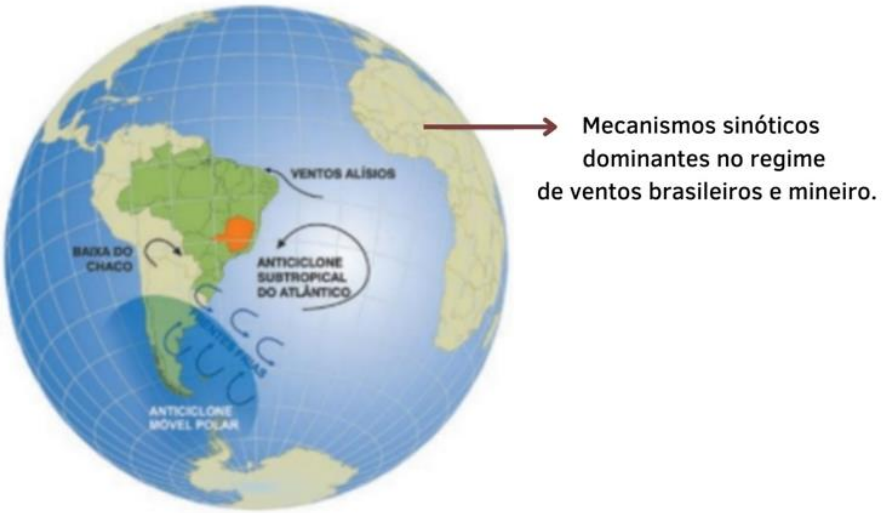


Figura 14 - Ventos dominantes na região de Minas Gerais. Fonte: INMET, 2014.

Desta forma, objetivando comprovar efetivamente a direção predominante dos ventos nas estações localizadas próximas à AE, realizou-se um estudo e tratamento de dados aferidos na estação automática Rola Moça (A555) entre o período de janeiro/2007 a maio/2022. Para a estação automática em Cercadinho (F501) considerou-se os dados obtidos entre dezembro/2013 a maio/2022. Os dados foram separados por ano, mês, dia, hora, direção do vento, velocidade do vento. A partir destas informações obteve-se os resultados para direção da precipitação.

As somas totais dos dados, paras as estações utilizadas, são apresentados na Tabela 12. Salienta-se que, devido às características geográficas e distâncias das estações em questão em relação à AE, as informações podem ser aplicadas, sendo metodologicamente corretas segundo a OMM (Organização Mundial de Meteorologia).

Tabela 12 - Somas totais dos dados das estações meteorológicas utilizadas.

Estações Meteorológicas	Total de Horas (h)	Velocidade média dos ventos (m/s)	Registros calmos	Frequência de ventos calmos (%)	Disponibilidade dos dados (%)	registro totais usados
Belo Horizonte (Cercadinho)	73.872	5,26	22,00	0,05	97,06	71.715
Ibirité (Rola Moça)	121.128	2,68	5.737	7,52	96,54	116.281

2 Os Jatos em Baixos Níveis (JBN) consistem no escoamento de ar com um máximo espacial, tanto da direção transversal ao escoamento como na direção vertical, cuja magnitude é bastante elevada dentro dos primeiros 2 km da baixa troposfera. Este sistema ocorre principalmente a leste de regiões com alta topografia (PAEGLE,1998).

3 A Zona de Convergência do Atlântico Sul é o principal sistema do verão no Brasil. Ela é responsável por um período prolongado de chuvas frequentes e volumosa sobre partes das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste.

TOTAL	195.00	3,97*	13,87*	3,78*	96,80*	187.996

* Média

Em sua maioria os ventos registrados na estação de Cercadinho (Belo Horizonte) apresentam maiores velocidades entre 5,70 a 8,80 e 3,60 a 5,70 m/s, somando assim mais de 5,7 % da velocidade dos ventos ocorrentes na região. Nesta estação climatológica não foram registrados ventos que se enquadram como calmos (Figura 15). Segundo a Escala de Beaufort (Adaptado de PRIMAULT, 1979), a definição de calmo se enquadra em uma velocidade de 0 a 0,5 (m/s), quando não é possível perceber a movimentação do ar e os elementos da paisagem permanecem imóveis.

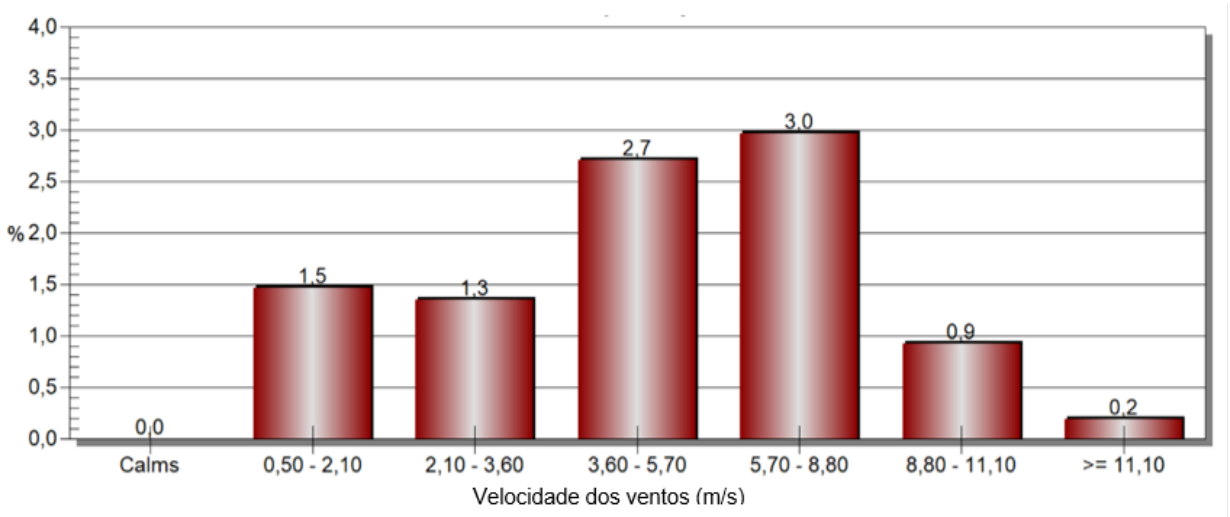


Figura 15 - Frequência de distribuição de ventos. Estação meteorológica de Cercadinho (F501).

Os dados obtidos na estação meteorológica de Cercadinho (Belo Horizonte), demostram que, entre os anos de 2013 a 2022, os ventos chegam a esta estação vindo, predominante, do sudeste e leste do estado de MG, com variações insignificantes vindo do nordeste e noroeste, durante todos os meses do ano (Figura 16). Observa-se na Figura 17 que a precipitação chega à região, principalmente, pelas direções sudeste e noroeste.

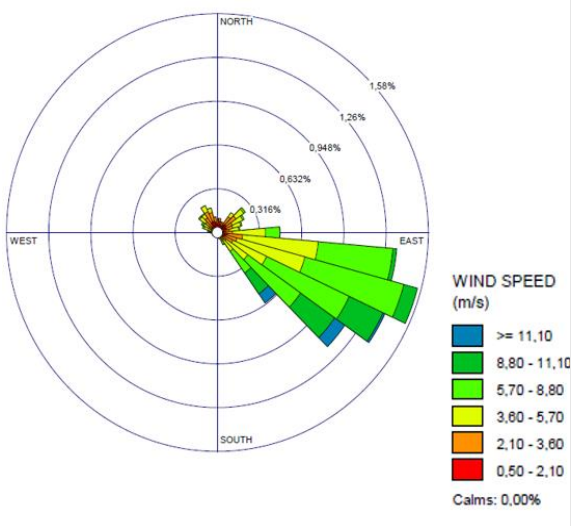


Figura 16 - Direção e velocidade dos ventos.

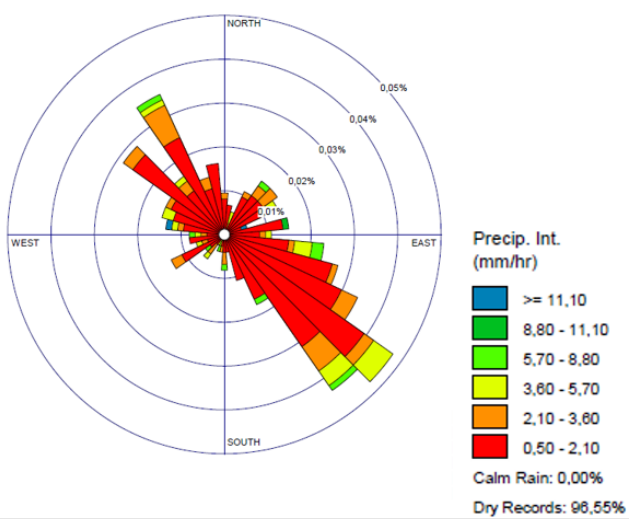


Figura 17 - Direção e variação de precipitação.

Quanto à estação de Rola Moça (município de Ibirité), a maioria dos ventos registrados na apresentam velocidade entre 0,50 a 2,10 e 3,60 a 5,70 m/s somando assim mais de 5,1 % da velocidade dos ventos ocorrentes na região. Ainda,4,7 % dos ventos ocorrentes se enquadram como calmos (Figura 18).

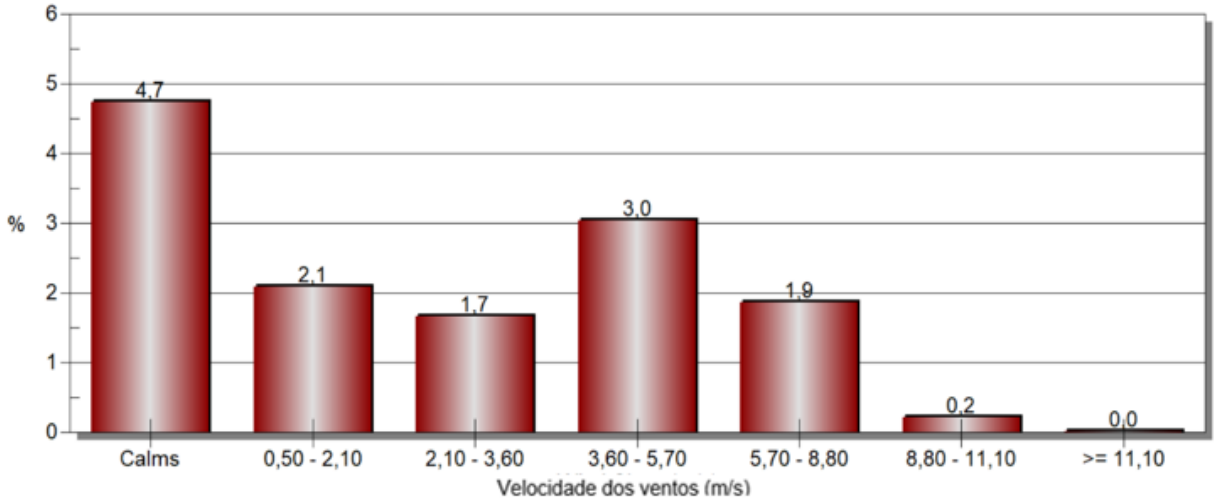


Figura 18 - Frequência de distribuição de ventos. Estação meteorológica Rola Moça (Ibirité – A555).

Os dados obtidos na estação meteorológica de Rola Moça, no período entre os anos de 2007 e 202, demostram que os ventos têm direção predominante vindos do nordeste e leste do estado de MG, com variações insignificantes vindo do Sudeste durante todos os meses do ano (Figura 19). Observa-se na Figura 20 que precipitação chega à região pela mesma direção ocorrente dos ventos, com forte influência das chuvas vindas da região sul e sudeste.

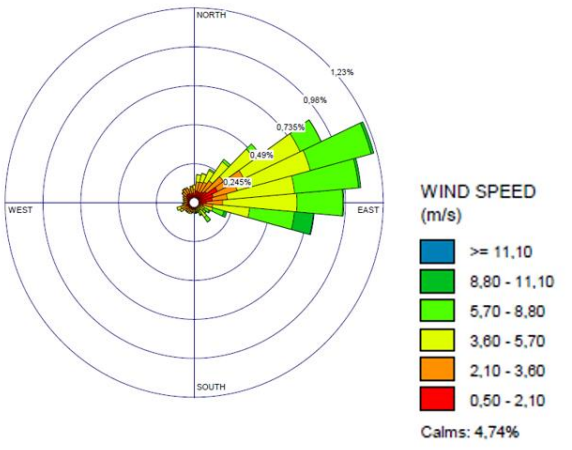


Figura 19 - Direção e Velocidade dos ventos.

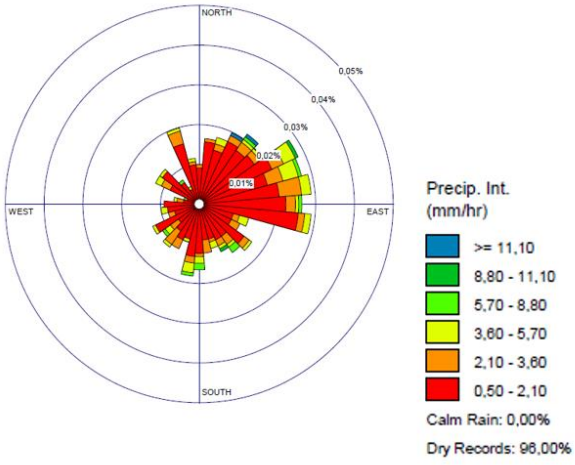


Figura 20 - Direção e variação de precipitação.

Posto isso, verifica-se que os resultados obtidos, por meio da base de dados das estações meteorológicas, para as condições de vento, são coerentes com os dados apresentados para Minas Gerais. Observa-se na Figura 21 os ventos em escala sinótica em parte da América do Sul e Sudeste do oceano Atlântico Sul.

Ao analisar os dados de frequência de direção e intensidade de precipitação na área, no mesmo período de tempo dos dados disponíveis de vento, percebe-se a importância das correntes de ventos na formação das chuvas na região. As chuvas vindas do Sudoeste e Sudeste apresentam as maiores intensidades, na maioria das vezes superiores a 11,10 mm/h, enquanto as chuvas vindas do Nordeste e Norte apresentam maior porcentagem de contribuição ao longo do tempo, principalmente as inferiores a 3,6 mm/h.

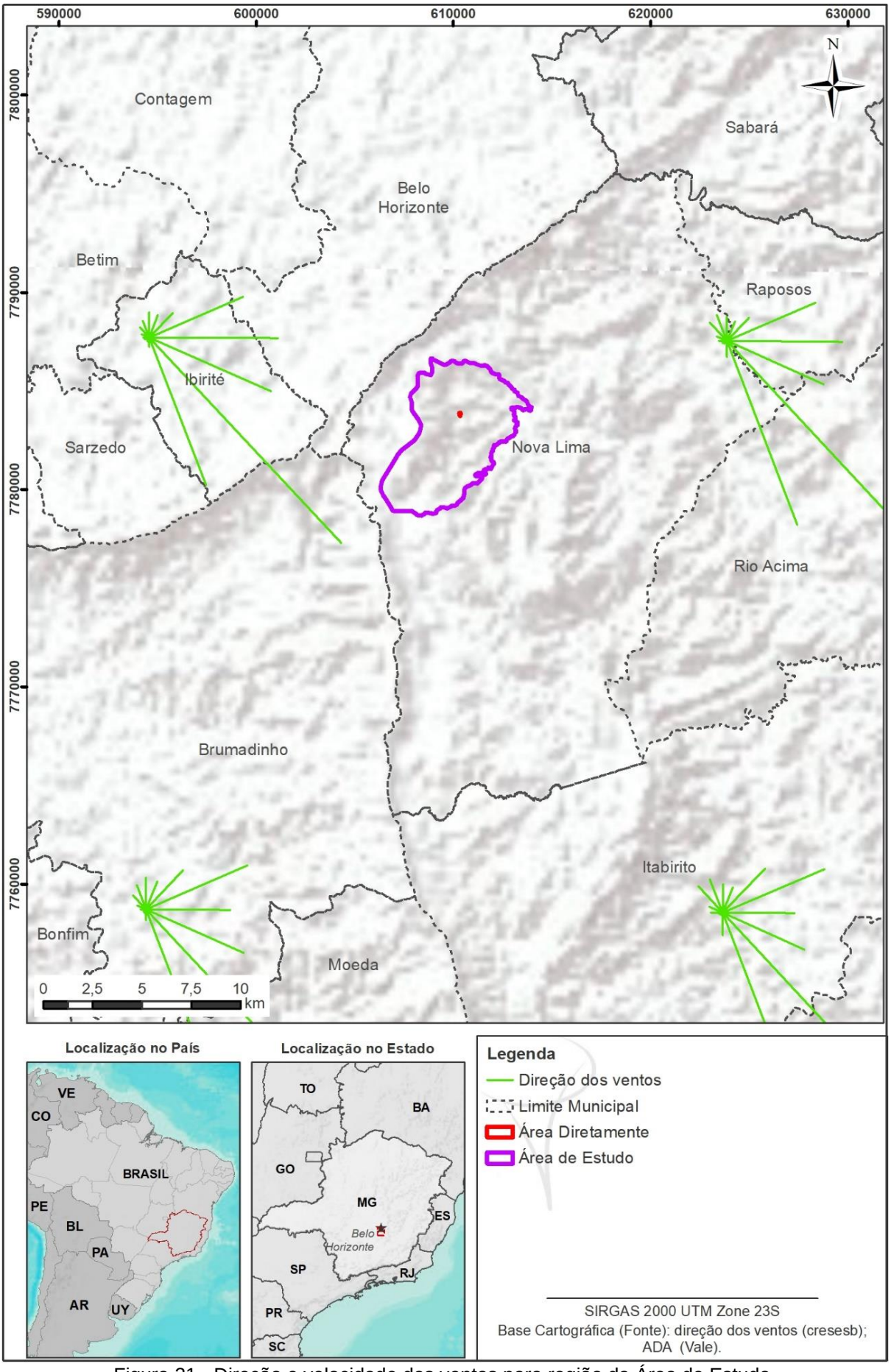


Figura 21 - Direção e velocidade dos ventos para região da Área de Estudo.

9.2 QUALIDADE DO AR

9.2.1 Considerações Iniciais

O índice de qualidade do ar possui requisito legal de acordo com a Resolução CONAMA n°491, de 19 de novembro de 2018, onde fixa normas e dispõe de padrões de qualidade do ar. Este Item apresenta dados consolidados e faz parte do monitoramento realizado na unidade operacional Mina de Mar Azul, através da estação automática Jardim Monte Verde.

9.2.2 Procedimentos Metodológicos

A avaliação da qualidade do ar foi realizada a partir das informações fornecidas pela Vale S.A., referente aos monitoramentos realizados pela estação automática instalada no condomínio Jardim Monte Verde (Figura 22). Os monitoramentos apresentam os dados para partículas respiráveis com diâmetro aerodinâmico <2,5 µm ($MP_{2,5}$) e partículas inaláveis com diâmetro <10 µm (MP_{10}), conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Localização das estações Automáticas para monitoramento da qualidade do ar.

Tipo de Estação	Localização	Parâmetros analisados (µm)	Período analisado	Coordenadas UTM 23 k	
				X	Y
Automática	Jardim Monte Verde	$MP_{2,5}$	Janeiro a julho de 2022	606339	7782186
		MP_{10}	Dezembro de 2021 Janeiro a julho de 2022		

A amostragem segue os padrões metodológicos validados pelo Método Federal Equivalente da *EPA* dos EUA, para monitoramento de Partículas Inaláveis (PM_{10}) e Partículas Respiráveis ($MP_{2,5}$). O BAM-1020, instrumento que realiza as medições, mede e armazena automaticamente os níveis de concentrações de partículas em suspensão (em miligramas ou microgramas por metro cúbico) no ar e emprega o princípio de atenuação de raios beta (EPA, 2016).

As concentrações dos parâmetros avaliados foram correlacionadas com os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação em vigor, Resolução CONAMA nº 491/2018, e os índices de qualidade do Ar (IQAr), conforme o Guia Técnico de Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2020).

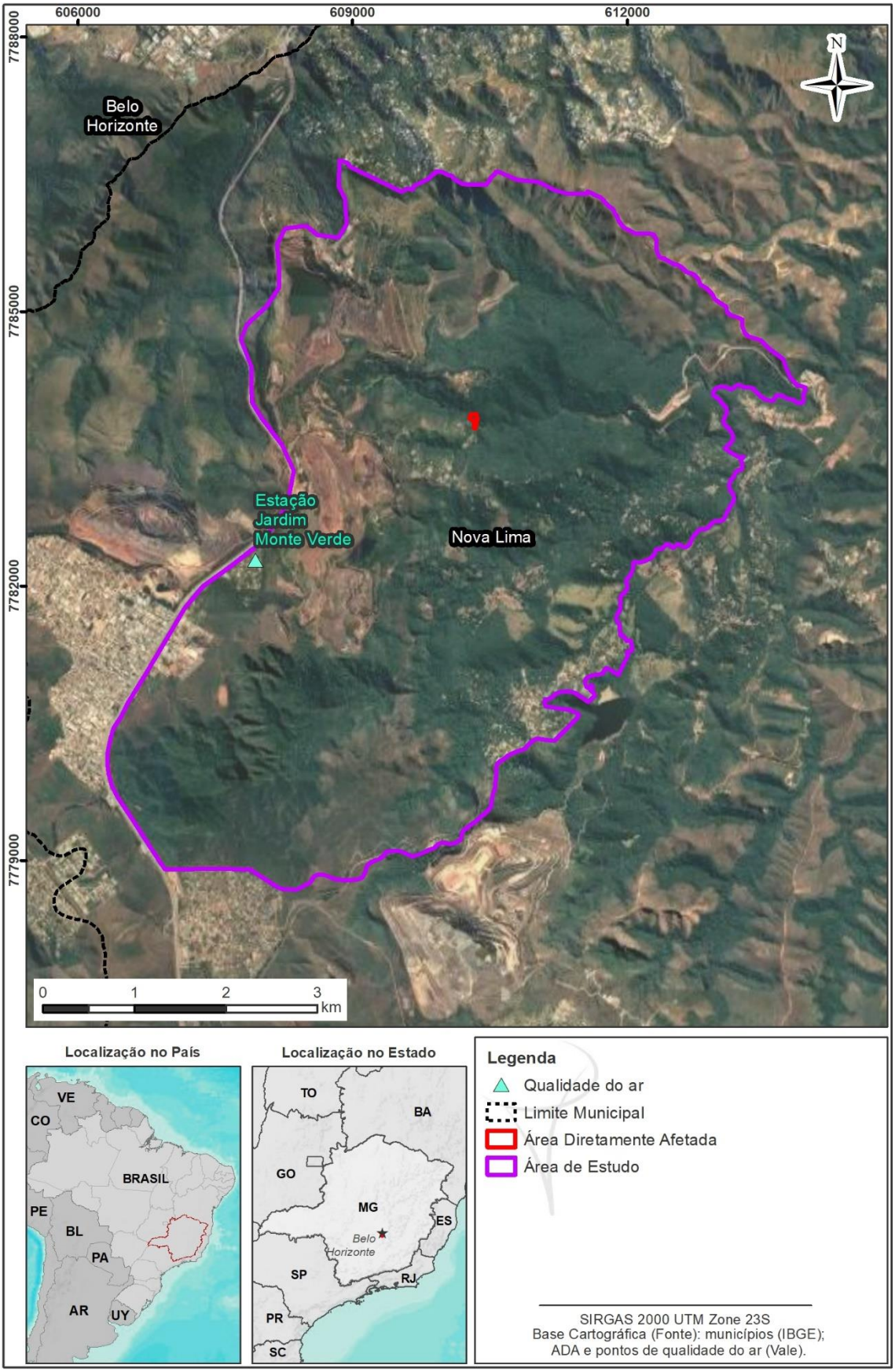


Figura 22 - Localização do Ponto de amostragem de Medição da Qualidade do Ar.

9.2.3 Padrões de Qualidade do Ar

No Brasil os padrões de referência para avaliação da qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018. Em seu art. 3º são apresentados os quatro padrões de qualidade do ar estabelecidos, sendo 3 (três) padrões considerados intermediários (PI-1, PI-2, e PI-3) e um padrão Final (PF). Os padrões de qualidade do ar estabelecidos nesta resolução, são adotados sequencialmente, onde a primeira etapa, que entra em vigor é a PL-1. A Tabela 14 demonstra os critérios de validação para cada tipo de média.

Tabela 14 - Critérios de avaliação para cada padrão estabelecido (CONAMA nº 491/2018).

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF
		----------µg/m³----------			
Material Particulado - MP_{10}*	24 horas	120	100	75	50
	Anual*	40	35	30	20
Material Particulado - $MP_{2,5}$*	24 horas	60	50	37	25
	Anual*	20	17	15	10
Partículas Totais em Suspensão – PTS b**	24 horas	n.a. ***	n.a. ***	n.a. ***	240
	Anual**	n.a. ***	n.a. ***	n.a. ***	80

Observação: *Média aritmética anual; **Média geométrica anual; ***Não Aplicável. (Fonte: CONAMA, nº 491/2018).

Além de estabelecer os padrões, esta resolução apresenta os critérios para elaboração de planos de controle, relatórios anuais, planos para situações críticas de poluição do ar. Busca-se com a aplicação desta norma, evitar eventos críticos e iminentes à saúde humana, sob responsabilidade dos órgãos ambientais estaduais e distrital.

9.2.4 Tratamento e Validação dos Dados

Durante o monitoramento de qualidade do ar podem ocorrer interrupção nas coletas de dados, advindas de intemperes externas como: falta de energia, desconfiguração do equipamento, manuseio incorreto realizado pelo operador, dentre outros fatores. A detecção de falhas durante a avaliação dos dados é fundamental para obtenção de dados válidos e coerentes.

A quantidade de dados obtidos para cada tipo de média (horária, diária, mensal e anual), é um fator determinante para validar a medição. Atualmente o Guia Técnico para monitoramento e avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2020), apresenta o quantitativo de dados válidos mínimos para geração das médias. Na Tabela 15 são apresentados os quantitativos e critérios para validação da qualidade do ar, para cada média. A exigência de representatividade em cada quadrimestre garante que os dados anuais englobem as diferentes condições meteorológicas em diferentes períodos do ano.

Tabela 15 - Tempo mínimo de amostragem para que os dados sejam considerados representativos.

Tipo de Média	Critério para validação
Média horária	3/4 das medidas válidas na hora
Média diária	2/3 das médias horárias válidas no dia
Média mensal*	2/3 das médias diárias válidas no mês
Média anual	1/2 das médias diárias válidas obtidas em cada quadrimestre (jan-abr; mai-ago; e set-dez)

*Em casos específicos da necessidade de utilização de dados mensais, deve ser utilizado o critério de validação dos dados especificados no Tabela 15. Esse critério não deve ser utilizado para validação da média anual.

A estação Jardim Monte Verde apresentou uma quantidade de dados acima da metade das médias diárias válidas obtidas na maioria dos quadrimestres analisados, conforme pode ser observado na Tabela 16.

Tabela 16 - Amostragem dos dados obtidos para que sejam considerados representativos.

Período de Medição por quadrimestre	Estação	Quantidades de dados	
		$MP_{2,5}$	MP_{10}
01/01/2022 a 31/04/2022	Jardim Monte Verde	100	103

9.2.5 Controle das Emissões Atmosféricas de Motores

O controle de emissões provenientes das máquinas e equipamentos com motores a combustão, que estiverem em operação na Área Diretamente Afetada, serão submetidos a um programa de manutenção periódica de modo a otimizar o funcionamento, reduzindo a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis.

9.2.6 Índices de Qualidade do Ar

Além dos padrões de qualidade, são analisados os Índices de Qualidade do Ar (IQAr), que correspondem a um valor adimensional projetado para simplificar a divulgação dos dados de qualidade do ar, por meio de uma estrutura horizontal com 5 (cinco) níveis: boa, moderada, ruim, muito ruim ou péssima (CETESB, 2020). Para cada poluente é atribuído uma qualificação conforme o valor do índice correspondente, como mostra a Tabela 17.

Ressalta-se que a resolução CONAMA nº 491/2018 indica apenas o índice para a qualidade considerada boa.

Tabela 17 - Índices de qualificação, conforme determina a CONAMA nº 491/2018.

Qualidade	Índice	MP_{10}	$MP_{2,5}$
		----------(µg/m³) 24h----------	
N1 - Boa	0 - 40	0-50	0-25
N2 - Moderada	41 - 80	>50-100	>25-50
N3 - Ruim	81 - 120	>100-150	>50-75
N4 - Muito Ruim	121 - 200	>150-250	>75-125
N5 - Péssima	>200	>250-600	>125-300

FONTE: CETESB (2020).

9.2.7 Resultados

Os resultados obtidos a partir dos monitoramentos de qualidade do ar realizados na estação Jardim Monte Verde, são apresentados na Figura 23 e Figura 24, as quais ilustram em gráficos a evolução das concentrações médias diárias e mensais por quadrimestre.

Para apresentação dos resultados, seguiu-se como determina o Guia Técnico de Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar e os resultados foram comparados ao parâmetro definido na Resolução CONAMA nº 491/2018.

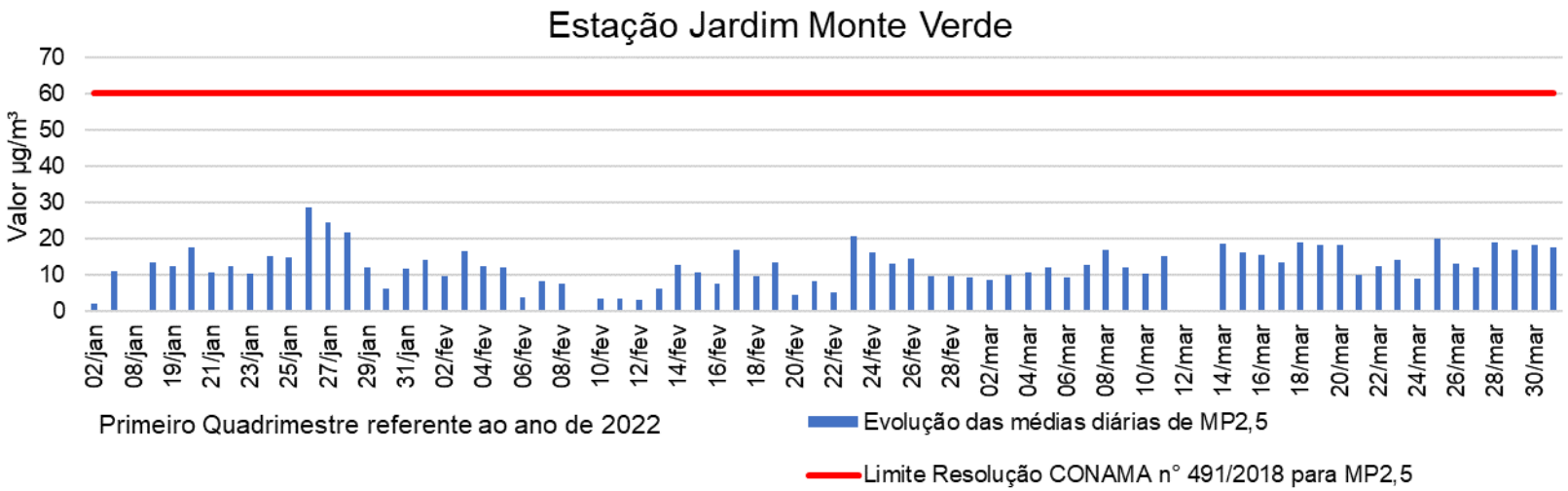


Figura 23 - Evolução das médias diárias para o quadrimestre referente ao período de janeiro a abril de 2022 ($MP_{2,5}$).

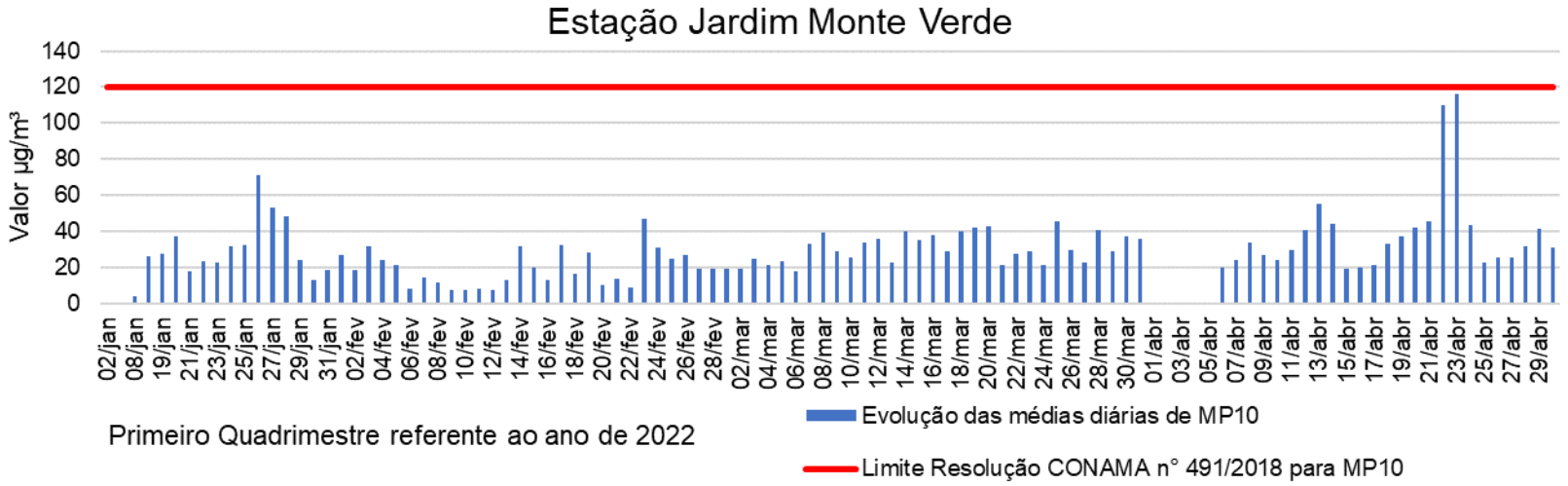


Figura 24 - Evolução das médias diárias para o quadrimestre referente ao período de janeiro a abril de 2022 (MP_{10}).

Nos gráficos acima observa-se que, as concentrações para os dados analisados entre o período de janeiro a abril de 2022 ($MP_{2,5}$ e MP_{10}), se mantiveram abaixo dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº491/2018.

De acordo com os dados levantados na estação automática supracitada, as concentrações médias em $MP_{2,5}$ e MP_{10} para os quadrimestres apresentados na Tabela 18, estão abaixo dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela resolução CONAMA nº 491/2018, e quando comparados aos valores de IQAr, os dados avaliados demostraram que a qualidade do ar é classificada como boa.

Tabela 18 - Comparação dos valores por quadrimestre em relação ao IQAr.

Estação	Período de medição por quadrimestre	----------(µg/m³) 24h----------			
		Valor em $MP_{2,5}$	Classificação segundo IQAr*	Valor em MP_{10}	Classificação segundo IQAr**
Jardim Monte verde	01/01/2022 a 31/04/2022	13,96	Boa	29,21	Boa

*IQAr $MP_{2,5}$ (0-25 µg/m³ 24h) **IQAr MP_{10} (0-50 µg/m³ 24h).

9.3 RUÍDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO

9.3.1 Considerações Iniciais

O diagnóstico de ruído apresenta os resultados das medições acústicas realizadas de forma manual em pontos estabelecidos nos condomínios: Parque do Engenho, Jardim Monte Verde e Pasárgada. A relevância desta avaliação está em identificar as possíveis fontes geradoras de ruídos e avaliar se os níveis de pressão sonora medidos estão abaixo do permitido pela norma. Ressalta-se que os dados do monitoramento apresentado neste item foram coletados para diagnosticar a área de estudo ante da obra emergencial do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

9.3.2 Procedimentos Metodológicos

A avaliação dos níveis de ruído na Área de Estudo foi elaborada a partir de dados fornecidos pela Vale S.A., que compreendem o período de janeiro/2018 a julho/2022. Foi realizada em conformidade com os procedimentos da norma *NBR 10151 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral*, publicada em 31 de maio de 2019 (versão corrigida no ano de 2020) pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os equipamentos utilizados são medidores de nível de pressão sonora, Brüel & Kjaer, devidamente calibrados conforme especificações da IEC 60651, IEC 60804 IEC 61672. Para o registro das ocorrências sonoras, considerou-se uma medição por um período de dez minutos, sendo que, durante o monitoramento, as interferências como latido de cão, automóvel, caminhão, moto, avião, construção civil foram observadas e registradas de acordo com o ruído correspondente. Em condições climáticas adversas, como ventos fortes e chuva, o monitoramento é interrompido a fim de se preservar a fidelidade dos dados e a proteção dos equipamentos.

Os parâmetros estabelecidos pela norma visam o conforto da comunidade e estipulam os parâmetros em Nível Contínuo Equivalente (LAeq) medido em dB (A).

A avaliação é realizada pela comparação do nível corrigido (LR) calculado a partir do $L_{Aeq,T}$ (total) medido com a contribuição do(s) som(ns) provenientes(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período/horário, com os limites padrões (R_{LAeq}) em função do uso e ocupação do solo no local da medição. Considera-se aceitável o resultado do LR quando este for menor ou igual 50 dB para ruído noturno e 55 dB para ruído diurno.

9.3.2.1 Área de Abrangência

Os pontos para medição de ruído estão distribuídos dentro do limite da Área de Estudo (Figura 25) e são apresentados na Tabela 19 com sua respectiva identificação e coordenadas geográficas. Ao todo foram monitorados 7 pontos que estão localizados nos condomínios Parque do Engenho (PEG), Jardim Monte Verde (JMV) e Pasárgada (PSG).

Tabela 19 - Identificação dos pontos de monitoramento de ruído.

Código antigo	Código novo	Frequência de medição	Localização	Condomínio	Coordenadas Geográficas	
					X	Y
P01	RDO055	Semanal	Avenida Principal N 137. P01	Parque do Engenho	609343	7783554
P05	RDO056	Semanal	Rua Alameda da Fazenda N 180	Parque do Engenho	610295	7783038
P03	RDO057	Semanal	Alameda da Alegria, em cima da caixa D'água	Pasárgada	609990	7780828
P02	RDO058	Semanal	Confluência da Alameda das Flores com Alameda da Poesia	Pasárgada	610838	7780754
P04	RDO059	Semanal	Interferência de ruído de campo e ventos moderados.	Pasárgada	610614	7780226
P11	RDO062	Semanal	Rua B, Lote vago ao lado do nº34.	Jardim Monte Verde	607981	7782246
P12	RDO063	Semanal	Rua Perimetral	Jardim Monte Verde	607982	7782036

Fonte: VALE, janeiro a dezembro dos anos: 2018/ 2019/ 2020/ 2021 e janeiro a julho de 2022.

Figura 25 - Pontos de Controle manual de Ruído localizados dentro da área de estudo.

9.3.3 Resultados

Os resultados obtidos nas aferições de ruído (diurno e noturno), são apresentados em unidade de medida do tipo $L_{Aeq, T, total}$ (dB) e avaliados conforme os valores padrões RL_{Aeq} da ABNT 10151 de 2019 (versão corrigida 2020), que determina o limite de 55 (dB) para ruído diurno e 50 (dB) para ruído noturno. Os pontos de ruídos foram monitorados nos condomínios: Parque do Engenho, jardim Monte Verde e Pasárgada, em atendimento às condicionantes nº 01, processo COPAM nº 115.1990.003.2014, durante os meses de janeiro/2018 a julho/2022.

Os dados levantados nos monitoramentos são apresentados em tabela, no ANEXO V deste EIA. Nos itens a seguir são apresentados em forma de gráfico a avaliação dos resultados para os monitoramentos de ruídos diurnos e noturnos.

Importante destacar que mesmo diante de ocasiões como intempéries climáticas (ventos fortes e chuva), quando não é possível monitorar com o medidor de pressão sonora, os pontos são percorridos e avaliados pela percepção auditiva do técnico, no intuito de manter o conforto sonoro das comunidades.

9.3.3.1 Avaliação dos Resultados para Monitoramento Diurno

Os resultados obtidos durante os monitoramentos de ruídos diurnos, são apresentados na sequência da Figura 26 a Figura 30, que ilustram em gráficos, a dispersão das medições manuais realizadas em todos os 7 pontos de monitoramento.

Ao analisar os resultados dos níveis de ruídos medidos em $L_{Aeq, T}$ (dB) e corrigidos pela determinação L_R (dB), observou-se que alguns valores obtidos estiveram próximos, mas não chegaram a ultrapassar, o limite estabelecido pela norma ABNT NBR 10151 (55 dB). A ocorrência dos valores próximos ao limite da norma, está diretamente ligada as atividades de trânsito local, buzinas, cantos de pássaros, latidos de cães e outras atividades, advindas da dinâmica diária dos moradores dos condomínios.

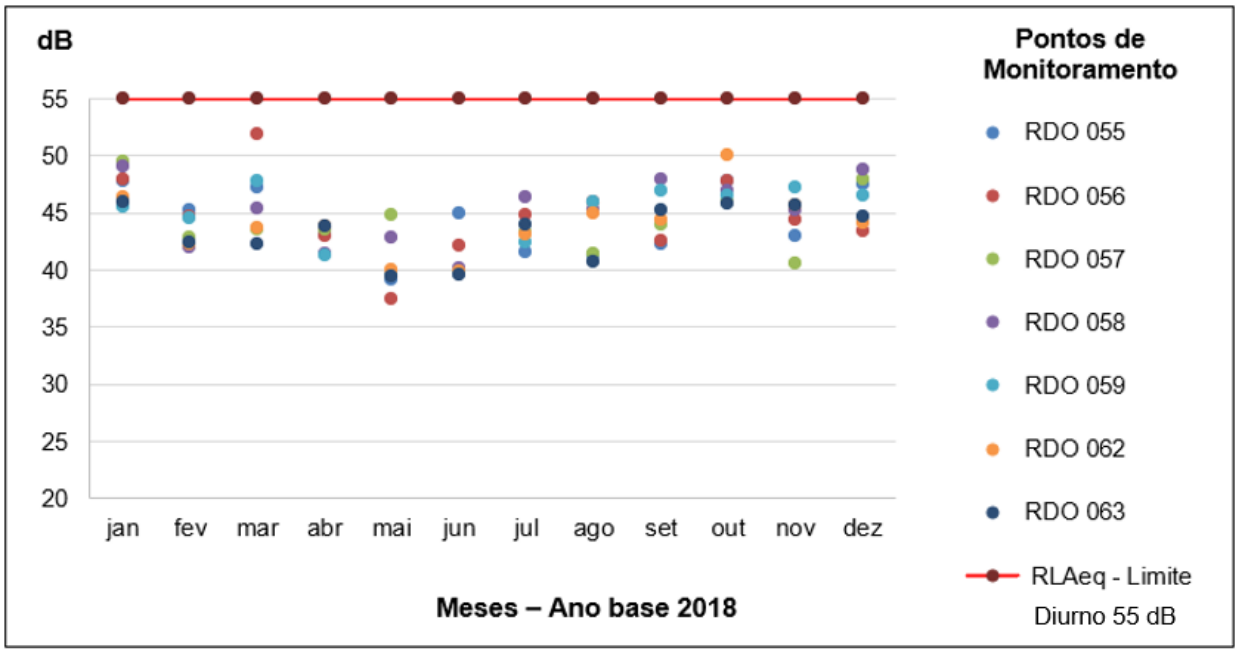


Figura 26 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2018.

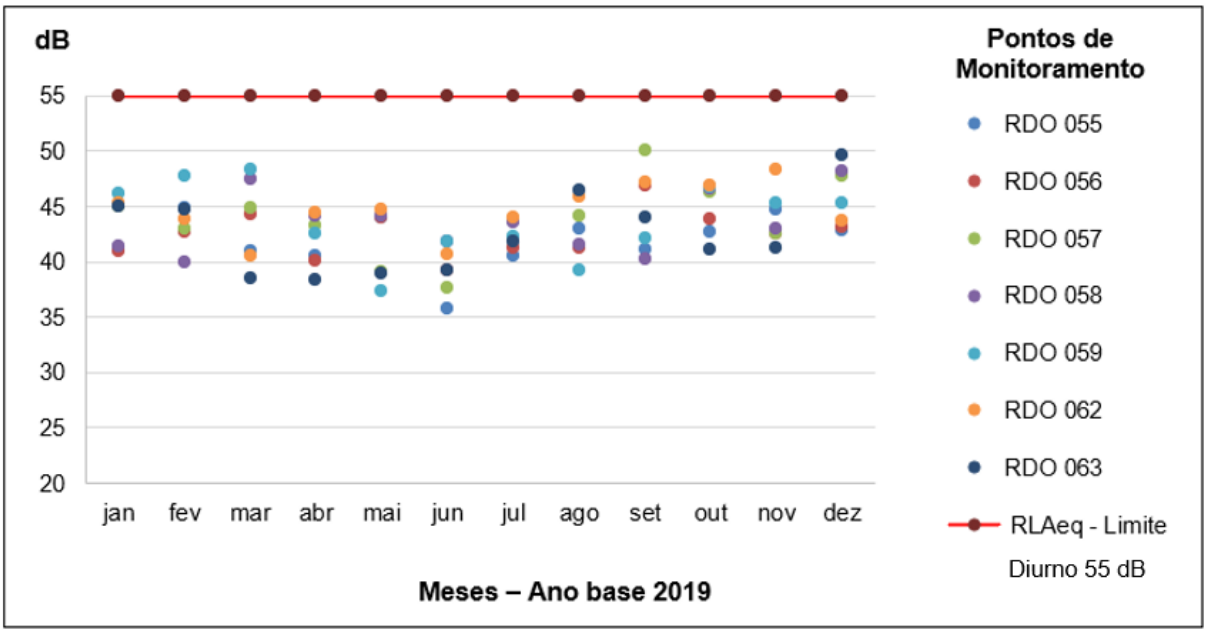


Figura 27 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2019.

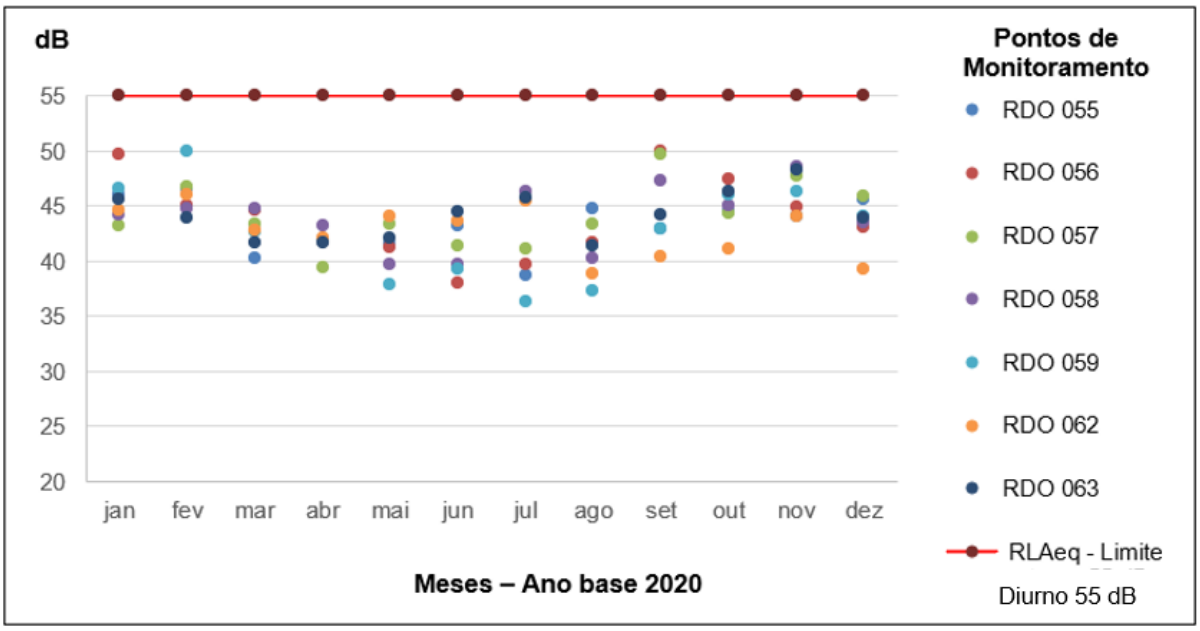


Figura 28 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2020.

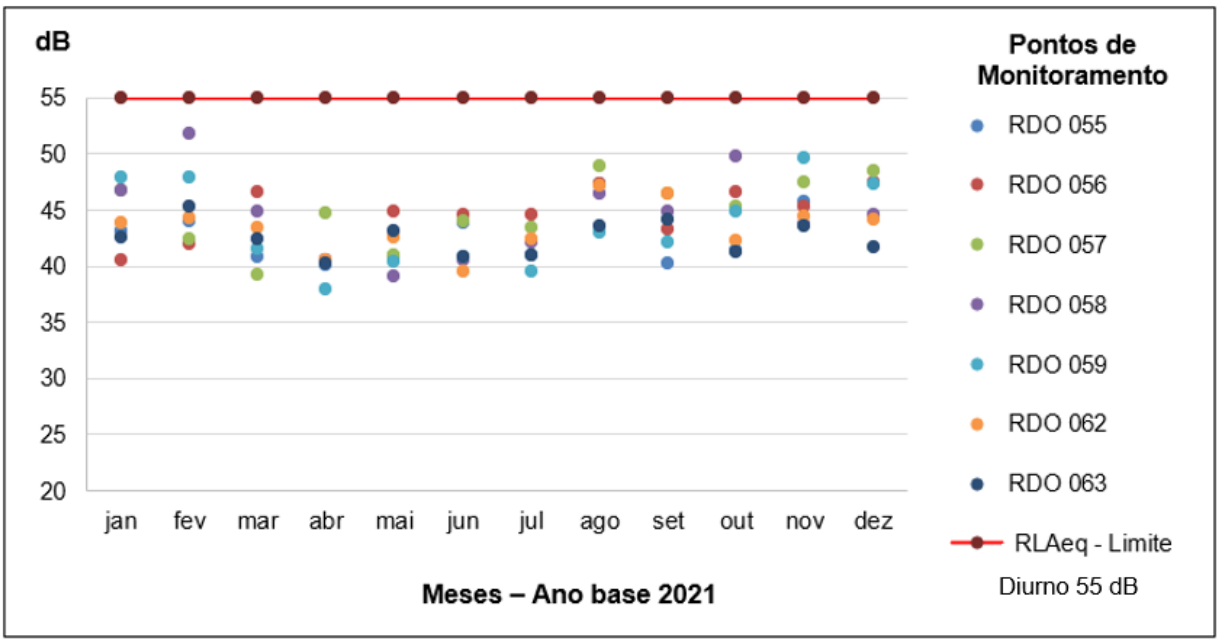


Figura 29 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2021.

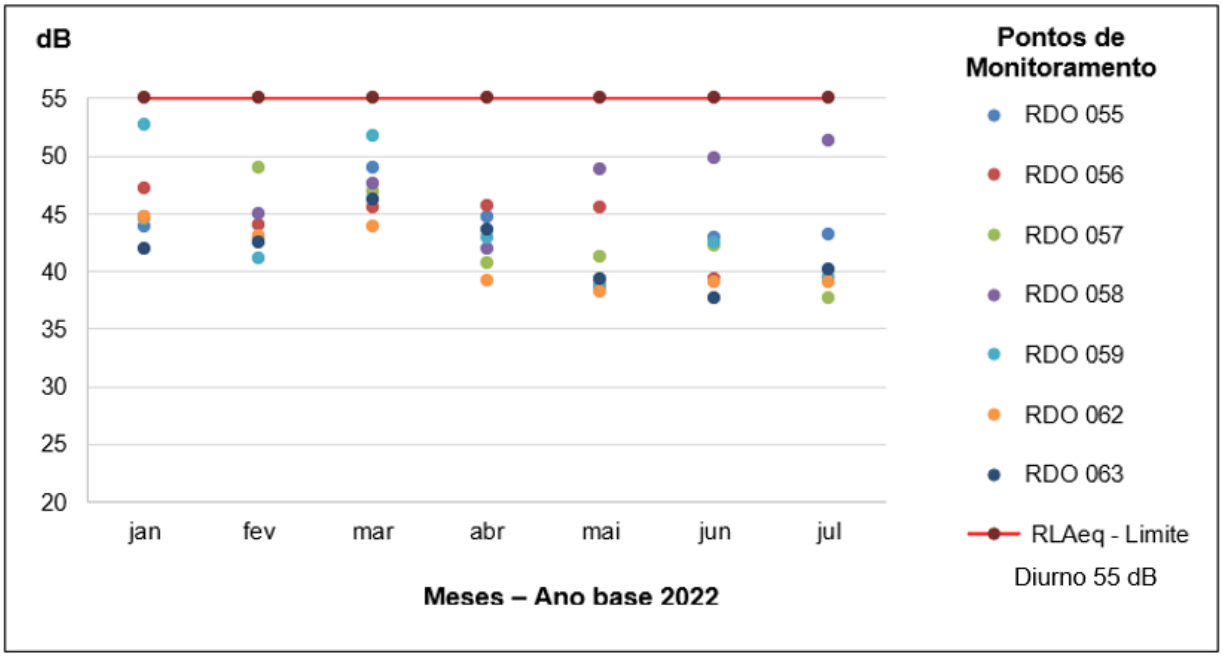


Figura 30 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Julho de 2022.

9.3.3.2 Avaliação dos Resultados para Monitoramento Noturno

Os resultados obtidos nos monitoramentos de ruídos noturnos são apresentados na sequência da Figura 31 a Figura 35, que ilustram em gráficos, a dispersão das medições manuais realizadas em todos os 7 pontos de monitoramentos.

Ao analisar os resultados dos níveis de pressão sonora medidos em $L_{Aeq,\ T,\ total}$ (dB) e corrigidos pela determinação L_R (dB), observou-se que alguns valores obtidos estiveram próximos ao limite estabelecido pela norma ABNT NBR 10151 (50 dB). A ocorrência dos valores próximos ao limite da norma, está diretamente ligada as atividades executadas pelos moradores dos condomínios.

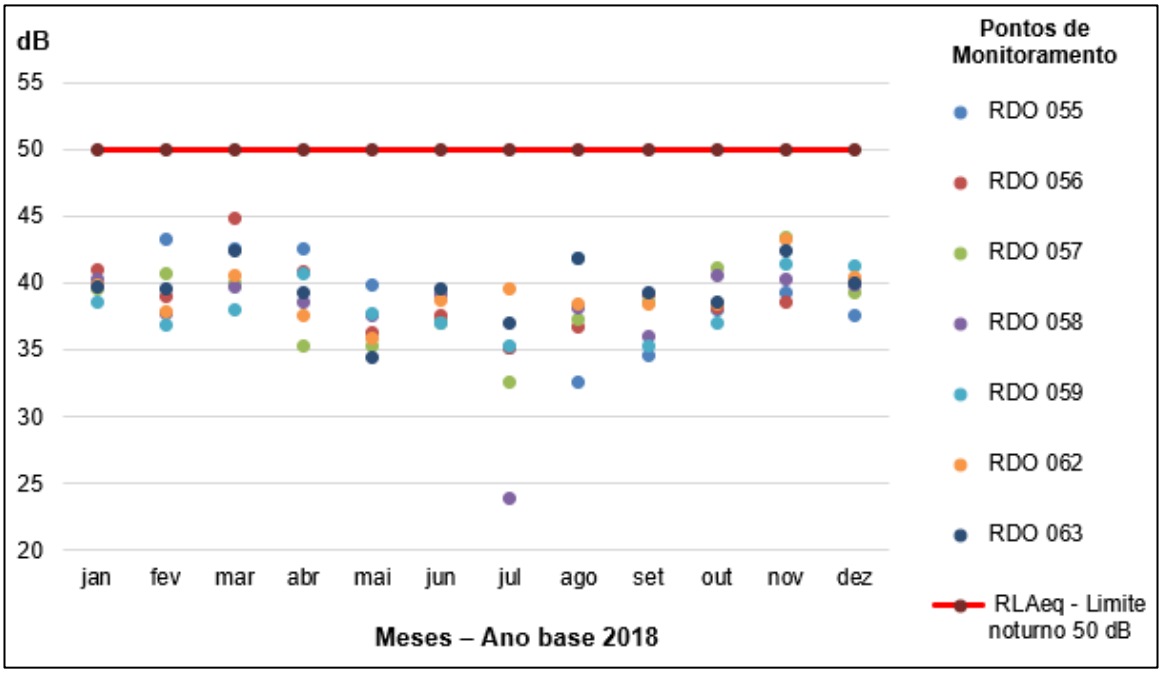


Figura 31 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2018.

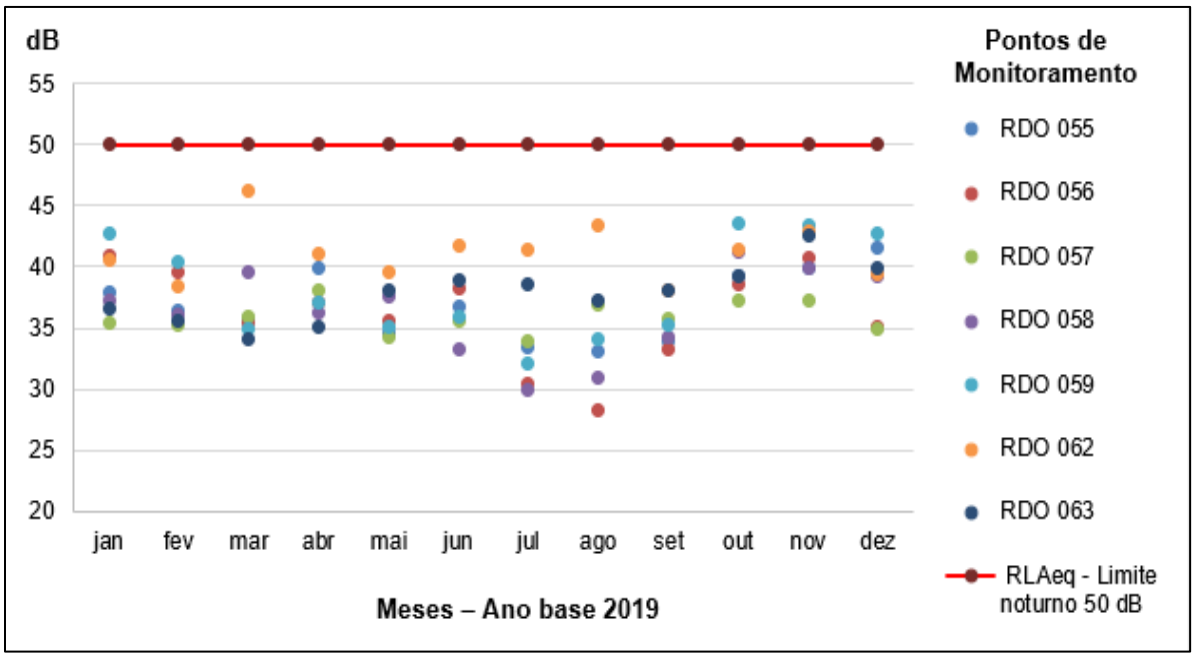


Figura 32 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2019.

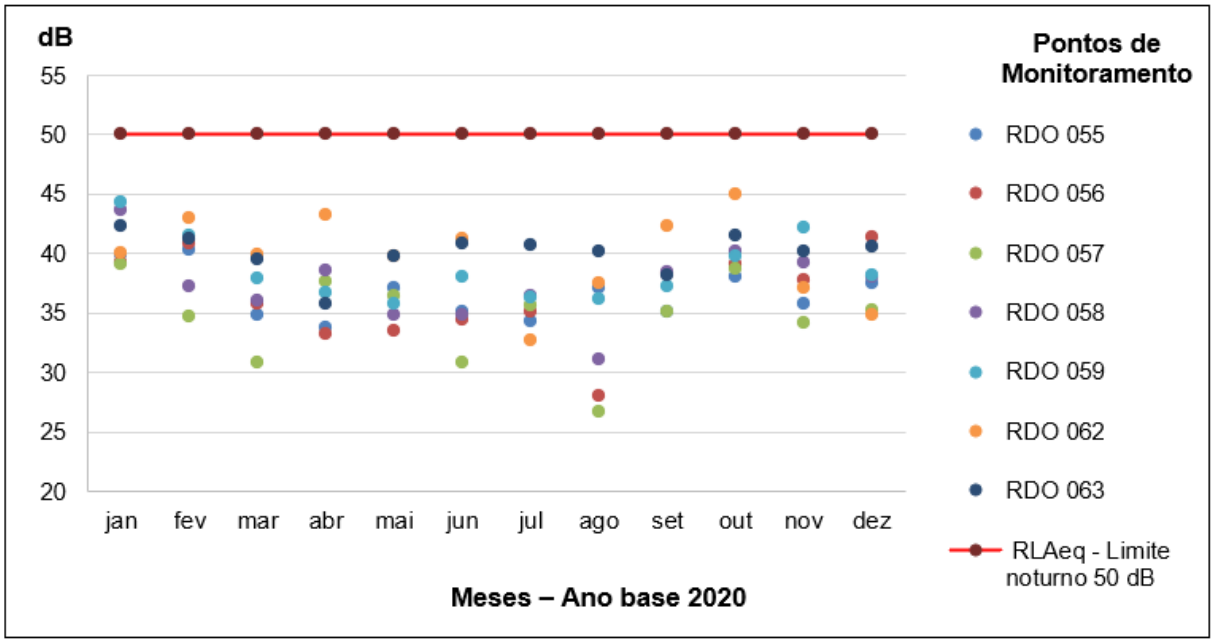


Figura 33 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2020.

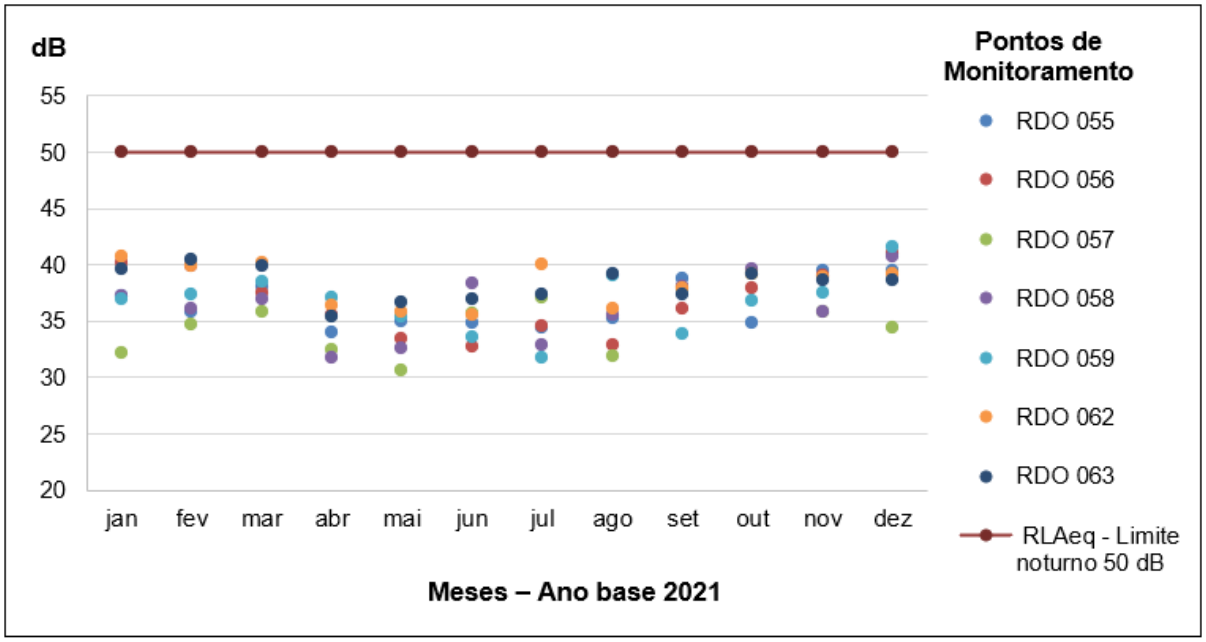


Figura 34 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Dezembro de 2021.

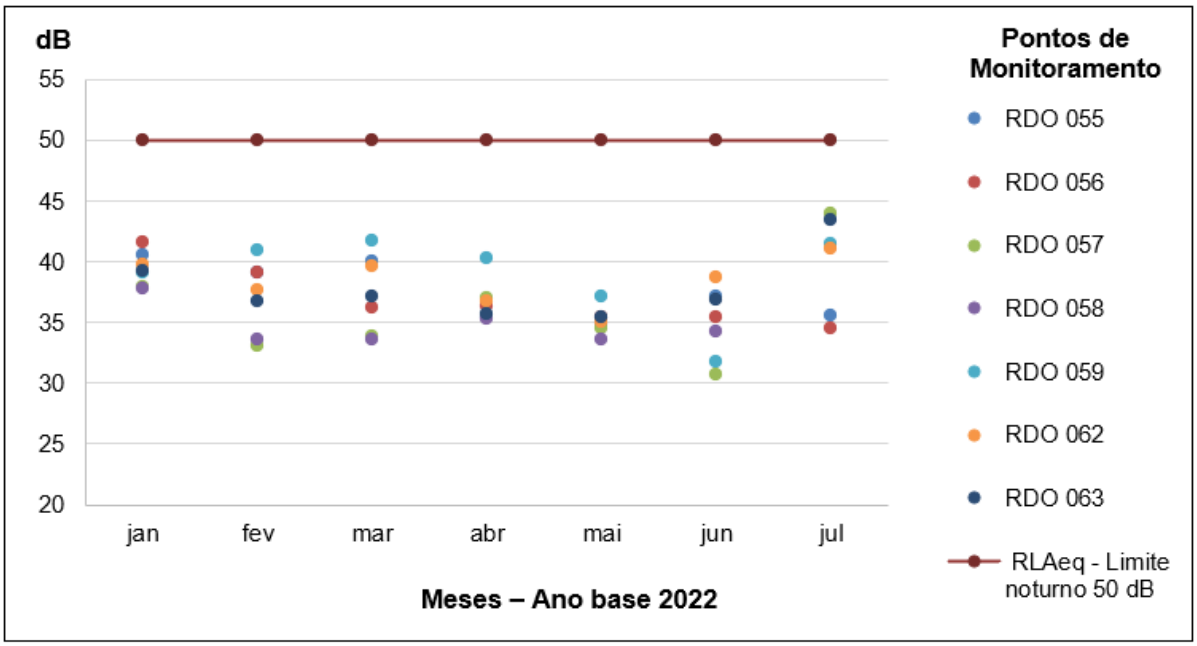


Figura 35 - Dispersão das medições realizadas no período de Janeiro a Julho de 2022.

9.3.4 Vibração

Através das informações envidas pela equipe da VALE S.A., na Mina de Mar Azul não ocorrem registros de desmonte de rocha desde o ano de 2018 até agosto de 2022. Por este motivo, a estação de sismografia (SIS) não possui registro de dados.

9.4 GEOLOGIA

9.4.1 Considerações Iniciais

A caracterização geológica da Área de Estudo permite entender as dinâmicas que ocorrem na superfície ou próximo a superfície, onde os processos externos de intemperismo, que muitas vezes são catalisados por condições climáticas extremas, como altos índices de precipitação, vão transformar rocha sólida em sedimentos e solos, os quais são responsáveis pela sustentação da vida vegetal e da manutenção dos recursos naturais relacionados.

Neste sentido, o diagnóstico da geologia ambiental é de grande importância para melhor compreensão da base física onde ocorreram os principais impactos provenientes do deslizamento da encosta localizada no vale do Córrego Taquaras.

9.4.2 Procedimentos Metodológicos

Para caracterização geológica da Área de Estudo (AE) são apresentados em mapas os perfis geológicos, as diversas unidades litológicas e estruturas que ocorrem na região da área alvo deste estudo, representando sua correlação espacial a partir de dados de mapeamentos existentes, interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas, objetivando uma maior clareza quando da etapa de reconhecimento local.

9.4.3 Caracterização Geológica Regional

O estado de Minas Gerais expõe grande diversidade geológica, devido estar localizado em áreas sequenciais de idades Arqueana a Fanerozóicas, em contextos tectônicos e metamórficos dos

mais variados tipos. Esta diversidade geológica incide na história do estado e consequentemente em seu desenvolvimento econômico, que está intimamente ligado à exploração de recursos minerais desde o período colonial.

A Mina de Mar Azul, correspondente a Área de Estudo (AE), e por conseguinte o Vale do Córrego Taquaras, onde ocorreu o deslizamento da encosta e caracterizou a necessidade da intervenção emergencial, estão inseridas nos limites do Quadrilátero Ferrífero (QF), situados na região da porção sul do Cráton do São Francisco, região considerada como áreas clássicas da geologia mundial. A geologia e a litoestratigrafia do Quadrilátero Ferrífero foram descritas em detalhe pela equipe do USGS-DNPM, e sumarizadas por Dorr (1969).

O Quadrilátero Ferrífero é uma região de belas paisagens conhecido por seu sistema montanhoso peculiar, com as linhas de cumeada das serras em duas direções perpendiculares. Entre as serras desenvolveram-se terras altas que se configuram como platôs.

O QF possui uma estrutura quadrangular, em função da estruturação em domos e bacias do Supergrupo Minas (Figura 36). A base do Supergrupo Minas é constituída por terrenos granito-gnáissicos de metamorfismo da fácies anfibolito e pelo "*greenstone belt"* Rio das Velhas. Estas unidades arqueanas foram retrabalhadas durante o Proterozóico (MACHADO & CARNEIRO, 1992; NOCE, 1995) gerando corpos pegmatíticos e graníticos.

Neste sentido, na região do QF correspondem ao Supergrupo Rio das Velhas, de idade arqueana, o Supergrupo Minas (grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará) e Grupo Itacolomi, do Paleoproterozóico. A Figura 37 apresenta a coluna litoestratigráfica do Quadrilátero Ferrífero, conforme proposto por Alkmin & Marshak (1998).

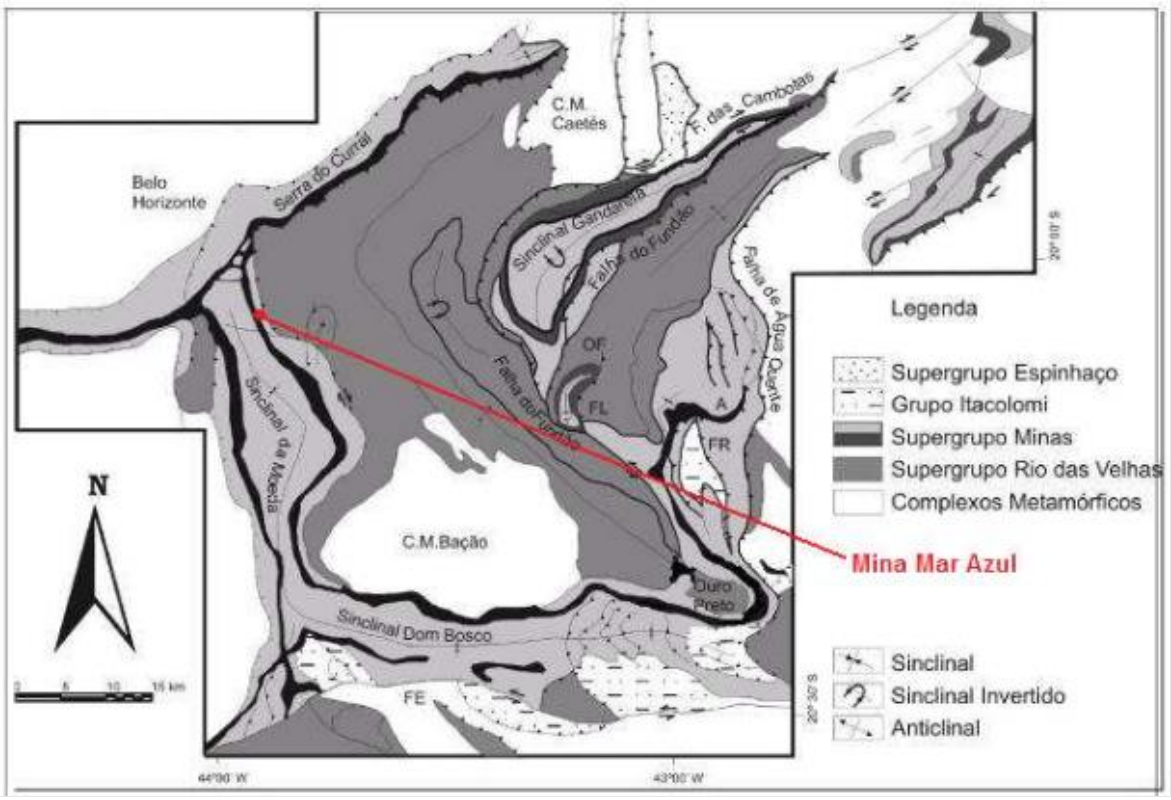


Figura 36 - Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Alkmim & Marshak, 1998.

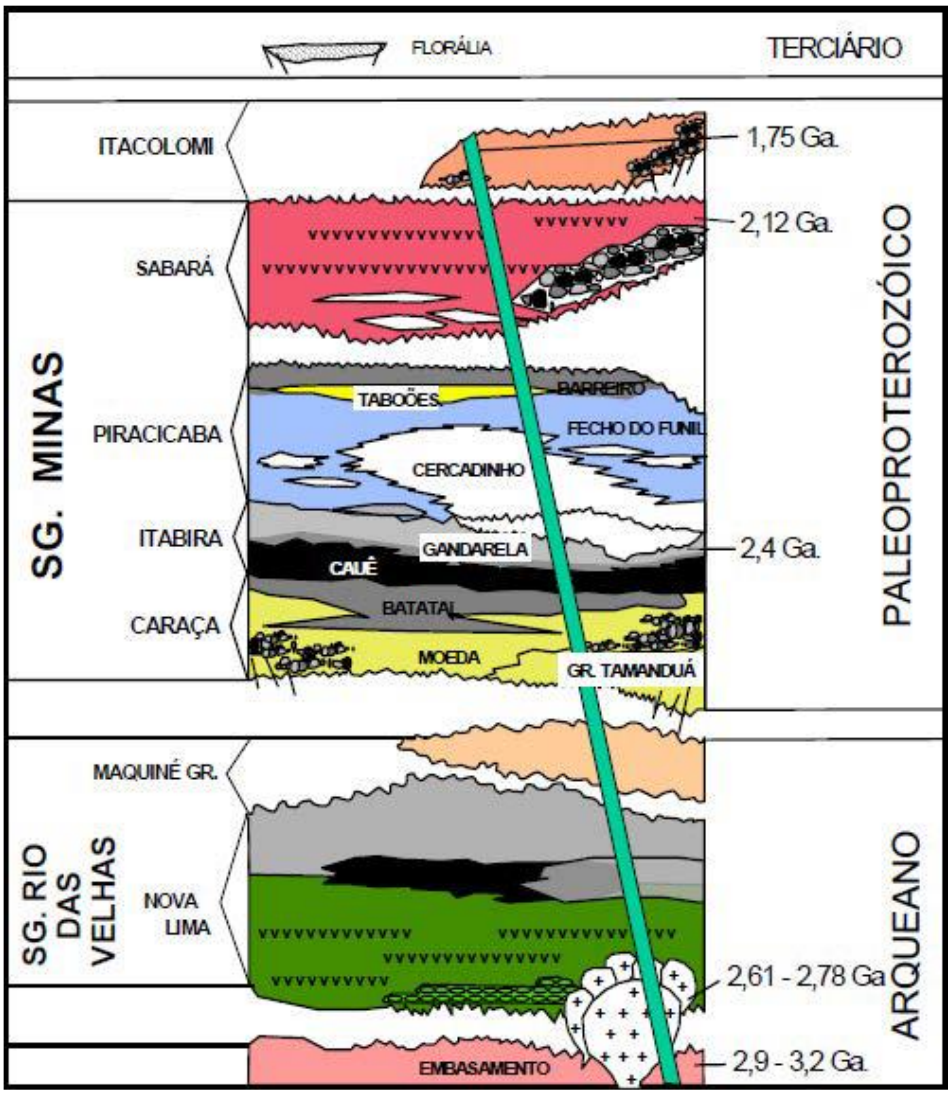


Figura 37 - Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (modificada de Alkmim & Marshak, 1998).

No mais, segundo os autores Babinski et al. (1995); Noce (1995); Renger et al. (1994), os grandes depósitos de ferro do Quadrilátero Ferrífero estão alojados nos Itabiritos do Supergrupo Minas, que consiste em três sequencias Paleoproterozóico. O inferior é o Grupo Caraça, composto por conglomerados aluviais e arenitos, os quais gradam em direção ao todo para sedimentos marinhos pelíticos. A sequência superior do Supergrupo Minas é o Grupo Sabará, uma sequência de rochas vulcânicas metamorfizadas, turbiditos, BIFs e conglomerados (Renger et.al .1994), considerando como pertencente ao período da orogênese transamazônica.

9.4.4 Aspectos Geológicos Locais

Do ponto de vista geológico, ocorrem na Área de Estudo (AE) o grupo Caraça, pertencente ao Supergrupo Minas, de idade proterozóica, e o grupo Nova Lima, referente ao Supergrupo Rio das Velhas, de idade arqueana.

O grupo geológico Caraça (Sigla da unidade: PP1mc), compreende as formações Batatal e Moeda. A formação Batatal é composta por filitos de coloração cinza a marrom, já a formação Moeda ocorre com predominância de quartzito cinza, de granulação média a muito grossa, com lentes de conglomerado e estratificação cruzada. São observados também a presença de filito multicolorido arenoso intercalado (DOPICO et al 2017).

Em relação ao grupo geológico Nova Lima, segundo Dorr *et al*. (1957, apud LIMA, 2011, p. 27), este grupo não houve êxito na subdivisão em formações, conforme ilustrado na Figura 37 acima, devido ao intenso intemperismo ocorrido e coberturas saprolíticas espessas que impediram o reconhecimento e a separação dos litotipos no âmbito do projeto devido à escassez de tempo.

Segundo o mesmo autor, o grupo geológico supracitado foi caracterizada como uma sucessão espessa de xistos e filitos metassedimentares e metavulcânicos, com subordinadas camadas e lentes de formação ferrífera bandada, grauvacas, rochas quartzo dolomíticas e ankeríticas, quartzito sericítico, metaarcóseos e conglomerados xistosos.

Na AE, o grupo Nova Lima compreende as unidades geológicas definidas a partir das siglas A4rr e, presentes na Área Diretamente Afetada (ADA), as unidades A3rvc e A3ru. A tipologia A4rr corresponde a unidade geológica ressedimentada, com metagrauvaca, metarenito, metapelito carbonoso, enquanto a A3rvc compreende a unidade vulcanoclástica: metapiroclástica, metagrauvaca vulcanogênica. Por fim, a sigla A3ru representa a Unidade máfica-ultramáfica: metabasalto toleítico e komatiítico, metaperidotito, metachert, formação ferrífera e xisto carbonoso (CPRM, 2009).

Ocorre ainda na AE, a cobertura geológica do tipo detrito-lateríticas na forma de canga e depósitos sedimentares (ENdl). A presença desta cobertura, estão relacionadas as alterações sobre o xisto do Grupo Nova Lima, atribuídas ao intervalo de transição Paleógeno-Neógeno por Silva & Monteiro (2004).

Na Figura 38 observa-se a localização da área de estudo em relação ao mapa geológico. Para elaboração do mapa, utilizou-se a base de dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2014).

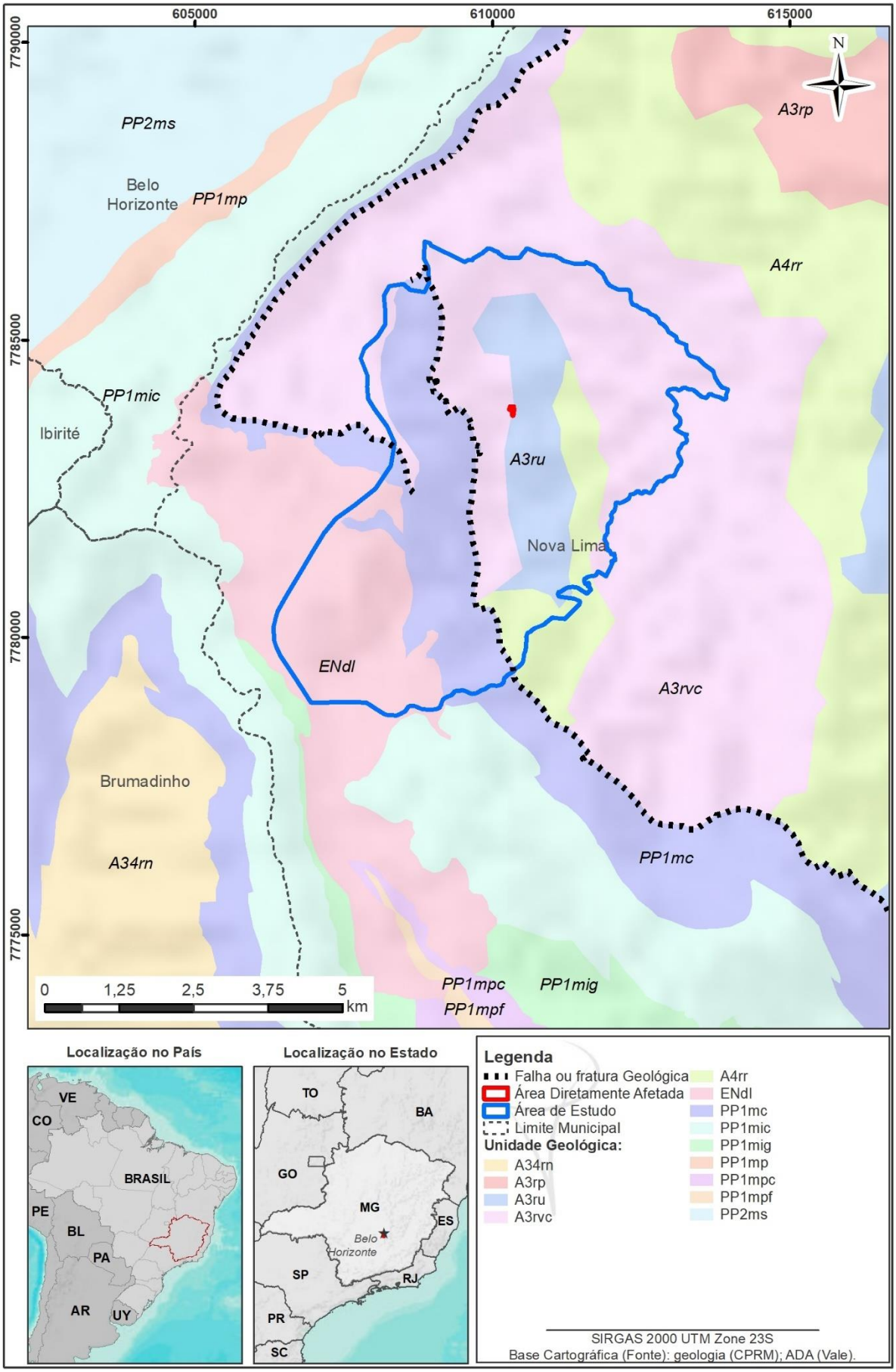


Figura 38 - Localização da Área de Estudo em relação a Geologia.

9.5 GEOMORFOLOGIA

9.5.1 Considerações Iniciais

A definição dos procedimentos e técnicas para caracterizar a geomorfologia nos estudos de impactos ambientais (EIA) é algo de extrema importância e um item obrigatório para se fazer uma correta análise e interpretação da área de estudo. O conhecimento das características da região permite entender como os domínios e compartimentos das formas de relevo refletem principalmente, o arcabouço geotectônico e os grandes alinhamentos estruturais, que abrangem áreas com características ligadas a fatores climáticos atuais ou passados, bem como fatores litológicos.

A cartografia geomorfológica permite representar as formas de relevos e os respectivos processos de formação da paisagem em determinada área, permitindo interpretar uma questão indispensável para o planejamento ambiental: a relação entre as configurações superficiais do terreno, a distribuição dos núcleos ou aglomerados humanos e dos usos do solo em função das limitações impostas pelo relevo.

9.5.2 Considerações Metodológicas

Para caracterização da geomorfologia regional, considerou-se o ordenamento dos fatos geomorfológicos em uma taxonomia hierarquizada, identificando, subconjuntos que incluem os Domínios Morfoestruturais, as Regiões Geomorfológicas, as Unidades Geomorfológicas, os Modelados e as Formas de Relevo Simbolizadas (Figura 39).

Foi realizada uma contextualização geomorfológica da Área de Estudo tendo como base a literatura disponível, modelos digitais de elevação e mapas geológicos. Esta metodologia encontra-se no Manual Técnico de Geomorfologia (2ª edição), produzido pelo IBGE.

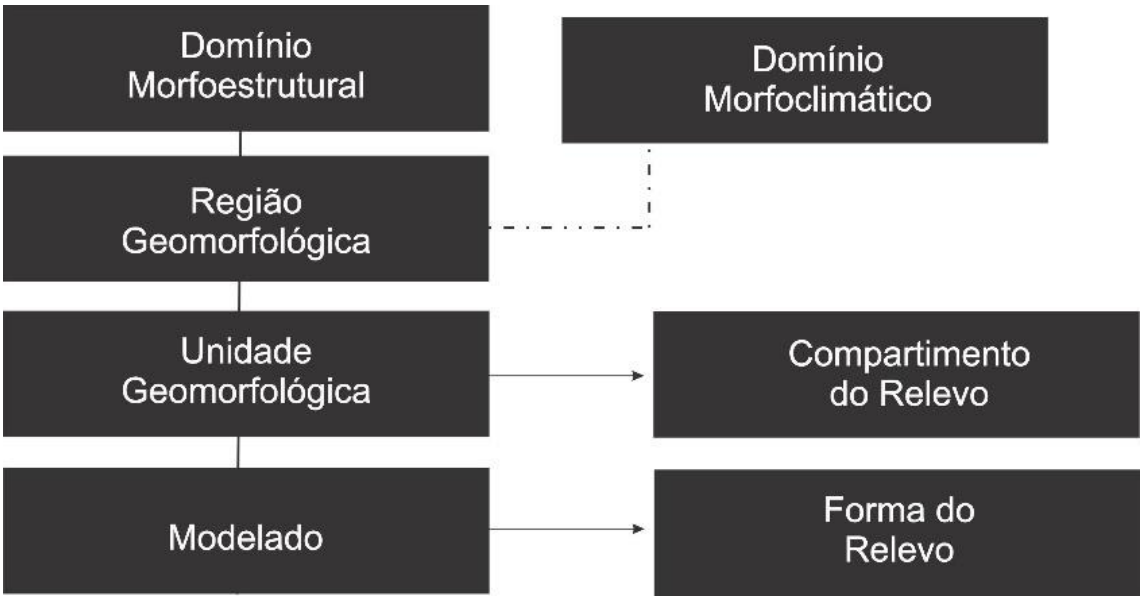


Figura 39 - Estrutura Geomorfológica. Fonte: Manual Técnico de Geomorfologia (2ª edição) – IBGE (2009). Adaptado por Agroflor

9.5.3 Domínios Morfoestruturais

Os Domínios Morfoestruturais compreendem os maiores táxons na compartimentação do relevo, e constituem o primeiro nível hierárquico. Ocorrem em escala regional e organizam os fatos

geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram (IBGE, 2009).

Para caracterização regional dos Domínios Morfoestruturais utilizou-se como base, os quatro domínios morfoestruturais definidos para todo o Brasil, os quais refletem implicações geocronológicas sobre o modelado (Tabela 20).

Tabela 20 - Domínios Morfoestruturais para o Brasil.

Tipos dos Domínios	Descrição
Depósitos Sedimentares Quaternários	Esse domínio é constituído pelas áreas de acumulação representadas pelas planícies e terraços de baixa declividade e, eventualmente, depressões modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, marinhos, fluviomarinhos, lagunares e/ou eólicos, dispostos na zona costeira ou no interior do continente.
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente.
Cinturões Móveis Neoproterozóicos	Compreendem extensas áreas representadas por planaltos, alinhamentos serranos e depressões interplanálticas elaborados em terrenos dobrados e falhados, incluindo principalmente metamorfitos e granitóides associados.
Crátons Neoproterozóicos	Planaltos residuais, chapadas e depressões interplanálticas, tendo como embasamento metamorfitos e granitóides associados e incluindo como cobertura rochas sedimentares e/ou vulcano-plutonismo, deformados ou não.

9.5.4 Regiões Geomorfológicas

As regiões geomorfológicas constituem o segundo nível hierárquico da classificação do relevo, representam compartimentos inseridos nos conjuntos litomorfoestruturais que, sob a ação dos fatores climáticos pretéritos e atuais, lhes conferem características genéticas comuns, agrupando feições semelhantes, associadas às formações superficiais e às fitofisionomias.

Para identificação regional das feições geomorfológicas, considerou-se, além dos aspectos mencionados, sua distribuição espacial e sua localização geográfica, em consonância com algumas regiões classicamente reconhecidas.

9.5.5 Unidades Geomorfológicas

As Unidades Geomorfológicas constituem o terceiro nível hierárquico da classificação do relevo e são definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural.

Para classificação das Unidades Geomorfológicas da Região da Área de Estudo, levou-se em consideração que cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais.

9.5.6 Modelados

Os Modelados correspondem ao quarto nível hierárquico da classificação do relevo. Um polígono de modelado abrange um padrão de formas de relevo que apresentam definição geométrica similar em função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes, resultando

na recorrência dos materiais correlativos superficiais. Segundo a metodologia definida no Manual Técnico de Geomorfologia são identificados quatro tipos de Modelados:

- **Acumulação:** Os Modelados de acumulação são diferenciados, em função de sua gênese, em fluviais, lacustres, marinhos, lagunares, eólicos e de gêneses mistas, resultantes da conjugação ou atuação simultânea de processos diversos.
- **Aplanamento:** Os Modelados de aplanamento foram identificados pela definição de sua gênese e funcionalidade, combinadas ao seu estado atual de conservação ou degradação impostas por episódios erosivos posteriores à sua elaboração.
- **Dissolução:** Os Modelados de dissolução, elaborados em rochas carbonáticas, podem ser classificados de acordo com sua evolução, identificados de acordo com o seu aspecto em superfície ou em subsuperfície.
- **Dissecação:** Os Modelados de dissecação são os que ocorrem de forma mais generalizada na paisagem brasileira, sendo caracterizados como dissecados homogêneos, dissecados estruturais e dissecados em ravinas.

9.5.7 Formas e Compartimento do Relevo

As formas de relevo abrangem feições que, por sua dimensão espacial, somente podem ser representadas por símbolos lineares ou pontuais. Os conjuntos de formas de relevo que compõem as unidades constituem compartimentos identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras.

9.5.8 Chapadas e Platôs

Constituem uma forma de relevo caracterizada por apresentar terrar altas, mas que não se enquadram como cadeias de montanhas e nem como áreas de planícies. Geologicamente são formadas por material mais antigo, apresentando assim terrenos mais acidentados, onde o processo de deposição predomina sobre o de sedimentação dos solos.

9.5.9 Colinas Amplas e Suaves

Consiste neste tipo de relevo áreas de interflúvio com topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão subretangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

9.5.10 Colinas Dessecadas e Morros Baixos

Consiste em regiões com colinas dessecadas e morros baixos, sendo originadas pela dissecação fluvial advinda da baixa densidade de drenagem, de cursos hídricos subdendrítico, existentes em vales abertos.

9.5.11 Caracterização Geomorfológica da Área de Estudo

Realizada a avaliação geomorfológica, descreve-se, que, a região onde está inserida a Área de Estudo, apresenta características do domínio morfoestrutural de Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, com presença de planaltos (platôs) e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares diversas. Por conseguinte, quanto a forma e compartimento do relevo, a Área de estudo (AE) é moldada pelas formações montanhosas, chapadas e platôs (Figura 40).

O sistema montanhoso é formado por elevações mais ou menos extensas, unidas em grupos montanhosos separados por depressões intermontanas e vales fluviais (AB'SÁBER, 1975). Os topos montanhosos correspondem as feições que podem ser classificadas geometricamente em formas de pontos, linhas e áreas. Cada uma destas feições está, em geral, relacionada a um tipo de litologia específica, que na região da Área de Estudo estão associados aos topos planos apresentando forma areal (superfícies horizontais a sub-horizontais) e estão vinculados a feições de chapadas, baixos platôs e tabuleiros.

As unidades geomorfológicas presentes são definidas como superfícies dissecadas rebaixadas e relevos residuais dissecados, onde ocorrem o predomínio de interflúvios com topos extensos e aplainados, com vertentes de perfis retilíneos a convexos, evidenciados pela baixa densidade de drenagem, com padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes e, ainda, com níveis intermediários de topo achatado. Na Figura 41 pode ser observado a localização da Área de Estudo em relação as unidades geomorfológicas.

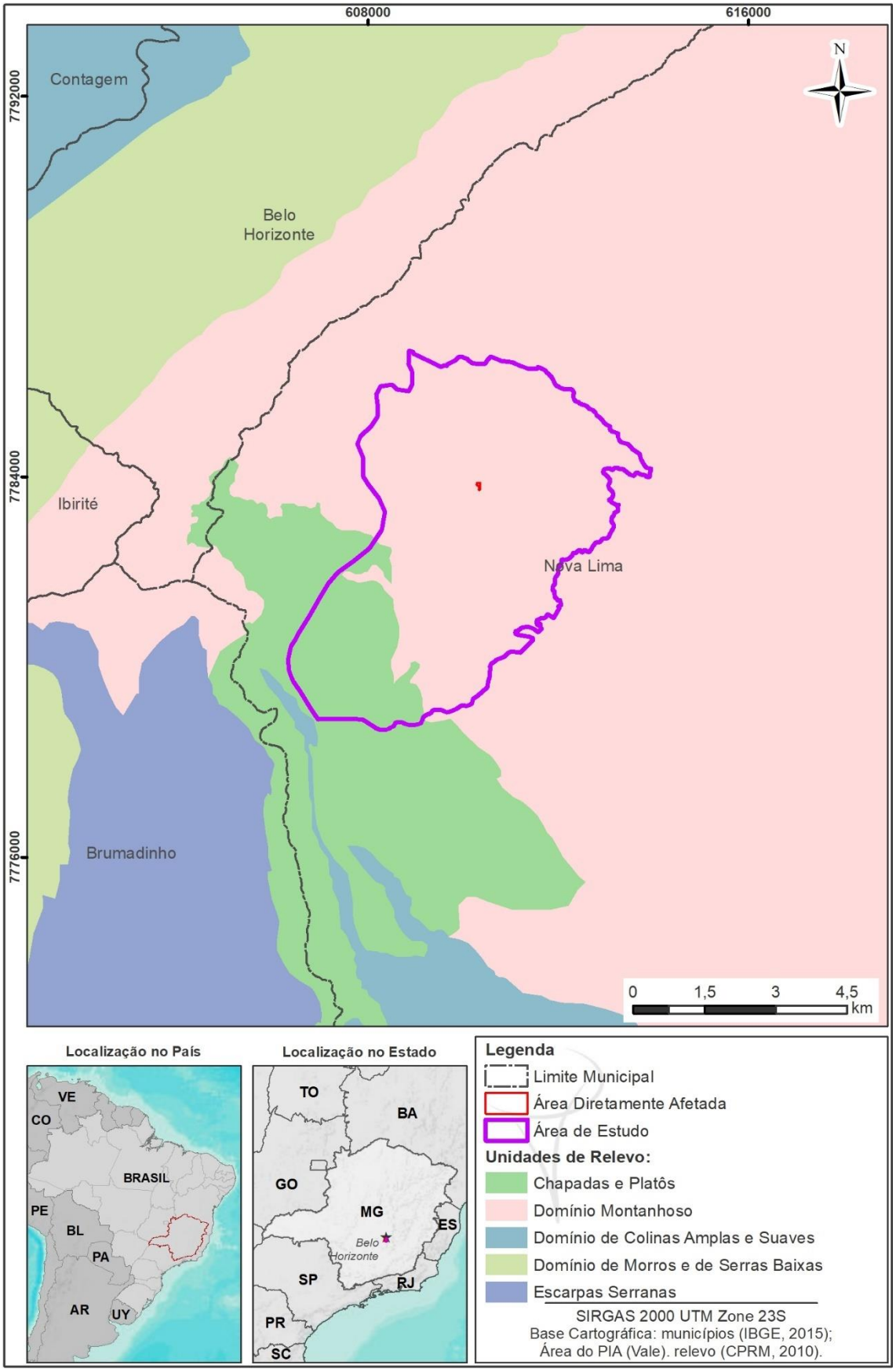


Figura 40 - Mapa dos compartimentos do relevo presentes na Área de Estudo.

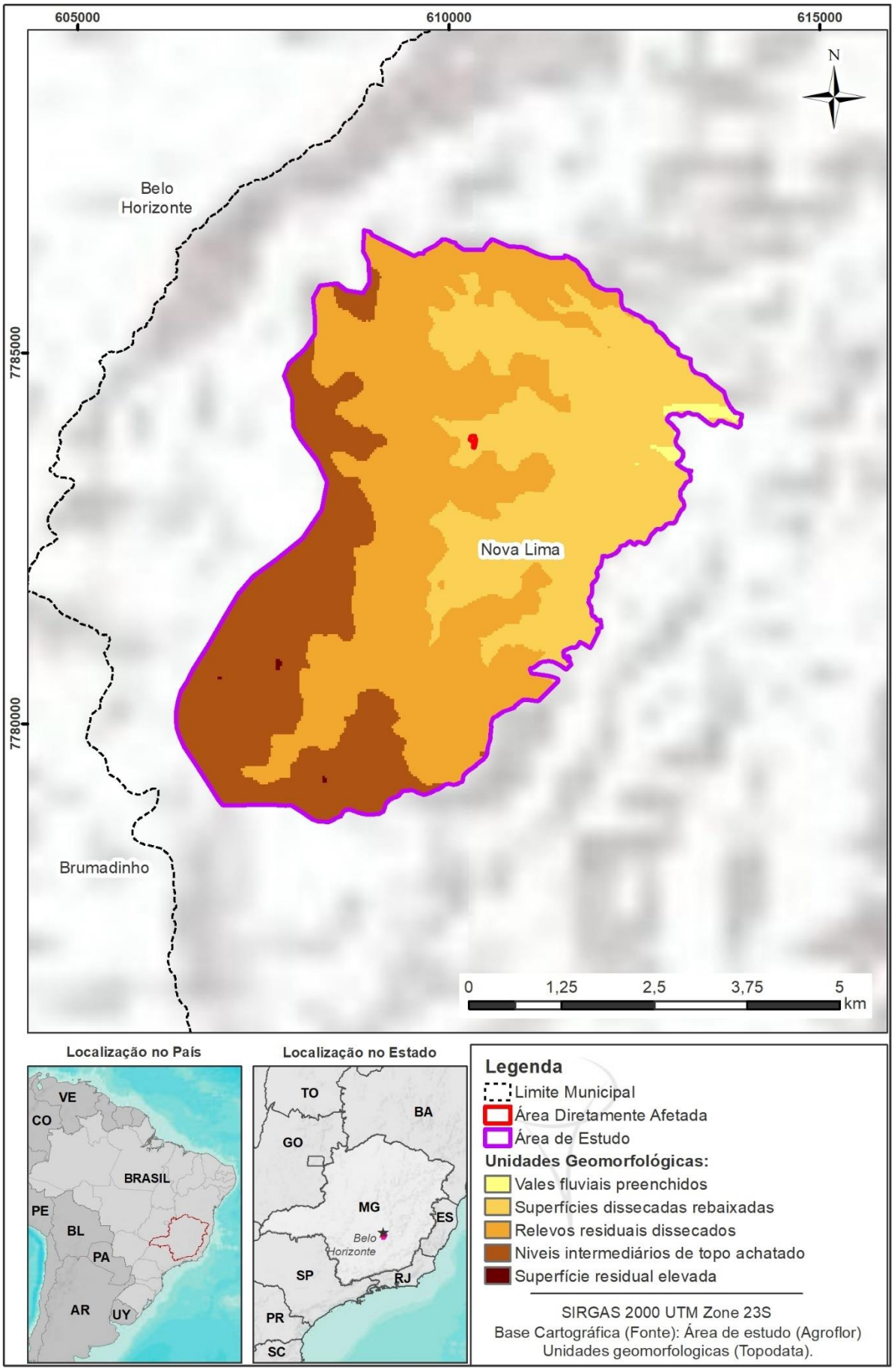


Figura 41 - Mapa das unidades geomorfológicas da área de estudo.

A declividade presente na Área de Estudo é característica do domínio morfoclimático “Mares de Morro”, comum em relevos montanhosos, bem presente no estado de Minas Gerais. Este domínio é atribuído em função das feições externas e aparentes de suas formas de relevo, que apresentam morros ondulados (Figura 42).

Segundo a Embrapa (1979), a classificação do relevo em relação a declividade presente na Área Diretamente Afetada (ADA), corresponde a 67% do terreno em relevo Ondulado (entre 8 e 20% de declividade) e 33% em relevo Forte Ondulado (entre 20 e 45% de declividade), conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 - Declividade encontrada na ADA.

Declividade (%) - Embrapa	Área (ha)	%
Ondulado (8 - 20)	0,48	67
Forte Ondulado (20 - 45)	0,24	33
Total	**0,72**	**100**

A formação deste tipo de relevo deve-se ao fato de ser um relevo mais antigo, resultante da formação de dobramentos da Era Pré-Cambriana e que, portanto, foi muito desgastado pelos agentes exógenos ou externos, contribuindo para a formação de vertentes com topos arredondados.

Predominam neste tipo de relevo, solos mais profundos, em função do longo tempo de exposição aos processos de desgaste causados pelo intemperismo. Os “Mares de Morros” correspondem ao domínio morfoclimático mais ocupado territorialmente, sendo, ao mesmo tempo, o espaço que sofre mais com a ocupação antrópica. Tal fator, somado à suscetibilidade do solo aos processos erosivos, contribui para a presença de uma grande quantidade de deslizamentos ou erosões e na região.

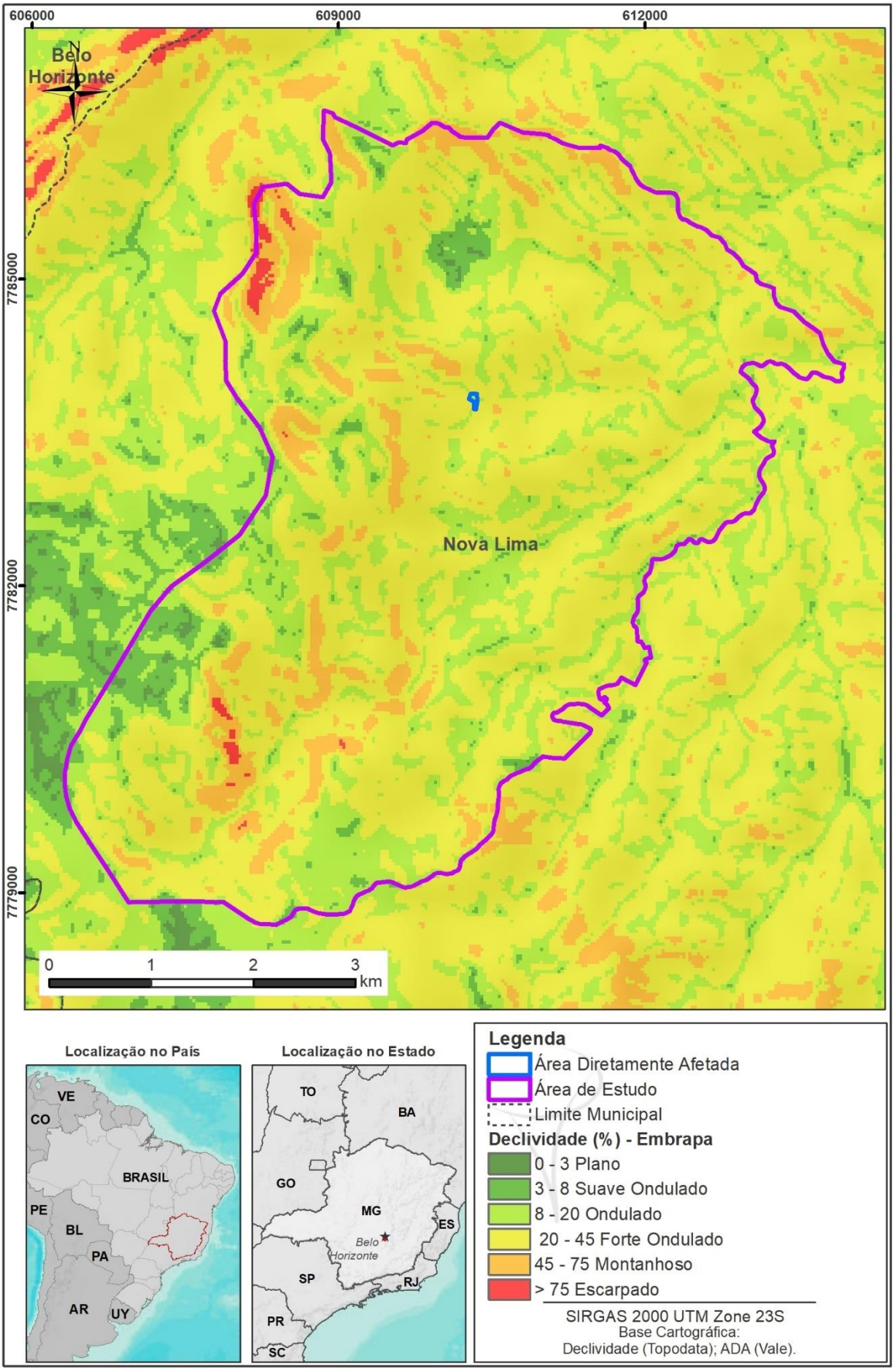


Figura 42 - Unidades de relevo para área de Estudo.

O relevo movimentado característico da região, demostra os desníveis estruturais e o forte controle geológico dado por diferentes litologias e/ou pela presença de estruturas de escala

regional, principalmente falhas de empurrão. A diversidade geomorfológica está diretamente ligada as formações geológicas do Quadrilátero Ferrífero. Os aspectos geomorfológicos das unidades de relevo para área de estudo podem ser visualizados na Figura 43.

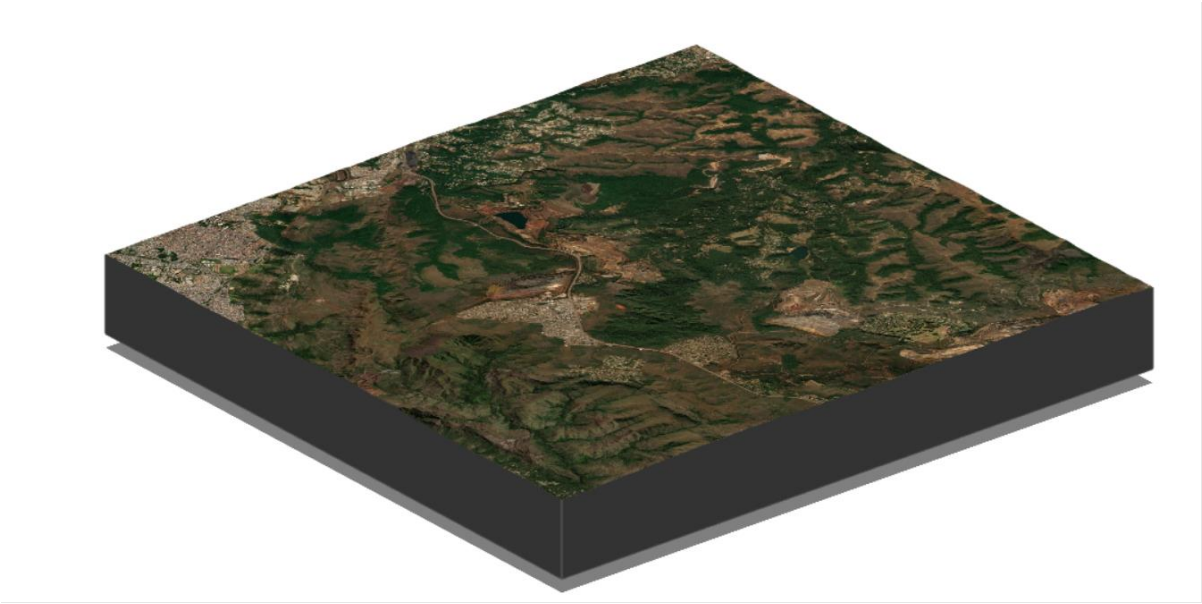


Figura 43 - Aspectos geomorfológicos.

9.5.12 Susceptibilidade Erosiva

A análise geotécnica da Área de Estudo é fundamentada basicamente em informações obtidas em observações de campo e parâmetros geomorfológicos como declividade e curvatura do terreno. Às zonas de fraqueza encontradas nas rochas, são mecanismos de ruptura e apresentam orientações das zonas de fraqueza condicionando os diversos tipos de escorregamento e movimentos de massa.

As fraturas podem apresentar características heterogêneas, dependendo basicamente do litotipo em que ocorre. As fraturas são mais facilmente identificadas nos quartzitos, apresentando superfícies planas, lisas a rugosas e espaçamento métrico. Nos filitos e xistos as fraturas ocorrem na mesma direção dos quartzitos, entretanto se mostram com espaçamento centimétrico e em campo são mais difíceis de serem identificadas e reconhecidas devido ao forte intemperismo das rochas onde ocorrem (FGS Geotecnia, 2023).

Conforme apresentado no relatório técnico realizado pela empresa FGS Geotecnia (2023), a partir dos dados observados em campo, foi possível definir o plausível mecanismo de ruptura dos taludes na área de intervenção, não podendo deixar de levar em consideração o valor anormal das precipitações ocorridas na região do deslizamento da encosta do Córrego Taquaras. Devido a topografia do terreno, tonou-se possível observar nas ombreiras do canal o topo rochoso superficial no eixo do córrego, bem como uma camada de solo residual nas margens deste e as vezes algum material de deposito (tálus e colúvios), sendo esta condição variável, e associada as condições de inclinação do terreno.

Destaca-se que, em função das condições climáticas adversas do período, o material mobilizado durante a movimentação de massa ocorrida foi transportado por um comportamento típico de corridas detríticas. Essa susceptibilidade está associada a regiões montanhosas fortemente acidentadas, e tipicamente são iniciados por um ou um conjunto de deslizamentos que escoa através de um canal natural, sendo que ao longo do trajeto ocorre o processo de transporte, deposição e erosão do canal, definidos em função da geometria do canal bem como das características do fluxo. Vale acrescentar como fator preponderante para a ocorrência destes eventos, a supersaturação do material, provocado pelo volume de água que ultrapassa os limites

de saturação do solo. A mistura de água, solo e clastos, assume um comportamento de um fluido bifásico, com elevada energia de movimento e potencial destrutivo.

Infere-se, ainda, que altos índices de precipitação vão transformar rocha sólida em sedimentos e solos, os quais são responsáveis pela sustentação da vida vegetal e da manutenção dos recursos naturais relacionados.

9.6 PEDOLOGIA

9.6.1 Considerações Iniciais e Procedimentos Metodológicos

O mapeamento pedológico permite relacionar as diferentes classes de solo com sua capacidade de uso e impactos advindos das atividades realizadas na área de estudo. Para este mapeamento, utilizou-se de dados disponibilizadas pela Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente, publicado em escala 1: 500.000, por FEAM (2010), levando em consideração o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2021). Foram consultados ainda Lombardi Neto & Bertoni (1990); IAC, CETEC (1980).

9.6.2 Caracterização Pedológica da Área de Estudo

A região do quadrilátero ferrífero, onde está inserida a Área de Estudo (AE), apresenta acentuada influência do material de origem nas características físicas e químicas de seus solos. Estas características, condicionam fortemente a diferenciação da vegetação desenvolvida sobre estes terrenos.

Na AE ocorrem solos das classes dos Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos (Figura 44). Estes são solos de pequena espessura e de baixa resistência à erosão pela água, segundo Shinzato & Filho (2005). São locais onde a litologia condiciona a exploração mineral, o relevo é forte ondulado e montanhoso, com pedregosidade e afloramento de rochas ricas em ferro.

Em sua maioria os solos da área apresentam-se de rasos a medianamente profundos, com reduzido grau de evolução e baixo desenvolvimento da estrutura. Tais características são resultantes principalmente da tipologia de relevo da área, que atua como fator limitante à formação de solos mais espessos.

A influência do relevo está relacionada à declividade elevada de grande parte da área, especialmente na porção norte, favorecendo, em alguns pontos, a retirada do solo formado.

Neste sentido, as características supracitadas do solo presentes da AE e na ADA contribuem para ocorrências de movimentações de massa em períodos com condições climáticas adversas, como elevadas precipitações, tornando-se susceptíveis às perdas de solo por erosão

Com o levantamento das informações sobre as classes de solos, presentes na AE em função das descrições morfológicas da região, são apresentadas na Tabela 22 a sigla e sua classificação (SIBCS, 2021).

Tabela 22 - Classes de solos presentes na AE.

SIGLA	CLASSE DE SOLO	Área correspondente
CXb21	CAMBISSOLO Háplico	Área de Estudo e ADA
RLd4	NEOSSOLO LITÓLICO típico	Área de Estudo

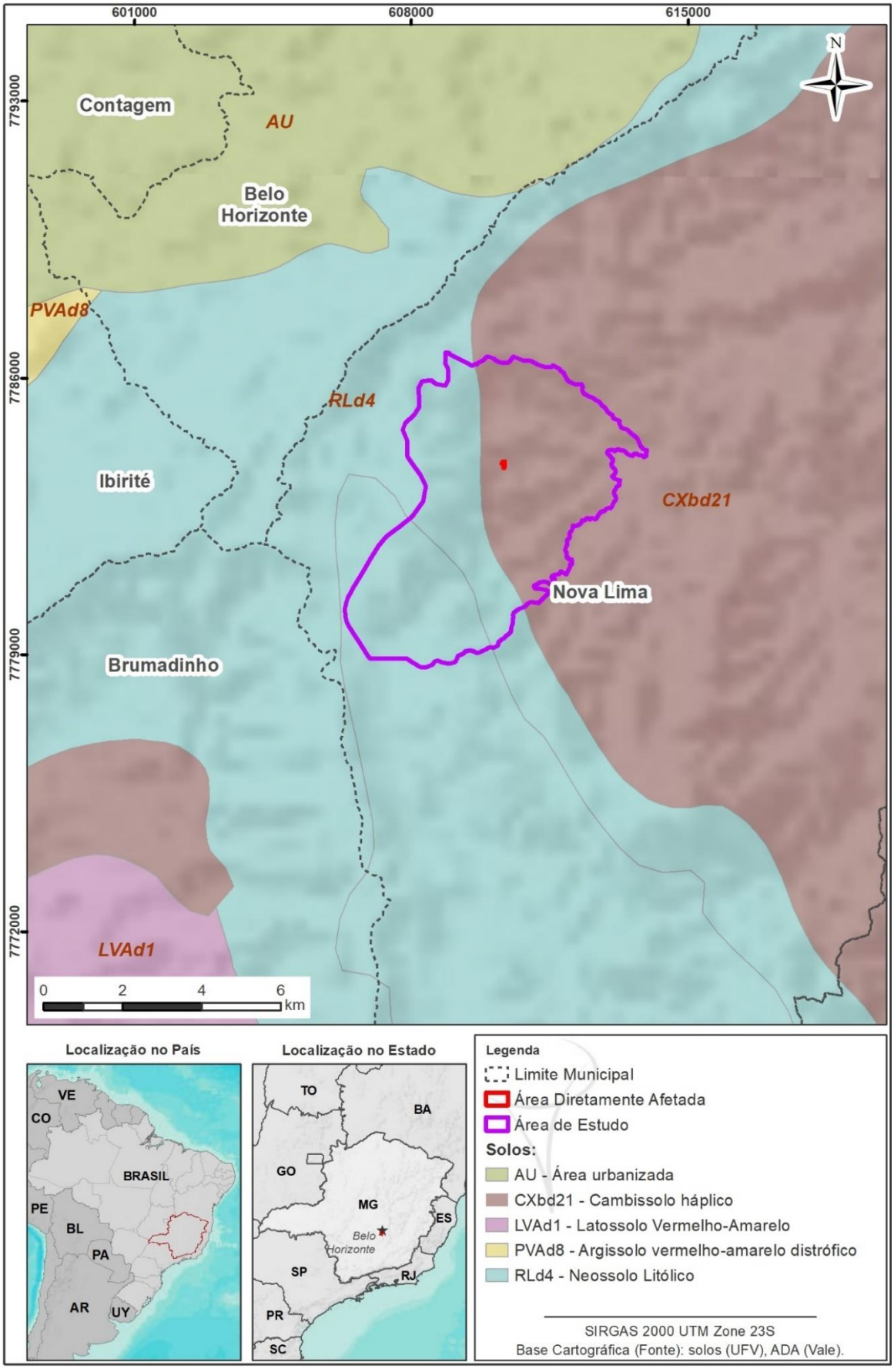


Figura 44 - Mapa Pedológico com localização da Área de Estudo.

9.6.3 Classe dos Cambissolos

Os cambissolos são solos em estágio de desenvolvimento, podendo apresentar minerais primários não intemperizados originários do material de origem, são identificados normalmente em relevos forte ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte superficial “A” Húmico. São solos relativamente jovens, de fertilidade natural variável, onde apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (SIBCS, 2019).

O horizonte diagnóstico do Cambissolos (Bi) apresenta processo inicial de formação, cujo grau de evolução não permite sua caracterização específica nos demais horizontes B de solos mais evoluídos. Devido ao seu estágio não muito avançado de intemperismo e evolução, os Cambissolos apresentam fraco desenvolvimento de estrutura, com capacidade de infiltração extremamente limitada, e grau de agregação fracamente desenvolvido, sendo, portanto, altamente susceptíveis às perdas de solo por erosão. Os Cambissolos ocupam principalmente as áreas com declividade menos elevada, recobertas por vegetação gramínea e arbórea.

O menor declive associado aos efeitos de retenção de água pela vegetação proporciona maior taxa de gênese de solo, que permite a formação de Cambissolos moderadamente profundos e desenvolvidos. Em virtude da atuação pouco expressiva dos processos de formação dos solos, não possuem estrutura bem desenvolvida e são pouco porosos, apresentando, portanto, reduzida capacidade de infiltração, sendo altamente propensos a erosão e a desmoronamentos.

Na Área de Estudo os Cambissolos (CXbd21) são solos com características distróficas típicos e lépticos com horizonte orgânico moderado e textura média/argilosa, com presença de material primário não intemperizado. Ocorrem em áreas de transição com os Neossolos Litólicos e Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico.

9.6.4 Classe dos Neossolos

Os Neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte B diagnóstico, com reduzido desenvolvimento pedogenético, em consequência de baixa intensidade de atuação dos processos, que não conduziram a modificações expressivas no material originário (SIBCS, 2019).

Os Neossolos encontrados na Área de Estudo apresentam contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte orgânico ou hístico diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C/Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros (por exemplo, cascalheira de quartzo) com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões). Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico.

O distrofismo destes solos ocorrem quando a saturação por bases é < 50% na maior parte dos horizontes dentro de 50 cm a partir da sua superfície (LEMOS, 1973, p. 364). Os Neossolos (RLd4) possuem horizonte com presença de matéria orgânica considerado como fraco a moderado. Estes solos estão formados sobre afloramento rochoso em vegetação típica de cerrado e caatinga hiperxerófila, em formação de relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso.

9.7 ESPELEOLOGIA E ARQUEOLOGIA

O laudo espeleológico da área de estudo foi elaborado pela Vale S.A e será apresentado por meio do ANEXO VI, no qual foi possível observar que a região tem baixo potencial devido ao tipo litológico observado no local e justifica a não ocorrências de cavidades na região.

Com relação a arqueologia, o estudo foi realizado com base em dados secundários e escrito em detalhes no Volume III, do meio socioeconômico. Todavia, cabe ressaltar que não foram identificados vestígios ou estruturas arqueológicas na Área de Estudo Local (AEL), tampouco na

Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

9.8 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

9.8.1 Considerações Iniciais e Metodológicas

A realização do diagnóstico hidrológico permite avaliar as características das bacias hidrográficas e cursos hídricos que drenam a Área de Estudo (AE), na qual se insere a Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

O diagnóstico foi realizado por meio de consultas em base de dados oficiais disponibilizados no domínio público do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), em documentos do Comitê de Bacia Hidrografia do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) e em relatórios de monitoramento dos cursos hídricos disponibilizados pela Vale S.A. As informações foram georreferenciadas e toda rede hidrográfica foi avaliada considerando limites de bacias hidrográficas regionais e locais.

9.8.2 Caracterização da Rede Hidrográfica

A obra emergencial referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, precisamente na região da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Velhas e na Sub-bacia Hidrográfica Águas da Moeda (Figura 45). A bacia hidrográfica do Rio das Velhas corresponde a uma área a 4,97% da área total do estado de Minas Gerais e seu monitoramento da qualidade das águas superficiais é realizado desde 1997 pelo IGAM. Esta bacia hidrográfica é de extrema relevância no âmbito do abastecimento público, pois é responsável pelo fornecimento de água para aproximadamente 47% da população da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), por meio do sistema Rio das Velhas.

A região do Alto Rio das Velhas é composta por 10 municípios (Belo Horizonte, Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Contagem, Ouro Preto, Sabará e Santa Luzia), sendo dividida nas seguintes Unidades Territoriais Estratégicas (UTEs): Nascentes, Rio Itabirito, Águas do Gandarela, Água da Moeda, Ribeirão Caeté/Sabará, Ribeirão Arrudas e Ribeirão Onça. Esta região é marcada pela industrialização e urbanização (CBH RIO das VELHAS, 2022).

A UTE Águas da Moeda, onde se localiza a AE e, consequentemente a ADA, possui uma área de 544,32 km² e é composta por parte dos municípios de Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima e Sabará, somando uma população de 89,5 mil habitantes. Os principais cursos d'água que compõe esta UTE são: Rio do Peixe, Ribeirão dos Marinhos, Ribeirão Congonhas, Córrego Padre Domingos, Córrego Água Limpa, Córrego Fazenda Velha, Córrego Fechos e o Rio das Velhas, que possui extensão de 42,36 km dentro da área delimitada para a Unidade Territorial. A UTE Águas da Moeda teve, entre 2000 e 2010, uma taxa de crescimento de 2,2% ao ano e sua taxa de urbanização é de 97,3% (CBH RIO das VELHAS, 2016).

A cobertura natural na UTE Águas da Moeda corresponde a 88,3% da superfície, sendo representada por áreas de cerrado (54,3%) e formações florestais (27,1%). Quanto à suscetibilidade erosiva, a UTE apresenta 68,16% de seu território com forte fragilidade à erosão e 28,79% com média fragilidade. A agropecuária ocupa 3,97% (21,61 Km²) da área da UTE e está apresenta o segundo maior consumo per capita na Bacia do Rio das Velhas (172,00 L/hab. dia), atrás somente da UTE Ribeirão Jequitibá (275,1 L/hab. dia) (CBH RIO das VELHAS, 2016).

A UTE Águas da Moeda possui vazão média de retirada de 1,803 m^3/s e vazão mínima de 3,36 m^3/s. A vazão mais restritiva define a quantidade máxima de captação superficial na região. O limite, em Minas Gerais, é de 30% da menor vazão registrada no período de dez anos ao longo

de sete dias consecutivos (Q_7,10) conforme previsto na Portaria do IGAM Nº 48 de 04 de outubro de 2019.

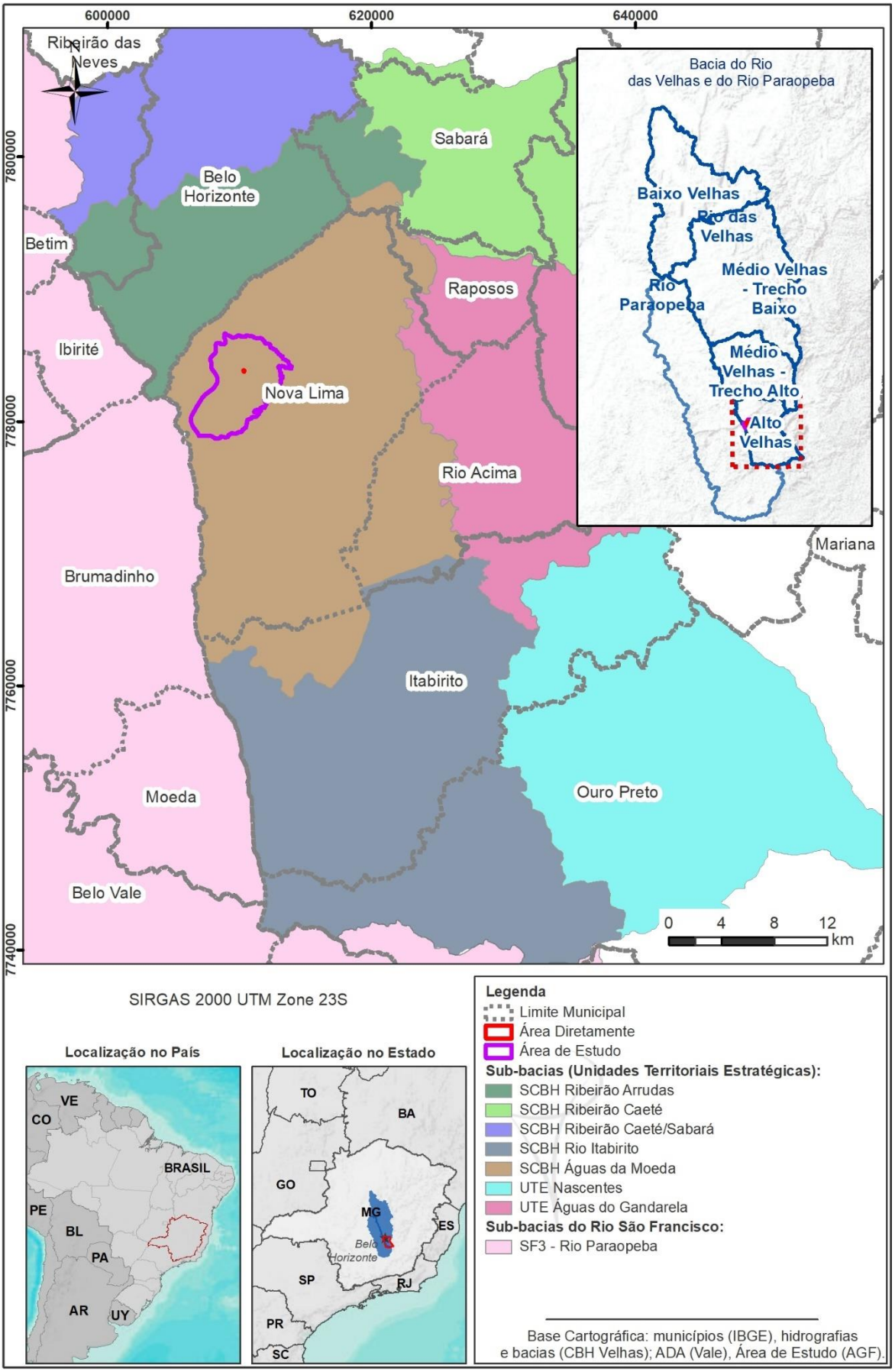


Figura 45 - Localização da AE e da ADA em relação à bacia hidrográfica do Rio das Velhas e sub-bacia hidrográfica Águas da Moeda.

9.8.3 Caracterização das Microbacias Hidrográfica na AE e na ADA

A Área de Estudo integra as microbacias hidrográficas dos Córregos Taquara, Tamanduá, Macacos, Gordura e Grande, sendo estes córregos afluentes da Bacia do Córrego Fechos, que é o principal curso presente na região (Figura 46).

Em 1994 foi criada a Estação Ecológica Estadual de Fechos (EEF), com a finalidade de preservar a bacia do ribeirão de Fechos, suas matas e espécies de fauna da região. Desde o ano de 1982 a bacia do ribeirão de Fechos já era reconhecida como Unidade de Conservação (UC) especial, por sua importância hídrica e de reserva de biodiversidade. A EEF tem 602 hectares, onde constam 15 nascentes, 432 hectares Mata Atlântica e Cerrado e 23,2 hectares de cangas. As águas da bacia hidrográfica do ribeirão de Fechos, abastecem cerca de 280 mil pessoas na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), no eixo sul.

Por outro lado, a região a jusante do Córrego Seco recebe considerável volume de efluentes do bairro Jardim Canadá conforme citado por Lume (2021), o que pode ocasionar na alteração de alguns parâmetros de avaliação da qualidade da água. Ressalta-se a ocorrência de desvio parcial deste curso d'água, para fins de mineração e controle de cheia, conforme Portaria de Outorga nº 02192/2011, em revalidação pelo processo nº 198598/2016.

A microbacia presente na Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde ao Córrego Taquaras, sendo este alvo da obra emergencial em virtude dos deslizamentos de parte de suas vertentes. O córrego supracitado tem coordenadas médias em UTM SIRGAS 2000, X= 609629 e Y=7784139, estando localizado na região próxima às minas de Mar Azul e Mutuca, no distrito de São Sebastião das Águas Claras (Macacos), que pertence à cidade de Nova Lima, MG.

No eixo desta microbacia existe um curso natural de água sendo que o trecho de interesse tem uma extensão aproximada 2,00 km, entre a cabeceira, origem da região da ruptura em que ocorreram os desmoronamentos e o limite de jusante. A declividade do talvegue da microbacia apresenta no trecho mais a montante declividade da ordem de 10º, e o restante do canal com declividade mais abatida, com valores médios de 3º. Atrelado a isto, soma-se o fato que a inclinação do eixo define a geometria da seção, isto é, em trechos de média a forte inclinação do talvegue as margens são mais encaixadas/inclinadas. Em contrapartida, nos trechos mais abatidos ocorre um alargamento da seção transversal, com redução da inclinação das margens.

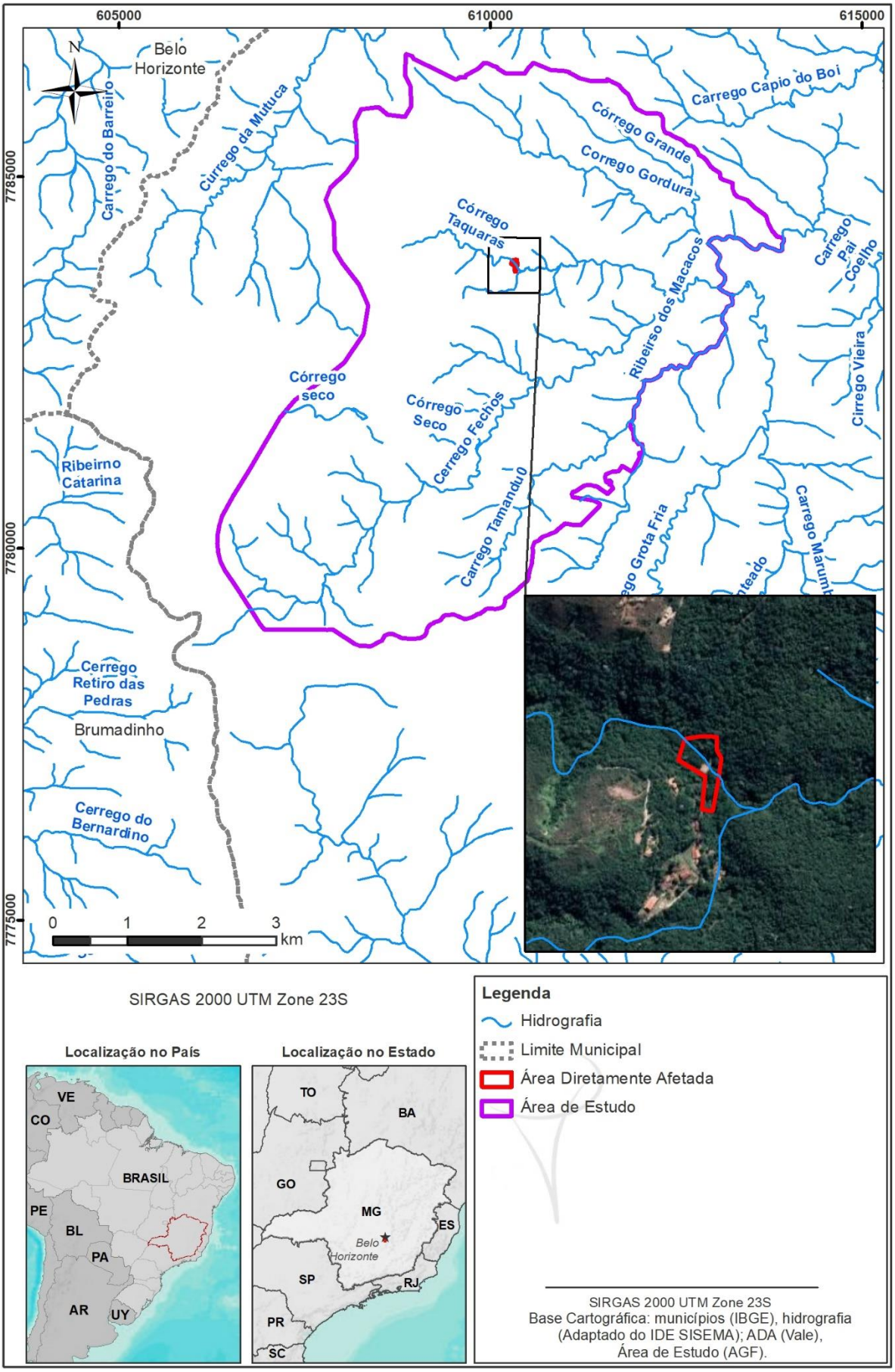


Figura 46 - Localização da ADA em relação dos cursos hídricos presentes na AE.

9.9 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

9.9.1 Rede de Amostragem

O diagnóstico de qualidade das águas superficiais para a Área de Estudo (AE) foi fundamentado em dados de monitoramento realizado pela Vale S.A, nos pontos dos córregos Taquaras, Caetezinho, Borrachudo, Seco e Fechos, em atendimento à condicionante 01 da LP+LI 076/2012 (P.A. COPAM nº 115/1990/003/2014).

A rede de monitoramento de águas superficiais compreende um total de 9 (nove) pontos, dos quais 7 (sete) são referentes a curso hídrico superficial, e 2 (dois) correspondem a efluentes, sendo 1 (um) efluente de drenagem e 1 (um) efluente oleoso. O período de amostragem dos pontos corresponde às campanhas mensais realizadas durante o período de **maio de 2021** a **abril de 2022,** que foram executadas de acordo com as determinações da Deliberação Normativa COPAM/CERH n°001/2008, Resolução CONAMA n° 357/2005 e Resolução CONAMA n° 430/2011.

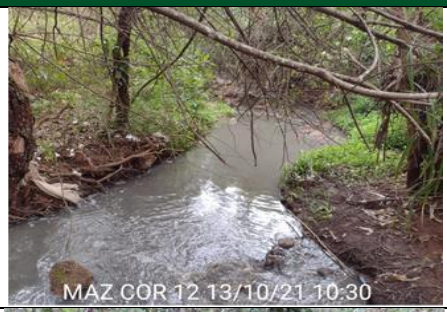
No que tange o monitoramento da qualidade referentes ao Córrego Taquaras, destaca-se o ponto de análise nas proximidades da Área Diretamente Afetada (ADA), sob seu curso hídrico superficial e identificado pelo código MAZ-COR-05 na tabela abaixo.

Neste sentido, na Tabela 23 são apresentadas as descrições dos pontos, com identificação dos cursos hídricos e coordenadas dos pontos de monitoramento da AE, enquanto na Figura 47 pode ser visualizada a distribuição dos pontos dentro da AE.

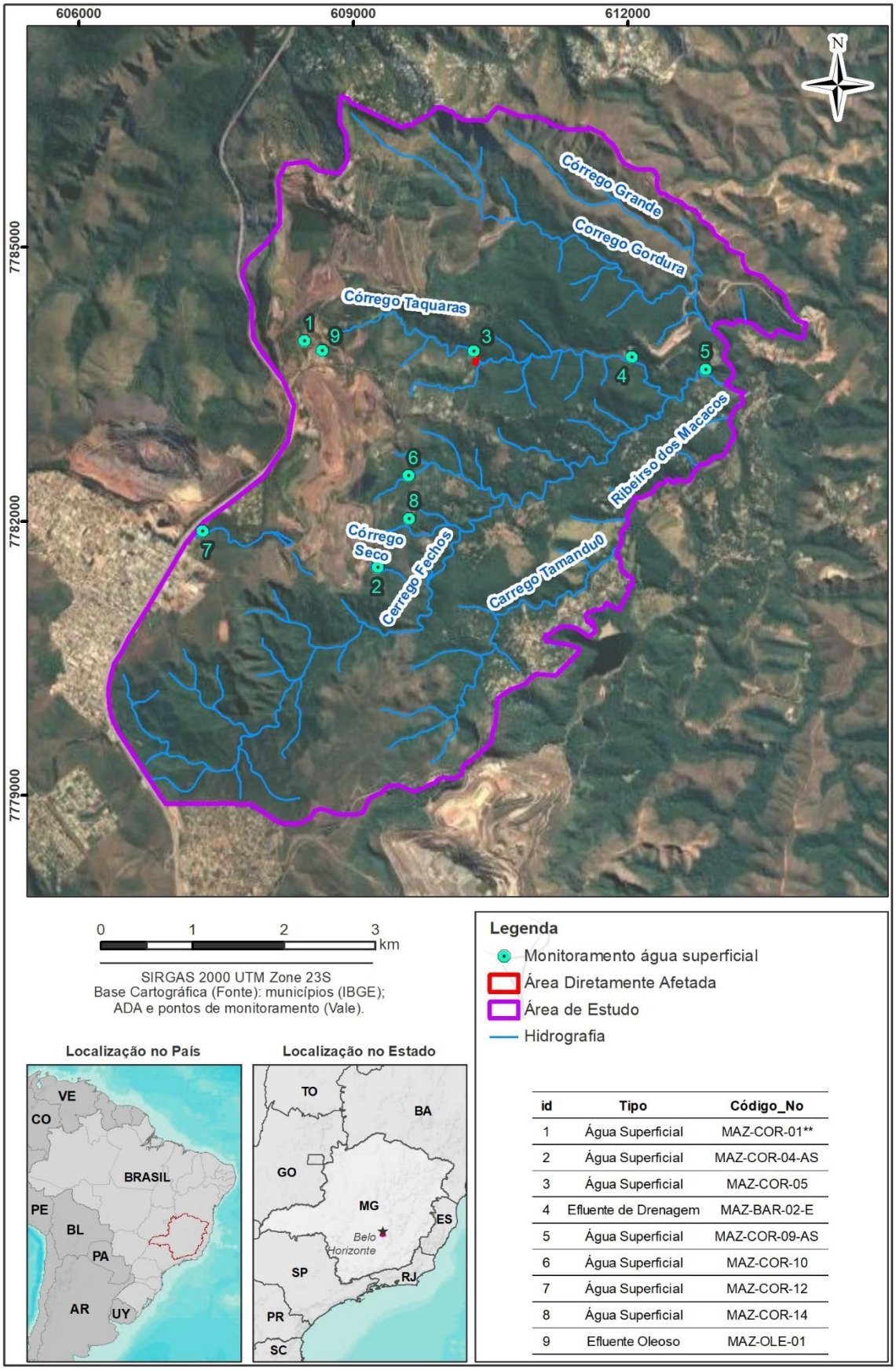
Tabela 23 - Caracterização dos pontos de monitoramento de água superficial e afluente.

ID	Tipo	Código Novo*	Coordenadas UTM 23k		Corpo Hídrico / Referência	Descrição da Contribuição	Jusante/ receptor	Registro Fotográfico
			X	Y				
1	Água Superficial	MAZ-COR-01	608463	7783973	Córrego Taquaras na Manilha Estrada de Macacos	Efluente da bacia de contenção da estrada de ligação CPX-MUT, BR-040, estrada de Macacos, trevo de macacos e drenagem superficial de Mar Azul.	Barragem Taquaras	
2	Água Superficial	MAZ-COR-04-AS	609262	7781497	Córrego Seco – Dique pneus	Barragem B6 e B7 (Contribuição de efluente sanitário proveniente do sistema de escoamento de esgoto do Bairro Jardim Canadá e drenagem superficial) e drenagem do SUMP de Mar Azul.	Córrego de Fechos.	
3	Água Superficial	MAZ-COR-05	610315	7783862	Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho	Efluente da bacia de contenção da estrada de ligação CPX-MUT, BR-040, estrada de Macacos, trevo de Macacos, drenagem superficial de Mar Azul, estrada de ligação Mar Azul/Mutuca e residências	Barragem Taquaras.	

ID	Tipo	Código Novo*	Coordenadas UTM 23k		Corpo Hídrico / Referência	Descrição da Contribuição	Jusante/ receptor	Registro Fotográfico
			X	Y				
4	Efluente de Drenagem	MAZ-BAR-02-E	612041	7783793	Barragem Taquaras	Recebe ETEO (MAZ-OLE-01 – Lançamento indireto), BR040, drenagens de áreas operacionais (sedimentos), bacia de contenção de CPX, sitiantes, estrada de Macacos e sedimentos depositados nas vertentes da cabeceira do Córrego Taquaras (oriundo do rompimento da barragem da Rio Verde)	Córrego Taquaras / MAZ-COR-09-AS	
5	Água Superficial	MAZ-COR-09-AS	612848	7783656	Córrego Fechos – Ponte de entrada de Macacos	Efluentes da barragem Taquaras, drenagens de estradas dos sitiantes, estrada de acesso a Macacos, contribuições de áreas de sítios, Dique de pneus de MAZ (barragens B6 e B7).	Ribeirão Macacos.	
6	Água Superficial	MAZ-COR-10	609597	7782494	Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho	Drenagem superficial de área de floresta nativa e estrada de sitiantes de Macacos.	Comunidade de Macacos	

ID	Tipo	Código Novo*	Coordenadas UTM 23k		Corpo Hídrico / Referência	Descrição da Contribuição	Jusante/ receptor	Registro Fotográfico
			X	Y				
7	Água Superficial	MAZ-COR-12	607348	7781890	Córrego Seco – Vertedouro VTD 8 MBR	Bairro Jardim Canadá e drenagem da BR-040	Barragem BVI/BVII	
8	Água Superficial	MAZ-COR-14	609608	7782026	Córrego Borrachudo	Drenagem superficial de área de floresta nativa e estrada de sitiantes	Córrego Fechos	
9	Efluente Oleoso	MAZ-OLE-01	608655	7783866	Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - Oficina de Equipamentos Móveis	Oficina de equipamento móveis.	Barragem Taquaras (lançamento indireto).	

Fonte: Vale S.A, 2022.



id	Tipo	Código_No
1	Água Superficial	MAZ-COR-01**
2	Água Superficial	MAZ-COR-04-AS
3	Água Superficial	MAZ-COR-05
4	Efluente de Drenagem	MAZ-BAR-02-E
5	Água Superficial	MAZ-COR-09-AS
6	Água Superficial	MAZ-COR-10
7	Água Superficial	MAZ-COR-12
8	Água Superficial	MAZ-COR-14
9	Efluente Oleoso	MAZ-OLE-01

Figura 47 - Pontos de Monitoramento em relação a qualidade das águas superficiais.

9.9.2 Requisitos Legais e Classe de Enquadramento

Para verificação dos requisitos legais, utilizou-se a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, Deliberação Normativa COPAM Nº 20 de 24 de junho de 1997 e Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e apresenta outras providências e conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH – Lei nº 9.433/97).

O enquadramento é um recurso de gestão que visa garantir que a qualidade da água seja compatível com a sua demanda. Esta classificação possibilita um maior controle de poluentes e avalia a evolução da qualidade dos corpos d'água, garantindo que as características da água estejam de acordo com sua utilização. A água começa a ser classificada desde seu uso mais nobre, como para consumo, até níveis menos nobres, como dessedentação de animais e resfriamento de máquinas e limpeza.

Para enquadramento da água foi consultado a Deliberação Normativa (DN) COPAM Nº 20 de 24 de junho de 1997, que dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do Rio das Velhas, que em seu Art. 1º, determina que:

- Trecho 36: a Sub-bacia do Ribeirão Macacos, das nascentes até a confluência com o Rio das Velhas, assim como os córregos Tamanduá, Marumbé e Penteado são enquadrados como **Classe 1**,

- Trecho 37: o Córrego do Dreno de Macacos, das nascentes até o ponto de captação d'água para o povoado de São Sebastião das Águas Claras se enquadra na **Classe 2**,

- Trecho 38: Córrego dos Fechos, das nascentes até o limite jusante da Área de Proteção Especial (APE Fechos e Estação Ecológica dos Fechos) se enquadra como **Classe Especial**.

A descrição das classes está de acordo com Resolução CONAMA N° 357/ 2005, que prevê:

- **Classe Especial**: destinada ao consumo humano, abastece os domicílios sem prévia ou com simples desinfecção. Também é usada para preservar o equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
- **Classe 1:** destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento simples, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário (natação, esqui e mergulho), à irrigação de hortaliças consumidas cruas e de frutas que cresçam rentes ao solo e ingeridas sem remoção de película e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- **Classe 2**: águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, irrigação de hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte/lazer e à aquicultura e atividade de pesca.

Além do mais, foi considerada a Resolução CONAMA nº 430 de 13 maio de 2011 que, em seu Art, 1º, descreve sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução CONAMA nº 357/2005.

9.9.3 Procedimentos de Amostragem – Análises *in loco* e Análises laboratoriais

Para descrição dos procedimentos de amostragem, utilizou-se das informações apresentadas no Relatório de Monitoramento Ambiental de Águas Superficiais – Mina de Mar Azul, repassado pela Vale S.A. As coletas das amostras de águas superficiais e residuárias foram realizadas por técnicos do laboratório ALS AMBIENTAL LTDA, sob supervisão da equipe técnica da Vale. O referido laboratório dispõe de equipe técnica experiente e competente com reconhecimento nos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17.025/2017.

Todas as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo, garantindo um ambiente de baixas temperaturas (4 ± 2 °C) até a verificação analítica no laboratório. Os procedimentos adotados nas coletas de águas superficiais seguiram as diretrizes da ABNT - NBR 9898/1987: Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptoers, já os procedimentos analíticos laboratoriais utilizados foram os preconizados pelo “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, última edição. (APHA, AWWA, WPCF, 2017).

9.9.4 Parâmetros Analisados

Na Tabela 24 são apresentados os parâmetros analisados no monitoramento das Águas Superficiais, sua unidade amostral e os limites de quantificação (LQ) praticados pelo laboratório responsável.

Tabela 24 - Parâmetros de qualidade de água superficial avaliados.

Parâmetros	Limite de Quantificação	Unidade de Medida	Resolução
Cor Verdadeira	Natural	mgPt/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Condutividade elétrica *(in situ)*	--	µS/cm	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Óleos e Graxas Visíveis (*in situ*)	Ausência	P/A	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
pH (*in situ)*	6 - 9	-	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Temperatura Ambiente	--	°C	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Temperatura Amostra (*in situ)*	--	°C	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Turbidez	40	NTU	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Sólidos Totais Dissolvidos	500	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Sólidos Suspensos Totais	50	mg/L	COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Sólidos Sedimentáveis	--	mL/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Sólidos Totais	--	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Ferro, dissolvido	0,3	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Ferro	0,05	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Manganês Dissolvido	0,005	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Manganês	0,1	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008

Parâmetros	Limite de Quantificação	Unidade de Medida	Resolução
Fenol Total (Saída)	0,5	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Óleos Minerais (Saída)	20	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Óleos Vegetais e Gorduras Animais (Saída)	50	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008
Surfactantes (Saída)	2	mg/L	CONAMA 357 - 17/03/2005
			COPAM/CERH-MG nº 1 05/05/2008

9.9.5 Resultados

Os resultados apresentados neste item são referentes as amostragens de água superficial e residuária, realizadas em campanhas mensais, durante o período de maio de 2021 a abril de 2022. Ao todo foram avaliados 7 (sete) pontos de águas superficiais e 2 (dois) pontos de efluentes (cód. MAZ-BAR-02 efluente de drenagem e cód. MAZ-OLE-01 efluente oleoso). Os pontos de monitoramento compreendem os córregos: Caetezinho a jusante da Barragem III/IV, Seco Dique Pneus, Taquaras, Fechos, e as Barragens BII BIV e Taquaras.

Os resultados obtidos foram comparados com as seguintes normas: Resolução CONAMA 357/05 - Artigo 15 de 17/03/2005, para águas doces classe 1 e o Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1 - Artigo 14 de 05/05/2008, para águas doces classe 1. Os resultados dos efluentes foram comparados com a resolução CONAMA nº 430 de 13 maio de 2011.

Na Tabela 25 a Tabela 33 são apresentados os resultados analíticos laboratoriais dos parâmetros avaliados para águas superficiais e efluentes, monitorados no período indicado acima.

Tabela 25 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-01** – Córrego Taquaras na manilha estrada de Macacos.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Solidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	32,5	<5,0	0,127	0,076	0,0321	0,0303	Vir. Ausente	7,51	<0,10	24	90	64	9,1
14/06/21	62,9	9	0,077	<0,050	0,0317	0,009	Vir. Ausente	7,57	<0,10	22	75	51	19,5
12/07/21	54,3	<5,0	<0,050	<0,050	0,0139	0,012	Vir. Ausente	7,59	<0,10	<5,0	40	38	3,5
09/08/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
13/09/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
13/10/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
11/11/21	41,5	<5,0	0,666	<0,050	**0,107**	0,0452	Vir. Ausente	8,01	0,2	19	51	31	**56,9**
09/12/21	35,2	165	2,3	<0,050	**0,351**	0,0615	Vir. Ausente	7,29	0,4	**141**	168	25	**176**
21/01/22	65,7	292	16	0,297	**2,1**	0,253	Vir. Ausente	7,95	1	**522**	618	96	**212**
08/02/22	117,4	154	7,3	0,261	**0,991**	0,0975	Vir. Ausente	7,26	<0,10	**199**	282	81	**605**
10/03/22	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
08/04/22	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
***Conama 357**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 - 9**	---	---	---	**500**	**40**
****Copam/CERH 1**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 -9**	---	**50**	---	**500**	**40**
Mais Restrito	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 - 9**	---	**50**	---	**500**	**40**

Fonte: Vale S.A.
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para águas doces classe 1.
** Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1 - Artigo 13 de 05/05/2008, para águas doces classe 1.

- Estudo de background, aponta valor de referência de curso d'água, nas bacias do Rio das Velhas e Rio Paraopeba, de 0,492 mg/L para manganês total e 0,439 mg/L para ferro dissolvido.

Tabela 26 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-04-AS** – Córrego Seco – Dique pneus.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Solidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
14/06/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
12/07/21	127	5,1	0,096	<0,050	0,0701	0,0497	Ausência	7,84	<0,10	46	138	89	30,9
09/08/21	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão	Sem Vazão
13/09/21	618	174	2,5	**0,952**	**0,417**	0,279	Vir. Ausente	7,98	0,5	**86**	540	453	**68,9**
13/10/21	124,1	<5,0	0,144	<0,050	**0,119**	0,108	Vir. Ausente	7,72	0,1	35	123	86	22,9
25/11/21	129,6	<5,0	0,092	<0,050	0,0863	0,0728	Vir. Ausente	8,11	<0,10	21	114	91	**8,17**
22/12/21	580	1925	4,3	**1,2**	**0,699**	0,317	Vir. Ausente	8,1	1	**127**	532	405	**124**
21/01/22	58,4	32	1	0,075	**0,164**	0,083ó	Vir. Ausente	7,87	0,1	25	67	40	26
08/02/22	27,8	<5,0	0,187	<0,050	**0,128**	0,0921	Vir. Ausente	7,1	<0,10	34	90	54	**60,5**
10/03/22	93,8	102	3,1	0,875	**1,2**	1	Vir. Ausente	6,98	<0,10	**108**	216	65	**40,3**
08/04/22	319,6	<5,0	2,2	0,181	**0,58**	0.17	Vir. Ausente	7,92	0,1	45	271	224	**61,49**
***Conama 357**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 - 9**	---	---	---	**500**	**40**
****Copam/CERH 1**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 - 9**	---	**50**	---	**500**	**40**
Mais Restrito	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 - 9**	---	**50**	---	**500**	**40**

Fonte: Vale S.A.
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para águas doces classe 1.
** Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1 - Artigo 13 de 05/05/2008, para águas doces classe 1

- Estudo de background, aponta valor de referência de curso d'água, nas bacias do Rio das Velhas e Rio Paraopeba, de 0,492 mg/L para manganês total e 0,439 mg/L para ferro dissolvido.

Tabela 27 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-05** – Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Solidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	35,6	5,9	<0,050	<0,050	0,0107	0,0066	Vir. Ausente	7,1	<0,10	9	49	38	2,29
14/06/21	39,6	<5,0	0,087	<0,050	0,0663	0,0089	Vir. Ausente	7,34	<0,10	<5,0	33	30	1,95
12/07/21	37,6	<5,0	<0,050	<0,050	<0,0050	<0,0050	Vir. Ausente	7,54	<0,10	<5,0	28	26	2,2
09/08/21	33,9	<5,0	<0,050	<0,050	<0,0050	<0,0050	Vir. Ausente	7,22	<0,10	<5,0	27	25	2,15
13/09/21	56	<5,0	<0,050	<0,050	0,0052	<0,0050	Vir. Ausente	7,69	<0,10	<5,0	44	42	2,9
13/10/21	59,9	<5,0	<0,050	<0,050	0,0085	0,008	Vir. Ausente	7,22	<0,10	<5,0	44	42	7,39
11/11/21	61,8	8,6	0,151	<0,050	0,0361	0,0143	Vir. Ausente	7,93	<0,10	8	54	44	27,5
09/12/21	49,3	<5,0	0,071	<0,050	0,0447	0,044	Vir. Ausente	7,9	<0,10	<5,0	37	35	5,8
21/01/22	47,3	37	0,453	0,106	**0,517**	0,4	Vir. Ausente	8,05	<0,10	17	51	32	**48,2**
08/02/22	60,7	366	3,6	<0,050	**0,823**	0,49	Vir. Ausente	7,14	<0,10	**192**	236	42	317
10/03/22	95,7	<5,0	0,087	0,055	**0,28**	0,243	Vir. Ausente	7,66	<0,10	<5,0	70	66	8,4
08/04/22	43,6	<5,0	0,08	<0,050	**0,202**	0,182	Vir. Ausente	7,89	<0,10	<5,0	34	31	4,21
***Conama 357**	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6- 9**	**---**	**---**	**---**	**500**	**40**
****Copam/CERH 1**	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6-9**	**---**	**50**	**---**	**500**	**40**
Mais Restrito	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6 -9**	**---**	**50**	**---**	**500**	**40**

Fonte: Vale S.A.
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para águas doces classe 1.
** Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1 - Artigo 13 de 05/05/2008, para águas doces classe 1

- Estudo de background, aponta valor de referência de curso d'água, nas bacias do Rio das Velhas e Rio Paraopeba, de 0,492 mg/L para manganês total e 0,439 mg/L para ferro dissolvido.

Tabela 28 - Resultados laboratoriais de água residuária – **MAZ-BAR-02-E** – Barragem Taquaras.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Solidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	39,7	8,8	0,564	0,093	0,458	0,447	Vir. Ausente	7,29	<0,10	12	63	50	3,1
14/06/21	56	<5,0	0,079	0,057	4,7	**4,5**	Vir. Ausente	7,03	<0,10	<5,0	51	49	2,05
14/07/21	55,8	13	0,42	0,23	0,369	0,359	Vir. Ausente	7,31	<0,10	7	49	39	7,22
09/08/21	39,2	<5,0	0,477	<0,050	0,653	0,612	Vir. Ausente	7,65	<0,10	<5,0	30	28	9,7
13/09/21	69,9	<5,0	0,177	0,085	4,1	**3,4**	Vir. Ausente	7,89	<0,10	<5,0	53	51	1,02
13/10/21	70,3	92	0,326	0,224	0,5	0,428	Vir. Ausente	7,89	0,1	24	76	50	44,13
11/11/21	70,5	187	3,3	0,104	1	0,3950	Vir. Ausente	7,81	0,1	93	148	53	311
09/12/21	65	499	0,849	0,262	0,54	0,311	Vir. Ausente	7,2	<0,10	31	78	45	98
21/01/22	62,4	51	0,507	0,073	1,2	1	Vir. Ausente	6,96	<0,10	19	64	43	52
22/02/22	48,7	<5,0	0,381	<0,050	0,773	0,71	Vir. Ausente	7,62	<0,10	31	68	35	69
10/03/22	58	<5,0	0,288	<0,050	0,912	0,861	Vir. Ausente	7,79	<0,10	5	48	41	30,3
08/04/22	58,6	5,7	0,326	0,083	0,767	0,671	Vir. Ausente	7,59	<0,10	17	60	40	22,7
***Conama 430**	---	---	---	**15**	---	**1**	---	**5 -9**	**1**	---	---	---	---
****Copam/CERH 1**	---	---	---	**15**	---	**1**	---	**6 -9**	**1**	**100**	---	---	---
Mais Restrito	---	---	---	**15**	---	**1**	---	**5 -9**	**1**	**100**	---	---	---

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 430/11 - Artigo 16 de 13/05/2011, para efluentes.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 29 de 05/05/2008, para efluentes.

Tabela 29 - Resultados analíticos laboratoriais de água superficial **– MAZ-COR-09-AS** – Córrego Fechos ponte da entrada de Macacos.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Sólidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	369	<5,0	<0,050	<0,050	0,0081	0,0072	Vir. Ausente	7,63	<0,10	9	62	52	3,11
14/06/21	40	<5,0	<0,050	<0,050	0,0129	0,0062	Vir. Ausente	7,41	<0,10	<5,0	39	36	1,7
12/07/21	38,9	<5,0	<0,050	<0,050	0,0068	<0,0050	Vir. Ausente	7,41	<0,10	<5,0	29	27	1,97
09/08/21	35,9	<5,0	<0,050	<0,050	<0,0050	<0,0050	Vir. Ausente	7,29	<0,10	<5,0	28	26	3,03
13/09/21	62,1	<5,0	0,091	<0,050	0,0433	0,0402	Vir. Ausente	7,87	<0,10	<5,0	48	46	1,09
13/10/21	29,2	<5,0	0,28	<0,050	0,0583	0,032	Vir. Ausente	7,98	1	**414**	437	21	20,41
11/11/21	67,2	<5,0	1,4	<0,050	0,0856	0,0129	Vir. Ausente	7,59	<0,10	30	82	50	93
09/12/21	43	73	0,165	<0,050	**0,107**	0,048	Vir. Ausente	7,7	<0,10	<5,0	33	31	31,5
21/01/22	65,3	94	0,456	<0,050	**1,3**	0,997	Vir. Ausente	7,65	<0,10	22	65	43	53
08/02/22	27,9	<5,0	0,336	<0,050	**1,1**	0,9790	Vir. Ausente	7,81	<0,10	16	71	53	**41,5**
10/03/22	67,3	33	0,336	<0,050	**0,944**	1	Vir. Ausente	7,89	<0,10	12	60	46	32,4
08/04/22	82,8	<5,0	0,337	<0,050	**0,195**	0,0754	Vir. Ausente	7,91	<0,10	<5,0	61	58	15,6
***Conama 357**	---	Natural	---	0,3	0,1	---	Ausência	6 -9	---	---	---	500	40
****Copam/CERH 1**	---	Natural	---	0,3	0,1	---	Ausência	6 -9	---	50	---	500	40
Mais Restrito	---	Natural	---	0,3	0,1	---	Ausência	6 -9	---	50	---	500	40

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

- Estudo de background, aponta valor de referência de curso d'água, nas bacias do Rio das Velhas e Rio Paraopeba, de 0,492 mg/L para manganês total e 0,439 mg/L para ferro dissolvido.

Tabela 30 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-10** – Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Sólidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	25,9	34	0,119	<0,050	0,0257	0,0103	Vir. Ausente	7,09	<0,10	13	43	28	8,3
14/06/21	30,9	<5,0	0,077	0,076	0,0267	0,0118	Vir. Ausente	7,72	<0,10	18	46	26	7,3
12/07/21	23,9	<5,0	0,119	<0,050	0,0258	<0,0050	Vir. Ausente	7,89	<0,10	<5,0	18	16	12,1
09/08/21	35,9	9,4	0,141	0,093	0,0297	0,0196	Vir. Ausente	7,21	<0,10	<5,0	28	26	12,5
13/09/21	21,7	9,6	0,157	0,151	0,038	0,0221	Vir. Ausente	7,53	<0,10	16	33	16	11,46
13/10/21	28,9	<5,0	0,308	0,051	0,056	**0,024**	Vir. Ausente	7,33	1	43	65	20	23,71
11/11/21	48,2	15	0,535	<0,050	**0,157**	0,0256	Vir. Ausente	7,71	<0,10	39	76	36	**47,9**
09/12/21	37	<5,0	0,211	0,071	0,0374	**0,032**	Vir. Ausente	6,93	<0,10	<5,0	29	27	10,4
21/01/22	65,9	68	1,3	<0,050	**0,254**	0,117	Vir. Ausente	7,71	0,3	**62**	110	46	39,3
08/02/22	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso
10/03/22	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso
08/04/22	25,1	12	0,132	<0,050	0,046	0,0454	Vir. Ausente	7,82	<0,10	<5,0	20	18	8,64
***Conama 357**	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6 9**	**---**	**---**	**---**	**500**	**40**
****Copam/CERH 1**	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6 9**	**---**	**50**	**---**	**500**	**40**
Mais Restrito	**---**	**Natural**	**---**	**0,3**	**0,1**	**---**	**Ausência**	**6 9**	**---**	**50**	**---**	**500**	**40**

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

Tabela 31 - Resultados laboratoriais de água superficial – **MAZ-COR-12** – Córrego Seco – VTD 8 MBR.

DATA	Condutividade	Cor Verdadeira	Ferro	Ferro, dissolvido	Manganês	Manganês, dissolvido	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais	Sólidos Totais Dissolvidos	Turbidez
	µS/cm	mgPt/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	---	---	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU
10/05/21	625	12	3	**2, 4**	**1,1**	0,902	Ausência	7,85	<0,10	43	607	**563**	24,5
14/06/21	624	96	3,5	**2,5**	**0,846**	0,809	Ausência	8,01	<0,10	40	590	**549**	**46**
12/07/21	469,5	53	5	**0,582**	**1**	0,472	Ausência	7,63	<0,10	32	363	328	30,40
09/08/21	343	148	3,6	0,269	**0,741**	0,223	Ausência	7,95	2	**55**	298	240	**50,3**
13/09/21	716	231	5,8	**0,462**	**0,195**	0,106	Ausência	7,89	6	**610**	1134	**524**	**148**
13/10/21	28 5, 7	28	3, 4	**0,756**	**0,14**	0,0907	Ausência	7,34	2	**119**	320	199	**75,9**
25/11/21	122,5	231	6,3	0,285	**3,2**	1,1	Ausência	7,76	<0,10	45	132	85	14,7
10/12/21	7 7 9	507	2,9	**1**	**0,146**	0,133	Ausência	6,32	20	**163**	711	**546**	**313**
21/01/22	57,9	32	0,6 7 9	<0,050	**0,103**	0,0732	Ausência	7,96	<0,10	22	57	34	23,9
10/02/22	49,1	20	0, 41	**0,338**	**0,137**	0,0957	Ausência	7,45	<0,10	8	45	35	10,8
10/03/22	1 7 2	130	2,5	**1,7**	**0,157**	0,156	Ausência	8,2	8	**210**	333	121	**367**
08/04/22	23 0.1	39	3.1	0.221	**0**	0.0968	Ausência	6,45	0,1	**114**	277	161	**84,8**
***Conama 357**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 9**	---	---	---	**500**	**40**
****Copam/CERH 1**	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 9**	---	**50**	---	**500**	**40**
Mais Restrito	---	**Natural**	---	**0,3**	**0,1**	---	**Ausência**	**6 9**	---	**50**	---	**500**	**40**

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

- Estudo de background, aponta valor de referência de curso d'água, nas bacias do Rio das Velhas e Rio Paraopeba, de 0,492 mg/L para manganês total e 0,439 mg/L para ferro dissolvido.

Tabela 32 - Resultados laboratoriais de água superficial **– MAZ-COR-14** – Córrego Borrachudo.

DATA	Óleos e Graxas Visíveis	pH	Sólidos Suspensos Totais	Sólidos Totais Dissolvidos	Temperatura Ambiente	Temperatura Amostra	Turbidez
	---	---	mg/L	mg/L	°C	°C	NTU
10/05/21	Ausência	7,15	< 5,0	29	24	18,4	7,9
14/06/21	Ausência	7,81	< 5,0	23	23	18,4	6,9
12/07/21	Ausência	7, 74	28	17	22	16,3	10,30
09/08/21	Ausência	7,34	17	19	23	17,4	10,2
13/09/21	Ausência	7,6	< 5,0	27	24	21,1	0.89
13/10/21	Ausência	7,58	< 5,0	15	25	20,4	3.2Z
11/11/21	Ausência	7,02	< 5,0	23	23	19,1	4,05
09/12/21	Ausência	7,25	< 5,0	22	25	19	9, 7
21/01/22	Ausência	7,1	< 5,0	20	25	20,3	10,5
08/02/22	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso
10/03/22	Ausência	7,35	< 5,0	58	25,4	20,1	6,07
08/04/22	Ausência	7,2	< 5,0	14	24	20,8	1,9
***Conama 357**	**Ausência**	**6 9**	**---**	**500**	**---**	**---**	**40**
****Copam/CERH 1**	**Ausência**	**6 9**	**50**	**500**	**---**	**---**	**40**
Mais Restrito	**Ausência**	**6 9**	**50**	**500**	**---**	**---**	**40**

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

Tabela 33 - Resultados laboratoriais de efluentes – **MAZ-OLE-01** – Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - Oficina de Equipamentos Móveis.

DATA	Fenol Total	Óleos Minerais	Óleos Vegetais e Gorduras Animais	Surfactantes	Fenol Total	Óleos Minerais	Óleos Vegetais e Gorduras Animais	Surfactantes
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
10/05/21	< 0,002	80	190	1,64	< 0,002	9,600	<5,0	72,00
14/06/21	< 0,002	< 5,0	< 5,0	0,15	< 0,002	<5,0	<5,0	< 0,045
12/07/21	< 0,002	< 5,0	61	0,24	< 0,002	<5,0	7,2	0,30
09/08/21	< 0,002	5,20	18,0	0,34	< 0,002	<5,0	<5,0	< 0,045
13/09/21	< 0,002	19	70,0	0,58	< 0,002	<5,0	<5,0	0,31
13/10/21	< 0,002	19	26	5,4	< 0,002	<5,0	<5,0	0,17
12/11/21	< 0,002	< 5,0	< 5,1	0,86	< 0,002	<5,0	<5,0	< 0,045
13/12/21	< 0,002	< 5,0	< 5,0	3	< 0,002	<5,0	<5,0	0,60
20/01/22	< 0,002	< 5,0	7,3	0,69	< 0,002	<5,0	<5,0	1,00
10/02/22	< 0,002	< 5,0	< 5,0	0,71	< 0,002	<5,0	14,000	0,36
15/03/22	< 0,002	16	14,0	8,18	0,004	9,50	12,000	**7,3**
27/04/22	< 0,002	< 5,0	< 5,1	1,83	< 0,002	<5,0	<5,0	1,07
***Conama 430**	---	---	---	---	**0,5**	**20**	**50**	**2**
****Copam/CERH 1**	---	---	---	---	**0,5**	**20**	**50**	**2**
Mais Restrito	---	---	---	---	**0,5**	**20**	**50**	**2**

Fonte: Vale S.A
*Limite conforme Resolução CONAMA Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.
*Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

9.9.6 Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos foram positivos, em sua maior parte, sendo que as alterações identificadas já eram previstas, visto que alguns corpos hídricos monitorados recebem efluentes das áreas residenciais. Em alguns pontos ficou clara a interferência de atividades externas que contribuem e influenciam a qualidade dos cursos hídricos superficiais que estão inseridos dentro da Área de Estudo, conforme apresentado a seguir.

9.9.6.1 MAZ-COR-01 Córrego Taquaras - Manilha da Estrada de Macacos

Os resultados analíticos para este ponto apresentaram valores acima do permitido para os parâmetros manganês, sólidos suspensos totais e turbidez. Cabe destacar que o ponto tem vazão somente no período com pluviometria, e não apresentou vazão nos meses agosto a outubro/21, março/22 e abril/2022.

Portanto, os desvios podem ser atribuídos às interferências externas provenientes das estradas ao entorno do empreendimento, do efluente da bacia de contenção da estrada de ligação CPX-Mutuca, BR-040, estradas de Macacos, trevo de Macacos e drenagem superficial de Mar Azul.

9.9.6.2 MAZ-COR-04-AS Córrego Seco - Dique Pneus

O ponto em questão apresenta valores acima do permitido para os seguintes parâmetros: ferro dissolvido, manganês, sólidos suspensos totais e turbidez. Estes valores elevados podem ser justificados por este ponto receber efluente sanitário proveniente do sistema de escoamento de esgoto do Bairro Jardim Canadá, além de aporte de área Vale como drenagem do SUMP de Mar Azul. Cabe mencionar, que no período de dezembro/2021 a março/2022 ocorreram alto índices pluviométricos que podem ter contribuído para os desvios.

9.9.6.3 MAZ-COR-05 Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho

Em Janeiro de 2022, houve um movimento de massa em talude, que foi desencadeado por um intenso fluxo de infiltração no solo decorrente dos altos índices pluviométricos na região do Córrego Taquaras. Em adição aos efeitos no talude, as fortes precipitações geram um volume de escoamento superficial elevado, provocando um incremento na vazão do córrego.

Neste contexto, o material de deslizamento encontrou as águas da drenagem natural, resultando nos desvios dos parâmetros manganês e turbidez nos pontos de monitoramento MAZ-COR-05 Córrego Taquaras – Ponte Bar do Marcinho.

Para o tratamento do desvio, foi realizada uma desobstrução da manilha (retirada da galhada arrastada pelo deslizamento) e limpeza da via, a fim de restabelecer o sistema operacional e consequentemente a adequação do parâmetro.

9.9.6.4 MAZ-BAR-02-E Barragem Taquaras

O ponto de monitoramento MAZ-BAR-02-E Barragem Taquaras apresentou valor acima do permitido para o parâmetro manganês dissolvido, podendo este ser atribuído ao baixo tempo de detenção dos efluentes no interior do reservatório da Barragem devido a necessidade de rebaixamento do NA (Nível de Água). Cabe mencionar que esse ponto de monitoramento recebe contribuição da BR040, drenagens de áreas operacionais (sedimentos), bacia de contenção de CPX (Capão Xavier), sitiantes, estrada de Macacos e sedimentos depositados nas vertentes da cabeceira do Córrego Taquaras.

9.9.6.5 MAZ-COR-09 AS Córrego Fechos – Ponte da entrada de Macacos

O ponto de monitoramento MAZ-COR-09 AS Córrego Fechos – Ponte da entrada de Macacos apresentou valores acima do permitido para os parâmetros manganês, sólidos suspensos totais e turbidez. O ponto recebe aporte de área Vale (efluentes da barragem Taquaras) e de área externa, como drenagens de estradas dos sitiantes, estrada de acesso a Macacos, Dique de pneus de MAZ (Barragens B6 e B7). Cabe mencionar, que os desvios nos meses de janeiro e fevereiro/2022, podem estar relacionados ao evento de movimentação de massa em talude que ocorreu em janeiro/2022, citado acima.

9.9.6.6 MAZ-COR-10 Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho

O ponto de monitoramento MAZ-COR-10 Córrego Caetezinho – Bicame para Fazenda Engenho, apresentou valores acima do permitido para os parâmetros manganês, sólidos suspensos totais e turbidez. Desvios estes, relacionados a drenagem superficial de área de floresta nativa e estrada de sitiantes de Macacos.

9.9.6.7 MAZ-COR-12 Córrego Seco – Vertedouro VTD 8 MBR

O ponto de monitoramento MAZ-COR-12 Córrego Seco – Vertedouro VTD 8 MBR apresentou valores acima do permitido para os parâmetros manganês, ferro, sólidos suspensos totais, sólidos totais dissolvidos e turbidez. As concentrações anômalas podem estar relacionadas lançamento de efluente da Estação de Tratamento de Efluente Sanitário do Bairro Jardim Canadá (Nova Lima – MG) o que contribui com o aumento dos níveis dos parâmetros nos corpos d'água.

9.9.6.8 MAZ-COR-14 - Córrego Borrachudo

O ponto de monitoramento MAZ-COR-14 Córrego Borrachudo não apresentou, em seus resultados, valores acima dos parâmetros estabelecidos pela legislação.

9.9.6.9 MAZ-OLE-01 Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos - Oficina de Equipamentos Móveis

O ponto de monitoramento MAZ-OLE-01 apresentou valor acima do permitido para o parâmetro Surfactante, este desvio pontual, pode estar atribuído a limpeza do pátio da Oficina de equipamento móveis, que direciona o efluente para este ponto, com produto de limpeza em alta concentração. Para mitigação, houve uma orientação quanto à diluição dos produtos de limpeza.

9.10 NASCENTES

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água. A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia.

Por meio da Figura 48, verifica-se que não haverá intervenção em nascentes. Entretanto, a obra emergencial objetiva a estabilização e contenção de novos deslizamentos localizados em áreas susceptíveis a movimentações na encosta do córrego Taquaras, isto é, nas proximidades do curso d'água proveniente destas nascentes.

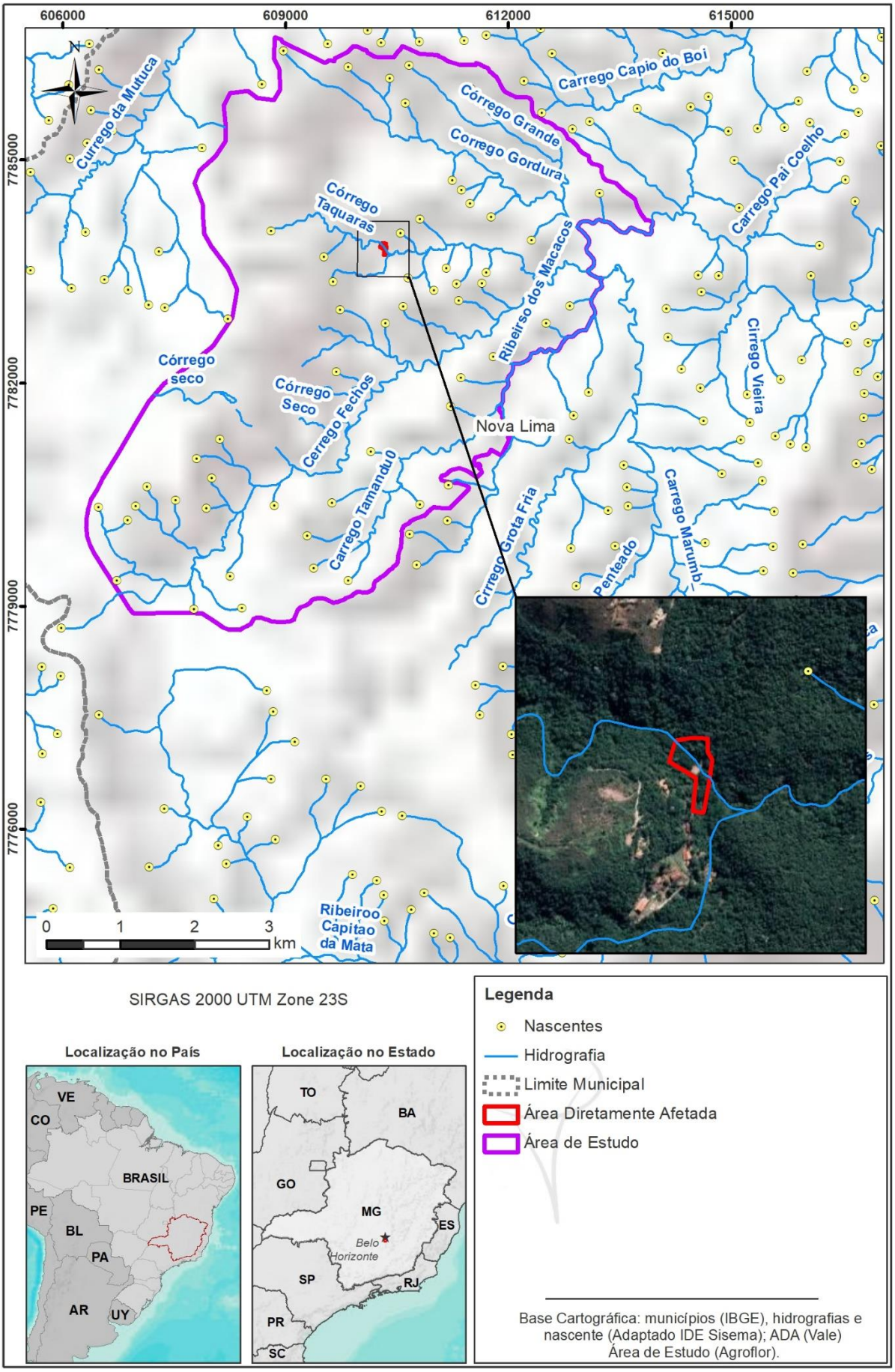


Figura 48 - Localização da área de estudo em relação ao mapeamento de nascentes.

9.11 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

9.11.1 Considerações Iniciais e Metodológicas

O conhecimento da disponibilidade hídrica subterrânea é importante para estabelecer estratégias da gestão dos recursos hídricos, principalmente no atual cenário das adversidades causadas pelas mudanças climáticas e da crescente demanda para o insumo industrial e abastecimento público.

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos, componente de grande importância para o abastecimento público e manutenção da vida biótica. Esses aquíferos podem ser agrupados de acordo com a forma de percolação e acumulação da água no seu interior; são eles: Sistema Aquífero Granular: que corresponde aos sedimentos aluviais, às coberturas detríticas e manto de alteração e às rochas areníticas com porosidade primária; Sistema Aquífero Cárstico: corresponde às rochas calcárias e dolomíticas; Sistema Aquífero Cárstico–Fissurado: corresponde aos depósitos de rochas pelíticas associadas a carbonáticas e Sistema Aquífero Fissural: corresponde ás rochas basálticas e alcalinas, pelíticas e psamíticas, quartzíticas, xistosas e gnáissicas ou graníticas.

A caracterização da Área de Estudo quanto aos seus aspectos hidrogeológicos foi realizada a partir da descrição das unidades aquíferas definidas pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2001), pelo cadastro nacional de poços tubulares, obtidos no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e base de dados disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

9.11.2 Caracterização Hidrogeológica da Área de Estudo

Segundo os dados de hidrogeologia disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a Área de Estudo está inserida dentro do domínio dos poços do tipo fissural, com produtividade média com vazões entre 0,12 m³/h e 0,40 m³/h (Figura 49).

O aquífero é formado por depósitos do período sideriano e a classe de vazão especifica da região na qual está compreendida a AE é considerada como fraca. A estrutura geológica corresponde a formações litológicas de xistos, dolomito, itabirito, quartzito, granulito, metassedimento, gnaisse e filitos granitoide, vulcânica e metavulcânica.

Esse tipo de aquífero surge quando existe uma ausência de porosidade natural da rocha, o que condiciona os aquíferos existentes à ocorrência de porosidades secundárias, mais relacionadas às fendas e fraturas da rocha, o que leva poços perfurados obterem vazões menores.

Todavia, apesar desta produtividade do aquífero depender substancialmente das aberturas e intercomunicações dessas fraturas e descontinuidades e do poço interceptar uma dessas fraturas, a água pode apresentar um intenso e volumoso fluxo dependendo destas condições.

Vale ressaltar que a atividade a ser desenvolvida para a Adequação da Drenagem interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, não envolve interferência em aquíferos ou águas subterrâneas.

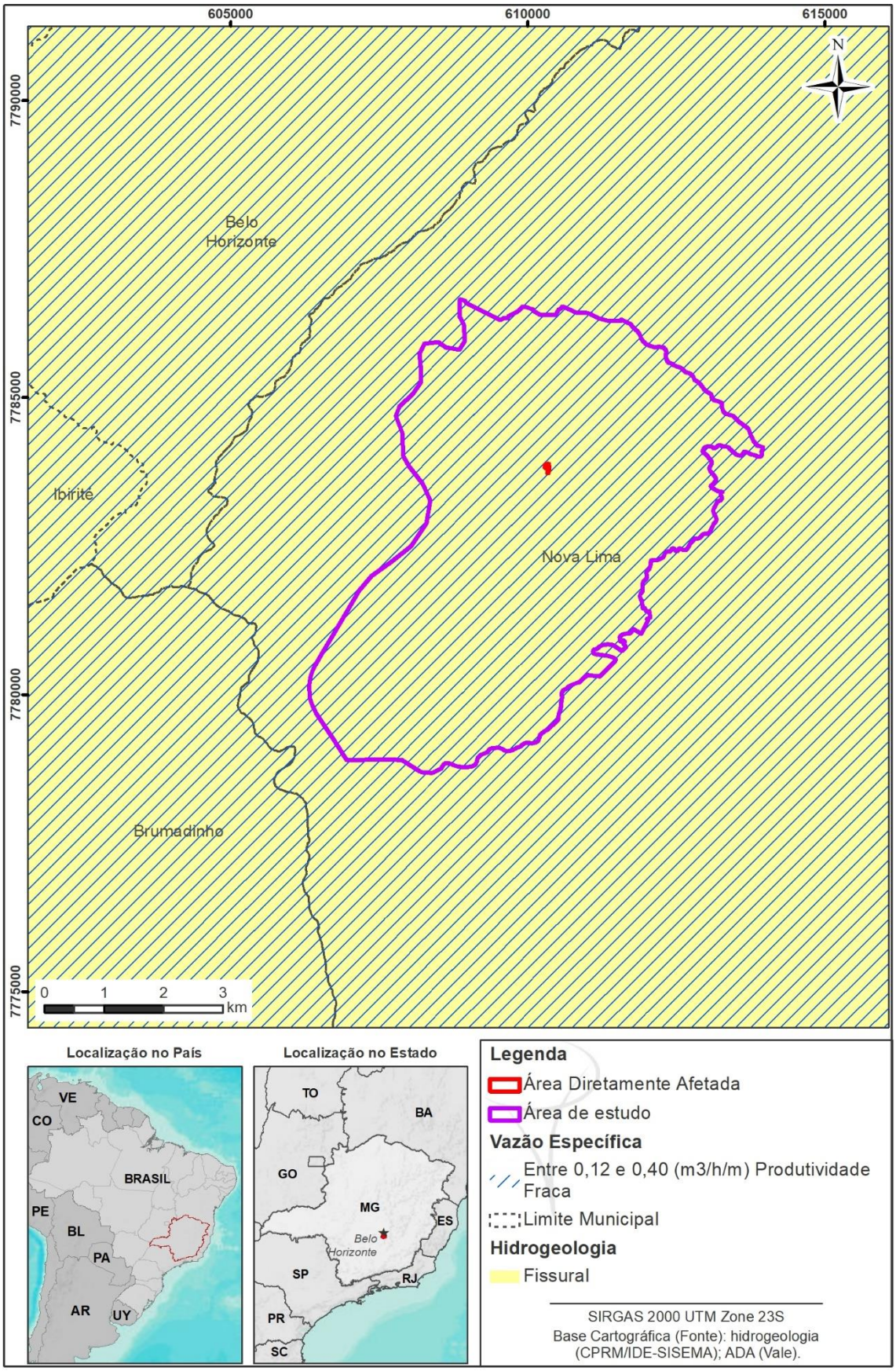


Figura 49 - Localização da área de estudo em relação ao tipo de aquífero.

10. REFERENCIAS

ITENS INICIAIS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR ISO 14001:2004, “Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso”, ABNT, 2004. Disponível em: http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf. Acesso em: 06 Set. 2022.

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. Brasília, 2002.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial da União - Seção 1 - 24/11/2008, Página 1.

BRASIL. Decreto-Lei n° 227, de 28 de fevereiro de 1967, que dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985 (Código de Minas), de 29 de janeiro de 1940. Diário Oficial da União - Seção 1 - 28/2/1967, Página 2417.

BRASIL. Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/12/1937, Página 24056.

BRASIL. Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que tem como objetivo fixar normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Diário Oficial da União - Seção 1 - 9/12/2011, Página 1.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa em todo território nacional. Diário Oficial da União - Seção 1 - 28/5/2012, Página 1.

BRASIL. Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 26/12/2006, Página 1.

BRASIL. Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1 - 2/9/1981, Página 16509.

BRASIL. Lei n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que 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. Diário Oficial da União - Seção 1 - 9/1/1997, Página 470.

BRASIL. Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que 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. Diário Oficial da União - Seção 1 - 19/7/2000, Página 1.

BRASIL. Lei nº 10.883, de 16 de junho de 2004, que reestrutura a remuneração e define as competências dos ocupantes dos cargos da Carreira de Fiscal Federal Agropecuário e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/6/2004, Página 2;

BRASIL. Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1.961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União - Seção 1 - 27/7/1961, Página 6793

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 13/2/1998, Página 1.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, de 17/02/1986, págs. 2548-2549.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n° 10, de 01 de outubro de 1993, que define o conceito das vegetações.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n° 002, de 18 de abril de 1996, que dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação como critério compensatório para reparação de danos ambientais.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n° 392, de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010, que 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. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 430 DE 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os 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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que altera 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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014, que reconhece as espécies de peixes e invertebrados aquáticos brasileiros ameaçados de extinção.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece as espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres brasileiros ameaçados de extinção.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CARVALHO, D. N. et al. Critérios usados na definição de áreas de influências, impactos e programas ambientais em estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas brasileiras. Geosciences= Geociências, v. 37, n. 3, p. 639-653, 2018.

FREIRE, W. Código de mineração anotado. 5 ed. rev., atual. e ampl. Belo Horizonte:Mandamentos, 2010.

LIMA, V.B. 2005. Minérios e mineração: a rigidez locacional e exploração industrial. In: ENCONTRO REGIONAL DE GEÓGRAFOS, Porto Nacional, 2005.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA Ampliação da PDE Oeste – Fase 3 – Vale. Belo Horizonte, 2010.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Constituições do Estado de Minas Gerais: de 1891, 1935, 1945, 1947 e 1967 e suas alterações. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 1989.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa COPAM n° 55, de 13 de junho de 2002, que estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da biodiversidade de Minas Gerais. Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 14/06/2002.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010, aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/05/2010.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 201, de 24 de outubro de 2014, que estabelece regra transitória até que o. Conselho. Estadual de. Política. Ambiental -. COPAM edite norma sobre os parâmetros básicos para. 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. Diário do Executivo – “Minas Gerais” 25/10/2014.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)/ Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Executivo. Minas Gerais dia 13/05/2008.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 46.602, 19 de setembro de 2014, que Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o Pinheiro Brasileiro. Diário do Executivo. Minas Gerais. 20/09/2014.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 47.383, 02 de março de 2018, que estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Diário do Executivo. Minas Gerais. 03/03/2018.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, que 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. Diário do Executivo. Minas Gerais. 12/11/2019.

MINAS GERAIS. DECRETO NE Nº 397, de 1º de agosto de 2014. Cria o Corredor Ecológico Sossego-Caratinga nos Municípios de Caratinga, Simonésia, Manhuaçu, Ipanema, Santa

Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas e Piedade de Caratinga, e dá outras providências, Belo Horizonte, 2014.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais 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.

MINAS GERAIS. Lei Estadual n° 20.992 de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – “Minas Gerais” 17/10/2013.

MINAS GERAIS. Lei n° 10.100, de 17 de janeiro de 1990, que dá nova redação ao artigo 2º, da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – Minas Gerais - 18/01/1990.

MINAS GERAIS. Lei n° 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 30/01/1999.

MINAS GERAIS. Lei n° 7.772, de 08 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 09/09/1980.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 28/07/2012.

MINAS GERAIS. 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 e dá outras providências. Diário do Executivo - Minas Gerais - 16/12/1988.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)/ Instituto Estadual de Florestas (IEF). 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. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/11/2021.

NASCIMENTO, A. C. et al. Avaliação técnica e econômica da colheita florestal com feller-buncher. Cerne, Lavras, v 17, p. 9-15, 2011.

NOVA LIMA. Lei nº 2007, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre Plano Diretor de Nova Lima, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município e dá outras providências.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental conceitos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Oficina dos textos. 2013.

SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Termo de referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica, 2021. Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima. Acesso em: 08 de maio de 2023.

MEIO FÍSICO

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Material Particulado em Suspensão na atmosfera – Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. 8p. (ABNT NBR 13412). 1995.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898 – Preservação e Técnica de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.1987.

AB'SABER, Aziz Nacib. Projeto brasileiro para ensino de geografia: formas de relevo. São Paulo: Edart. Acesso em: 01 nov. 2022., 1975.

ALKMIM, F.F., MARSHAK, S. 1998. The Transamazonian orogeny in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil: paleoproterozoic collision and collapse in the Souhtern São Francisco Craton region. Amsterdam: Precambrian Research. 90:29-58.

ANA – Agência Nacional de Águas. Sistema de Informações Hidrológicas - Séries Históricas. HIDROWEB. Disponível em: www.hidroweb.ana.gov.br. Acessado em: 22 de agosto de 2022.

APHA/AWWA/WEF (2017) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Denver.

AYOADE J.O. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 1998.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 332 p. ISBN 8528604276 (broch).

AZEVEDO, Ú. R. Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. Ph.D., Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2007.

BABINSKI M, CHEMALE JR F, VAN SCHUMUS WR (1995) The Pb/Pb age of the Minas Supergroup carbonate rocks, Quadrilátero Ferrífero, Precambrian Reserarch, 72:235-245.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo, ícone. São Paulo, 335 p. 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2020. 136 p.: il. color.

CARVALHO, D. N.; BONIOLO, M. R.; SANTOS, R. G.; BATISTA, L. V.; MALAVAZZI, A. A.; REIS, F. A. G. V.; GIORDANO, L.C. Critérios usados na definição de áreas de influências, impactos e programas ambientais em estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas brasileiras. Geociências, v. 37, n. 3, p. 639-653, 2018.

CASTRO, P.T.A. 2008. Cangas: a influência da geodiversidade na biodiversidade. In: Simpósio Afloramentos Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero: Biodiversidade, Conservação e Perspectivas de Sustentabilidade. Belo Horizonte. Pp. 30-51.

CBH RIO DAS VELHAS. Cartilha Plano Diretor de Recursos Hídricos Unidade Territorial Estratégica Águas da Moeda, 2016. Disponível em:< https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/arquivos/uploads/2016/04/04_cartilha_aguasdamoeda_225x27cm_2016_04_13_issuuu.pdf>. Acesso dia: 14 de agosto de 2022.

CBH RIO DAS VELHAS. Cartilha Plano Diretor de Recursos Hídricos Unidade Territorial Estratégica Águas da Moeda, 2022. Disponível em:< https://cbhvelhas.org.br/>. Acesso dia: 22 de agosto de 2022.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Projeto Estudos Integrados do Vale do Jequitinhonha: Estudos Pedológicos – Recursos de Solo. Belo Horizonte, 1980, 219p.

CETESB,2020 - Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água.

CNC Engenharia e Projetos. Ferrovia do Aço - MG. Disponível em: http://www.cjceng.com.br/br/projetos/ferrovias/todos-ferrovias/item/404-ferrovia-do-aco-brasil. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

CODEMIG. Mapa Geológico Itabirito. Folha: SF.23-X-A-III-1. Escala 1: 50.000. Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG 2005.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução no 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357/2005.

CONAMA. Limite conforme Resolução 357/05 - Artigo 14 de 17/03/2005, para água doce classe 1.

CONAMA. Resolução Conama Nº 491/2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em: < http://www.dca.iag.usp.br/material/fornaro/ACA410/Resolucao_CONAMA_491_2018.pdf>. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

CONAMA. Resolução n° 1, de 08 de março de 1990 publicada no D.O.U. nº 63, de 02de abril de 1990, Seção I, Pág. 6.408.

COPAM/CERH. Limite conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH -MG N°1 – Artigo 13 de 05/05/2008, para efluentes.

CPRM (2005). Projeto APA Sul RMBH: Estratigrafia/Sérgio Lima da Silva, Eduardo Araújo Monteiro e Orivaldo Ferreira Baltazar – Belo Horizonte: SEMAD/CPRM.

CPRM Rio de Janeiro: geologia, geomorfologia, geoquímica, geofísica, recursos minerais, economia mineral, hidrogeologia, estudos de chuvas intensas, solos, aptidão agrícola, uso e cobertura do solo, inventário de escorregamentos, diagnóstico geoambiental. Rio de Janeiro, RJ: CPRM, Embrapa Solos; Niterói: DRM-RJ, 2001. 1 CD-ROM.

CPRM. Projeto Leste: Província Pegmatítica Oriental. Mapeamento geológico e Cadastramento de Recursos Naturais da Região Leste de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2014.

DOPICO C.I.M., Lana C.C., Moreira H.S., Cassino L.F., Alkmim F.F. 2017. U–Pb ages and Hf-isotope data of detrital zircons from the late Neoarchean-Paleoproterozoic Minas Basin, SE Brazil. Precambrian Research, 291:143-161.

DORR J. V. N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. USGS/DNPM. Professional Paper 641-A. 110p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SIBCS, 2021.

EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 2016. Air Monitoring Methods - Criteria Pollutants. Disponível em: www.epa.gov/ttn/amtic/criteria.html. Acesso em: 01 de junho de 2022.

FEAM. 2010a. Inventário de Resíduos Sólidos Industriais e Minerários – Minas Gerais, Ano Base 2008. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte, Minas Gerais. 104pp. Disponível em:<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/INVENTARIO/inventarioindustrial2009/inventario%202009_versao2.pdf>. Acesso em: 03 de julho de 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Geomorfologia. 2009. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Acesso em: julho de 2022.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão as Águas. Monitoramento de cursos hídricos. Portaria do Igam Nº 48 de 04 de outubro de 2019. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2. Consultado dia 05/09/2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Climatologia de Bom Jesus do Galho - MG. Jornal do Tempo. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/ Arquivado desde o original em 13 de janeiro de 2014. Acesso em: 12 de junho de 2022.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas. Ministério da Agricultura. Brasília-DF. 1986.

KOPPEN, Wladimir; GEIGER, Rudolf. Classificação Climática de Koppen-Geiger. 1936.

LEMOS, R. C. de (Coord.). Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife: MA-DNPA, 1973. 431 p. (Brasil. Ministério da Agricultura. DNPA-DPP. Boletim técnico, 30).

LIMA, Luiz Claudio et al. Geologia do depósito LODE Au-As-Sb Laranjeiras, em metaturbitos do Grupo Nova Lima, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. 2011.

MACHADO N. & CARNEIRO. M.A. 1992. U-Pb evidence of late Archean tectono-thermal activity in the southern São Francisco shield, Brazil. Can. J. Earth Sci. 29:2341-2346.

NBR 10151:2019 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral, publicada em 31 de maio de 2019 pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR-ISO-IEC-17025: 2005; Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NOCE, C.M. 1995. Geocronologia dos eventos magmáticos, sedimentares e metamórficos na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – SP.

PAEGLE, J.: A comparative review of a South American low level jets. Meteorologica, v. 3, p. 73-82, 1998.

PRIMAULT, B. Wind measurement. In: SEEMANN, J.; CHIRKOV, Y.I.; LOMAS, J.; PRIMAULT, B. Agrometeorology. Heidelberg: Spring-Verlag, 1979. p. 84-96.

REBOITA, M. S.; ASSIREU, A.; SILVA, L. C.; RIOS, N. Evidências de Circulação de Brisa Vale - Montanha na Serra da Mantiqueira: Cidade de Itajubá, MG. Ciência e Natura, v. 36, p. 61-71, 2014.

RENGER F. E., NOCE C. M., ROMANO A. W., MACHADO N. 1994. Evolução sedimentar do Supergrupo Minas: 500 Made registro geológico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Geonomos, 2(1): 1-11.

ROCHA K. C.; WILKEN A. A.P. Áreas de Influência em manifesto de impacto ambiental em Minas Gerais. Rev. Geogr. Acadêmica v.14, n.1 (vii.2020). ISSN 1678-7226. Páginas 134 – 146.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, 583p.

SANTOS, C.A. & Sobreira, F. G. (2004) Análise Pluviométrica: uma base para a prevenção de enchentes e para o entendimento da ocorrência das ravinas e voçorocas nas bacias Ribeirão Carioca, Córrego do Bação e Córrego Carioca, afluentes do Rio Itabirito, tributário do alto Rio das Velhas, no município de Itabirito, MG. Apresentado em: Assambléia Nacional da ASSEMAE, 34, Rio Grande do Sul, 16-21 maio.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de textos, 2004, 184p.

SEMAD. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Termos de Referência**. 2022. Disponível em: < http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudode- impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acesso em: 17 fev. 2023.

SHINZATO, E.; CARVALHO FILHO, A. Projeto APA Sul RMBH: estudos do meio físico, pedologia. Belo Horizonte: CPRM/Embrapa/Semad/Cemig, 2005.

SIBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2021. Embrapa Solos. Disponível em:< https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs>. Acesso em: 03 de julho de 2022.

SIBCS, 2019. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: EMBRAPA, 2019.

SILVA, L. M. C.; MONTEIRO, R. A. Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens (2004). In: Machado, C. J. S. (Org.). Gestão de águas doces. Rio de Janeiro: Interciência. Cap. 5, p.135-178.

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. Silvicultura em São Paulo, v.3, p.61-80, 1964.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Volume II - Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico

Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Nova Lima - MG

Tipo	Data	Volume	Referência
EIA	Julho de 2023	II	AGF_G1_VALE_1990_47_80_V01_R02

Empresa responsável pelo empreendimento

Nome do empreendedor: Vale S.A. – Mina de Mar Azul

CNPJ: 33.592.510/0035-01

Endereço: Rodovia BR 040 Km 543 - Área rural - Nova Lima/MG

CEP: 34000-000

Telefone: (31) 3916-3616 / (31) 99589-4338

E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com

Contato: Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses

Empresa responsável por este relatório

Nome da Empresa: Agroflor Engenharia e Assessoria em Gestão Empresarial Ltda.

CNPJ: 07.485.463/0001-30

Endereço: Av. Bernardes Filho, 31, Lourdes. Viçosa, MG

CEP: 36.572-016

CTF/IBAMA: Nº 3331586

Representante: Elizabeth Neire da Silva

Telefone: (31) 3891-2130 / (31) 9 9622-0050

E-mail: elizabeth@agroflor.com.br

Referência

Documento: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Data: Julho de 2023

Volume: II

Órgão: Superintendência Regional de Meio Ambiente – SUPRAM

N°. de controle: AGF_G1_VALE_1990_47_80_V01_R02

Área: 0,72 ha

N°. de páginas: 251

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

- Apresentação
- Legislação Pertinente
- Estudo de Alternativas
- Caracterização do Empreendimento
- Diagnóstico do Meio Físico

VOLUME II

- **Diagnóstico do Meio Biótico – Flora**
- **Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna**

VOLUME III

- Diagnóstico do Meio Socioeconômico
- Serviços Ecossistêmicos
- Avaliação de Impactos Ambientais
- Programas
- Passivos Ambientais
- Áreas de Influência
- Prognóstico
- Conclusões
- Anexos

SUMÁRIO

SUMÁRIO IV
LISTA DE FIGURAS IX
LISTA DE TABELAS XIV
1. CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL 18
1.1 COBERTURA VEGETAL ORIGINAL E ATUAL DA ÁREA DE ESTUDO 18
1.2 BIOMA 20
1.3 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO 22
1.4 RESERVA DA BIOSFERA 24
1.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 26
1.6 CORREDORES ECOLÓGICOS 28
2. FLORA – ÁREA DE ESTUDO 30
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO – ÁREA DE ESTUDO 30
2.2 USO E COBERTURA DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO 32
2.3 FLORÍSTICA E DIVERSIDADE 34
2.3.1 METODOLOGIA 34
2.3.2 INVENTÁRIO QUALI QUANTITATIVO DA FLORA 36
2.4 ESPÉCIES DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO 37
3. FLORA – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA 40
3.1 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO 40
3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS ENCONTRADAS 41
3.1.2 INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA FLORA 41
3.2 PROCESSAMENTO DE DADOS 44
3.2.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA 44
3.2.2 ANÁLISE ESTRUTURAL 44
3.3 CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL 46
4. FLORA - RESULTADOS 47
4.1 USO DO SOLO E CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUCESSIONAL 47
4.1.1 USO ANTRÓPICO 49
4.1.2 FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NATURAL (FESD MÉDIO) 49

4.2 INVENTÁRIO FLORESTAL - RESULTADOS 52
4.2.1 CENSO DOS ARBÓREOS 52
4.2.2 PARCELAS 3 X 3 M (vegetação arbustiva e arbórea regenerante) 72
4.2.3 PARCELAS 1 X 1 M (vegetação herbácea) 77
5. DIAGNÓSTICO DA FAUNA 79
5.1 FAUNA TERRESTRE – ENTOMOFAUNA (LEPIDÓPTERA) 79
5.1.1 INTRODUÇÃO 79
5.1.2 METODOLOGIA 79
5.1.2.1 Base de dados 79
5.1.2.2 Tratamento de dados 80
5.1.3 RESULTADOS 80
5.1.3.1 Riqueza 80
5.1.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção 83
5.1.3.3 Espécies Endêmicas 83
5.1.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes 83
5.1.3.5 Espécies de Importância Científica 83
5.1.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos) 83
5.1.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental 83
5.1.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica) 84
5.1.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental 84
5.2 ENTOMOFAUNA – DÍPTEROS 84
5.2.1 INTRODUÇÃO 84
5.2.2 METODOLOGIA 85
5.2.2.1 Base de dados 85
5.2.2.2 Tratamento de dados 86
5.2.3 RESULTADOS 86
5.2.3.1 Riqueza 86
5.2.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção 89
5.2.3.3 Espécies Endêmicas 89
5.2.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes 89
5.2.3.5 Espécies de Importância Científica 89

5.2.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos).....89
5.2.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental.....89
5.2.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica).....89
5.2.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental.....90
5.3 ENTOMOFAUNA – APIFAUNA.....90
5.3.1 INTRODUÇÃO.....90
5.3.2 METODOLOGIA.....91
5.3.2.1 Base de dados.....91
5.3.2.2 Tratamento de dados.....92
5.3.3 RESULTADOS.....92
5.3.3.1 Riqueza.....92
5.3.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção.....96
5.3.3.3 Espécies Endêmicas.....96
5.3.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes.....96
5.3.3.5 Espécies de Importância Científica.....97
5.3.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos).....97
5.3.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental.....97
5.3.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica).....98
5.3.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental.....98
5.4 FAUNA TERRESTRE – AVIFAUNA.....98
5.4.1 Introdução.....98
5.4.2 Metodologia.....99
5.4.2.1 Base de Dados.....99
5.4.2.2 Tratamento de Dados.....101
5.4.3 Resultados.....101
5.4.3.1 Riqueza.....101
5.4.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção.....130
5.4.3.3 Espécies Endêmicas.....133
5.4.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Raras ou Pouco Abundantes.....137
5.4.3.5 Espécies Migratórias.....137
5.4.3.6 Espécies de Importância Científica.....137

5.4.3.7 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos).....139
5.4.3.8 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental.....142
5.4.3.9 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica).....142
5.4.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental.....142
5.5 FAUNA TERRESTRE – HERPETOFAUNA.....143
5.5.1 Introdução.....143
5.5.2 Metodologia.....144
5.5.2.1 Base de Dados.....144
5.5.2.2 Tratamento de Dados.....146
5.5.3 Resultados.....146
5.5.3.1 Riqueza.....146
5.5.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção.....152
5.5.3.3 Espécies Endêmicas.....152
5.5.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras.....154
5.5.3.5 Espécies de Importância Científica.....154
5.5.3.6 Espécies Raras ou Pouco Abundantes.....154
5.5.3.7 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos).....154
5.5.3.8 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental.....155
5.5.3.9 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica).....155
5.5.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental.....155
5.6 MAMÍFEROS TERRESTRES.....155
5.6.1 INTRODUÇÃO.....155
5.6.2 METODOLOGIA.....157
5.6.2.1 Base de dados.....157
5.6.2.2 Correções taxonômicas.....158
5.6.2.3 Tratamento de dados.....159
5.6.3 RESULTADOS.....159
5.6.3.1 Riqueza.....159
Mamíferos de pequeno porte.....159
Mamíferos de médio e grande porte.....165
5.6.3.2 Espécies ameaçadas de extinção.....171

5.6.3.3 Espécies endêmicas 185
5.6.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, migratórias, raras ou pouco abundantes 186
5.6.3.5 Espécies de importância científica 186
5.6.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos) 186
5.6.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental 187
5.6.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica) 187
5.6.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental 188
5.7 MAMÍFEROS VOADORES 189
5.7.1 INTRODUÇÃO 189
5.7.2 METODOLOGIA 190
5.7.2.1 Base de dados 190
5.7.2.2 Tratamento de dados 191
5.7.3 RESULTADOS 191
5.7.3.1 Riqueza 191
5.7.3.1 Espécies Ameaçadas de Extinção 195
5.7.3.2 Espécies Endêmicas 195
5.7.3.3 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes 195
5.7.3.4 Espécies de Importância Científica 195
5.7.3.5 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos) 196
5.7.3.6 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental 196
5.7.3.7 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica) 197
5.7.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental 197
5.8 FAUNA AQUÁTICA - ICTIOFAUNA 197
5.8.1 INTRODUÇÃO 197
5.8.2 METODOLOGIA 198
5.8.2.1 Base de Dados 198
5.8.2.2 Tratamento de Dados 199
5.8.3 RESULTADOS 200
5.8.3.1 Riqueza 200
5.8.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção e Endêmicas 205
5.8.3.3 Espécies Endêmicas 215

5.8.3.4 Espécies Exóticas 218

5.8.3.5 Espécies de Importância Científica 218

5.8.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos) 218

5.8.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental 218

5.8.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental 219

6. ANÁLISE DO ARTIGO 11 DA LEI DA MATA ATLÂNTICA 220

6.1 ALÍNEA “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. 220

6.1.1 Flora 220

6.1.2 Fauna 224

6.2 ALÍNEA “B” - EXERCER A FUNÇÃO DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS OU DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO 230

6.3 ALÍNEA “C” FORMAR CORREDORES ENTRE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO PRIMÁRIA OU SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO 231

6.4 ALÍNEA “D” PROTEGER O ENTORNO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 231

6.5 ALÍNEA “E” POSSUIR EXCEPCIONAL VALOR PAISAGÍSTICO, RECONHECIDO PELOS ÓRGÃOS EXECUTIVOS COMPETENTES DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - SISNAMA 232

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 233

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Histórico de ocupação da Área de Estudo (Fonte: Mapbiomas, 2023). 19

Figura 2 – Localização da ADA e da Área de Estudo em relação aos biomas brasileiros. 21

Figura 3 - Localização da ADA e da Área de Estudo em relação às áreas prioritárias para a conservação. 23

Figura 4 - Localização da ADA e da Área de Estudo em relação às reservas da biosfera. 25

Figura 5 – Localização da Área de Estudo e da ADA em relação às Unidades de Conservação. 27

Figura 6 - Localização da Área de Estudo e da ADA em relação aos corredores ecológicos legalmente instituídos. 29

Figura 7 - Localização da ADA e Área de Estudo em relação ao Quadrilátero Ferrífero. 31

Figura 8 - Uso e cobertura do solo da Área de Estudo. 33

Figura 9 – Pontos amostrais da flora relativos à Área de Estudo. 35

Figura 10 - Famílias mais representativas em riqueza de espécies. 36

Figura 11 - Gêneros mais representativos em riqueza de espécies. 37

Figura 12 - Categorias de risco de extinção. Fonte: CNCFlora (2022*)* 38

Figura 13 – Metodologia de amostragem. Em A: Esquema de amostragem da vegetação. Em B: Mensuração dos indivíduos arbóreos. Em C: Disposição das parcelas. 42

Figura 14 - Localização dos indivíduos arbóreos amostrados por meio de censo e das parcelas demarcadas para levantamento da vegetação arbustiva e arbórea regenerante e herbáceos. .43

Figura 15 – Uso e ocupação do solo na área requerida para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 48

Figura 16 – Vista do uso antrópico. Em A, B e C: Ausência de indivíduos isolados; Em D: Corpo d'água próximo ao uso antrópico. 49

Figura 17 – Aspecto da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio encontrada na área requerida para intervenção. Em A: Vista do dossel; Em B: Vista do sub-dossel e sub-bosque; Em C e D: Trepadeiras herbáceas e lenhosas. 50

Figura 18 – Grupos Ecológicos observados para a área de intervenção ambiental em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos amostrados. 51

Figura 19 – Em A e B: Presença de epífitas. Em C e D: Vista da serrapilheira. 52

Figura 20 – Famílias mais representativas encontradas no levantamento do censo em relação ao número de espécies (A) e ao número de indivíduos (B). 53

Figura 21 – Densidade relativa (DR) e Dominância relativa (DoR) das dez espécies com maior valor de cobertura para a área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 60

Figura 22 – Número de indivíduos (N) por classe de altura das espécies inventariadas na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 66

Figura 23 – Famílias encontradas no levantamento das parcelas 3 x 3 metros em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos. 75

Figura 24 – Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa (DoR) das dez espécies com maior valor de cobertura para a área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 75

Figura 25 – Famílias encontradas no levantamento das parcelas 1 x 1 metros em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos. 77

Figura 26 - Pontos de ocorrência de borboletas levantados para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais. 81

Figura 27 - Riqueza de espécies por família da entomofauna – borboletas com ocorrência potencial para a para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais. 83

Figura 28 - Pontos de ocorrência de dípteros levantados para a área de estudo Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais. 87

Figura 29 - Riqueza de espécies por família da entomofauna – dípteros com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....89

Figura 30 - Pontos de ocorrência de abelhas levantadas para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....93

Figura 31 - Riqueza de espécies por família de abelhas com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do empreendimento Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 96

Figura 32 - Pontos de ocorrência da avifauna levantados para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 102

Figura 33 - Riqueza de espécies por ordem (A) e família (B) da avifauna com ocorrência para as áreas do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras , município de Nova Lima, Minas Gerais. 129

Figura 34 - Riqueza de espécies de acordo com o habitat preferencial para as espécies de aves com ocorrência para as áreas do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras ,), município de Nova Lima, Minas Gerais. 130

Figura 35 - Pontos de ocorrência do *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá), no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais, em relação ao mapa de distribuição da espécie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). 132

Figura 36 - Pontos de ocorrência do *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno), no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais, em relação ao mapa de distribuição da espécie. 133

Figura 37 - Figura recortada do mapa de Important Bird Areas (IBAs)(BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), que coloca a região da Serra do Caraça como local importante para a conservação de aves. Em destaque a região a área de estudo. 139

Figura 38 – Número de espécies da herpetofauna por ordem para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras –, Nova Lima – MG. 146

Figura 39 - Pontos de ocorrência da herpetofauna levantados para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG. 147

Figura 40 - Quantidade de espécies de anfíbios (a) e répteis (b) por família para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG 150

Figura 41 - Espécies de anfíbios em relação a preferência de habitat para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG. 151

Figura 42 - Espécies de répteis em relação a preferência de habitat para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, , Nova Lima – MG. 152

Figura 43 - Pontos de ocorrência da Mastofauna de pequeno porte levantados para o empreendimento de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....160

Figura 44 - Riqueza de espécies por ordem (A) e por família (B) da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 163

Figura 45 - Riqueza de espécies por hábito de vida da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 164

Figura 46 - Riqueza de espécies por habitat preferencial da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 164

Figura 47 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área de afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 165

Figura 48 - Pontos de ocorrência da Mastofauna de médio e grande porte levantados para a área de estudo Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....166

Figura 49 - Riqueza de espécies por ordem (A) e por família (B) da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 169

Figura 50 - Riqueza de espécies por hábito de vida da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 170

Figura 51 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 170

Figura 52 - Riqueza de espécies por habitat da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 171

Figura 53 - Pontos de ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....173

Figura 54 - Pontos de ocorrência da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....174

Figura 55 – Pontos de ocorrência do jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), para a área de estudo deAdequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....177

Figura 56 – Pontos de ocorrência do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....178

Figura 57 – Pontos de ocorrência de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.....179

Figura 58 - Pontos de ocorrência da onça-parda (*Puma concolor*), para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....181

Figura 59 - Pontos de ocorrência da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.....182

Figura 60 - Pontos de ocorrência do sauá (*Callicebus nigrifrons*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.....184

Figura 61 - Pontos de ocorrência do cateto (*Dicotyles tajacu*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....185

Figura 62 - Pontos de ocorrência da Mastofauna voadora levantados para o empreendimento para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....192

Figura 63 - Riqueza de espécies por família (a) e subfamília (b) da mastofauna voadora com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 194

Figura 64 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna voadora com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....195

Figura 65 - Pontos de ocorrência de ictiofauna levantados no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras , Nova Lima – MG. 201

Figura 66 - Ordens registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 204

Figura 67 - Riqueza de espécies por família registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,.....204

Figura 68 – Riqueza de espécies por habitat preferencial registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, ...205

Figura 69 – Pontos de ocorrência de *Harttia leiopleura* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,...206

Figura 70 – Pontos de ocorrência de *Harttia novalimensis* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras....208

Figura 71 – Pontos de ocorrência de *Harttia torrenticola* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.). 210

Figura 72 – Pontos de ocorrência de *Neoplecostomus franciscoensis* (Acari) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 212

Figura 73 – Pontos de ocorrência de *Trichomycterus novalimensis* (Cambeva) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 214

Figura 74 - Distribuição da espécie *Cedrela fissilis* 222

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de espécies por grupo ecológico 37

Tabela 2 - Espécies imunes ao corte, de acordo com a legislação vigente. 38

Tabela 3 - Espécies de interesse para a conservação com ocorrência potencial na Área de Estudo 39

Tabela 4 - Distribuição e domínio das espécies prioritárias para conservação.....39

Tabela 5 - Esquema de amostragem utilizado para o inventário qualiquantitativo 41

Tabela 6 - Coordenadas geográficas das parcelas lançadas e utilizadas no estudo (vegetação arbustiva, arbórea regenerante e herbácea). 42

Tabela 7 - Espécies imunes ao corte, de acordo com a legislação vigente. 44

Tabela 8 - Parâmetros adotados no estudo fitossociológico da área de supressão vegetal. 44

Tabela 9 - Parâmetros utilizados na análise da estrutura vertical dos fragmentos florestais. 45

Tabela 10 - Parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual. 47

Tabela 11 - Uso e ocupação do solo da área requerida para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 47

Tabela 12 – Resultados da análise dos parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual. 52

Tabela 13 - Composição florística das espécies lenhosas do censo realizado na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 54

Tabela 14 - Estrutura horizontal das espécies observadas no censo realizado na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 61

Tabela 15 - Estrutura vertical do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, por ordem decrescente de PSR. 67

Tabela 16 - Composição florística das espécies no levantamento das parcelas 3 x 3 metros realizada na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.....73

Tabela 17 - Estrutura horizontal das espécies observadas nas parcelas de 3x3 metros para a avaliação da vegetação arbustiva e arbórea regenerante em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 76

Tabela 18 - Composição florística das espécies no levantamento das parcelas 1 x 1 metros realizada em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 78

Tabela 19 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Lepidópteros para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....80

Tabela 20 - Lista de espécies da entomofauna – borboletas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....82

Tabela 21 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Dípteros para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais.....85

Tabela 22 - Lista de espécies da entomofauna – dípteros com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais.....88

Tabela 23 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Apifauna para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais.....91

Tabela 24 - Lista de espécies de abelhas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....94

Tabela 25 - Lista de espécies de abelhas endêmicas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....96

Tabela 26 - Lista de abelhas endêmicas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.....97

Tabela 27 - Estudos selecionados para o Diagnóstico da Avifauna relativo ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.....99

Tabela 28 - Lista de espécies de aves registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no contexto da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 103

Tabela 29 - Lista de espécies ameaçadas de extinção.....130

Tabela 30 - Espécies de aves endêmicas registradas a partir de dados com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 135

Tabela 31 - Espécies aves migratórias registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 137

Tabela 32 - Espécies de aves quase ameaçadas e deficiente de dados registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.....138

Tabela 33 - Espécies da avifauna Cinegéticas ou Xerimbabos de potencial ocorrência no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais. 140

Tabela 34 - Espécies da avifauna com alta sensibilidade à fragmentação com potencial ocorrência n projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 142

Tabela 35 – Lista de referências utilizadas na composição do estudo para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG. 144

Tabela 36 - Lista de espécies compilada a partir de base de dados secundários para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG. 148

Tabela 37 – Lista de espécies endêmicas da herpetofauna presentes na área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG 153

Tabela 38 - Espécies consideradas de importância científica (Dados insuficientes - DD) da herpetofauna para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG 154

Tabela 39 - Tabela de referências da Base de Dados relativo ao estudo de impacto ambiental realizado para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 157

Tabela 40 - Lista de espécies de mamíferos de pequeno porte registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais. 161

Tabela 41 - Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 167

Tabela 42 - Lista de espécies de mamíferos ameaçados de extinção 171

Tabela 43 - Lista de espécies de mamíferos endêmicos 186

Tabela 44 - Lista de espécies de importância científica 186

Tabela 45 - Lista de espécies citadas na Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021) 187

Tabela 46 - Tabela de referências da Base de Dados relativo ao estudo de impacto ambiental realizado para a área de estudo referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 190

Tabela 47 - Lista de espécies de mamíferos voadores registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. 193

Tabela 48 - Estudos selecionados para o Diagnóstico da Ictiofauna relativo ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.... 198

Tabela 49 - Lista de espécies da ictiofauna registradas a partir de dados bibliográficos com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,.....203

Tabela 50 - Espécies da ictiofauna endêmicas registradas a partir dos dados levantados com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.....216

Tabela 51 - Espécies ameaçadas de extinção identificadas na área de supressão referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras 220

Tabela 52 - Distribuição da espécie *C. fissilis* 223

Tabela 53 - Registros de ocorrência de *C. fissílis* em unidades de conservação 223

Tabela 54 - Mapeamento de distribuição das espécies de fauna ameaçada de extinção registradas na área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG 225

1. CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL

1.1 COBERTURA VEGETAL ORIGINAL E ATUAL DA ÁREA DE ESTUDO

A Área de Estudo (AE) do meio biótico intercepta os limites de Nova Lima, a região é marcada pelas atividades minerárias e por um expressivo crescimento urbano.

Assim, considerando um intervalo histórico entre 1985 e 2021 houve uma redução de 12,55% da cobertura natural (Figura 1). A redução observada foi impulsionada principalmente pela urbanização, que teve um aumento de 197,66% ao longo desse tempo, seguido pela mineração que aumentou 92,66%. Observa-se que, quando comparado com o ano de 1985, houve uma redução de 43,24% das áreas de pastagens, áreas não vegetadas e voltadas para a agricultura (MapBiomas, 2023).

Quanto à cobertura natural, apesar das áreas de Formações savânicas terem apresentado um aumento de 129,07%, as subclasses Afloramento rochoso e Formações campestre perderam, respectivamente, 58,7% e 20,3%, e as áreas de formações florestais tiveram uma perda de 9,05%. Contudo, mesmo diante destas reduções, pode se considerar que a perda de cobertura foi pontual e a região ainda mantém uma grande extensão de vegetação natural estimada em 68,87%, segundo a base de dados MapBiomas.

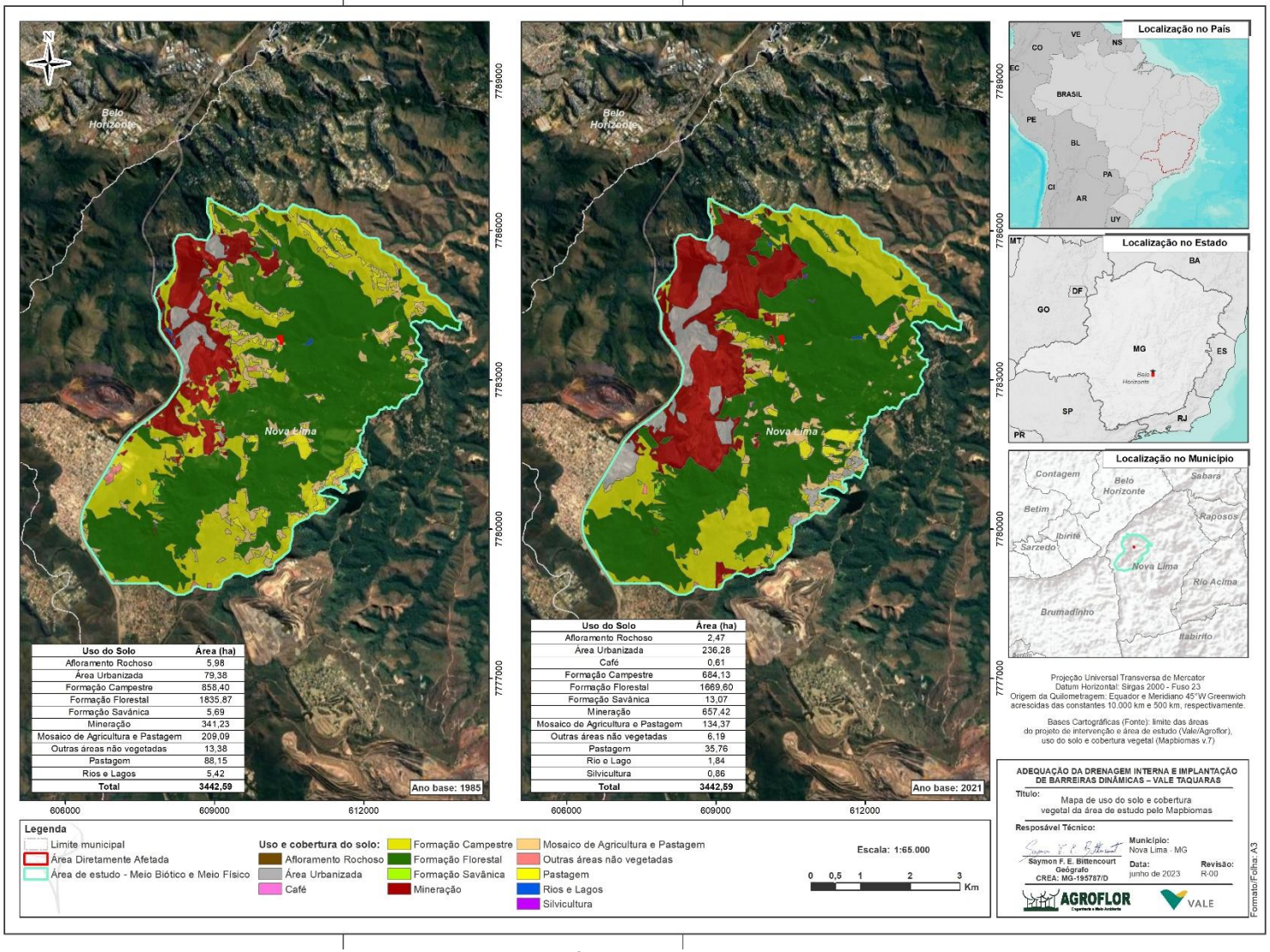


Figura 1 – Histórico de ocupação da Área de Estudo (Fonte: Mapbiomas, 2023).

1.2 BIOMA

No Brasil, existem seis biomas e tal diversidade, confere ao país uma parcela representativa da biodiversidade global (ALEIXO *et al*., 2010).

Assim, conforme pode ser visualizado por meio da Figura 2, a Área de Estudo e a ADA estão inseridas nos limites geográficos do Bioma Mata Atlântica, em uma zona de transição entre este e o Cerrado. Esses dois importantes biomas são considerados *hotspots* de biodiversidade do planeta (OZÓRIO *et al*., 2019).

No que tange à Mata Atlântica, esta esteve conectada com a floresta Amazônica, entre diferentes períodos do Cenozóico (Neogeno e Quaternário), o que favoreceu o intercâmbio de espécies da fauna e flora e contribuiu para o seu alto nível de endemismo (MITTERMEIER *et al*., 2004; LEDO; COLLI, 2017). Em Minas Gerais, a vegetação da Mata Atlântica é bastante heterogênea, com uma fisionomia vegetal que vai desde a floresta ombrófila densa até a floresta estacional semidecidual. Além dessas tipologias, as áreas de contato entre essas formações, matas ciliares e os remanescentes incrustados em outras formações, também são incluídas no bioma (RBMA, 2008).

O Cerrado, por sua vez, é considerado o segundo maior bioma da América do Sul, com abundância de espécies endêmicas. A grande diversidade de habitats observada dá origem a notáveis transições entre diferentes tipologias vegetais, o que possibilita considerá-lo como uma das regiões de savana tropical de maior riqueza biológica do mundo (MITTERMEIER *et al*. 2004).

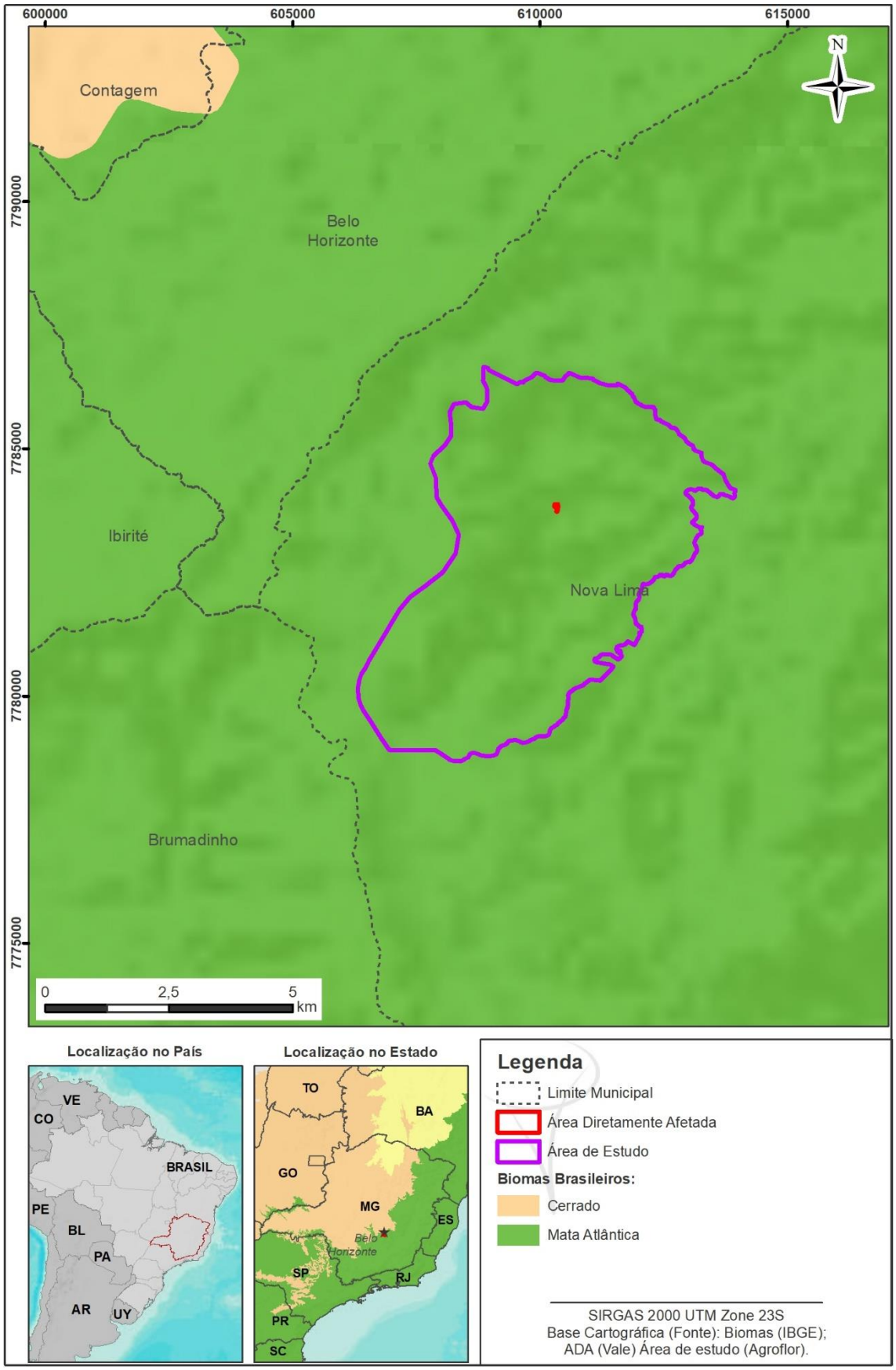


Figura 2 – Localização da ADA e da Área de Estudo em relação aos biomas brasileiros.

1.3 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

As áreas prioritárias para conservação representam um dos instrumentos políticos que possuem como escopo a tomada de decisão sobre ações e medidas com vistas à conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais, bem como definições acerca da criação de Unidades de Conservação, processos que envolvam o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, regularização ambiental e fiscalização[1].

Drummond *et al.* (2005) publicaram o atlas “Biodiversidade em Minas Gerais”, apresentando as áreas prioritárias para a conservação, com as respectivas categorias de importância biológica. Nesse contexto, conforme pode ser visualizado na Figura 3, a Área de Estudo está inserida em área de especial importância biológica. Ainda de acordo com o Atlas de Biodiversidade de Minas Gerais, a Área de Estudo e a Área Diretamente Afetada (ADA) estão inseridas na área “85 – Quadrilátero Ferrífero”, considerada especial, por apresentar endemismo de anfíbios, plantas e alta riqueza de vertebrados (DRUMMOND *et al.,* 2005).

[1]https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias

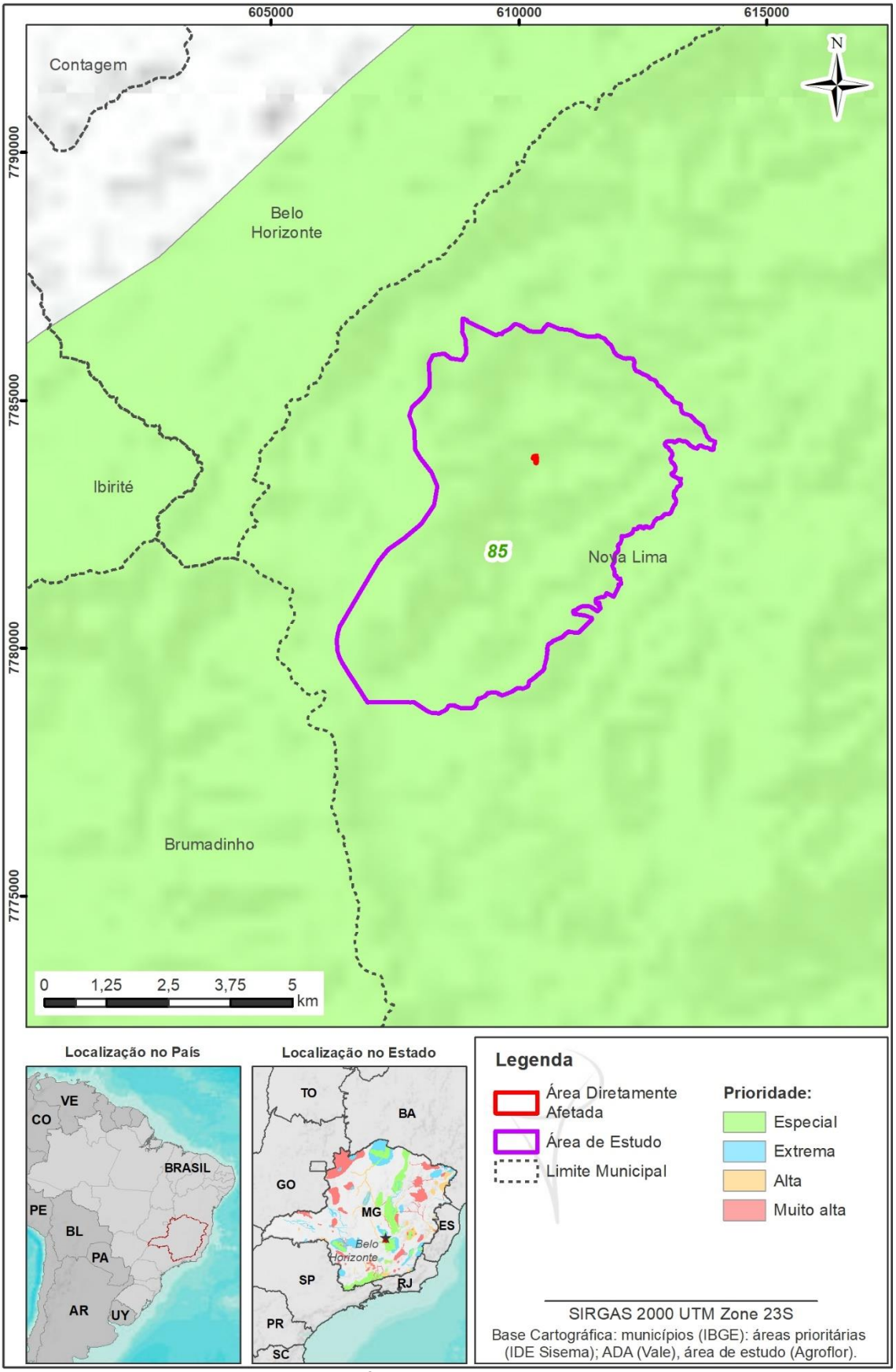


Figura 3 - Localização da ADA e da Área de Estudo em relação às áreas prioritárias para a conservação.

1.4 RESERVA DA BIOSFERA

De acordo com o artigo 41 do Decreto Federal nº 4.340/2002 a Reserva da Biosfera é considerada:

> *[...] um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, que tem por objetivos básicos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento das atividades de pesquisa científica, para aprofundar o conhecimento dessa diversidade biológica, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.*

No Brasil foram reconhecidas sete Reservas da Biosfera, sendo a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) considerada a primeira unidade da rede mundial instituída no território brasileiro. A RBMA intercepta 17 estados brasileiros inseridos na Mata Atlântica, formando um grande corredor ecológico ao longo da costa, o que permite sua atuação na escala de todo o Bioma (RBMA, 2019).

Quanto a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) é a mais recente e estende-se por aproximadamente 1.000 Km, desde Ouro Preto até próximo à Chapada Diamantina (GIPE, 2011).

Conforme Figura 4, a Área de Estudo está inserida dentro dos limites das zonas de amortecimento e zonas núcleo da RBSE e RBMA. Por sua vez, a ADA, está localizada sobre as zonas de amortecimento da RBMA e da RBSE, **não** interceptando as zonas núcleo.

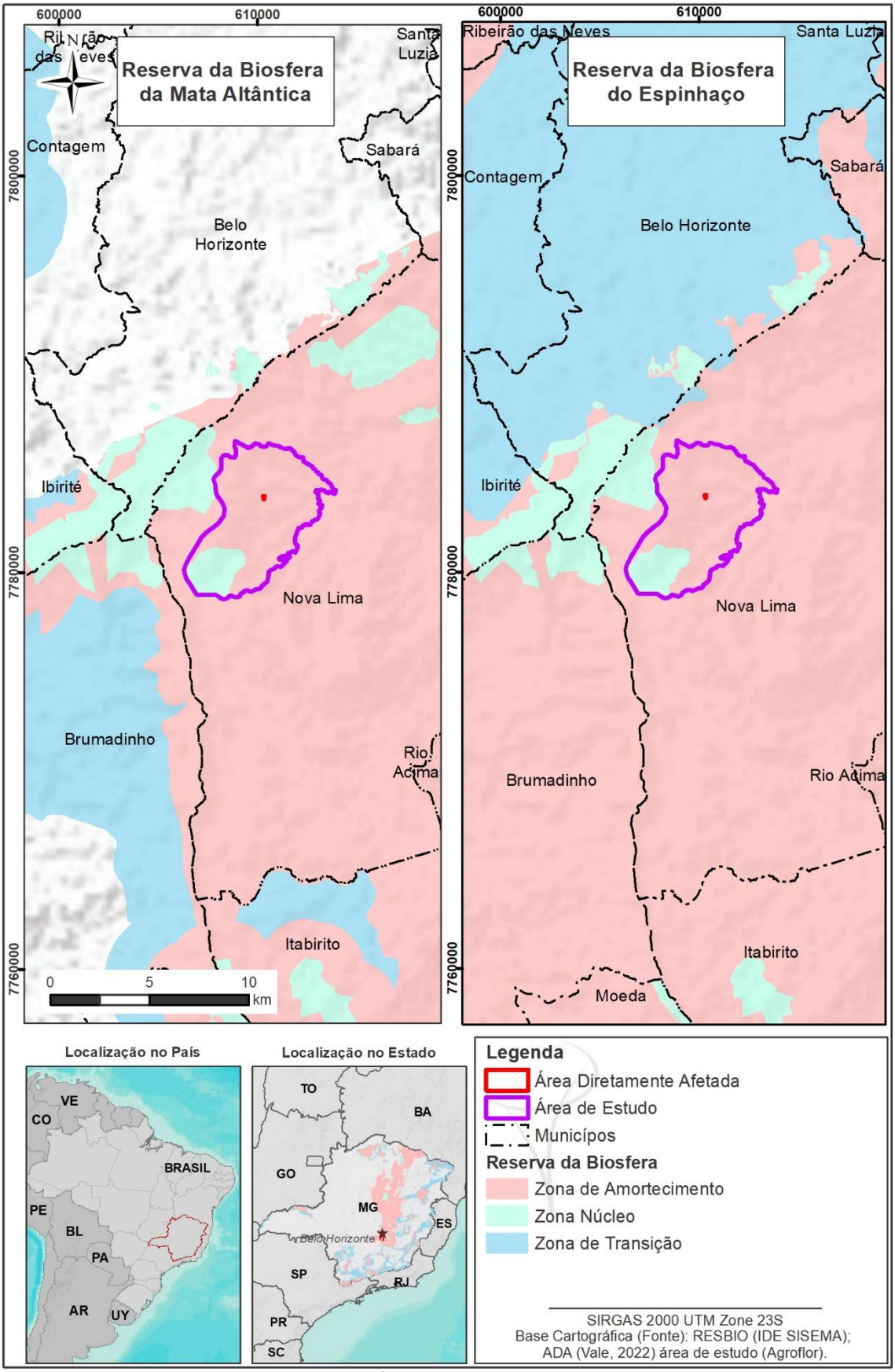


Figura 4 - Localização da ADA e da Área de Estudo em relação às reservas da biosfera.

1.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Artigo 2º Lei Federal nº 9.985/2000 define Unidades de Conservação (UC) como:

> *I - [...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.*

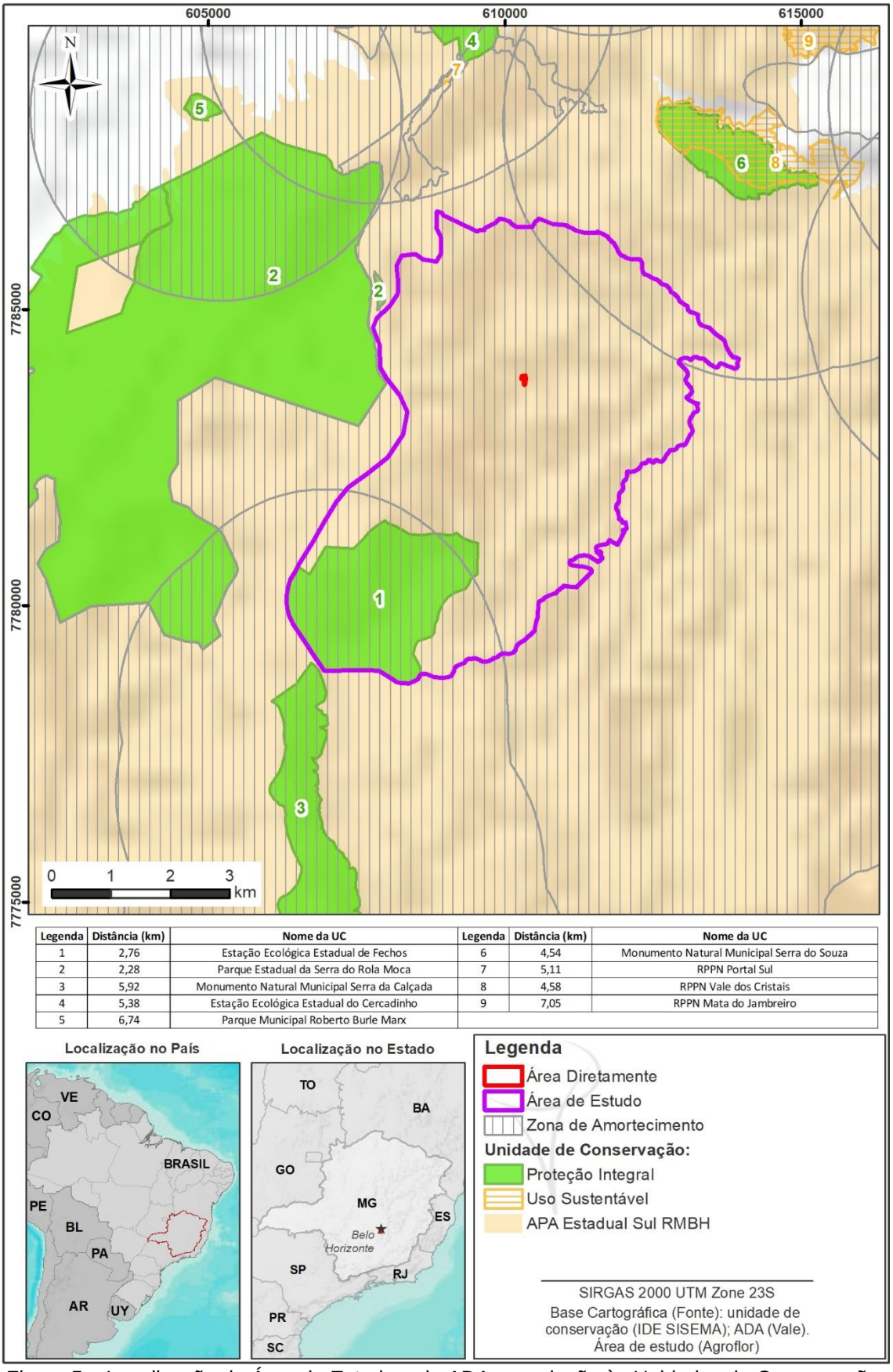
Em seu artigo 25, a referida Lei estabelece que as Unidades de Conservação — à exceção das Áreas de Proteção Ambiental e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural — devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

Nesse contexto, por zona de amortecimento entende-se a região no entorno da Unidade de Conservação, com finalidade de proteção, na qual as atividades de ação antrópica estão sujeitas a normas específicas (BRASIL, 2000).

Assim, verifica-se que a Área de Estudo e a ADA estão localizadas dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH), uma Unidade de Conservação de uso sustentável, que abriga simultaneamente diversas formas de ocupação humana, atividades econômicas e áreas preservadas.

A Área de Estudo engloba toda a zona núcleo da Estação Ecológica de Fechos (EEF), assim como intercepta as zonas de amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM), Monumento Natural Municipal Serra do Souza e também da Estação Ecológica de Fechos.

As Unidades de Conservação mais próximas da ADA são o PESRM, que dista 2,28 km, e a EEF, que está a 2,76 km de distância da ADA (Figura 5).



Legenda	Distância (km)	Nome da UC	Legenda	Distância (km)	Nome da UC
1	2,76	Estação Ecológica Estadual de Fechos	6	4,54	Monumento Natural Municipal Serra do Souza
2	2,28	Parque Estadual da Serra do Rola Moca	7	5,11	RPPN Portal Sul
3	5,92	Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	8	4,58	RPPN Vale dos Cristais
4	5,38	Estação Ecológica Estadual do Cercadinho	9	7,05	RPPN Mata do Jambreiro
5	6,74	Parque Municipal Roberto Burle Marx			

Figura 5 – Localização da Área de Estudo e da ADA em relação às Unidades de Conservação.

1.6 CORREDORES ECOLÓGICOS

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define, em seu inciso XIX, corredores ecológicos como:

> *XIX - Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.*

A Resolução CONAMA nº 09/1996, em seu Art. 1º caracteriza corredor ecológico como:

> *Art. 1º. [..] faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.*

No Estado de Minas Gerais, o primeiro corredor ecológico foi demarcado em 2014, por meio do Decreto Estadual nº 397/2014, denominado como Corredor Ecológico Sossego-Caratinga (CESC). Esse corredor, compreende uma área de 66.424,56 ha e interliga as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) Mata do Sossego e Feliciano Miguel Abdala.

Recentemente, por meio do Decreto nº 17.986/2022, foi instituído o Corredor Ecológico Espinhaço-Serra do Curral, que ocupa uma área de 1.185,22 ha e se localiza dentro dos limites de Belo Horizonte.

Nesse sentido, observa-se que a Área de Estudo e as áreas requeridas para o projeto não interceptam corredores ecológicos (Figura 6).

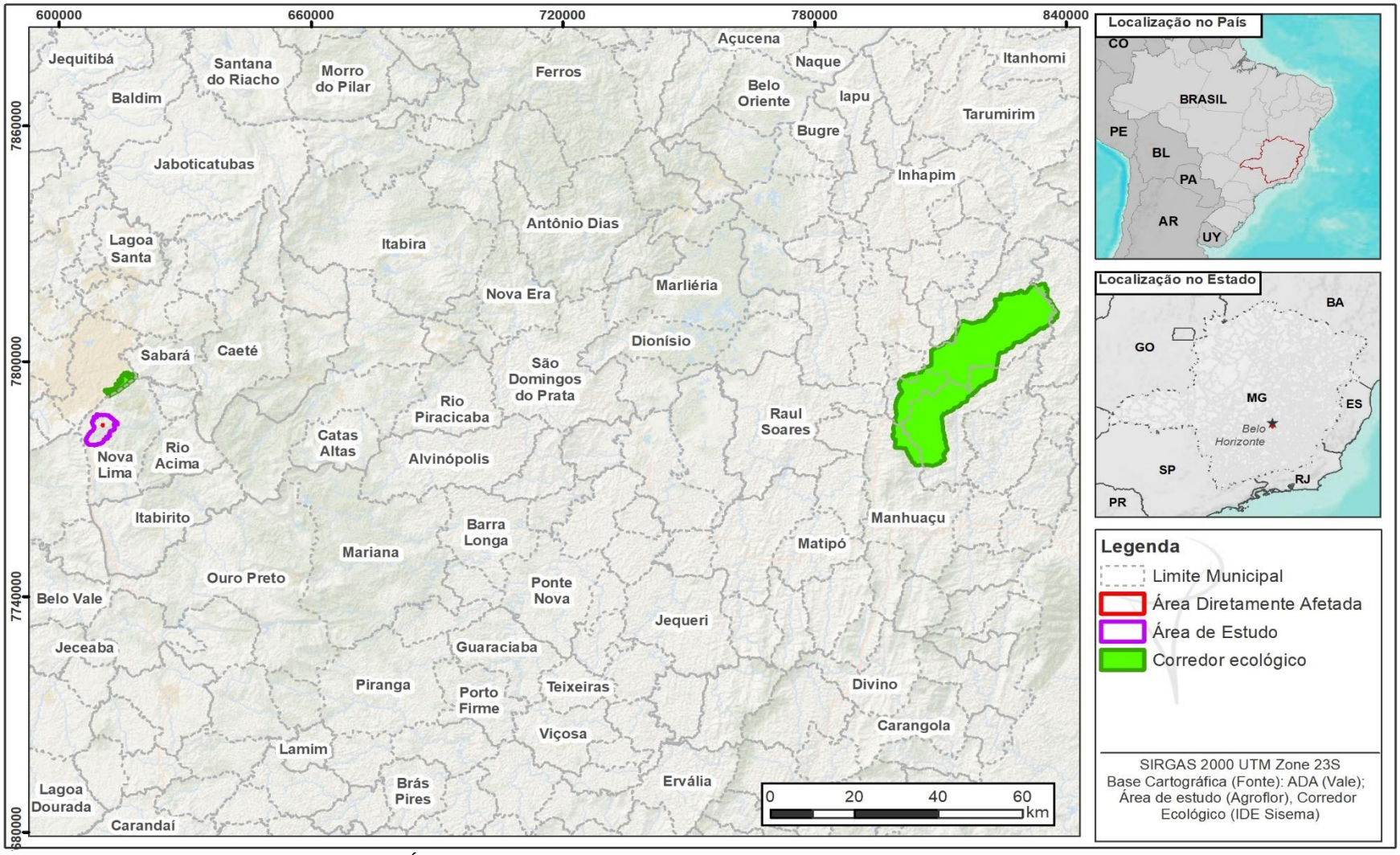


Figura 6 - Localização da Área de Estudo e da ADA em relação aos corredores ecológicos legalmente instituídos.

2. FLORA – ÁREA DE ESTUDO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO – ÁREA DE ESTUDO

A Área de Estudo (AE) está inserida dentro dos limites de Nova Lima, município parcialmente interceptado pelo Quadrilátero Ferrífero (QF) (NOCE, *et al*., 1992) (Figura 7). O QF, apresenta uma área total de 7.200 km² e está localizado na região central de Minas Gerais, sendo considerado um centro de diversidade e endemismo (CARMO; JACOBI, 2012).

Entre as fisionomias de maior destaque na região do QF, estão as florestas estacionais semideciduais, florestas estacionais semideciduais submontanas, montanas, altomotanas, matas ripárias, campo cerrado, Cerrado *stricto sensu* e campos rupestres (JACOBI *et al*., 2008). O QF também apresenta grande importância econômica, visto que, desde o período do Brasil colônia se desenvolveu atividades de extração de recursos minerais na região (LEITE, et al., 2011).

As Florestas Estacionais Semideciduais ocorrentes na Área de Estudo possuem alta heterogeneidade estrutural, devido, entre outros aspectos, à diversidade de micro-habitats presentes nessas fisionomias. Andrade (1992) realizou levantamento florístico em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Nova Lima e identificou 192 espécies, 56 famílias, sendo Rubiaceae a família com a maior riqueza de espécies registradas. Posteriormente, Werneck *et. al.* (2010), realizaram um estudo também em fragmento de floresta semidecidual e identificaram 203 espécies vegetais, pertencentes a 120 gêneros e 50 famílias. As famílias mais representativas foram Fabaceae (35), Myrtaceae (33 espécies), Lauraceae (12), Rubiaceae (9), Annonaceae (7), Bignoniaceae (6), Meliaceae (6) e Salicaceae (6). Os gêneros *Myrcia, Casearia*, *Eugenia*, *Machaerium*, *Dalbergia*, *Inga* e *Nectandra* foram os que apresentaram maior riqueza em número de espécies.

No que tange à flora observada nos limites da Mina de Mar Azul, esta é formada por fragmentos de Florestas Estacionais Semideciduais, compondo um aglomerado de Campos Limpos e Campos Sujos, além da presença de pequenos trechos de florestas ciliares (LUME, 2010).

Observa-se também na área da mina e em seu entorno, formações naturais, áreas de pastagens, culturas agrícolas, atividades de mineração, condomínios residenciais e a rodovia BR 040 (LUME, 2010).

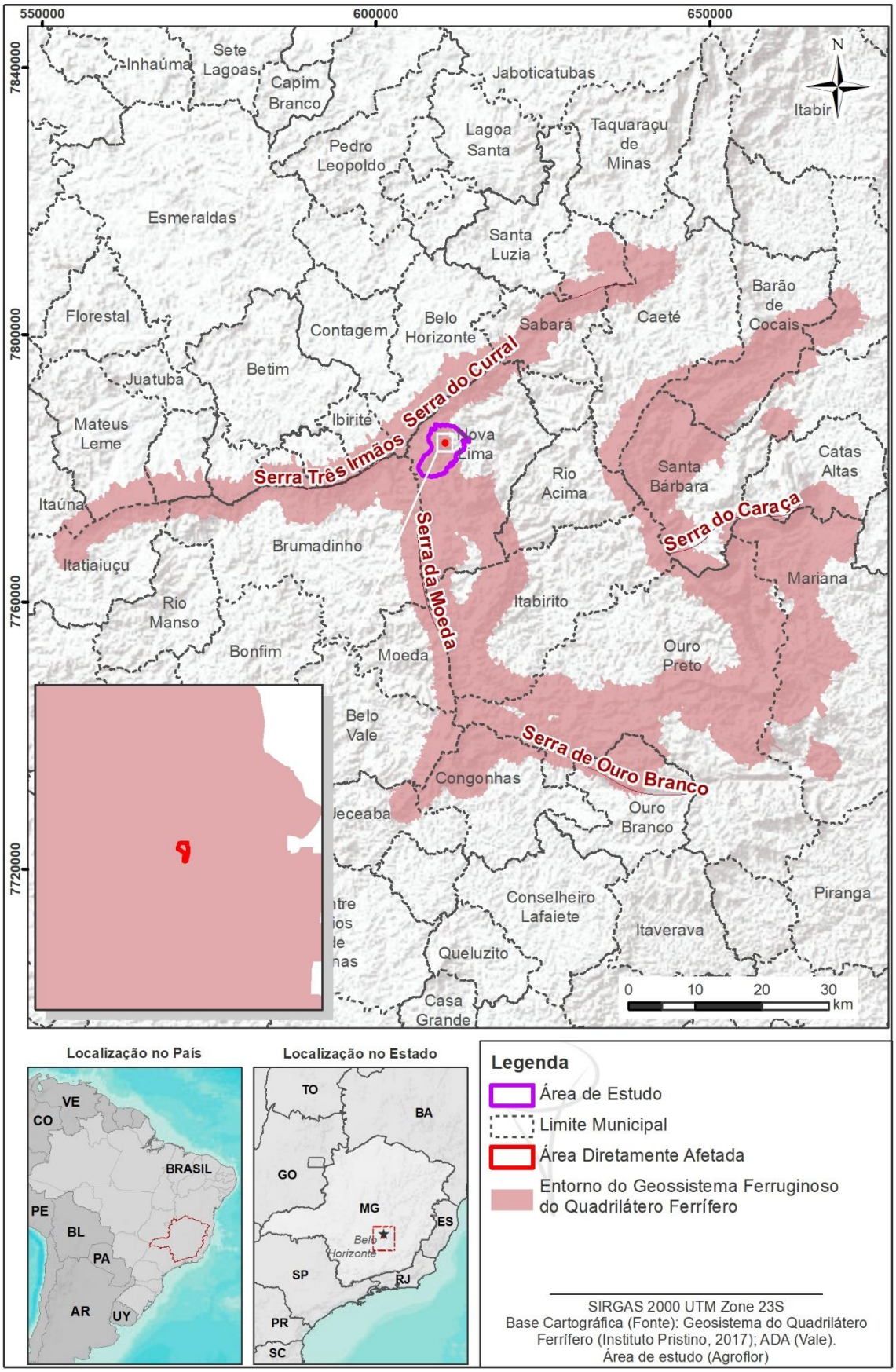


Figura 7 - Localização da ADA e Área de Estudo em relação ao Quadrilátero Ferrífero.

2.2 USO E COBERTURA DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO

A elaboração do uso da cobertura vegetal foi feita a partir de informações fornecidas pela MapBiomas, uma rede colaborativa, formada por ONGs, universidades e startups de tecnologia, que tem realizado anualmente o mapeamento de uso e cobertura do solo desde 1985 (MapBiomas, 2021).

De acordo com as informações obtidas, a Área de Estudo abrange um território de 3.442,59 hectares, sendo identificadas 12 classes de cobertura e uso do solo. De acordo com o mapeamento é composta, em sua maioria, por ambientes naturais (68,88%), com destaque para as formações florestais (48,50%). Os ambientes antropizados correspondem a 31,12% do uso e cobertura do solo, com predominância de áreas urbanizadas, que compreendem 19,10% do total (Figura 8).

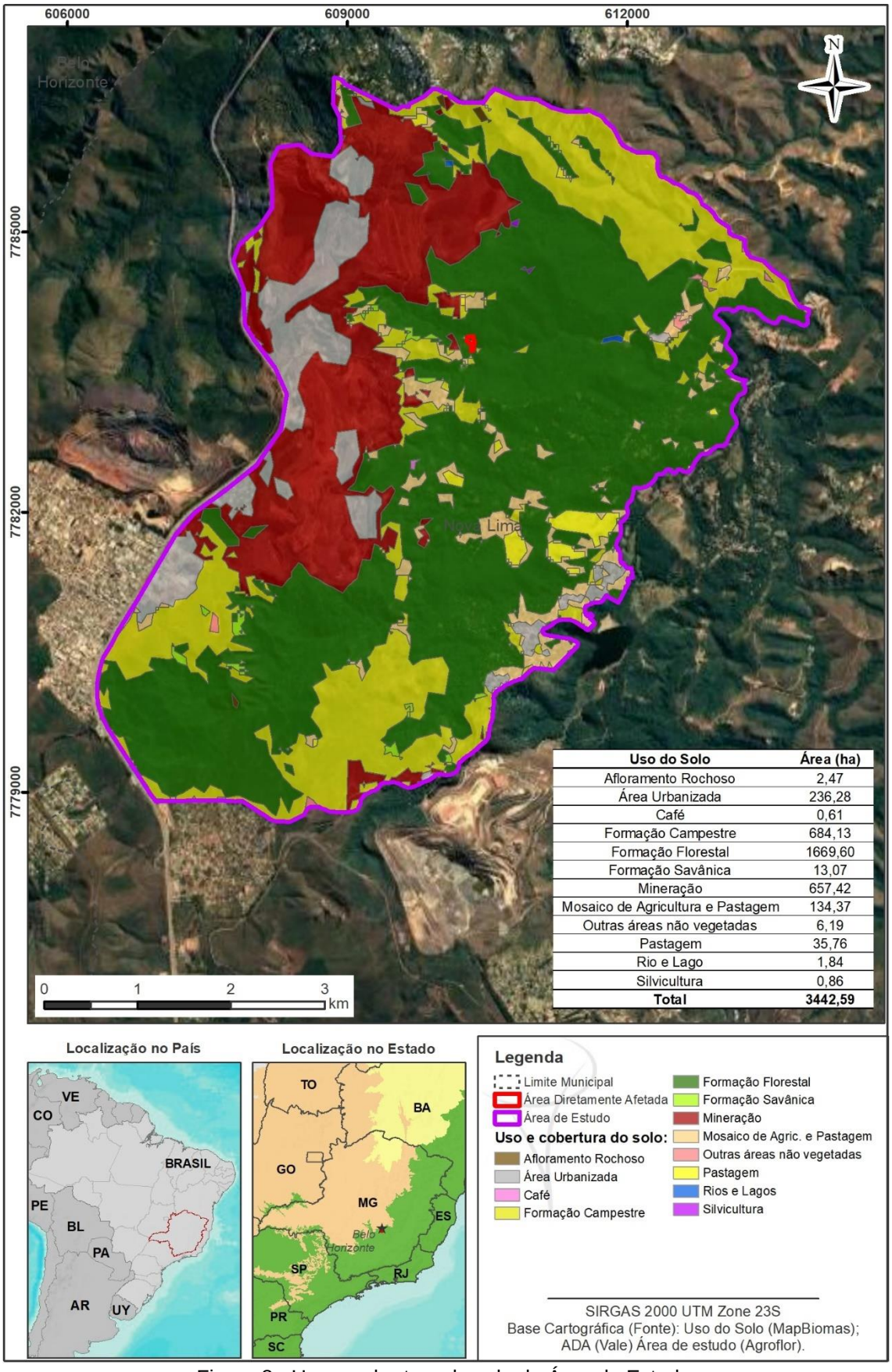


Figura 8 - Uso e cobertura do solo da Área de Estudo.

2.3 FLORÍSTICA E DIVERSIDADE

2.3.1 METODOLOGIA

O Estudo de Impacto Ambiental aqui apresentado refere-se ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** que intercepta 0,72 ha, sendo formado por 0,63 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FESDM) e 0,09 ha de Uso antrópico.

Sob esse contexto, para a caracterização da vegetação da Área de Estudo foi utilizado um conjunto de dados primários e secundários, obtidos a partir de levantamentos realizados dentro dos limites geográficos da Área de Estudo, visto que tais áreas possuem características similares aos ambientes formados pela vegetação da ADA. Cada base de dados foi analisada quanto à ocorrência das espécies na AE.

Para o levantamento da florística e diversidade foram utilizadas as bases de dados e estudos listados abaixo:

- BDBio: Banco de Dados de Biodiversidade da Vale S/A. (2021);
- REFLORA: Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira; e
- *SpeciesLink:* base de dados do Herbário Virtual da Flora e Fungos do Brasil.

A validação dos nomes científicos das espécies foi realizada por meio de consultas junto ao banco de dados REFLORA, e a fim de se evitar valores superestimados de diversidade, as seguintes medidas foram adotadas:

- Exclusão das sinonímias;
- Exclusão das espécies para as quais a identificação necessitava confirmação, como o caso daquelas em que a nomenclatura binominal foi separada pela abreviatura “cf.” (*conferatum*); e
- Os indivíduos identificados apenas ao nível de gênero foram mantidos somente nos casos em que não existiu outro exemplar do mesmo gênero.

Haja vista que as bases usadas se referem a dados levantados anteriormente, para a elaboração deste estudo foi realizada uma análise quanto a possíveis alterações no uso do solo, permanecendo apenas aquelas ocorrências em ambientes inalterados e fora da ADA.

A Figura 9 apresenta, de acordo com a base de dados, os pontos amostrais da flora levantados na Área de Estudo.

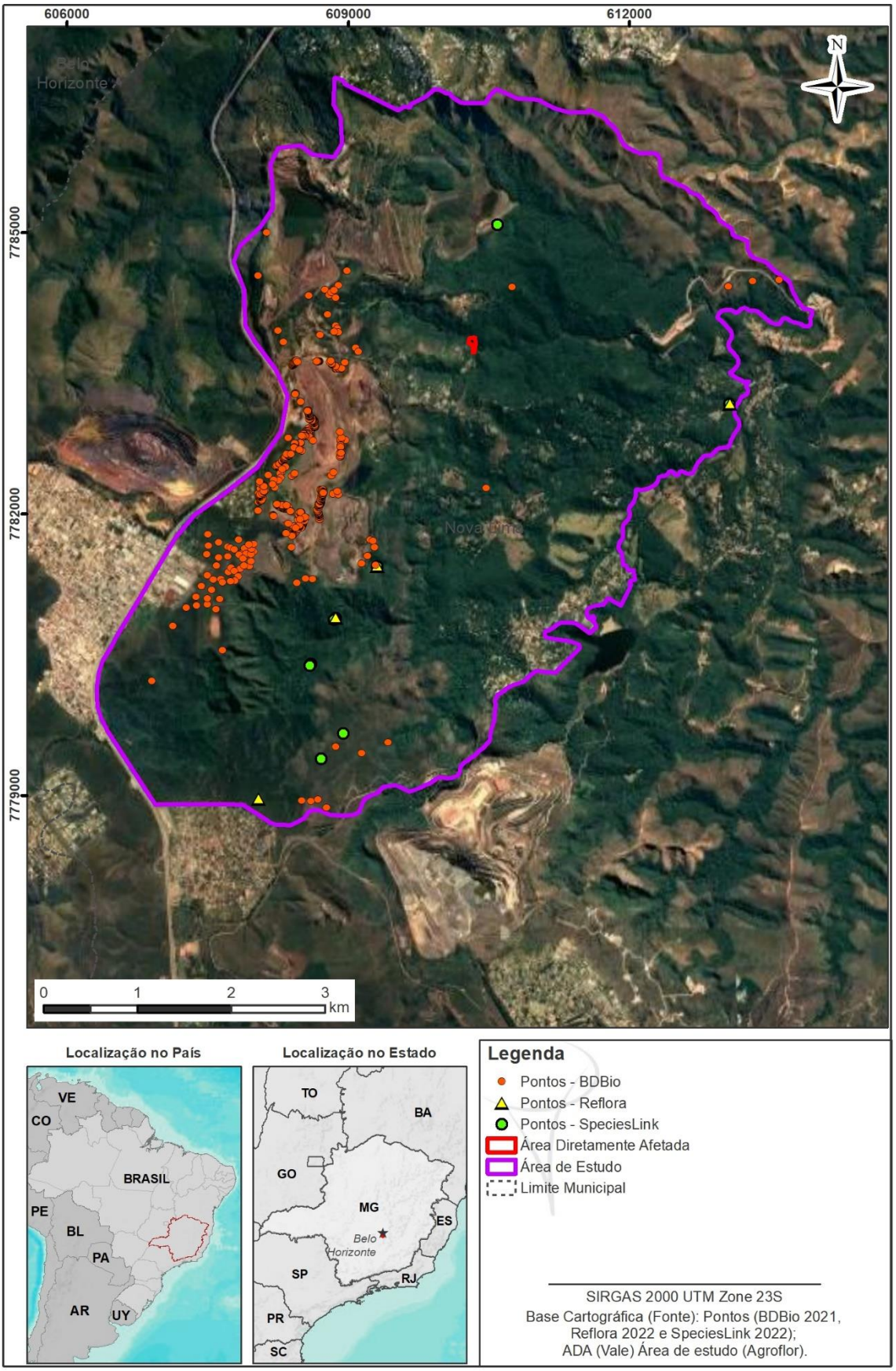


Figura 9 – Pontos amostrais da flora relativos à Área de Estudo.

2.3.2 INVENTÁRIO QUALI QUANTITATIVO DA FLORA

Na Área de Estudo, foram registradas ocorrências de 464 espécies vegetais, distribuídas em 281 gêneros, pertencentes a 100 famílias botânicas. As famílias mais representativas, em ordem decrescente, foram: Fabaceae (65), Myrtaceae (43), Asteraceae (40), Melastomataceae (22), Lauraceae (20), Rubiaceae (16), Lamiaceae (11), Euphorbiaceae (10), Mapighiaceae (09), Solanaceae (09) e Annonaceae (09). Essas 11 famílias representaram 54,74% de toda a riqueza de espécies de registradas. A Figura 10 apresenta as famílias com mais riqueza de espécies.

A família Fabaceae, a mais representativa na Área de Estudo, é considerada a terceira maior família das angiospermas, representada por 727 gêneros e 19.325 espécies, distribuídas em 06 subfamílias: Papillionoideae, Ceasalpinioideae, Dialioideae, Detarioideae, Cercidoideae e Duparquetioideae (LGWP, 2017). No Brasil, a família é representada por cerca de 188 gêneros e 2.100 espécies (LIMA, 2000 apud FERNANDES; GARCIA, 2008). Fabaceae apresenta distribuição cosmopolita, com ocorrências desde os picos das serras montanhosas até litorais arenosos, da floresta tropical úmida até desertos, incluindo também ambientes aquáticos. Os indivíduos podem ser ervas anuais ou perenes, eretas, prostadas, difusas, trepadeiras, lianas, subarbustos, arbustos e árvores de pequeno, médio ou grande porte (LEWIS, 1987 apud FERNANDES; GARCIA, 2008).

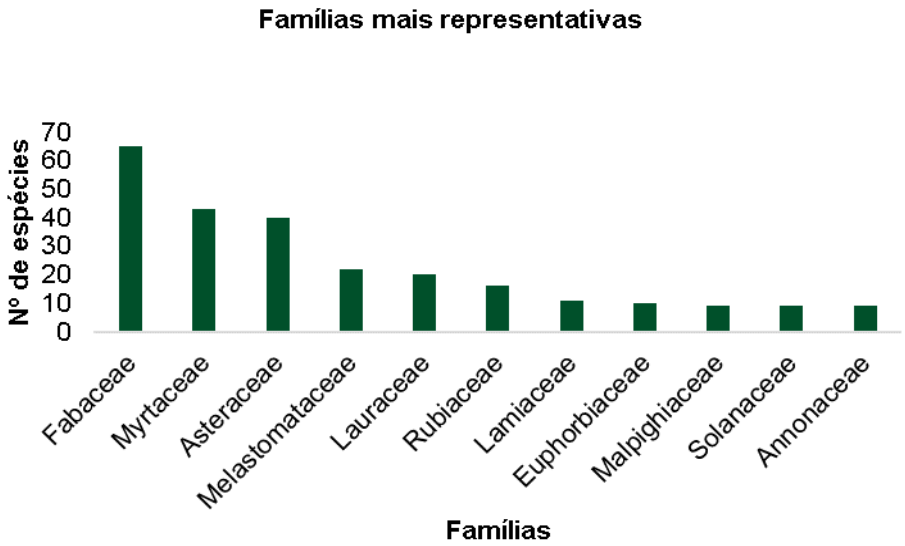


Figura 10 - Famílias mais representativas em riqueza de espécies.

Quanto aos gêneros mais representativos, em ordem decrescente, foram*: Myrcia* (15), *Miconia* (10), *Ocotea* (10), *Eugenia (*08), *Solanum* (08), *Baccharis* (07), *Erythrina* (06), *Inga* (06), *Myrsine* (06) e *Bauhinia* (05), os quais juntos representaram 17,46% da riqueza de espécies (Figura 11). A lista com as espécies registradas na Área de estudo é apresentada no Anexo VII.

Myrcia, o gênero de maior riqueza de espécies na Área de Estudo, é um dos mais representativos da família Myrtaceae, apresentando cerca de 400 espécies (BERG, 1857; MCVAUGH, 1969 apud ROSA, 2009), sendo os estados de Minas Gerais e Goiás os principais centros de distribuição de espécies do gênero (BERG, 1857; LEGRAND, 1968 apud ROSA, 2009).

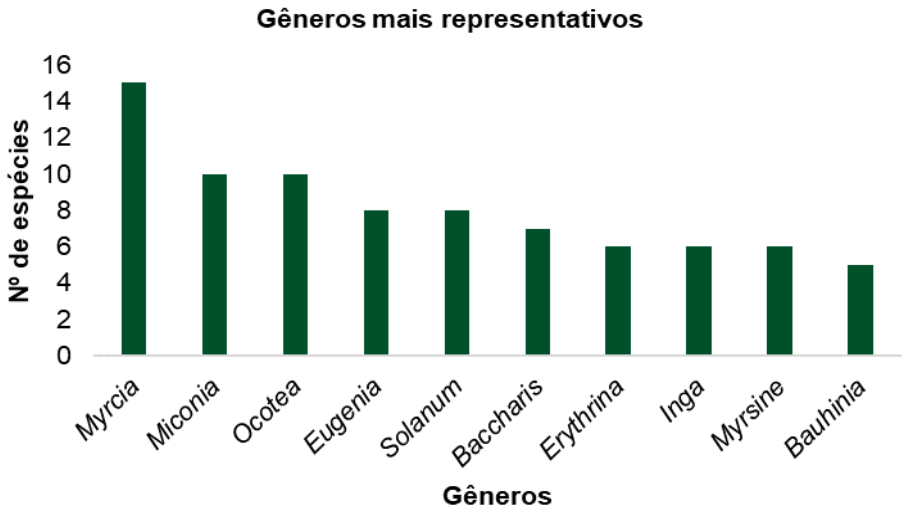


Figura 11 - Gêneros mais representativos em riqueza de espécies.

Quanto ao grupo ecológico, a maioria das espécies foram consideradas sem classificação, sendo as espécies pioneiras o segundo grupo mais representativo, seguido pelas secundárias tardias. Na Tabela 1 é possível observar o quantitativo de espécies de acordo com o grupo ecológico.

Tabela 1 – Quantitativo de espécies por grupo ecológico

Grupo Ecológico	N° de espécies
P	126
SI	70
NP	1
ST	30
C	24
SC	213
Total	**464**

LEGENDA: P: Pioneira; SI: Secundária Inicial; ST: Secundária Tardia; C: Clímax; SC: Sem classificação; NP: Não Pioneira.

2.4 ESPÉCIES DE INTERESSE PARA CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO

As espécies ameaçadas de extinção são aquelas que, de acordo com documentação científica, apresentam alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo (MMA, 2008). Tais espécies estão sujeitas às restrições previstas na legislação em vigor e sua coleta, para quaisquer fins ocorre somente mediante autorização do órgão ambiental competente (MMA, 2014).

Atualmente, a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção foi divulgada por meio das Portarias MMA nº 443/2014 e n° 148/2022, e de acordo com CNCFlora (2022), estas podem ser enquadradas em oito categorias de avaliação, além da categoria “não avaliada”, a qual corresponde àquelas espécies que ainda não foram submetidas aos critérios de avaliação de risco. Estas categorias seguem uma gradação, que vai desde a classificação como espécies deficientes de dados até as espécies extintas, quando não restam quaisquer dúvidas de que o último indivíduo do táxon deixou de existir (Figura 12).

Figura 12 - Categorias de risco de extinção. Fonte: CNCFlora (2022)

Em relação à flora, o Brasil é um dos países que apresenta grande diversidade de espécies, sendo muitas endêmicas (BROOKS *et al*., 2002) e/ou apresentando potencial ornamental, medicinal ou econômico das quais diversas estão ameaçadas de extinção sem o seu potencial ter sido pesquisado ou explorado.

Nesse contexto, para a classificação de espécies ameaçadas foram utilizadas as Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 443/2014 e nº 148/2022. Para a classificação de espécies endêmicas de Minas Gerais foi utilizado a base de dados do estudo de Carmo *et al*. (2018). A classificação de espécies raras, foi respaldada no estudo de Giulietti *et al*. (2009), o qual considerou como espécies vegetais raras aquelas com distribuição menor do que 10.000 km^2. A avaliação das espécies imunes ao corte foi feita de acordo com os dispositivos legais constantes na Tabela 2.

Tabela 2 - Espécies imunes ao corte, de acordo com a legislação vigente.

Espécie*	Legislação
Ipê amarelo ou Pau d´Arco amarelo (gêneros *Tabebuia* e *Tecoma*)	Lei Estadual nº 9.743/1988, alterada pela Lei Estadual nº 20.308/2012
Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*)	Lei Estadual nº 10.883/1988, alterada pela Lei Estadual nº 20.308/2012
Buritizeiro (*Mauritia* sp.)	Lei nº 13.635/2000, alterada
Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)	Lei Federal nº 6607/1978
Faveiro de Wilson (*Dimorphandra wilsonii* Rizz)	Decreto Estadual nº 43904/2004
Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)	Instrução Normativa IBAMA nº 191/2008
Pinheiro Brasileiro (*Araucaria Angustifolia (Bert) O. Ktze)*	Decreto Estadual nº 46.602/2014

*Nomenclatura conforme consta nas respectivas legislações.

Diante do exposto, na Área de Estudo foram registradas um total de 19 espécies vegetais de interesse para conservação. Dentre essas espécies, 14 estão catalogadas na Portaria MMA nº 148/2022 como ameaçadas, sendo 07 “Em perigo” (EN), 06 sob a categoria “Vulnerável” (VU) e

uma (01) “Criticamente em perigo” (CR). Além disso, uma (01) espécie é listada como imune de corte, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012. Quanto à raridade e endemismo, duas (02) espécies são consideradas raras e 06 são endêmicas do Quadrilátero Ferrífero. As espécies de interesse para conservação encontram-se listadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Espécies de interesse para a conservação com ocorrência potencial na Área de Estudo

Família	Nome científico	Status (MMA, 2022)	Imune de corte	Endemismo (CARMO *et al.*, 2018)	Raridade (GIULIETTI, *et al.*, 2009)
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	EN	-	-	-
Cactaceae	*Arthrocereus glaziovii* (K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	EN	-	QF	X
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.	EN	-	-	-
Barbacenia	*Barbacenia itabirensis* Goethart & Henrard.	-	-	QF	-
Orchidaceae	*Cattleya caulescens* (Lindl.) Van den Berg	EN	-	-	-
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	VU	-	-	-
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	VU	-	-	-
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum* Kosterm.	VU	-	QF	-
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	VU	-	-	-
Ebenaceae	*Diospyros ketun* B.Walln.	VU	-	-	-
Apocynaceae	*Ditassa auriflora* Rapini	CR	-	-	X
Dyckia	*Dyckia consimilis* Mez	-	-	QF	-
Gomesa	*Gomesa gracilis* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	-	-	QF	-
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	-	Imune de corte	-	-
Asteraceae	*Mikania cipoensis* G.M.Barroso	EN	-	-	-
Mimosa	*Mimosa calodendron* Mart.	-	-	QF	-
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	EN	-	-	-
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	EN	-	-	-
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	VU	-	-	-

Foi realizado também um levantamento na base de dados REFLORA acerca da distribuição e domínios fitogeográficos de ocorrências das espécies de interesse para conservação. Observou-se que 07 espécies ocorrem somente na região Sudeste, das quais 06 possuem ocorrências confirmadas apenas em Minas Gerais e uma (01) com registros nos 04 estados da região. As outras 12 espécies apresentam distribuição mais ampla, contemplando ocorrências em mais de uma região do país. Acerca do domínio fitogeográfico, nota-se que 05 espécies aparecem apenas na Mata Atlântica e 04 são restritas ao Cerrado. As outras 10 espécies possuem ocorrências confirmadas em mais de um domínio (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição e domínio das espécies prioritárias para conservação

Família	Nome científico	Domínio	Distribuição
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Mata Atlântica, Pampa	SP, RJ, MG, SC, RS, PR

Família	Nome científico	Domínio	Distribuição
Cactaceae	*Arthrocereus glaziovii* (K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	Cerrado, Mata Atlântica	MG
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.	Mata Atlântica	SP, RJ, MG, ES
Orchidaceae	*Cattleya caulescens* (Lindl.) Van den Berg	Mata Atlântica	MG
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	MS, SE, CE, SP, RJ, MG, ES, SC, RS, PR, PI, PE, MA, BA, AL, TO, RO, PA, AM, AC, MT, GO, DF
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	SE, AL, SP, RJ, MG, ES, SC, PR, PE, PB, MA, CE, BA, RO, PA, AP, AM, AC, MT, MS, GO, DF
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum* Kosterm.	Cerrado	MG
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Mata Atlântica	SP, RJ, MG, ES, PR, SE, PE, PB, BA, AL
Ebenaceae	*Diospyros ketun* B.Walln.	Cerrado	MG
Apocynaceae	*Ditassa auriflora* Rapini	Cerrado	MG
Asteraceae	*Mikania cipoensis* G.M.Barroso	Cerrado	MG
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	Cerrado, Mata Atlântica	SP, RJ, MG, SC, RS, PR
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	Mata Atlântica	SP, RJ, MG, ES, SC, RS, PR, BA
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	Mata Atlântica	SP, RJ, MG, SC, PR
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	PE, SP, RJ, MG, ES, PR, PI, PB, MA, CE, BA, TO, PA, MT, MS, GO, DF

3. FLORA – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

3.1 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO

O mapeamento do uso e ocupação do solo das áreas do empreendimento foi realizado a partir de visita em campo, utilizando-se de aparelhos manuais de GPS (*Global Positioning System*) modelo Garmim GPSMAP 62 SC, e mapas de campo impresso ilustrando o limite de cada área em uma imagem de satélite georreferenciada.

As equipes percorreram as áreas avaliando qualitativamente a cobertura do solo e as delimitaram com caneta no mapa impresso, que serviu de base para o mapeamento final, realizado no escritório. A fim de aferir e refinar o mapeamento em campo, coordenadas geográficas foram coletadas e os acessos marcados usando a ferramenta "*tracking*" do GPS.

No escritório o software de geoprocessamento utilizado foi o ArcGIS 10.2 e o mapeamento feito a partir de digitalização em tela. O software permitiu ainda, a partir da geração do mapa de vegetação e uso da cobertura do solo, quantificar as áreas levantadas.

A integração de mapas e imagens ajudou na avaliação inicial da paisagem, no fornecimento de informações valiosas na identificação de fitofisionomias naturais, bem como no auxílio nas análises dos parâmetros mínimos necessários para avaliação dos estágios sucessionais.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) presentes no entorno da área do projeto foram delimitadas por meio da base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e refinadas com a visitação *in loco*, demarcando faixas marginais de 30 metros a partir da borda da calha do leito regular dos cursos d'água e os polígonos de 50 metros no entorno das nascentes.

3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS ENCONTRADAS

Para a classificação das fitofisionomias florestais encontradas na área foi adotada a metodologia da obra intitulada Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991) e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

3.1.2 INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA FLORA

O inventário qualiquantitativo da vegetação inserida na Área Diretamente Afetada (ADA) se deu por meio de incursão a campo realizada nos dias 12, 16, 17, 18 e 19 de janeiro de 2023, com duração de 4 dias úteis, a qual teve como objetivo principal caracterizar a área e realizar a estimativa de quantidade de biomassa a ser gerada com a supressão vegetal, bem como listar as espécies que compõem as tipologias descritas, ressaltando, inclusive aquelas ameaçadas de extinção.

A ADA apresenta pequena dimensão e, a fim de gerar estimativa mais fidedigna com a realidade, optou-se por realizar o censo, isto é, a mensuração de todos os indivíduos arbóreos que virão a ser suprimidos, obtendo-se assim, os verdadeiros valores dessa população.

Neste contexto, foram mensurados todos os indivíduos, cuja circunferência a altura do peito (CAP), tomada a 1,30 metros do solo, fosse maior ou igual a 15 cm, em que todos receberam plaquetas de identificação (Figura 13 B). O material botânico foi identificado em campo por botânico com experiência no reconhecimento de espécies, utilizando-se de observações das folhas, casca, lenho, exsudações, dentre outras características dendrométricas.

Para que as aferições de CAP ocorressem sempre a 1,30 m de altura a partir do solo, alguns cuidados foram tomados:

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

Além do censo dos arbóreos, também foi realizada avaliação das herbáceas e regeneração natural por meio de parcelas (3x3 m e 1x1 m). Assim, foram demarcadas parcelas de 3x3 m para inventário qualiquantitativo da vegetação arbustiva e arbórea regenerante, que compreende os indivíduos jovens de espécies arbóreas que ingressam na área por meio da regeneração natural, mas ainda não apresentam rendimento lenhoso. Ainda, foram delimitadas subparcelas de 1x1 m, no intuito de obter um levantamento qualitativo da vegetação herbácea (Figura 13 C e Tabela 6).

Dessa forma, a amostragem existente na área de estudo ocorreu conforme apresentado na Tabela 5 e ilustrado na Figura 13 e Figura 14, sendo que as planilhas contendo os dados dos levantamentos de campo se encontram no Anexo VIII.

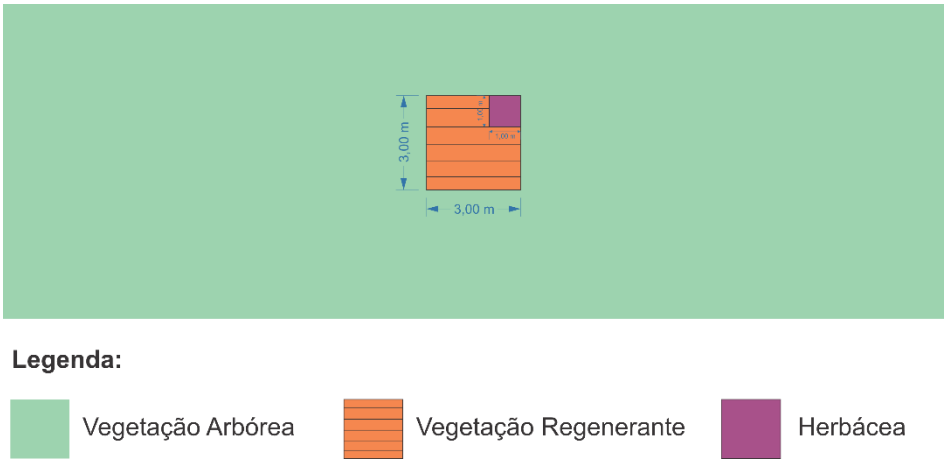
Tabela 5 - Esquema de amostragem utilizado para o inventário qualiquantitativo

Formação	Critério de Inclusão	Amostragem
Vegetação arbórea	CAP > 15 cm	Censo

Formação	Critério de Inclusão	Amostragem
Vegetação arbustiva e arbórea regenerante	1,0 < CAP < 15 cm e Altura > 1,5 m	Parcela de 3,0 x 3,0 m
Vegetação herbácea	1 cm < Altura < 1,50 m	Parcelas de 1,0 x 1,0 m

Tabela 6 - Coordenadas geográficas das parcelas lançadas e utilizadas no estudo (vegetação arbustiva, arbórea regenerante e herbácea).

Parcela	Coordenada X	Coordenada Y
P01	610339	7783761
P02	610287	7783827
P03	610297	7783839
P04	610353	7783830
P05	610303	7783870



A

B

C

Figura 13 – Metodologia de amostragem. Em A: Esquema de amostragem da vegetação. Em B: Mensuração dos indivíduos arbóreos. Em C: Disposição das parcelas.

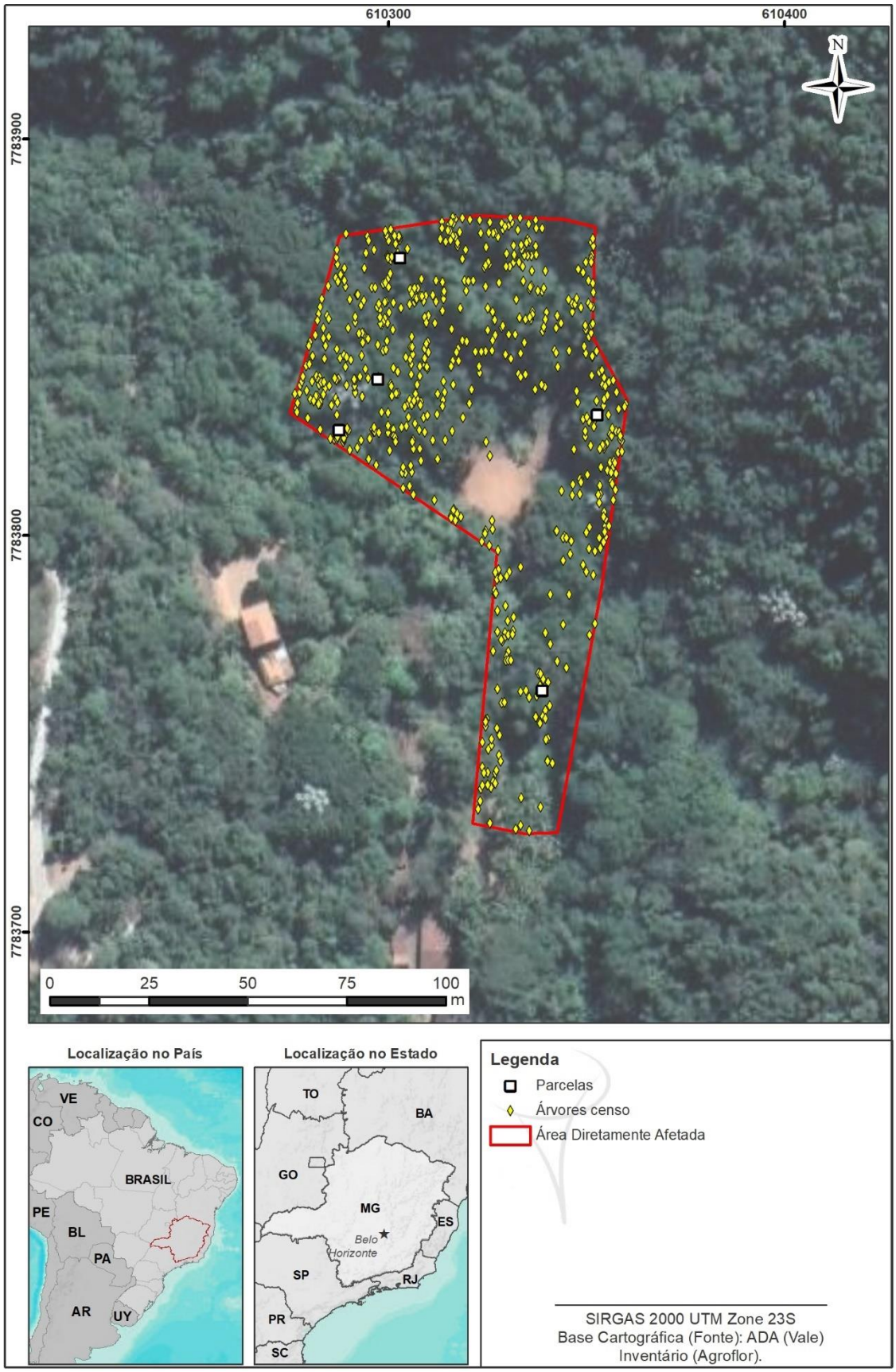


Figura 14 - Localização dos indivíduos arbóreos amostrados por meio de censo e das parcelas demarcadas para levantamento da vegetação arbustiva e arbórea regenerante e herbáceos.

3.2 PROCESSAMENTO DE DADOS

3.2.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Em campo, as árvores foram identificadas por especialista botânico ao nível de espécie, gênero, ou ao menos nome popular, tendo por base observações dos ramos, folhas, frutos, flores, casca, lenho, exsudações e outros caracteres fenotípicos. Quando não foi possível identificar em campo, o material botânico foi coletado, prensado e armazenado na forma de exsicatas, que foram encaminhadas para o escritório para comparação com material herborizado e consulta à especialistas. Posteriormente, a confirmação da taxonomia realizada a partir de Listas da Flora do Brasil e registros na Rede *Species Link*, segundo sistema de *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016).

Para a identificação das espécies quanto à ameaça de extinção utilizou-se como base a Portaria MMA nº 443/2014 e a sua alteração expressa por meio da Portaria MMA nº 148/2022, na qual atualiza a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção e inclui o grau de risco de extinção de cada espécie. A utilização destes dispositivos legais é justificada pela publicação da Portaria MMA nº 354/2023, a qual revogou as últimas portarias publicadas a respeito desta temática, a saber: Portarias MMA nº 299/2022, e Portaria nº 300/2022.

A avaliação das espécies imunes ao corte foi balizada nos dispositivos legais constantes na Tabela 7.

Tabela 7 - Espécies imunes ao corte, de acordo com a legislação vigente.

Espécie*	Legislação
Ipê amarelo ou Pau d´Arco amarelo (gêneros *Tabebuia* e Tecoma)	Lei Estadual nº 9.743/1988, alterada pela Lei Estadual nº 20.308/2012
Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*)	Lei Estadual nº 10.883/1992, alterada pela Lei Estadual nº 20.308/2012
Buritizeiro (*Mauritia* sp.)	Lei nº 13.635/2000
Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)	Lei Federal nº 6.607/1978
Faveiro de Wilson (*Dimorphandra wilsonii* Rizz)	Decreto Estadual nº 43.904/2004
Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)	Instrução Normativa IBAMA nº 191/2008
Pinheiro Brasileiro (*Araucaria Angustifolia (Bert) O. Ktze)*	Decreto Estadual nº 46.602/2014

*Nomenclatura constante nos respectivos dispositivos legais

3.2.2 ANÁLISE ESTRUTURAL

Os dados foram processados utilizando planilha eletrônica Excel para Windows e o Software Mata Nativa 4 (CIENTEC, 2016). Os parâmetros qualitativos utilizados (Densidade, Frequência e Dominância) que subsidiaram o cálculo dos Índices de Valor de Cobertura (IVC) e Valor de Importância (IVI) foram expressos por meio das equações apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Parâmetros adotados no estudo fitossociológico da área de supressão vegetal.

Parâmetro	Fórmula	Convenção
Densidade Absoluta	$D = \frac{n_i}{A}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i A = área amostrada
Densidade Relativa	$DR = \frac{100 * n_i}{N}$	ni = n° de indivíduos amostrados da espécie i N = n° total de indivíduos amostrados na área
Área Basal	$ABi = \frac{\pi(DAP^2)}{40.000}$	AB = Área basal da espécie i (m²) DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm)

Parâmetro	Fórmula	Convenção
Frequência Absoluta	$F = \frac{100 * nq_i}{nQ}$	nqi = n° de parcela em que a espécie i ocorre nQ = n° de parcelas examinadas
Frequência Relativa	$FR = \frac{100 * F}{FA}$	F = frequência absoluta da espécie i FA = somatório das frequências absolutas
Dominância Absoluta	$DoA = \sum AB_i$	ABi = área basal da espécie i
Dominância Relativa	$DoR = \frac{100 * Do_i}{AB_i}$	Doi = dominância absoluta da espécie i AB = somatório da área basal de todas as espécies
Índice Valor de Cobertura	$IVC\% = \frac{(DR + DoR)}{2}$	DR = densidade relativa DoR = dominância relativa
Índice Valor de Importância	$IVI\% = \frac{(FR + DR + DoR)}{3}$	DR = densidade relativa FR = frequência relativa DoR = dominância relativa

Procedeu-se ainda à avaliação da estrutura vertical, por meio da qual se pode identificar o comportamento ecológico e o hábito de cada população. Essa análise prevê informações importantes para a compreensão das características de cada espécie, o que dá embasamento para o entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência. Os parâmetros utilizados na análise da estrutura vertical encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 - Parâmetros utilizados na análise da estrutura vertical dos fragmentos florestais.

Parâmetro	Fórmula	Convenção
Estratos	Est. inferior: hj < ($\bar{h}$ - Sh) Est. médio: $\bar{h}$ - Sh ≤ h j ≤ $\bar{h}$ + Sh Est. superior: hj > $\bar{h}$ + Sh	hj = altura total $\bar{h}$ = média aritmética das alturas Sh = desvio padrão das alturas
Valor Fitossociológico	$VF = \frac{n\ de\ indivíduos\ no\ estrato}{n\ de\ indivíduos\ observados}\ x\ 100$	VF = valor fitossociológico
Posição Sociológica Absoluta	PsA = [VF (Ei) . n(Ei)] + [VF (Em) . n(Em)] + [VF (Es) . n(Es)]	PsA = Posição Fitossociológica absoluta da espécie considerada VF = Valor Fitossociológico do Estrato Ei, Em, Es = Estratos inferior, médio e superior n = número de indivíduos da espécie considerada em cada estrato
Posição Fitossociológica Relativa	PsR = $\frac{PsA}{\sum PsA}$. 100	PSA = Posição Fitossociológica Absoluta

Conforme mencionado anteriormente, cada indivíduo teve a sua circunferência à altura do peito (CAP) medida em campo. No entanto, para os cálculos utiliza-se o diâmetro à altura do peito (DAP). Assim, assumindo a relação de circularidade, de que uma unidade de circunferência (CAP) equivale a 3,1415926536 (π) unidades de diâmetro (DAP), utilizou-se a seguinte expressão de conversão do CAP em DAP.

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Em que:

DAP é o diâmetro à altura do peito (cm); *CAP* é a Circunferência à altura do peito (cm); e *π* é a constante 3,1415926536.

Ainda, avaliou-se a distribuição do número de indivíduos, área basal e volume total com casca por classe diamétrica. Para o cálculo do diâmetro médio, um dos parâmetros considerados pela Resolução CONAMA nº 392/2007 para a classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} DAPi^2}{n}}$$

Onde:

q é o diâmetro médio; *DAP* é o diâmetro à altura do peito; e *n* é o número total de fustes.

3.3 CLASSIFICAÇÃO SUCESSIONAL

A definição da vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais é objeto da Resolução CONAMA nº 392/2007, que também apresenta as variáveis qualitativas e quantitativas para a classificação dos estágios sucessionais das fitofisionomias supracitadas.

De acordo com o referido instrumento legal, a diferenciação da vegetação primária e secundária de Mata Atlântica em Minas Gerais é dada por:

- Vegetação primária: é aquela de máxima expressão fitossociológica da vegetação, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies; e
- Vegetação secundária: aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

Vale ressaltar também que foi avaliada a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

De modo geral, há certa dificuldade em atender a todos os parâmetros citados na legislação devido a heterogeneidade que os fragmentos florestais podem apresentar, principalmente aqueles em transição entre estágios sucessionais e/ou em transição entre formações vegetais, além daqueles antropizados. Uma mesma área pode possuir características de acordo com alguns parâmetros do estágio inicial, médio e avançado de sucessão.

Desta forma, os estágios sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual foi definido conforme a Tabela 10, que trata de um compilado das duas resoluções supracitadas.

Tabela 10 - Parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetros	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado
Estratificação	Ausente	Dossel e sub-bosque	Dossel, subdossel e sub-bosque
Altura	Até 5 m	Entre 5 e 12 m	Maior que 12 metros
DAP médio	Até 10 cm	Entre 10 e 20 cm	Maior que 20 cm
Espécies pioneiras	Alta frequência (espécies pioneiras abundantes)	Média frequência	Baixa frequência
Indivíduos arbóreos	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	Predominância de espécies arbóreas	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes
Cipós e arbustos	Alta frequência	Média frequência e presença marcante de cipós	Baixa frequência ou ausente
Epífitas	Ausente ou baixa diversidade e frequência	Média diversidade e frequência	Alta diversidade e frequência
Serapilheira	Ausente ou fina e pouco decomposta	Presente com espessura variando ao longo do ano	Grossa - variando em função da localização
Trepadeiras	Ausente ou herbáceas	Herbáceas ou lenhosas	Lenhosas e frequentes

4. FLORA - RESULTADOS

4.1 USO DO SOLO E CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUCESSIONAL

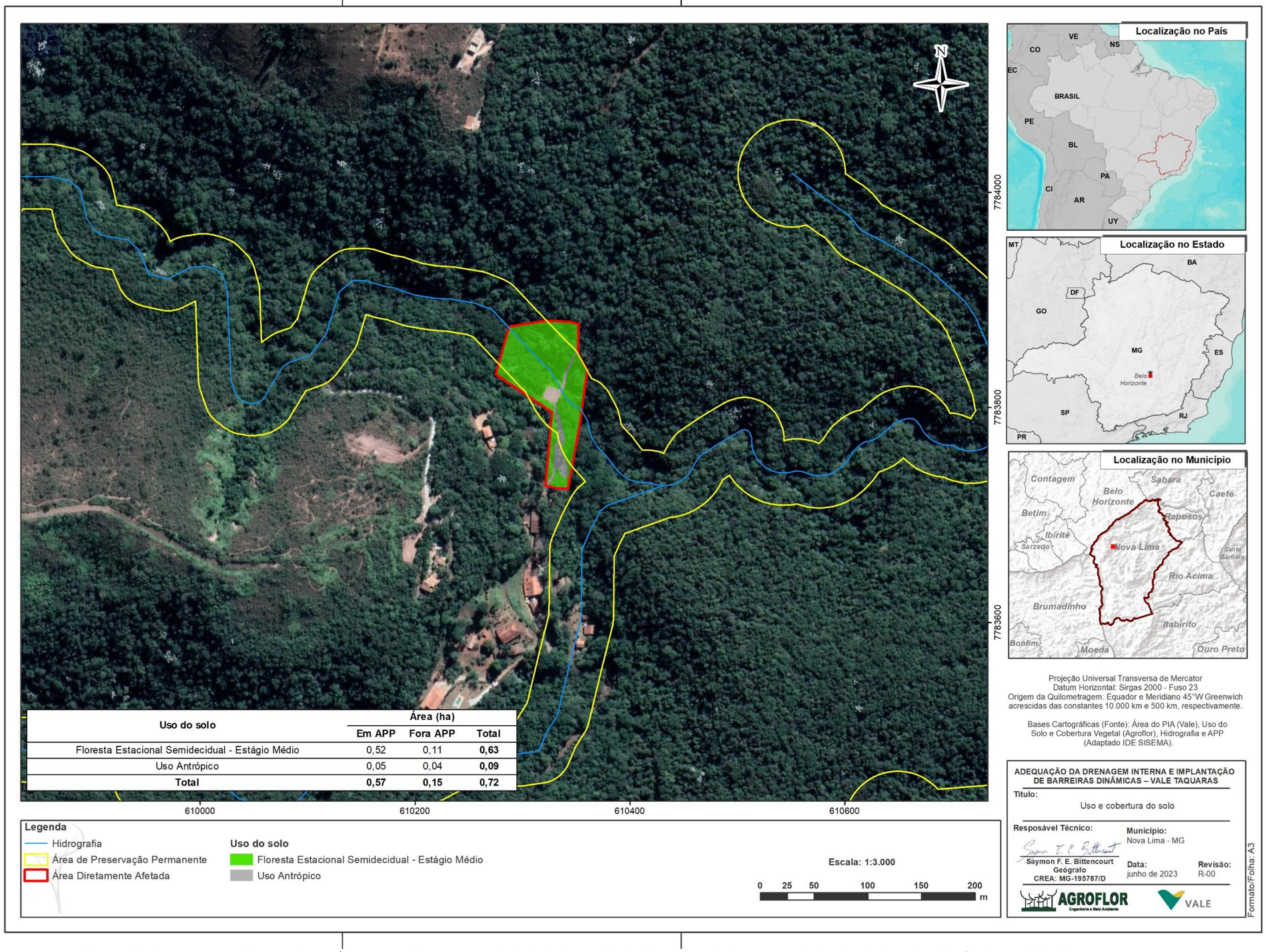
A área requerida para a intervenção emergencial totaliza 0,72 ha localizados em área externa à Mina Mar Azul, sendo 0,63 ha (87,50%) de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FESDM) e 0,09 ha (12,50%) de Uso antrópico.

A extensão total das Áreas de Preservação Permanente (APP) equivale-se a 0,57 ha.

Os ambientes presentes na área requerida para a obra emergencial podem ser visualizados por meio da Tabela 11 e Figura 15.

Tabela 11 - Uso e ocupação do solo da área requerida para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Uso do solo	Área (ha)			
	Em APP	Fora APP	Total	%
Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	0,52	0,11	**0,63**	**87,50**
Uso Antrópico	0,05	0,04	**0,09**	**12,50**
Total	**0,57**	**0,15**	**0,72**	**100**



Uso do solo	Área (ha)		
	Em APP	Fora APP	Total
Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	0,52	0,11	**0,63**
Uso Antrópico	0,05	0,04	**0,09**
Total	**0,57**	**0,15**	**0,72**

Figura 15 – Uso e ocupação do solo na área requerida para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

4.1.1 USO ANTRÓPICO

O uso antrópico perfaz um total de 0,09 hectares, equivalendo a 12,50%, culminando para o uso menos expressivo da área requerida para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. Engloba os acessos presentes na Área Diretamente Afetada sem a existência de indivíduos com rendimento lenhoso.

Tendo em vista a existência de um corpo d'água localizado em área adjacente, 0,05 há do uso antrópico encontra-se inserido dentro dos limites de Área de Preservação Permanente (Figura 16).

A B C D

Figura 16 – Vista do uso antrópico. Em A, B e C: Ausência de indivíduos isolados; Em D: Corpo d'água próximo ao uso antrópico.

4.1.2 FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO NATURAL (FESD MÉDIO)

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural encontra-se disposta em 0,63 ha na área do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Analisando o perfil da formação, observa-se a presença de três estratos verticais: **dossel, sub-dossel e sub-bosque**, com uma **altura média equivalente a 10,25 metros**. Além disso, foi identificado uma **média frequência e presença marcante de cipós**, onde as **trepadeiras encontradas são herbáceas ou lenhosas**.

Examinando a vegetação, observa-se a **predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes**, onde o **diâmetro médio** obtido corresponde a **14,73 cm**.

Figura 17 – Aspecto da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio encontrada na área requerida para intervenção. Em A: Vista do dossel; Em B: Vista do sub-dossel e sub-bosque; Em C e D: Trepadeiras herbáceas e lenhosas.

No que concerne a distribuição das espécies com relação ao grupo ecológico, observa-se uma **média frequência de espécies pioneiras**. Esse cenário é justificado uma vez que as pioneiras representam 38% das espécies amostradas, além disso, ao somarmos as secundárias, secundárias iniciais e secundárias tardias, juntas, representam 38% das espécies registradas. As clímax correspondem a 7%, as não pioneiras 5% e as sem classificação, 12% (Figura 18).

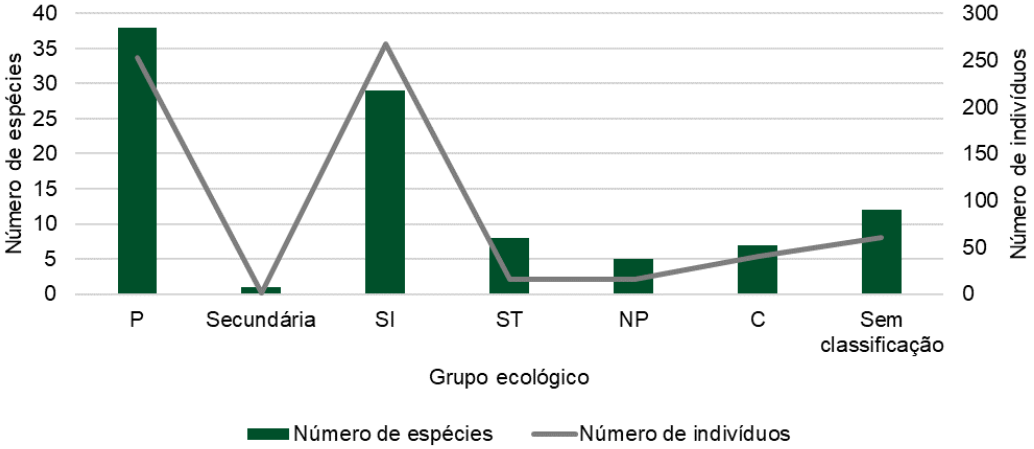


Figura 18 – Grupos Ecológicos observados para a área de intervenção ambiental em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos amostrados.

Para a região formada por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração o parâmetro **epífita foi classificado como média diversidade e frequência**. Além disso, avaliando a cobertura do solo por **serrapilheira, observou-se que está presente** sendo possível encontrar áreas em que encontra-se em processo de decomposição vegetal (Figura 19).

A

B

C

D

Figura 19 – Em A e B: Presença de epífitas. Em C e D: Vista da serrapilheira.

Diante dos resultados encontrados no levantamento realizado na área de intervenção ambiental, no que tange aos critérios empregados para analisar o estágio sucessional foi verificado que a maior parte dos critérios, com exceção dos parâmetros de estratificação e indivíduos arbóreos, apontam para a classificação do remanescente como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural (Tabela 12).

Os parâmetros estratificação e indivíduos arbóreos podem ter sido afetados pela presença de indivíduos arbóreos emergentes, que ultrapassam o dossel e atingem mais de 17 metros de altura, sendo a altura média das árvores do levantamento de 10,25 metros. Estes indivíduos são *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (n=6), *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc. (n=1) e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (n=1), espécies pertencentes ao grupo ecológico das pioneiras, seguido de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (n=3) e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. (n=7) do grupo ecológico das secundárias iniciais e por fim de *Mangifera indica* L. (n=3) e *Corymbia* sp. (n=1), sem classificação em relação ao grupo ecológico.

Tabela 12 – Resultados da análise dos parâmetros utilizados na classificação do estágio sucessional da Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetros	Floresta Estacional Semidecidual						Análise área PIA
Estratificação	Ausente	( )	Dossel e sub-bosque	( )	Dossel, sub-dossel e sub-bosque	(X)	Avançado
Altura	Até 5 m	( )	Entre 5 e 12 metros	(X)	Maior que 12 metros	( )	Médio
DAP médio	Até 10 cm	( )	Entre 10 e 20 cm	(X)	Maior que 20 cm	( )	Médio
Espécies pioneiras	Alta frequência	( )	Média frequência	(X)	Baixa frequência	( )	Médio
Indivíduos arbóreos	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	( )	Predominância de espécies arbóreas	( )	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	(X)	Avançado
Cipós e arbustos	Alta frequência	( )	Média frequência e presença marcante de cipós	(X)	Baixa frequência	( )	Médio
Epífitas	Baixa diversidade e frequência	( )	Média diversidade e frequência	(X)	Alta diversidade e frequência	( )	Médio
Serapilheira	Fina e pouco decomposta	( )	Presente com espessura variando ao longo do ano	(X)	Grossa - variando em função da localização	( )	Médio
Trepadeiras	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(X)	Lenhosas e frequentes	( )	Médio
CLASSIFICAÇÃO: FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO							

Legenda:

	inicial
	médio
	avançado

4.2 INVENTÁRIO FLORESTAL - RESULTADOS

4.2.1 CENSO DOS ARBÓREOS

Foram inventariados 654 indivíduos nativos distribuídos em 42 famílias e 100 espécies distintas. No levantamento, foi observado um indivíduo de espécie exótica do gênero *Corymbia* sp. e 30 indivíduos de “morta nativa”. Dentre as espécies nativas, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.)

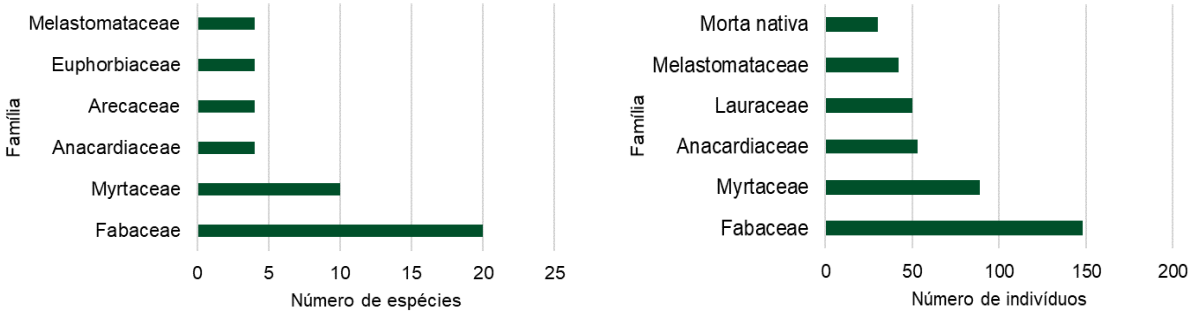
J.F.Macbr. (n=64) Fabaceae, *Nectandra oppositifolia* Nees (n=47) Lauraceae, *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (n=47) Myrtaceae, *Tapirira guianensis* Aubl. (n=40) Anacardiaceae e *Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don (n=38) Melastomataceae foram as espécies com maior abundância (Tabela 13).

A espécie *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr, também chamado de Pau-jacaré ou Monjolo, é uma espécie pioneira. A árvore apresenta semicaducifolia, é endêmica do Brasil e a madeira é utilizada principalmente para acabamento interno, lenha e carvão (CARVALHO, 2004). De acordo com União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), o estado de conservação da *P. gonoacantha* é pouco preocupante do ponto de vista global (IUCN, 2019).

Do total de famílias encontradas no levantamento, Fabaceae se destaca, com 20 espécies distintas e 148 indivíduos, seguida por Myrtaceae, com 10 espécies e 89 indivíduos. Desse modo, juntas representam 30% do total das espécies identificadas (Figura 20).

A família Fabaceae é considerada uma das maiores famílias de angiospermas, encontra-se distribuída no Brasil em cerca de 222 gêneros e mais de 2.800 espécies (ZAPPI et al., 2015). Possuem ampla distribuição e podem ser encontradas nas mais diversas formações florestais, além de apresentarem indivíduos de hábitos variados, como árvores, arbustos, lianas e até plantas aquáticas (APG IV, 2016; ZAPPI et al., 2015).

Em relação às espécies ameaçadas, foi observada para a área de estudo a presença da espécie *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) classificada como vulnerável (VU), segundo a lista de espécies ameaçadas pela Portaria MMA nº 148/2022. Também foi observada a espécie *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (Bignoniaceae), caracterizada como imune de corte pela Lei Estadual nº 20.308/2012 e Lei Federal nº 11.428/2006.



A B

Figura 20 – Famílias mais representativas encontradas no levantamento do censo em relação ao número de espécies (A) e ao número de indivíduos (B).

Tabela 13 - Composição florística das espécies lenhosas do censo realizado na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Papagaio	Lamiaceae	P		X		2	0,31
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record.	Farinha seca	Fabaceae	SI		X		7	1,07
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Casca doce miúda	Euphorbiaceae	SI		X		4	0,61
Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.	Marmelo	Rubiaceae	ST		X		1	0,15
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	3 folhas brancas	Sapindaceae	P		X		4	0,61
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico branco	Fabaceae	SI		X		1	0,15
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Angico vermelho	Fabaceae	SI		X		8	1,22
Andira fraxinifolia Benth.	Angelim coco	Fabaceae	SI		X		2	0,31
Annona montana Macfad.	Araticum cagão 2	Annonaceae	NP		X		8	1,22
Aspidosperma australe Müll.Arg.	Guatambú	Apocynaceae	C		X		7	1,07
Aspidosperma cylindrocarpon Müll.Arg.	Peroba	Apocynaceae	SI		X		1	0,15
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	Coco brejaúba	Arecaceae	ST		X		1	0,15
Astronium graveolens Jacq.	Chibatão	Anacardiaceae	SI		X		4	0,61
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.	Pata de vaca grande	Fabaceae	P		X		1	0,15
Byrsonima sericea DC.	Murici S.	Malpighiaceae	P		X		11	1,68
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	Meliaceae	ST		X		1	0,15
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	7 capotas	Myrtaceae	ST		X		1	0,15
Campomanesia laurifolia Gardin.	Campomanesia L.	Myrtaceae	P		X		11	1,68
Casearia arborea (Rich.) Urb.	Espeto arbóreo	Salicaceae	SI		X		11	1,68

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeto vidro	Salicaceae	SI		X		6	0,92
Cecropia glaziovii Snethl.	Embaúba vermelha	Urticaceae	P		X		4	0,61
Cecropia hololeuca Miq.	Embaúba branca	Urticaceae	P		X		1	0,15
Cecropia pachystachya Trécul	Embaubinha	Urticaceae	P		X		1	0,15
Cedrela fissilis Vell.	Cedro rosa	Meliaceae	SI	x		VU	2	0,31
Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	Fabaceae	SI		X		14	2,14
Cordia sellowiana Cham.	Poleiro de morcego	Boraginaceae	P		X		1	0,15
Corymbia sp.	Eucalipto	Myrtaceae	Sem classificação		X		1	0,15
Croton floribundus Spreng.	Capixingui	Euphorbiaceae	P		X		8	1,22
Croton urucurana Baill.	Sangra d'água	Euphorbiaceae	P		X		2	0,31
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá cupania	Sapindaceae	SI		X		7	1,07
Cyathea phalerata Mart.	Samambaiaçu espinho	Cyatheaceae	NP		X		3	0,46
Dalbergia miscolobium Benth.	Dalbergia discolor	Fabaceae	P		X		3	0,46
Daphnopsis racemosa Griseb.	Pau corda	Thymelaeaceae	C		X		5	0,76
Delonix regia (Hook.) Raf.	Flamboyant	Fabaceae	P		X		2	0,31
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	Brauninha branca	Rutaceae	P		X		3	0,46
Didymopanax calvus (Cham.) Decne. & Planch.	Schefflera	Araliaceae	SI		X		1	0,15
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Orelha de negro	Fabaceae	P		X		8	1,22
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Ameixa amarela	Rosaceae	Sem classificação		X		1	0,15

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Erythroxylum pelleterianum A. St. Hil.	61 da mata	Erythroxylaceae	NP		X		1	0,15
Eugenia florida DC.	Jambo branco	Myrtaceae	C		X		12	1,83
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Pau mole	Nyctaginaceae	SI		X		5	0,76
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê mulato	Bignoniaceae	SI	x		Imune	3	0,46
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá sessilis	Fabaceae	P		X		15	2,29
Lacistema pubescens Mart.	Lacistema	Lacistemataceae	SI		X		11	1,68
Lamanonia ternata Vell.	3 folhas vermelhas	Cunoniaceae	P		X		1	0,15
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Pau jaca	Theaceae	P		X		7	1,07
Leucaena leucocephala L.	Leucena	Fabaceae	Sem classificação		X		1	0,15
Libidibia ferrea var. *leiostachya* (Benth.) L.P.Queiroz	Pau ferro	Fabaceae	SI		X		1	0,15
Licania kunthiana Hook.f.	Bafo de boi	Chrysobalanaceae	C		X		6	0,92
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Palmeira exótica	Arecaceae	Sem classificação		X		3	0,46
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita cavalo pequena	Malvaceae	P		X		9	1,38
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita cavalo grande	Malvaceae	P		X		4	0,61
Machaerium acutifolium Vogel	Bico de pato vermelho	Fabaceae	SI		X		3	0,46
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Bico de pato branco	Fabaceae	P		X		7	1,07
Machaerium villosum Vogel	Jacarandá tã	Fabaceae	ST		X		5	0,76

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Mangifera indica L.	Mangueira	Anacardiaceae	Sem classificação		X		8	1,22
Maprounea brasiliensis A.St.-Hil.	Vaquinha branca	Euphorbiaceae	Sem classificação		X		1	0,15
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá matayba	Sapindaceae	P		X		14	2,14
Miconia cf. *dodecandra*	Quaresma branca	Melastomataceae	Secundária		X		1	0,15
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	Jacatirão	Melastomataceae	SI		X		1	0,15
Miconia sp.1	Quaresmão	Melastomataceae	Sem classificação		X		2	0,31
Mimosa sp.1	Mimosa	Fabaceae	Sem classificação		X		3	0,46
Morta nativa	Morta nativa	Morta nativa	Sem classificação		X		30	4,59
Myrcia loranthifolia (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Manga da mata	Myrtaceae	Sem classificação		X		2	0,31
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Goiabeira branca	Myrtaceae	SI		X		3	0,46
Myrcia sp.1	Jambolão	Myrtaceae	Sem classificação		X		6	0,92
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Jambo vermelho	Myrtaceae	SI		X		47	7,19
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiabeira vermelha 1	Myrtaceae	P		X		5	0,76
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca ferrugínea	Primulaceae	P		X		2	0,31
Myrsine gardneriana A.DC.	Capororoca gardneriana	Primulaceae	P		X		11	1,68
Nectandra cissiflora Nees	Canela babenta	Lauraceae	ST		X		1	0,15

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Nectandra oppositifolia Nees	Canela amarela	Lauraceae	P		X		47	7,19
Pachira glabra Pasq.	Castanheira mineira	Malvaceae	NP		X		3	0,46
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	Fabaceae	P		X		1	0,15
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	Pau pêra	Peraceae	P		X		6	0,92
Persea americana P. Mill.	Abacateiro	Lauraceae	C		X		2	0,31
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Jacaré	Fabaceae	SI		X		64	9,79
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Pau fumo preto	Asteraceae	P		X		3	0,46
Plathymenia reticulata Benth.	Vinhático	Fabaceae	P		X		1	0,15
Platypodium elegans Vog.	Jacarandá branco	Fabaceae	SI		X		1	0,15
Pleroma granulosum (Desr.) D. Don	Quaresma roxa	Melastomataceae	P		X		38	5,81
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	Amescla	Burseraceae	C		X		3	0,46
Psidium guajava L.	Goiabeira comum	Myrtaceae	P		X		1	0,15
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	C		X		5	0,76
Roystonea oleracea (Jacq.) O. F. Cook.	Palmeira Imperial	Arecaceae	Sem classificação		X		3	0,46
Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira pimenta	Anacardiaceae	P		X		1	0,15
Siparuna guianensis Aubl.	Folha santa 1	Siparunaceae	SI		X		2	0,31
Solanum granulosoleprosum Dunal	Capoeirava branca	Solanaceae	P		X		2	0,31
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	5 folhas brancas	Bignoniaceae	SI		X		5	0,76
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	Coco babão	Arecaceae	SI		X		5	0,76
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	Esperta	Apocynaceae	P		X		2	0,31

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%
				Sim	Não			
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro G.	Anacardiaceae	SI		X		40	6,12
Terminalia argentea Mart. & Zucc.	Capitão do mato	Combretaceae	P		X		12	1,83
Terminalia glabrescens Mart.	Terminália G	Combretaceae	SI		X		1	0,15
Tovomitopsis cf. *paniculata*	Cana de macaco	Clusiaceae	NP		X		1	0,15
Trema micrantha (L.) Blume	Crindiúva	Cannabaceae	P		X		1	0,15
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	Ruão guianensis	Hypericaceae	P		X		1	0,15
Vitex polygama Cham.	Tarumã	Lamiaceae	ST		X		1	0,15
Xylopia sericea A.St.-Hil.	pimenteira preta	Annonaceae	ST		X		5	0,76
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mama de porca da mata	Rutaceae	SI		X		7	1,07

Legenda: GE: Grupo ecológico; P: Pioneira; SI: Secundária Inicial; ST: Secundária Tardia; C: Clímax; NP: Não Pioneira; N: Número de indivíduos no levantamento; %: porcentual do número de indivíduos no levantamento.

Na estrutura horizontal obtida no levantamento do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, dentre as espécies nativas encontradas no censo, a espécie mais importante em relação ao índice de valor de cobertura foi *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr (Fabaceae), com índice de valor de cobertura de 12,97% (Figura 21 e Tabela 14).

A segunda espécie com maior valor de cobertura foi *Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don (Melastomataceae), equivalente a 7,29%, seguida de *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae), que apresentou índice de 6,2%, *Nectandra oppositifolia* Nees (Lauraceae), com 5,8%, e *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (Fabaceae), com 5,25% (Figura 21 e Tabela 14).

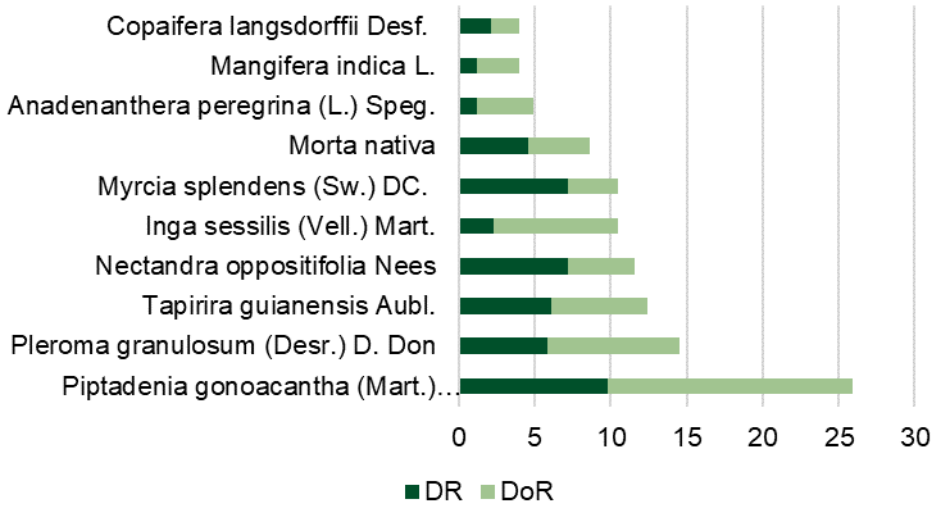


Figura 21 – Densidade relativa (DR) e Dominância relativa (DoR) das dez espécies com maior valor de cobertura para a área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Tabela 14 - Estrutura horizontal das espécies observadas no censo realizado na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Jacaré	64	2,042	100	9,79	3,191	16,15	25,932	12,97
Pleroma granulosum (Desr.) D. Don	Quaresma roxa	38	1,108	59,375	5,81	1,732	8,76	14,574	7,29
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro G.	40	0,795	62,5	6,12	1,243	6,29	12,406	6,2
Nectandra oppositifolia Nees	Canela amarela	47	0,559	73,438	7,19	0,873	4,42	11,604	5,8
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá sessilis	15	1,038	23,438	2,29	1,622	8,21	10,502	5,25
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Jambo vermelho	47	0,412	73,438	7,19	0,644	3,26	10,448	5,22
Morta nativa	Morta nativa	30	0,514	46,875	4,59	0,804	4,07	8,655	4,33
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Angico vermelho	8	0,466	12,5	1,22	0,728	3,68	4,908	2,45
Mangifera indica L.	Mangueira	8	0,351	12,5	1,22	0,549	2,78	4,002	2
Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	14	0,23	21,875	2,14	0,359	1,82	3,958	1,98
Eugenia florida DC.	Jambo branco	12	0,182	18,75	1,83	0,284	1,44	3,274	1,64
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá matayba	14	0,095	21,875	2,14	0,149	0,75	2,895	1,45
Campomanesia laurifolia Gardin.	Campomanesia L.	11	0,15	17,188	1,68	0,234	1,19	2,868	1,43
Myrsine gardneriana A.DC.	Capororoca gardneriana	11	0,146	17,188	1,68	0,229	1,16	2,84	1,42
Annona montana Macfad.	Araticum cagão 2	8	0,203	12,5	1,22	0,318	1,61	2,832	1,42
Terminalia argentea Mart. & Zucc.	Capitão do mato	12	0,108	18,75	1,83	0,168	0,85	2,685	1,34
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita cavalo grande	4	0,257	6,25	0,61	0,402	2,04	2,647	1,32
Casearia arborea (Rich.) Urb.	Espeto arbóreo	11	0,098	17,188	1,68	0,153	0,78	2,459	1,23
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	Coco babão	5	0,214	7,813	0,76	0,334	1,69	2,457	1,23
Lacistema pubescens Mart.	Lacistema	11	0,096	17,188	1,68	0,15	0,76	2,442	1,22
Byrsonima sericea DC.	Murici S.	11	0,094	17,188	1,68	0,147	0,75	2,427	1,21
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Orelha de negro	8	0,128	12,5	1,22	0,201	1,01	2,238	1,12
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Palmeira exótica	3	0,224	4,688	0,46	0,351	1,77	2,234	1,12
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita cavalo pequena	9	0,1	14,063	1,38	0,157	0,79	2,17	1,08

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
Delonix regia (Hook.) Raf.	Flamboyant	2	0,213	3,125	0,31	0,333	1,69	1,992	1
Croton floribundus Spreng.	Capixingui	8	0,088	12,5	1,22	0,137	0,69	1,917	0,96
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record.	Farinha seca	7	0,087	10,938	1,07	0,136	0,69	1,759	0,88
Cecropia glaziovii Snethl.	Embaúba vermelha	4	0,134	6,25	0,61	0,209	1,06	1,667	0,83
Corymbia sp.	Eucalipto	1	0,191	1,563	0,15	0,299	1,51	1,665	0,83
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá cupania	7	0,073	10,938	1,07	0,114	0,58	1,646	0,82
Myrcia sp.1	Jambolão	6	0,082	9,375	0,92	0,128	0,65	1,568	0,78
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Bico de pato branco	7	0,06	10,938	1,07	0,094	0,47	1,545	0,77
Roystonea oleracea (Jacq.) O. F. Cook.	Palmeira Imperial	3	0,135	4,688	0,46	0,21	1,06	1,523	0,76
Mimosa sp.1	Mimosa	3	0,134	4,688	0,46	0,209	1,06	1,515	0,76
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Casca doce miúda	4	0,113	6,25	0,61	0,177	0,9	1,509	0,75
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	Pau pêra	6	0,073	9,375	0,92	0,113	0,57	1,492	0,75
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mama de porca da mata	7	0,051	10,938	1,07	0,08	0,4	1,474	0,74
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Pau jaca	7	0,045	10,938	1,07	0,07	0,36	1,426	0,71
Licania kunthiana Hook.f.	Bafo de boi	6	0,051	9,375	0,92	0,079	0,4	1,317	0,66
Machaerium villosum Vogel	Jacarandá tã	5	0,069	7,813	0,76	0,108	0,54	1,309	0,65
Aspidosperma australe Müll.Arg.	Guatambú	7	0,029	10,938	1,07	0,046	0,23	1,302	0,65
Xylopia sericea A.St.-Hil.	pimenteira preta	5	0,063	7,813	0,76	0,098	0,5	1,261	0,63
Astronium graveolens Jacq.	Chibatão	4	0,081	6,25	0,61	0,126	0,64	1,249	0,62
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiabeira vermelha 1	5	0,059	7,813	0,76	0,092	0,46	1,229	0,61
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	5 folhas brancas	5	0,051	7,813	0,76	0,079	0,4	1,166	0,58
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeto vidro	6	0,029	9,375	0,92	0,045	0,23	1,144	0,57
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	3 folhas brancas	4	0,059	6,25	0,61	0,091	0,46	1,074	0,54
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	5	0,03	7,813	0,76	0,046	0,23	0,999	0,5

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
Croton urucurana Baill.	Sangra d'água	2	0,083	3,125	0,31	0,13	0,66	0,965	0,48
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Pau mole	5	0,024	7,813	0,76	0,037	0,19	0,952	0,48
Daphnopsis racemosa Griseb.	Pau corda	5	0,021	7,813	0,76	0,033	0,17	0,93	0,47
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Pau fumo preto	3	0,048	4,688	0,46	0,075	0,38	0,838	0,42
Pachira glabra Pasq.	Castanheira mineira	3	0,045	4,688	0,46	0,07	0,35	0,811	0,41
Leucaena leucocephala L.	Leucena	1	0,08	1,563	0,15	0,124	0,63	0,782	0,39
Machaerium acutifolium Vogel	Bico de pato vermelho	3	0,04	4,688	0,46	0,062	0,32	0,775	0,39
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico branco	1	0,068	1,563	0,15	0,106	0,54	0,691	0,35
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	Amescla	3	0,023	4,688	0,46	0,036	0,18	0,642	0,32
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	1	0,058	1,563	0,15	0,09	0,45	0,608	0,3
Cyathea phalerata Mart.	Samambaiaçu espinho	3	0,018	4,688	0,46	0,028	0,14	0,602	0,3
Dalbergia miscolobium Benth.	Dalbergia discolor	3	0,013	4,688	0,46	0,02	0,1	0,562	0,28
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Goiabeira branca	3	0,012	4,688	0,46	0,018	0,09	0,551	0,28
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	Brauninha branca	3	0,011	4,688	0,46	0,018	0,09	0,549	0,27
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Papagaio	2	0,026	3,125	0,31	0,041	0,21	0,515	0,26
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê mulato	3	0,007	4,688	0,46	0,011	0,05	0,512	0,26
Persea americana P. Mill.	Abacateiro	2	0,024	3,125	0,31	0,038	0,19	0,496	0,25
Myrcia loranthifolia (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Manga da mata	2	0,021	3,125	0,31	0,033	0,17	0,473	0,24
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca ferrugínea	2	0,02	3,125	0,31	0,032	0,16	0,465	0,23
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	7 capotas	1	0,034	1,563	0,15	0,053	0,27	0,42	0,21
Aspidosperma cylindrocarpon Müll.Arg.	Peroba	1	0,034	1,563	0,15	0,053	0,27	0,419	0,21
Cecropia hololeuca Miq.	Embaúba branca	1	0,034	1,563	0,15	0,053	0,27	0,419	0,21
Plathymenia reticulata Benth.	Vinhático	1	0,033	1,563	0,15	0,051	0,26	0,411	0,21
Andira fraxinifolia Benth.	Angelim coco	2	0,013	3,125	0,31	0,02	0,1	0,406	0,2

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
Miconia sp.1	Quaresmão	2	0,011	3,125	0,31	0,017	0,08	0,391	0,2
Lamanonia ternata Vell.	3 folhas vermelhas	1	0,03	1,563	0,15	0,047	0,24	0,391	0,2
Cedrela fissilis Vell.	Cedro rosa	2	0,009	3,125	0,31	0,015	0,07	0,38	0,19
Siparuna guianensis Aubl.	Folha santa 1	2	0,007	3,125	0,31	0,01	0,05	0,359	0,18
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	Esperta	2	0,006	3,125	0,31	0,01	0,05	0,354	0,18
Solanum granulosoleprosum Dunal	Capoeirava branca	2	0,005	3,125	0,31	0,008	0,04	0,348	0,17
Nectandra cissiflora Nees	Canela babenta	1	0,022	1,563	0,15	0,035	0,18	0,33	0,16
Tovomitopsis cf. *paniculata*	Cana de macaco	1	0,022	1,563	0,15	0,034	0,17	0,326	0,16
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	Coco brejaúba	1	0,02	1,563	0,15	0,031	0,16	0,31	0,16
Trema micrantha (L.) Blume	Crindiúva	1	0,02	1,563	0,15	0,031	0,16	0,31	0,16
Cordia sellowiana Cham.	Poleiro de morcego	1	0,019	1,563	0,15	0,029	0,15	0,301	0,15
Psidium guajava L.	Goiabeira comum	1	0,009	1,563	0,15	0,014	0,07	0,221	0,11
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Ameixa amarela	1	0,008	1,563	0,15	0,013	0,06	0,217	0,11
Platypodium elegans Vog.	Jacarandá branco	1	0,008	1,563	0,15	0,013	0,06	0,217	0,11
Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira pimenta	1	0,007	1,563	0,15	0,011	0,06	0,21	0,1
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	Ruão guianensis	1	0,006	1,563	0,15	0,01	0,05	0,204	0,1
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	1	0,006	1,563	0,15	0,01	0,05	0,204	0,1
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	Jacatirão	1	0,004	1,563	0,15	0,007	0,03	0,186	0,09
Vitex polygama Cham.	Tarumã	1	0,004	1,563	0,15	0,006	0,03	0,183	0,09
Libidibia ferrea var. *leiostachya* (Benth.) L.P.Queiroz	Pau ferro	1	0,004	1,563	0,15	0,005	0,03	0,181	0,09
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.	Pata de vaca grande	1	0,003	1,563	0,15	0,004	0,02	0,176	0,09
Terminalia glabrescens Mart.	Terminália G	1	0,003	1,563	0,15	0,004	0,02	0,176	0,09
Cecropia pachystachya Trécul	Embaubinha	1	0,003	1,563	0,15	0,004	0,02	0,173	0,09
Miconia cf. *dodecandra*	Quaresma branca	1	0,003	1,563	0,15	0,004	0,02	0,173	0,09

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)
Didymopanax calvus (Cham.) Decne. & Planch.	Schefflera	1	0,003	1,563	0,15	0,004	0,02	0,173	0,09
Erythroxylum pelleterianum A. St. Hil.	61 da mata	1	0,002	1,563	0,15	0,003	0,02	0,169	0,08
Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.	Marmelo	1	0,002	1,563	0,15	0,003	0,02	0,169	0,08
Maprounea brasiliensis A.St.-Hil.	Vaquinha branca	1	0,002	1,563	0,15	0,003	0,02	0,169	0,08
	***** Total**	**654**	**12,646**	**1021,875**	**100**	**19,76**	**100**	**200**	**100**

Legenda: N: Número de indivíduos no levantamento; AB: área basal dos indivíduos da espécie; DA: Densidade absoluta; DR: Densidade relativa; DoA: Dominância absoluta; DoR: Dominância relativa; VC: Valor de cobertura; VC (%): Índice de valor de cobertura.

Do número total de indivíduos inventariados (N = 654), 17,73% compõem o estrato inferior (H < 6,4m), 55,35% compõem o estrato intermediário (6,4 ≤ H < 13,89m) e 26,92% o estrato superior (H ≥ 13,89m), conforme pode-se observar na Figura 22. Esses dados indicam que há predomínio de árvores no estrato intermediário da área inventariada.

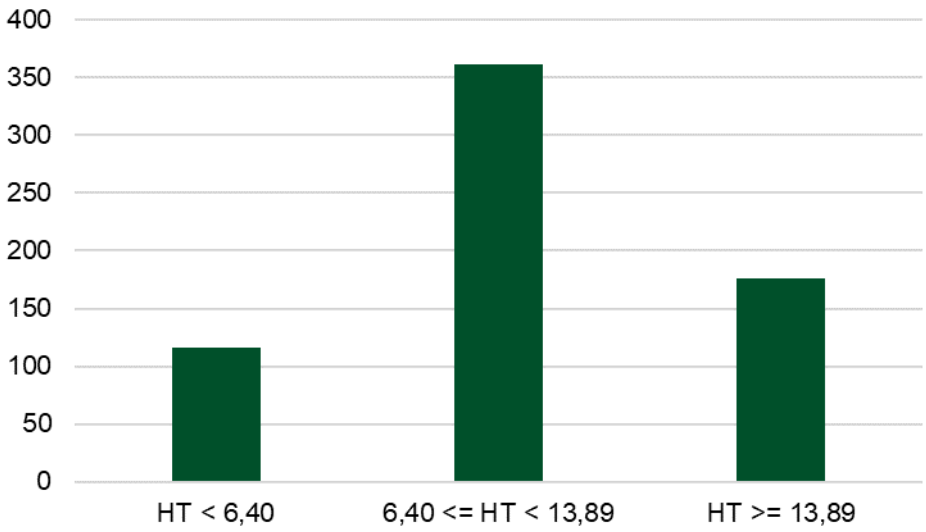


Figura 22 – Número de indivíduos (N) por classe de altura das espécies inventariadas na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Na estrutura vertical obtida no levantamento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, dentre as espécies encontradas no censo, as com maiores valores do índice de posição sociológica relativa (PsR), apresentados na Tabela 15, foi da *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., com o valor de 9,32%, seguida da *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (7,56%) e *Nectandra oppositifolia* Nees, (7,41%).

O estudo da estrutura vertical nos permite compreender o comportamento ecológico de cada espécie e traçar planos estratégicos de regeneração. Desse modo, as espécies com maiores valores do índice de posição sociológica relativa são as que possuem maior probabilidade de sucesso em processos de sucessão ecológica via regeneração natural, e isto se deve ao fato de possuírem indivíduos da espécie em todos os estratos verticais, garantindo a permanência da espécie no fragmento florestal. São as espécies-chave em futuros planos de recomposição vegetal no entorno da área de intervenção ambiental.

Por outro lado, as espécies com menores valores do índice de posição sociológica relativa (PsR) foram *Didymopanax calvus (Cham.) Decne. & Planch., Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret, *Psidium guajava* L., *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (Benth.) L.P.Queiroz, *Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich., *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. e *Erythroxylum pelleterianum* A. St. Hil, todas com valor de posição sociológica relativa de 0,07%. Estas espécies são as que tem menor probabilidade de se manterem na área, pensando em um processo de sucessão ecológica por meio de regeneração natural no entorno do empreendimento.

Tabela 15 - Estrutura vertical do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, por ordem decrescente de PSR.

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 6,40	6,40 <= HT < 13,89	HT >= 13,89	Total	PSA	PSR
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	26,932	8,98	12,97	5	29	30	64	39,08	9,32
Myrcia splendens (Sw.) DC.	11,448	3,82	5,22	13	31	3	47	31,68	7,56
Nectandra oppositifolia Nees	12,604	4,2	5,8	8	28	11	47	31,06	7,41
Tapirira guianensis Aubl.	13,406	4,47	6,2	5	24	11	40	26,77	6,38
Pleroma granulosum (Desr.) D. Don	15,574	5,19	7,29	6	22	10	38	24,89	5,94
Morta nativa	9,655	3,22	4,33	12	11	7	30	15,78	3,76
Matayba guianensis Aubl.	3,895	1,3	1,45	2	10	2	14	10,04	2,4
Copaifera langsdorffii Desf.	4,958	1,65	1,98	0	8	6	14	9,44	2,25
Campomanesia laurifolia Gardin.	3,868	1,29	1,43	2	9	0	11	8,34	1,99
Eugenia florida DC.	4,274	1,42	1,64	2	8	2	12	8,31	1,98
Casearia arborea (Rich.) Urb.	3,459	1,15	1,23	0	8	3	11	8,18	1,95
Byrsonima sericea DC.	3,427	1,14	1,21	1	8	2	11	8,04	1,92
Lacistema pubescens Mart.	3,442	1,15	1,22	3	7	1	11	7,31	1,74
Inga sessilis (Vell.) Mart.	11,502	3,83	5,25	0	2	13	15	7,2	1,72
Terminalia argentea Mart. & Zucc.	3,685	1,23	1,34	3	5	4	12	6,84	1,63
Myrsine gardneriana A.DC.	3,84	1,28	1,42	4	6	1	11	6,72	1,6
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	3,17	1,06	1,08	1	6	2	9	6,31	1,5
Cupania vernalis Cambess.	2,646	0,88	0,82	0	7	0	7	6,05	1,44
Croton floribundus Spreng.	2,917	0,97	0,96	1	6	1	8	5,89	1,4
Annona montana Macfad.	3,832	1,28	1,42	1	5	2	8	5,44	1,3
Aspidosperma australe Müll.Arg.	2,302	0,77	0,65	2	5	0	7	4,88	1,16
Casearia gossypiosperma Briq.	2,144	0,71	0,57	0	5	1	6	4,74	1,13
Licania kunthiana Hook.f.	2,317	0,77	0,66	0	5	1	6	4,74	1,13
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	2,545	0,85	0,77	0	4	3	7	4,72	1,13

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 6,40	6,40 <= HT < 13,89	HT >= 13,89	Total	PSA	PSR
Roupala montana Aubl.	1,999	0,67	0,5	0	5	0	5	4,32	1,03
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	3,238	1,08	1,12	3	3	2	8	4,27	1,02
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	2,426	0,81	0,71	3	4	0	7	4,29	1,02
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	5,908	1,97	2,45	0	2	6	8	4,25	1,01
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record.	2,759	0,92	0,88	1	3	3	7	4,13	0,99
Mangifera indica L.	5,002	1,67	2	2	2	4	8	3,97	0,95
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	2,166	0,72	0,58	0	4	1	5	3,88	0,93
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	2,474	0,82	0,74	3	3	1	7	3,85	0,92
Myrcia sp.1	2,568	0,86	0,78	1	3	2	6	3,71	0,89
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.	3,457	1,15	1,23	0	3	2	5	3,44	0,82
Machaerium villosum Vogel	2,309	0,77	0,65	0	3	2	5	3,44	0,82
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	2,229	0,74	0,61	1	3	1	5	3,29	0,79
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	2,492	0,83	0,75	1	2	3	6	3,27	0,78
Daphnopsis racemosa Griseb.	1,93	0,64	0,47	2	3	0	5	3,15	0,75
Xylopia sericea A.St.-Hil.	2,261	0,75	0,63	1	2	2	5	2,85	0,68
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	1,838	0,61	0,42	0	3	0	3	2,59	0,62
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	1,551	0,52	0,28	0	3	0	3	2,59	0,62
Machaerium acutifolium Vogel	1,775	0,59	0,39	0	3	0	3	2,59	0,62
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	2,074	0,69	0,54	0	2	2	4	2,57	0,61
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	3,647	1,22	1,32	0	2	2	4	2,57	0,61
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	2,509	0,84	0,75	0	2	2	4	2,57	0,61
Mimosa sp.1	2,515	0,84	0,76	0	2	1	3	2,15	0,51
Pachira glabra Pasq.	1,811	0,6	0,41	1	2	0	3	2,01	0,48
Roystonea oleracea (Jacq.) O. F. Cook.	2,523	0,84	0,76	1	2	0	3	2,01	0,48

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 6,40	6,40 <= HT < 13,89	HT >= 13,89	Total	PSA	PSR
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	1,512	0,5	0,26	1	2	0	3	2,01	0,48
Dalbergia miscolobium Benth.	1,562	0,52	0,28	1	2	0	3	2,01	0,48
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	1,642	0,55	0,32	1	2	0	3	2,01	0,48
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	1,549	0,52	0,27	1	2	0	3	2,01	0,48
Guapira opposita (Vell.) Reitz	1,952	0,65	0,48	4	1	0	5	1,97	0,47
Cedrela fissilis Vell.	1,38	0,46	0,19	0	2	0	2	1,73	0,41
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.	3,234	1,08	1,12	0	1	2	3	1,71	0,41
Siparuna guianensis Aubl.	1,359	0,45	0,18	0	2	0	2	1,73	0,41
Persea americana P. Mill.	1,496	0,5	0,25	0	2	0	2	1,73	0,41
Astronium graveolens Jacq.	2,249	0,75	0,62	0	0	4	4	1,68	0,4
Cecropia glaziovii Snethl.	2,667	0,89	0,83	1	0	3	4	1,54	0,37
Croton urucurana Baill.	1,965	0,66	0,48	0	1	1	2	1,29	0,31
Myrcia loranthifolia (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	1,473	0,49	0,24	0	1	1	2	1,29	0,31
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1,465	0,49	0,23	0	1	1	2	1,29	0,31
Miconia sp.1	1,391	0,46	0,2	1	1	0	2	1,14	0,27
Solanum granulosoleprosum Dunal	1,348	0,45	0,17	1	1	0	2	1,14	0,27
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	1,354	0,45	0,18	1	1	0	2	1,14	0,27
Trema micrantha (L.) Blume	1,31	0,44	0,16	0	1	0	1	0,86	0,21
Aspidosperma cylindrocarpon Müll.Arg.	1,419	0,47	0,21	0	1	0	1	0,86	0,21
Nectandra cissiflora Nees	1,33	0,44	0,16	0	1	0	1	0,86	0,21
Terminalia glabrescens Mart.	1,176	0,39	0,09	0	1	0	1	0,86	0,21
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	1,204	0,4	0,1	0	1	0	1	0,86	0,21
Miconia cf. *dodecandra*	1,173	0,39	0,09	0	1	0	1	0,86	0,21
Vitex polygama Cham.	1,183	0,39	0,09	0	1	0	1	0,86	0,21

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 6,40	6,40 <= HT < 13,89	HT >= 13,89	Total	PSA	PSR
Maprounea brasiliensis A.St.-Hil.	1,169	0,39	0,08	0	1	0	1	0,86	0,21
Tovomitopsis cf. *paniculata*	1,326	0,44	0,16	0	1	0	1	0,86	0,21
Lamanonia ternata Vell.	1,391	0,46	0,2	0	1	0	1	0,86	0,21
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	1,186	0,4	0,09	0	1	0	1	0,86	0,21
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	1,217	0,41	0,11	0	1	0	1	0,86	0,21
Schinus terebinthifolia Raddi	1,21	0,4	0,1	0	1	0	1	0,86	0,21
Cecropia pachystachya Trécul	1,173	0,39	0,09	0	1	0	1	0,86	0,21
Platypodium elegans Vog.	1,217	0,41	0,11	0	1	0	1	0,86	0,21
Cyathea phalerata Mart.	1,602	0,53	0,3	3	0	0	3	0,83	0,2
Delonix regia (Hook.) Raf.	2,992	1	1	0	0	2	2	0,84	0,2
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	1,515	0,51	0,26	1	0	1	2	0,7	0,17
Andira fraxinifolia Benth.	1,406	0,47	0,2	2	0	0	2	0,55	0,13
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	1,691	0,56	0,35	0	0	1	1	0,42	0,1
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	1,204	0,4	0,1	0	0	1	1	0,42	0,1
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	1,42	0,47	0,21	0	0	1	1	0,42	0,1
Cecropia hololeuca Miq.	1,419	0,47	0,21	0	0	1	1	0,42	0,1
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	1,608	0,54	0,3	0	0	1	1	0,42	0,1
Leucaena leucocephala L.	1,782	0,59	0,39	0	0	1	1	0,42	0,1
Plathymenia reticulata Benth.	1,411	0,47	0,21	0	0	1	1	0,42	0,1
Corymbia sp.	2,665	0,89	0,83	0	0	1	1	0,42	0,1
Cordia sellowiana Cham.	1,301	0,43	0,15	0	0	1	1	0,42	0,1
Didymopanax calvus (Cham.) Decne. & Planch.	1,173	0,39	0,09	1	0	0	1	0,28	0,07
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	1,31	0,44	0,16	1	0	0	1	0,28	0,07
Psidium guajava L.	1,221	0,41	0,11	1	0	0	1	0,28	0,07

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 6,40	6,40 <= HT < 13,89	HT >= 13,89	Total	PSA	PSR
Libidibia ferrea var. *leiostachya* (Benth.) L.P.Queiroz	1,181	0,39	0,09	1	0	0	1	0,28	0,07
Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.	1,169	0,39	0,08	1	0	0	1	0,28	0,07
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.	1,176	0,39	0,09	1	0	0	1	0,28	0,07
Erythroxylum pelleterianum A. St. Hil.	1,169	0,39	0,08	1	0	0	1	0,28	0,07
Total	**300**	**100**	**100**	**116**	**362**	**176**	**654**	**419,24**	**100**

Legenda: HT = altura total; PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa.

4.2.2 PARCELAS 3 X 3 M (vegetação arbustiva e arbórea regenerante)

No estudo da vegetação arbustiva e arbórea regenerante do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, verifica-se que, a partir do lançamento das cinco parcelas de 3 x 3 m, foram mensurados 31 indivíduos (Tabela 16), sendo que 3 estavam mortos em pé. Os indivíduos vivos pertencem a 19 espécies identificadas. Não foram registradas espécies imunes de corte ou ameaçadas de extinção, conforme legislação vigente.

Tabela 16 - Composição florística das espécies no levantamento das parcelas 3 x 3 metros realizada na área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%	Parcelas
				Sim	Não				
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Papagaio	Lamiaceae	P		x		1	3,23	3
Byrsonima sericea DC.	Murici S.	Malpighiaceae	P		x		1	3,23	5
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	Meliaceae	ST		x		1	3,23	4
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeto vidro	Salicaceae	SI		x		3	9,68	1, 3
Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	Fabaceae	SI		x		1	3,23	4
Eugenia florida DC.	Jambo branco	Myrtaceae	C		x		1	3,23	2
Lacistema pubescens Mart.	Lacistema	Lacistemataceae	SI		x		1	3,23	1
Machaerium villosum Vogel	Jacarandá tã	Fabaceae	ST		x		1	3,23	3
Morta nativa	Morta nativa	Morta nativa	Sem Classificação		x		3	9,68	1, 2
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Jambo vermelho	Myrtaceae	SI		x		4	12,9	2, 4, 5
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiabeira vermelha 1	Myrtaceae	P		x		1	3,23	5
Nectandra oppositifolia Nees	Canela amarela	Lauraceae	P		x		2	6,45	2
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Jacaré	Fabaceae	SI		x		1	3,23	3
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Pau fumo preto	Asteraceae	P		x		1	3,23	3
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	C		x		1	3,23	4
Solanum granulosoleprosum Dunal	Capoeirava branca	Solanaceae	P		x		3	9,68	3
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro G.	Anacardiaceae	SI		x		1	3,23	5
Terminalia glabrescens Mart.	Terminália G	Combretaceae	SI		x		1	3,23	3
Vochysia thyrsoidea Pohl	Pau tucano	Vochysiaceae	P		x		1	3,23	1

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA, 2022)	N	%	Parcelas
				Sim	Não				
Xylopia emarginata Mart.	Pimenteira branca	Annonaceae	P		x		2	6,45	4

Legenda: GE: Grupo ecológico; P: Pioneira; SI: Secundária inicial; ST: Secundária Tardia; C: Clímax; N: Número de indivíduos no levantamento; %: porcentual do número de indivíduos no levantamento.

Os 28 indivíduos vivos estão distribuídos em 15 famílias botânicas identificadas. Dentre as famílias registradas, destaca-se a família Myrtaceae, que registrou o maior número de espécies identificadas (3) e indivíduos (N = 6), seguida da família Fabaceae, que registrou 3 espécies com 1 indivíduo em cada espécie no levantamento da vegetação arbustiva e arbórea regenerante (Figura 23).

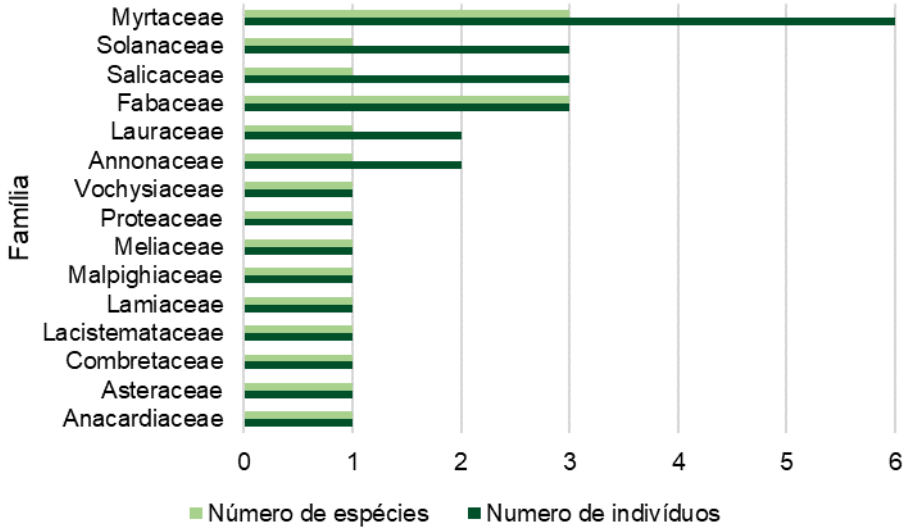


Figura 23 – Famílias encontradas no levantamento das parcelas 3 x 3 metros em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos.

Em relação ao estudo da estrutura horizontal da vegetação arbustiva e arbórea regenerante, é possível verificar que *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (Myrtaceae) (n=4) apresentou maior índice de valor de importância dentre as amostradas, sendo este igual a 15,68% (Figura 24). Isto pode ser justificado, principalmente, pelo elevado valor de dominância relativa (DoR = 21,63%). A espécie *Casearia gossypiosperma* Briq. apresentou o segundo maior índice de valor de importância (VI = 9,39 %).

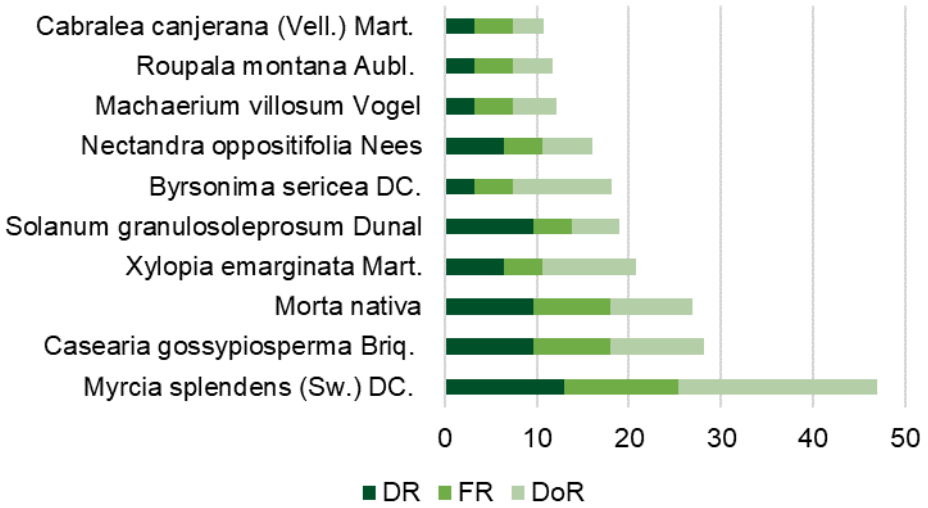


Figura 24 – Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa (DoR) das dez espécies com maior valor de cobertura para a área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação regenerante de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração estão apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Estrutura horizontal das espécies observadas nas parcelas de 3x3 metros para a avaliação da vegetação arbustiva e arbórea regenerante em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrcia splendens (Sw.) DC.	4	3	0,003	888,889	12,9	60	12,5	0,655	21,63	34,532	17,27	47,032	15,68
Casearia gossypiosperma Briq.	3	2	0,001	666,667	9,68	40	8,33	0,308	10,17	19,846	9,92	28,179	9,39
Morta nativa	3	2	0,001	666,667	9,68	40	8,33	0,27	8,92	18,602	9,3	26,935	8,98
Xylopia emarginata Mart.	2	1	0,001	444,444	6,45	20	4,17	0,308	10,18	16,635	8,32	20,801	6,93
Solanum granulosoleprosum Dunal	3	1	0,001	666,667	9,68	20	4,17	0,155	5,14	14,815	7,41	18,982	6,33
Byrsonima sericea DC.	1	1	0,001	222,222	3,23	20	4,17	0,323	10,66	13,889	6,94	18,055	6,02
Nectandra oppositifolia Nees	2	1	0,001	444,444	6,45	20	4,17	0,162	5,34	11,79	5,9	15,957	5,32
Machaerium villosum Vogel	1	1	0,001	222,222	3,23	20	4,17	0,143	4,72	7,943	3,97	12,109	4,04
Roupala montana Aubl.	1	1	0,001	222,222	3,23	20	4,17	0,128	4,24	7,461	3,73	11,628	3,88
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,1	3,29	6,52	3,26	10,687	3,56
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,087	2,87	6,094	3,05	10,26	3,42
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,087	2,87	6,094	3,05	10,26	3,42
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,064	2,1	5,33	2,66	9,496	3,17
Copaifera langsdorffii Desf.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,064	2,1	5,33	2,66	9,496	3,17
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,036	1,18	4,405	2,2	8,572	2,86
Terminalia glabrescens Mart.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,036	1,18	4,405	2,2	8,572	2,86
Tapirira guianensis Aubl.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,036	1,18	4,405	2,2	8,572	2,86
Lacistema pubescens Mart.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,028	0,93	4,156	2,08	8,323	2,77
Vochysia thyrsoidea Pohl	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,028	0,93	4,156	2,08	8,323	2,77
Eugenia florida DC.	1	1	0	222,222	3,23	20	4,17	0,011	0,37	3,595	1,8	7,762	2,59
Total	**31**	**5**	**0,014**	**6888,889**	**100**	**480**	**100**	**3,027**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

Legenda: Nº.: Número de indivíduos no levantamento; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal dos indivíduos da espécie; DA: Densidade absoluta; DR: Densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa. DoA: Dominância absoluta; DoR: Dominância relativa; VC: Valor de cobertura; VC (%): Índice de valor de cobertura; VI: valor de importância e; VI (%): índice do valor de importância.

4.2.3 PARCELAS 1 X 1 M (vegetação herbácea)

No estudo da vegetação herbácea regenerante do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, verifica-se que, a partir do lançamento das cinco parcelas de 1 x 1 m, foram mensurados 28 indivíduos, pertencentes a 18 espécies identificadas em nível de espécie e 1 espécie identificada apenas em nível de família (Tabela 18). Não foram registradas espécies imunes de corte ou ameaçadas de extinção, conforme legislação vigente.

Os indivíduos mensurados no levantamento da vegetação herbácea regenerante estão distribuídos em 16 famílias. As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Poaceae apresentaram duas espécies cada, enquanto as demais apresentaram apenas uma espécie no levantamento (Figura 25).

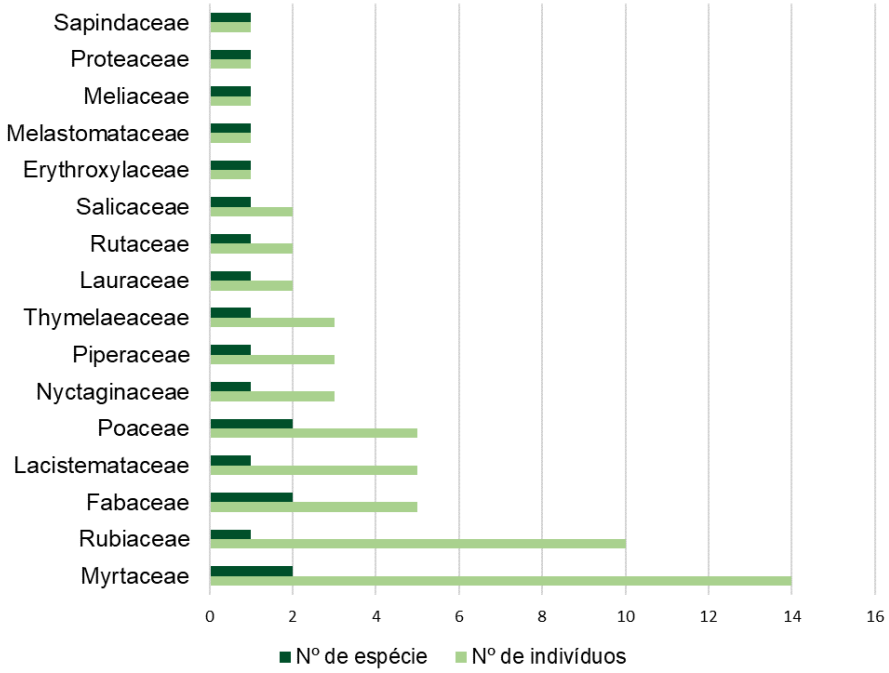


Figura 25 – Famílias encontradas no levantamento das parcelas 1 x 1 metros em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos.

Tabela 18 - Composição florística das espécies no levantamento das parcelas 1 x 1 metros realizada em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	Nome Comum	Família	GE	Espécie Ameaçada de Extinção, Imune de Corte ou Especialmente Protegida		GV (MMA,2022)	N	%	Parcelas
				Sim	Não				
Athroostachys capitata (Hook.) Benth.	Touceira taquaril	Poaceae	Sem Classificação		x		4	6,78	2, 4
Bauhinia pulchella Benth.	Pata de vaca miúda	Fabaceae	SI		x		2	3,39	5
Casearia arborea (Rich.) Urb.	Espeto arbóreo	Salicaceae	SI		x		2	3,39	2
Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	Fabaceae	SI		x		3	5,08	2, 4
Daphnopsis racemosa Griseb.	Pau corda	Thymelaeaceae	C		x		3	5,08	4
Erythroxylum pelleterianum A. St. Hil.	61 da mata	Erythroxylaceae	NP		x		1	1,69	5
Eugenia florida DC.	Jambo branco	Myrtaceae	C		x		4	6,78	4
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Pau mole	Nyctaginaceae	SI		x		3	5,08	1
Guarea kunthiana A.Juss.	Curamadre	Meliaceae	C		x		1	1,69	1
Ichnanthus bambusiflorus (Trin.) Döll	Touceira capim indequesse	Poaceae	P		x		1	1,69	3
Lacistema pubescens Mart.	Lacistema	Lacistemataceae	SI		x		5	8,47	3
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá matayba	Sapindaceae	P		x		1	1,69	1
Miconia cf. *dodecandra*	Quaresma branca	Melastomataceae	S		x		1	1,69	2
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Jambo vermelho	Myrtaceae	SI		x		10	16,95	2, 3
Nectandra oppositifolia Nees	Canela amarela	Lauraceae	P		x		2	3,39	1, 2
Ni1	Rubiaceae	Rubiaceae	Sem Classificação		x		10	16,95	2, 3, 4, 5
Piper arboreum Aubl.	Piper arbóreo	Piperaceae	P		x		3	5,08	1, 3
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	C		x		1	1,69	5
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mama de porca da mata	Rutaceae	SI		x		2	3,39	1, 3

Legenda: GE: Grupo ecológico; P: Pioneira; SI: Secundária inicial; ST: Secundária Tardia; C: Clímax; N: Número de indivíduos no levantamento; %: porcentual do número de indivíduos no levantamento.

5. DIAGNÓSTICO DA FAUNA

5.1 FAUNA TERRESTRE – ENTOMOFAUNA (LEPIDÓPTERA)

5.1.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país com maior biodiversidade de insetos do mundo, o que se deve principalmente à sua grande extensão territorial e variedade de biomas (RAFAEL *et al.*, 2012). Apesar do pequeno tamanho corporal, esses animais desempenham importantes e variadas funções ecológicas, destacando-se a polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, e, ainda, servem como fonte de alimento para vários outros grupos de fauna (RAFAEL *et al.*, 2012). Devido a essas e outras características, estes organismos possuem um grande valor científico, econômico e social.

A ordem Lepidoptera figura como a mais representativa entre os insetos, compondo cerca de 13% da diversidade do grupo, são organismos que auxiliam a manutenção de vários ecossistemas através da polinização de plantas. Apesar de abundantes e biologicamente importantes, os lepidópteros ainda são pouco conhecidos se levada em consideração a sua alta diversidade (BONEBRAKE, 2010; SANTOS *et al.*, 2016; RAFAEL *et al.*, 2012). No total são mais de 150 mil espécies conhecidas para ordem, sendo 19 mil apenas borboletas, de hábito sempre diurno (BROWN JR & FREITAS, 1999).

No Brasil, são conhecidas em torno de 3.500 espécies de borboletas (SOUSA, 2020), das quais em torno de 1.600 são reconhecidas para Minas Gerais (CASAGRANDE *et al.*, 1998). No entanto, os estudos sobre a comunidade de borboletas do estado ainda são escassos e esse número pode ser ainda maior. Minas Gerais possui uma grande quantidade de fitofisionomias diferentes, englobando desde áreas típicas de Mata Atlântica a áreas típicas de Cerrado, além de ambientes transicionais entre esses biomas (SKORUPA *et al.*, 2012), tornando possível a ocorrência desde espécies comuns a ambientes florestais até espécies de ambientes mais abertos. Apesar dessa diversidade de condições e recursos, que torna possível uma grande diversidade da flora e fauna, Minas Gerais vem sofrendo intensamente com a conversão de ambientes naturais em áreas antropizadas, o que pode levar a uma enorme perda de diversidade, inclusive de espécies ainda não conhecidas.

No entanto, sabe-se que espécies mais especializadas e com distribuição restrita encontram-se, na maioria das vezes, limitadas a ambientes mais preservados (SPITZER *et al.*, 1997) e, portanto, perturbações nos habitats podem levar a perda de espécies importantes, raras e/ou endêmicas.

Para avaliações das condições em que os ambientes se encontram têm sido utilizados com frequência organismos bioindicadores, que refletem o estado dos meios biótico e abiótico de forma rápida, barata e eficiente (MCGEOCH, 2007). Um grupo muito utilizado para bioindicação é o dos insetos, que têm sido considerados excelentes bioindicadores devido à sua alta abundância, fácil amostragem, alta sensibilidade a mudanças ambientais e respostas previsíveis aos distúrbios (DUFRÊNE & LEGENDRE, 1997; NIEMI & MCDONALD, 2004). Dentre os insetos, organismos da ordem Lepidoptera, popularmente conhecidos como borboletas, são alguns dos mais utilizados para este fim e têm apresentado ótimos resultados em avaliações de impactos ambientais (BROWN, 1997; PYWELL *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2016; VAN SWAAY *et al.*, 2008).

5.1.2 METODOLOGIA

5.1.2.1 Base de dados

Para a caracterização da entomofauna (lepidóptera) da Área de Estudo foi utilizado um conjunto de dados, obtidos a partir de levantamentos realizados dentro dos limites geográficos da Área de Estudo (AE) nas plataformas Periódicos CAPES, Google Scholar e biblioteca Sophia. Em

adição, foram utilizados estudos ambientais de fauna já realizados em anos anteriores na região do empreendimento compilados no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A.) (Tabela 19).

Tabela 19 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Lepidópteros para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais

ID	Nome do Estudo	Referência do Estudo	Data das amostragens	Sazonalidade
1	Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A)	Vale, 2022	2010 a 2022	Seca e chuvosa

5.1.2.2 Tratamento de dados

Dado a falta de padronização das metodologias utilizadas dos estudos consultados, não foram realizados testes estatísticos para o grupo de entomofauna – lepidóptera. Todavia a utilização dos dados são seguros e permitem a discussão acerca da ocorrência de organismos da ordem lepidóptera na área.

5.1.3 RESULTADOS

5.1.3.1 Riqueza

Com base nos dados secundários foram levantadas 34 espécies de borboleta com potencial ocorrência para a área de estudo, distribuídas na ordem Lepidoptera e nas famílias Nymphalidae com 12 espécies (35,3%), Pieridae, com 10 espécies (29,4%), Hesperiidae com 6 espécies (20,6%), Papilionidae e Riodinidae com duas espécies cada (5,9%) e Lycaenidae com apenas um representante (2,9%) (Tabela 20, Figura 27).

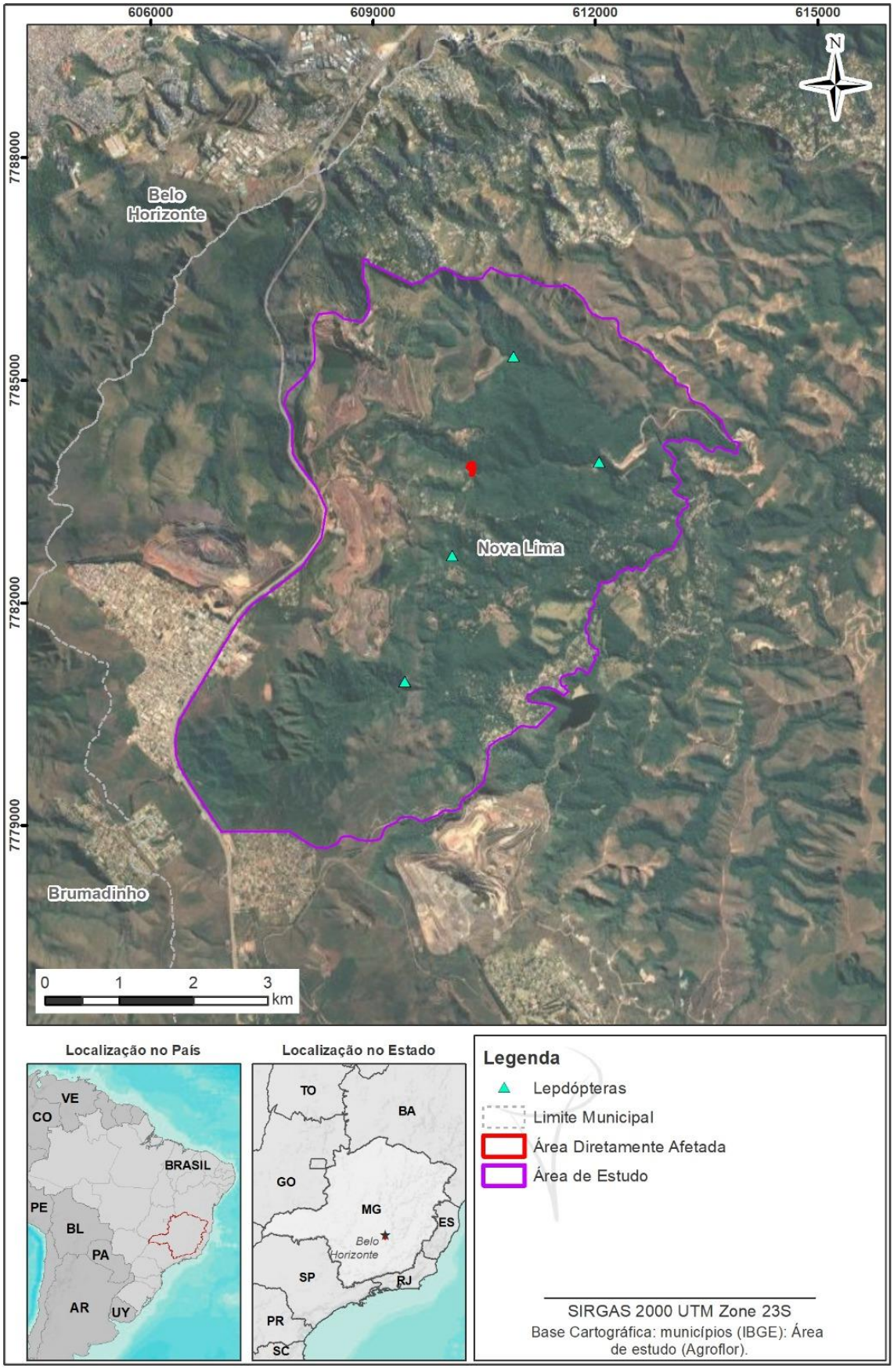


Figura 26 - Pontos de ocorrência de borboletas levantados para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.

Tabela 20 - Lista de espécies da entomofauna – borboletas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.

Ordem*	Família*	Espécie*	Nome comum	Fonte
Lepidoptera	Pieridae	*Archonias tereas*	borboleta	BDBio
		Dismorphia thermesia	borboleta	BDBio
		Eurema elathea	borboleta	BDBio
		Eurema dina	borboleta	BDBio
		Phoebis sennae	borboleta	BDBio
		Eurema albula	borboleta	BDBio
		Hesperocharis anguitia	borboleta	BDBio
		Phoebis argante	borboleta	BDBio
		Rhabdodryas trite	borboleta	BDBio
		Leucidia elvina	borboleta	BDBio
	Hesperiidae	*Heliopetes omrina*	capitão-do-mato	BDBio
		Gorgythion begga	borboleta	BDBio
		Urbanus dorantes	borboleta	BDBio
		Zariaspes mys	borboleta	BDBio
		Heliopetes arsalte	borboleta	BDBio
		Pyrgus oileus	borboleta canoa	BDBio
		Anastrus sempiternus	borboleta	BDBio
	Lycaenidae	*Hemiargus hanno*	borboleta	BDBio
	Riodinidae	*Euselasia thucydides*	borboleta	BDBio
		Riodina lycisca	borboleta	BDBio
	Papilionidae	*Parides proneus*	borboleta	BDBio
		Protesilaus glaucolaus	borboleta	BDBio
	Nymphalidae	*Tegosa claudina*	borboleta	BDBio
		Heliconius besckei	borboleta	BDBio
		Dryas iulia	julia	BDBio
		Memphis ryphea	borboleta	BDBio
		Vanessa myrinna	borboleta	BDBio
		Heliconius erato	borboleta	BDBio
		Anartia amathea	borboleta	BDBio
		Paryphthimoides phronius	borboleta	BDBio
		Yphthimoides angularis	borboleta	BDBio
		Stalachtis phlegia	borboleta	BDBio
		Lycorea halia	borboleta	BDBio
		Archaeoprepona amphimachus	borboleta	BDBio

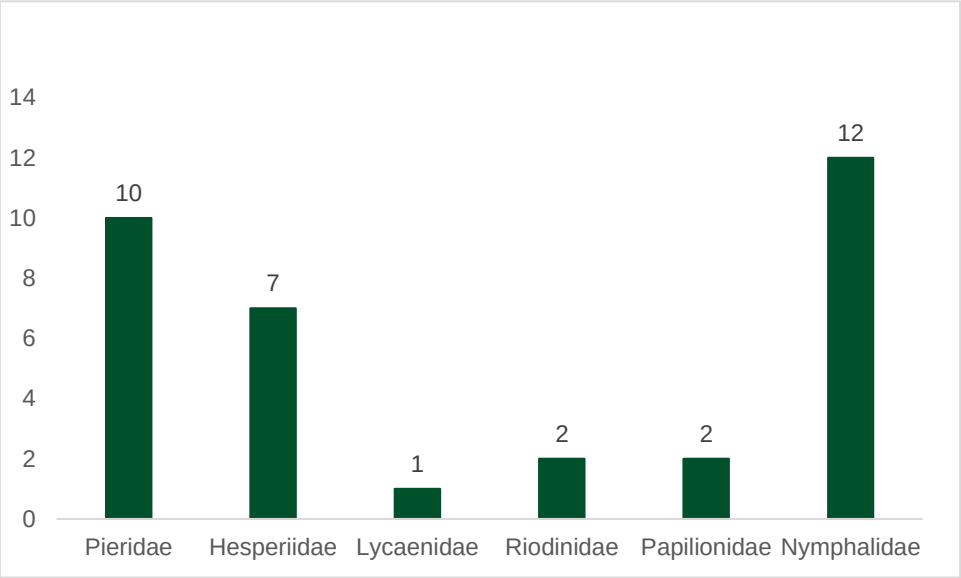


Figura 27 - Riqueza de espécies por família da entomofauna – borboletas com ocorrência potencial para a para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais.

5.1.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram diagnosticadas espécies de borboletas classificadas como ameaçada de extinção, a nível estadual, nacional ou global (IUCN, 2022; MMA, 2022; COPAM, 2010).

5.1.3.3 Espécies Endêmicas

Não foram diagnosticadas espécies endêmicas ou restritas neste estudo.

5.1.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes

Não foram diagnosticadas espécies exóticas ou invasoras, tampouco com hábitos migratórios.

5.1.3.5 Espécies de Importância Científica

Apesar de sua grande diversidade e importância como bioindicadores de qualidade ambiental os insetos ainda são pouco estudados, causando uma lacuna no conhecimento desses animais para o estado, além disso, a área de estudo está localizada dentro dos limites das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade de Invertebrados de Minas Gerais, que engloba a Cadeia do Espinhaço em quase toda sua extensão, com importância “extrema” para conservação na cidade de Nova Lima (DRUMMOND 2005, INSTITUTO PRÍSTINO 2020), sendo assim, as borboletas se configuram como um grupo de animais importantes para pesquisas científicas.

5.1.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Não foram diagnosticadas espécies de borboletas de valor econômico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos).

5.1.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

Duas das seis famílias encontradas são facilmente diagnosticadas em campo, são elas Nymphalidae e Pieridae, borboletas residentes que apresentam relações de interação com o habitat e a flora, se alimentando de frutos fermentados e exsudatos de vegetais. Por serem

facilmente identificadas e responderem rapidamente as mudanças nos habitats ambas as famílias são consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental (BONEBRAKE *et al.* 2010; BROWN *et al.*; 1997).

5.1.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

Não foram encontradas espécies vetores e hospedeiras de doenças para o estudo.

5.1.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

Devido a sua grande biodiversidade, relevância ambiental na prestação de serviços ecossistêmicos e pela área de estudo estar localizada em áreas prioritárias de conservação é importante atenção em relação ao manejo de ambientes florestais no complexo, por meio da manutenção dos monitoramentos em andamento da entomofauna com vistas inclusive à obter maiores informações e registros.

Considerando as espécies de lepidóptera (borboletas) levantadas por esse diagnóstico, estas apresentam potencial de serem impactadas pelo projeto por se tratar de uma interferência antrópica no habitat natural desses espécimes, no entanto, tendo em vista que o objetivo do projeto foi realizar adequação da drenagem e implantar estruturas para retenção de fluxo de detritos, consequentemente, colabora para garantir a integridade da fauna.

5.2 ENTOMOFAUNA – DÍPTEROS

5.2.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país com maior biodiversidade de insetos do mundo, o que se deve principalmente à sua grande extensão territorial e variedade de biomas (RAFAEL *et al.*, 2012). Dentro os animais conhecidos no mundo, a classe dos insetos possui os números mais significativos em relação a diversidade e abundância, com mais 60% de todas as espécies catalogadas (FOOTTIT & ADLER, 2009), com mais de 1.000.000 de espécies descritas (GULLAN & CRANSTON, 2014; FOOTTIT & ADLER, 2017).

Apesar do pequeno tamanho corporal, esses animais desempenham importantes e variadas funções ecológicas, destacando-se a polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, e, ainda, servem como fonte de alimento para vários outros grupos de fauna (RAFAEL *et al.*, 2012). Além disso, atuam como predadores, parasitas e transmissores de patógenos que podem causar doenças aos seres humanos e outros animais (GULLAN & CRANSTON, 2014). Devido a essas e outras características, estes organismos possuem um grande valor científico, econômico e social.

Insetos hematófagos da ordem Díptera, principalmente os pertencentes às famílias Culicidae e Psychodidae, são alvos frequentes de estudos devido a sua importância para a saúde pública, pois são diretamente relacionados com a ocorrência de doenças como dengue, zika, chikungunya, malária, leishmanioses e febre amarela, que podem atingir o ser humano e seus animais domésticos (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

A ordem Díptera compreende de 10 a 20% de toda biodiversidade mundial (YEATES *et al.*, 2007), apresentando cerca de 8.700 espécies no Brasil (RAFAEL *et al.*, 2012). Ações antrópicas têm alterado a ecologia de muitas espécies consideradas vetores de patógenos que pertencem a essa ordem, fazendo com que elas se adaptem ao ambiente urbano e fiquem mais próximas do ser humano (RANGEL & VILELA, 2008). Atividades como desmatamentos contínuos, cortes e queimadas nas fronteiras agrícolas em expansão, extrativismo, assentamentos rurais, campos de mineração, barragens e hidrelétricas, têm maximizado o aumento desses vetores, acarretando o surgimento e aumento de áreas endêmicas e/ou o aparecimento de novos focos

e, até mesmo, favorecendo graves surtos de doenças associadas a esses insetos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1992; RANGEL & VILELA, 2008).

Os mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* são, sem dúvida, as espécies mais perigosas entre os Dípteros, pois são considerados principais vetores dos vírus causadores de doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela.

Segundo dados publicados pela Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais, de 02/01/2022 a 19/07/2022 ocorreram 86.866 casos prováveis de Dengue no país, com 39 óbitos até então. Para a chikungunya foram registradas a ocorrência de 7.607 casos prováveis no estado, sem nenhum óbito pela doença confirmado, no entanto, 1 caso é investigado (SESMG, 2022). Já em relação aos casos de zika, ocorreram 70 casos prováveis até a data analisada e nenhuma morte confirmada (SESMG, 2022). Ainda de acordo com os dados da secretaria, o município de Nova Lima, localizado na região central do Estado de Minas Gerais, apresentou 158 casos de dengue e 5 casos de Chikungunya até 19/07/2022. Em agosto de 2021 foi divulgado pelo Ministério da Saúde do Brasil o último panorama dos casos de febre amarela (FA) no país, sendo que entre julho de 2020 e abril de 2021 foram notificados 287 casos suspeitos de FA dos quais 235 foram descartados e 47 ainda em investigação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Outra doença de grande importância relacionada a insetos da ordem Díptera (Culicidae) é a malária. O Brasil registrou 145.188 casos da doença em 2020 e de janeiro a junho de 2021 foram registrados 57.374 casos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021b). A doença é endêmica na região amazônica (além dos estados de Maranhão e Mato Grosso) e, portanto, detém a maioria dos casos, chegando a 99% de janeiro a junho de 2021. Em Minas Gerais apenas um registro foi realizado no período de janeiro a junho de 2021 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021b).

Considerando que várias doenças relacionadas a dípteros vetores estão em circulação em todo o Brasil, estudos que contemplem a ecologia, a dinâmica de populações, e o monitoramento de dípteros vetores, priorizando áreas que podem sofrer algum tipo de alteração, são cada vez mais urgentes e necessários para que se evite o aumento ou ressurgimento de doenças nos moradores do entorno da área que será afetada. Isto é especialmente importante, visto que alguns dípteros são bastante sensíveis às perturbações ambientais, o que pode influenciar tanto no aumento da densidade das populações, quanto na sua ausência (DORVILLÉ, 1996; FORATTINNI, 1998; MASSAD, 1998).

5.2.2 METODOLOGIA

5.2.2.1 Base de dados

Para a caracterização da entomofauna (lepidóptera) da Área de Estudo foi utilizado um conjunto de dados, obtidos a partir de levantamentos realizados dentro dos limites geográficos da Área de Estudo (AE) nas plataformas Periódicos CAPES, Google Scholar e biblioteca Sophia. Em adição, foram utilizados estudos ambientais de fauna já realizados em anos anteriores na região do empreendimento compilados no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A.) (Tabela 21).

Tabela 21 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Dípteros para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais

ID	Nome do Estudo	Referência do Estudo	Data das amostragens	Sazonalidade
1	Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A)	Vale, 2022	2010 a 2022	Seca e chuvosa

5.2.2.2 Tratamento de dados

Dado a falta de padronização das metodologias utilizadas dos estudos consultados, não foram realizados testes estatísticos para o grupo de entomofauna – dítptera. Todavia a utilização dos dados são seguros e permitem a discussão acerca da ocorrência de organismos da ordem díptera na área.

5.2.3 RESULTADOS

5.2.3.1 Riqueza

Com base nos dados secundários foram levantadas 14 espécies de dípteros com potencial ocorrência para a área de estudo, distribuídas na ordem Díptera e em duas famílias: Culicidae com 13 espécies (92,9%) e Psychodidae com 1 única espécie (7,1%) (Tabela 22, Figura 29).

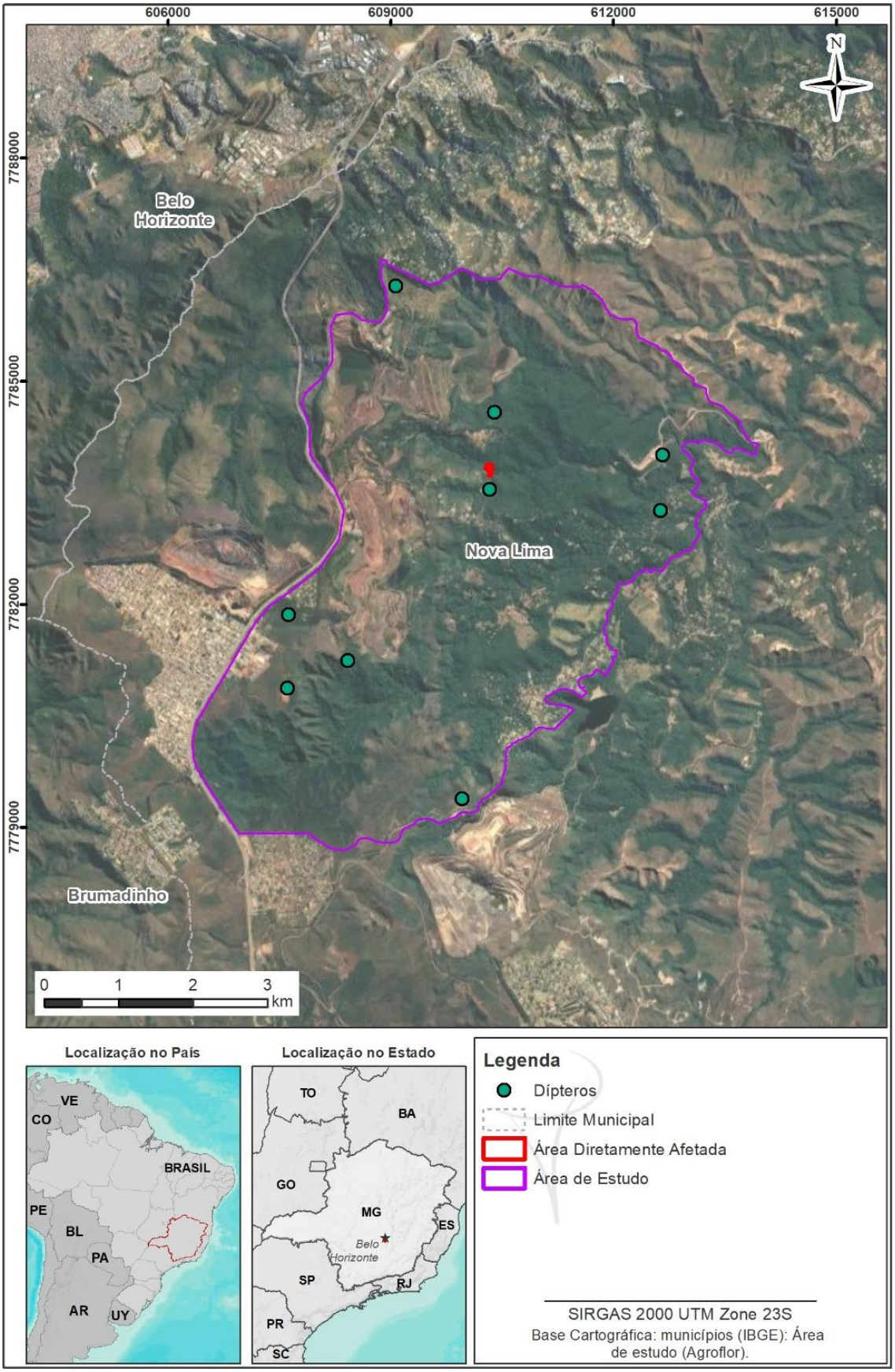


Figura 28 - Pontos de ocorrência de dípteros levantados para a área de estudo Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais.

Tabela 22 - Lista de espécies da entomofauna – dípteros com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais

Ordem	Família*	Espécie	Nome Popular*	Doença associada	Fonte
Diptera	Culicidae	*Aedes sp.*	mosquito		1
		Aedes scapularis	mosquito	Arboviroses (vetor secundário)	1
		Aedes serratus	mosquito	Febre amarela silvestre	1
		Psorophora sp.	pernilongo		1
		Psorophora ferox	pernilongo		1
		Anopheles sp.	mosquito		1
		Anopheles evansae	mosquito		1
		Coquillettidia sp.	mosquito	Arboviroses (vetor potencial)	1
		Haemagogus capricornii	mosquito	Febre amarela silvestre	1
		Haemagogus leucocelaenus	mosquito	Febre amarela silvestre	1
		Culex coronator	mosquito		1
		Sabethes sp	mosquito	vetor secundário da febre amarela	1
		Anopheles benarrochi	mosquito		1
	Psychodidae	*Lutzomyia sp.*	mosquito palha ou birigui		1

Fonte/Legenda: 1 – BDBio (2022).

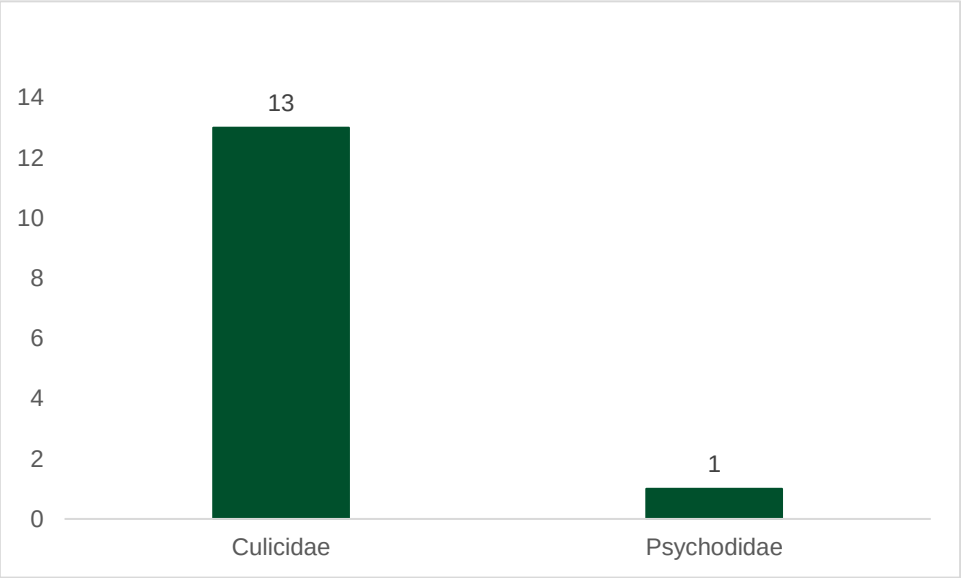


Figura 29 - Riqueza de espécies por família da entomofauna – dípteros com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais

5.2.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram diagnosticadas espécies de dípteras classificadas como ameaçada de extinção, a nível estadual, nacional ou global (IUCN, 2022; MMA, 2022; COPAM, 2010).

5.2.3.3 Espécies Endêmicas

Não foram diagnosticadas espécies endêmicas ou restritas neste estudo.

5.2.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes

Não foram diagnosticadas espécies exóticas ou invasoras, tampouco com hábitos migratórios.

5.2.3.5 Espécies de Importância Científica

Não foram diagnosticadas espécies de importância científica neste estudo.

5.2.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Não foram diagnosticadas espécies de dípteros de valor econômico e alimentar (cinegéticas e xerimbabos).

5.2.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

A presença ou não de dípteros no ambiente indicam a qualidade ambiental da área, a alteração na população pode ocorrer de acordo com as alterações antrópicas como a remoção de áreas verde ocorridas no ambiente, portanto, todo grupo pode ser utilizado para avaliar a qualidade ambiental das áreas estudas.

5.2.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

Duas famílias foram listadas para o estudo, Culicidae e Psychodidae, ambas apresentam importância para saúde pública devido a sua relação com transmissão de doenças. A família Culicidae engloba os dípteros comumente chamados de “mosquitos”, “pernilongos” e “muriçocas” (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

De acordo com os dados obtidos, a grande maioria dos indivíduos encontrados são da família culicídae, dentro dessa família podemos destacar os mosquitos do gênero *Aedes*. A espécie *Aedes serratus* se destaca por estar associada a transmissão de febre amarela silvestre, dado que a espécie tem ocorrência em áreas de mata.

O gênero *Coquillettidia* abriga espécies de mosquitos de hábito zoofílicios e que apresentam comportamento agressivo e voraz quando se alimentam, podendo provocar incomodo em caso de contato com a população. Esses animais também estão relacionados com transmissão de arboviroses, sendo vetores potenciais destas doenças (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

A única espécie do gênero *Psorophora* listada para este diagnóstico, *Psorophora ferox*, está associada a transmissão da Febre do Rócio (Rócio Vírus – ROCV), no entanto é considerada pouco preocupante de acordo com Consoli & Oliveira (1994).

A família Psychodidae engloba os insetos conhecidos como “flebotomíneos”, “mosquito-palha”, “birigui”, nela se encontra o gênero *Lutzomyia*, associado a transmissão da Leishmaniose. Essa doença infectocontagiosa pode ser transmitida ao ser humano e aos seus animais domésticos, se caracterizando como uma zoonose.

5.2.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

Considerando a realização de supressão na área, esta pode acarretar na destruição de abrigos e criadouros utilizados por esses animais, podendo também comprometer a disponibilidade de recursos alimentares. De acordo com Honório *et al.* (2003) as populações de dípteros podem se deslocar por até 10 km em busca de alimento, sendo assim, os animais tendem a ocupar áreas verdes no entorno do projeto, havendo possibilidade de visitar as comunidades vizinhas.

Tendo em vista que o objetivo do projeto foi realizar adequação da drenagem e implantar estruturas para retenção de fluxo de detritos, consequentemente, colabora para garantir a integridade da fauna.

5.3 ENTOMOFAUNA – APIFAUNA

5.3.1 INTRODUÇÃO

O grupo dos insetos vem sendo muito utilizado para estudos de conservação por serem considerados excelentes bioindicadores devido à sua alta abundância, fácil amostragem, alta sensibilidade a mudanças ambientais e respostas previsíveis aos distúrbios (DUFRÊNE & LEGENDRE 1997; NIEMI & MCDONALD 2004). As abelhas se encontram entre os insetos altamente sugeridos e utilizados como indicadores da qualidade ambiental em florestas neotropicais (BROWN, 1991; 1997).

O Brasil é considerado o país com maior biodiversidade de insetos do mundo, o que se deve principalmente à sua grande extensão territorial e variedade de biomas (RAFAEL et al., 2012). Apesar do pequeno tamanho corporal, esses animais desempenham importantes e variadas funções ecológicas, destacando-se a polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, e, ainda, servem como fonte de alimento para vários outros grupos de fauna (RAFAEL et al., 2012). Devido a essas e outras características, estes organismos possuem um grande valor científico, econômico e social.

As abelhas possuem cerca 25 a 30 mil espécies incluídas em 4.000 gêneros distribuídas em quase todo o globo (MICHENER, 2000), sendo que, no país tem um número estimado de 3.000 espécies (PEDRO e CAMARGO, 1999).

As árvores tropicais dependem em 90% de animais polinizadores como apontado por Bawa, 1990, e as abelhas são consideradas o grupo mais importante para a prestação desse serviço (NEFF e SIMPSON, 1992). Esses animais estão intimamente ligados aos processos de polinização oferecendo um serviço ecossistêmico de valor inestimável para a manutenção da biodiversidade. Além disso, de acordo com avaliação dos dados da Food and Agricultural Organization (FAO) mostram que 33% da alimentação humana depende em algum grau de plantas polinizadas pelas abelhas (KLEIN et al., 2007).

A Cadeia do Espinhaço compreende um conjunto de formações montanhosas únicas, que se estende da Bahia até Minas Gerais, tendo seu limite sul no Quadrilátero Ferrífero (CNC Flora, 2015. Na porção sul dessa formação, localizada na região desse estudo uma pesquisa mostrou que as abelhas são as maiores visitante florais do local, representando 44% dessas visitas (QUEIROZ, 2018), no entanto, poucos trabalhos mostram uma distribuição geográfica ampla do grupo para o espinhaço tornando as informações sobre o grupo bastante incipientes, especialmente em formações campestres de altitude.

O bioma do Cerrado e Mata Atlântica sofrem fortes pressões antrópicas atingindo diretamente a biodiversidade de fauna e flora desses biomas, aumentando o risco de ameaça a extinção para as espécies de acordo com Pivello (2005).

Portanto, os insetos da ordem Hymenoptera carecem de atenção em estudos ambientais por representarem grande importância na manutenção dos processos ecológicos, além de auxiliarem na manutenção e recuperação de áreas.

5.3.2 METODOLOGIA

5.3.2.1 Base de dados

Para a caracterização da entomofauna (apifauna) da Área de Estudo foi utilizado um conjunto de dados, obtidos a partir de levantamentos realizados dentro dos limites geográficos da Área de Estudo (AE) nas plataformas Periódicos CAPES, Google Scholar e biblioteca Sophia. Em adição, foram utilizados estudos ambientais de fauna já realizados em anos anteriores na região do empreendimento compilados no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A.) (Tabela 23).

Tabela 23 - Tabela de estudos selecionados para o Diagnóstico de Entomofauna – Apifauna para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais

ID	Nome do Estudo	Referência do Estudo	Data das amostragens	Sazonalidade
1	Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S A)	Vale, 2022	2010 a 2022	Seca e chuvosa
1.1	Desenvolvimento Vargem Grande	Vale, 2022	NI	NI

A classificação taxonômica foi baseada em Melo, 2007. A classificação das espécies presentes no banco de dados, em relação ao status de ameaça, seguem as seguintes listas vermelhas: Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021), Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). De forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD e NT a nível estadual (DRUMMOND et al., 2008) e nacional (MMA, 2014). Foi utilizada a Lista de espécies da Flora e da Fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais de 2008 para consultar as espécies DD e NT, pois a lista oficial de 2010, que, apesar de ser baseada nos dados do relatório de 2008, não trouxe essas classificações. As espécies categorizadas como “Pouco Preocupante (LC)”, em qualquer um dos níveis de

classificação, não foram consideradas e indicadas nas listas e no texto por serem espécies que não apresentam riscos de ameaça no momento, o que não exclui a possibilidade que posteriormente sejam reclassificadas pelos órgãos competentes, caso necessário.

5.3.2.2 Tratamento de dados

Dado a falta de padronização das metodologias utilizadas dos estudos consultados, não foram realizados testes estatísticos para o grupo de entomofauna – Apifauna. Todavia, a utilização dos dados são seguros e permitem a discussão acerca da ocorrência de organismos da ordem na área.

5.3.3 RESULTADOS

5.3.3.1 Riqueza

Com base nos dados secundários foram levantadas 38 espécies de abelhas com potencial ocorrência para a área de estudo, distribuídas na ordem Hymenoptera e em quatro famílias, Apinae com 34 espécies (89,5%), Halictinae com duas espécies (5,3%) e Andreninae e Colletinae com uma espécie cada (2,6%) (Tabela 24, Figura 30).

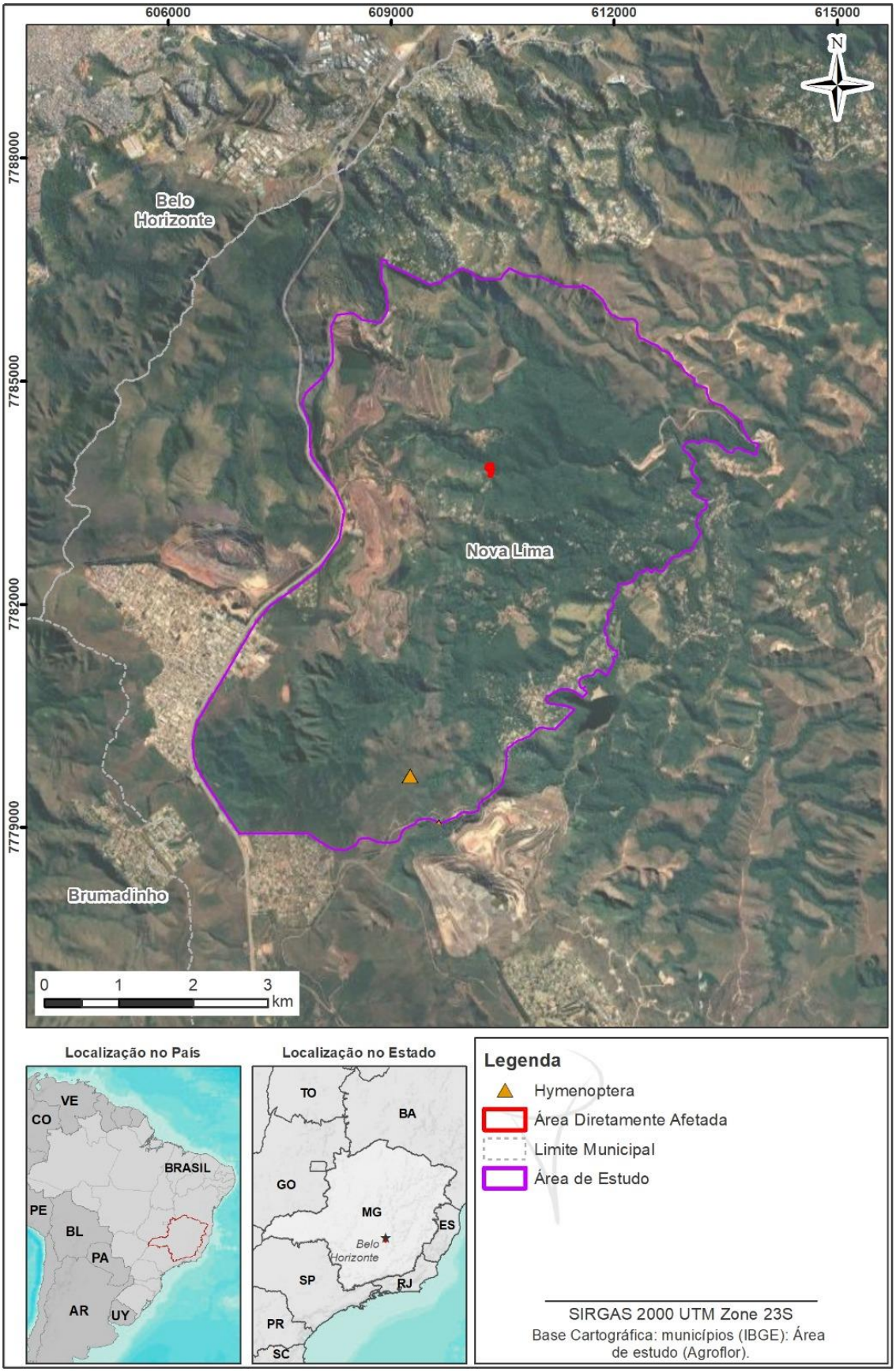


Figura 30 - Pontos de ocorrência de abelhas levantadas para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais

Tabela 24 - Lista de espécies de abelhas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			End.	Fonte
				MG	BR	IUCN		
Hymenoptera	Apinae	*Eulaema (Apeulaema) nigrita*	abelha					1.1
		Euglossa (Euglossa) melanotricha	abelhas-das-orquídeas	DD				1.1
		Euglossa (Euglossa) leucotricha	abelhas-das-orquídeas					1.1
		Euglossa (Euglossa) truncata	abelhas-das-orquídeas					1.1
		Euglossa (Euglossa) securigera	abelhas-das-orquídeas	DD				1.1
		Eulaema (Apeulaema) cingulata	abelha					1.1
		Tetragonisca angustula	jataí					1.1
		Paratrigona subnuda	abelha				B	1.1
		Paratrigona lineata	jataí-da-terra					1.1
		Trigona hyalinata	abelha-mirim					1.1
		Trigona spinipes	irapuá					1.1
		Geotrigona subterranea	abelha				B	1.1
		Bombus (Fervidobombus) pauloensis	mamangava-de-chão	DD				1.1
		Centris (Paracentris) burgdorfi	abelha					1.1
		Apis melllifera	abelha			DD		1.1
		Melipona (Melipona) quadrifasciata	mandaçaia					1.1
		Melipona (Eomelipona) bicolor	guarupu					1.1
		Nannotrigona testaceicornis	abelha					1.1
		Cephalotrigona capitata	abelha					1.1
		Leurotrigona muelleri	lambe-olhos					1.1
		Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa	abelha					1.1
		Eufriesea auriceps	abelha					1.1
		Eufriesea nigrohirta	abelha	DD			B	1.1
		Bombus (Fervidobombus) morio	mamangava					1.1

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			End.	Fonte
				MG	BR	IUCN		
		Paratetrapedia fervida	abelha					1.1
		Thygater (Thygater) analis	abelha					1.1
		Centris (Melacentris) collaris	abelha	DD				1.1
		Centris (Centris) nitens	abelha					1.1
		Centris (Centris) varia	abelha	DD				1.1
		Plebeia droryana	mirim-droriana					1.1
		Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima	abelha-carpinteira					1.1
		Xylocopa (Schonnherria) macrops	abelha-carpinteira					1.1
		Xylocopa (Monoxylocopa) abbreviata	abelha-carpinteira					1.1
		Epicharis (Anepicharis) dejeanii	abelha					1.1
	Halictinae	*Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus*	abelha					1.1
		Pseudoaugochlora graminea	abelha-metálica					1.1
	Colletinae	*Hexantheda missionica*	abelha					1.1
	Andreninae	*Parapsaenythia serripes*	abelha					1.1

Fonte/Legenda: End.: B: Brasil.

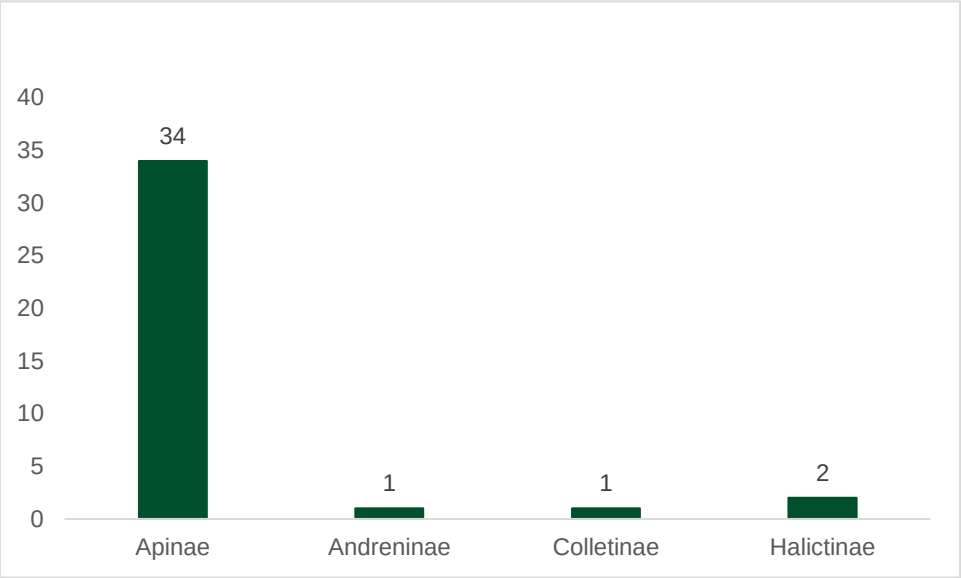


Figura 31 - Riqueza de espécies por família de abelhas com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do empreendimento Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

5.3.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram diagnosticadas espécies de apifauna classificadas como ameaçada de extinção, a nível estadual, nacional ou global (IUCN, 2022; MMA, 2022; COPAM, 2010).

5.3.3.3 Espécies Endêmicas

Baseado nos dados secundários levantados para o estudo foram diagnosticadas três espécies endêmicas do Brasil neste estudo (Tabela 25). As espécies *Geotrigona subterrânea*, conhecida popularmente como uruçu ou iruçu e *Paratrigona subnuda* estão presentes em três biomas: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica e tem distribuição ao longo de vários estados compostos pelos biomas citados. A espécie *Eufriesea nigrohirta* (abelha-das-orquídeas) também está presente nos três biomas, mas, apresenta distribuição restrita aos estados da Bahia e Minas Gerais.

Tabela 25 - Lista de espécies de abelhas endêmicas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima - Minas Gerais.

Família	Espécie	Nome comum	End.
Apinae	*Paratrigona subnuda*	abelha	B
	Geotrigona subterranea	abelha	B
	Eufriesea nigrohirta	abelha-das-orquídeas	B

Fonte/Legenda: Endemismo: B: Brasil; Fonte: Salve (ICMBIO,2023).

5.3.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes

Com base nos dados apresentados uma espécie de abelha exótica foi levantada para o estudo, *Apis melllifera*, conhecida popularmente como “abelha-europeia”. A espécie de comportamento agressivo e social foi introduzida em território brasileiro e pode ser um problema quando se trata de espécies nativas, segundo Lopes et al. (2005) a competição direta por recursos alimentares e áreas de vida com *A. mellifera* leva a eliminação das abelhas nativas sem-ferrão.

5.3.3.5 Espécies de Importância Científica

De 38 espécies listada para a área de estudo, 7 são categorizadas como “DD”, dados insuficientes pela Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM 2010) e pela “The IUCN Red List” (IUCN 2022), destacando a importância de realizar pesquisas científicas utilizando as espécies para melhor conhecimento de sua biologia e consequentemente uma melhor classificação quanto ao seu status de ameaça (Tabela 26).

Tabela 26 - Lista de abelhas endêmicas com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova lima -Minas Gerais

Família	Espécie	Nome comum	Status de ameaça		
			MG	BR	IUCN
Apinae	*Euglossa (Euglossa) melanotricha*	abelhas-das-orquídeas	DD		
	Euglossa (Euglossa) securigera	abelhas-das-orquídeas	DD		
	Bombus (Fervidobombus) pauloensis	mamangava-de-chão	DD		
	Eufriesea nigrohirta	abelha-das-orquídeas	DD		
	Centris (Melacentris) collaris	abelha	DD		
	Centris (Centris) varia	abelha	DD		
	Apis melllifera	abelha			DD

Das espécies listadas como “DD” duas pertencem ao gênero *Euglossa*, da subtribo Euglossina, que apresentam alta diversidade em florestas tropicais (DODSON et al., 1969; DRESSLER, 1982). Os machos de Euglossa apresentam estreita relação com a fecundação da família Orchidaceae (DRESSLER 1982, 1990, 1993; ROUBIK 1989) e para a fecundação de espécies vegetais auto-incompativeis ou isoladas devido a fragmentação ambiental (WHITE et al., 2002) pois podem voar por muitos quilômetros durante sua vida. Apesar da falta de informações sobre essas espécies no estado essas abelhas se destacam por sua alta importância em processos de restauração e sua relação estreita com as orquídeas.

As espécies do gênero *Centris* são solitárias e nidificam no solo, ocorrendo apenas na américa (ZANELLA, 2002). Especialistas em coleta de óleos florais, são consideradas as principais polinizadoras de plantas que ofertam esse recurso (VIEIRA-DE-JESUS E GARÓFALO, 2000; AGUIAR E GARÓFALO, 2004; AGUIAR et al., 2006).

A espécie *Apis mellifera* não possui informações sobre sua distribuição e população, o que representam um eco para as análises de seus reais impactos sobre as populações nativas.

5.3.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Diversas espécies de abelhas nativas sem-ferrão foram levantadas para esse diagnóstico, entre elas as do gênero *Trigona*, *Tetragonisca* e *Melipona*, conhecidas popularmente como abelha-mirim, jataí e mandaçaia. Esses animais apresentam grande importância na polinização de ecossistemas naturais e agrícolas, sendo capazes de polinizar 30% a 90% da polinização da flora nativa (KERR, 1997). Atualmente esses animais estão presentes de maneira regulamentada na meliponicultora, onde existe a produção e comercialização dos méis dessas abelhas nativas.

5.3.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

As abelhas desempenham importantes e variadas funções ecológicas, destacando-se a polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, e, ainda, servem como fonte de alimento para vários outros grupos de fauna (RAFAEL et al., 2012). Por representarem grande

importância nos processos ecológicos e na manutenção da biodiversidade, além de sensibilidade aos distúrbios antrópicos, todo o grupo é considerado um bioindicador de qualidade ambiental.

5.3.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

No Brasil, as abelhas exóticas ditas africanizadas (*Apis* sp.), são as principais responsáveis por relatos de acidentes, por serem mais agressivas e territorialistas do que as brasileiras. Para esse estudo foi levantada a espécie *Apis mellifera*, conhecida por ser comportamento violento e por realizarem o ataque de maneira conjunta. Em geral, esses animais competem com as abelhas nativas e estão presentes durante todo o ano nas áreas de ocorrência, além de se deslocarem com rapidez, podendo causar acidentes graves em pessoas alérgicas (ANTONICELLI *et al*., 2002)

5.3.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

As abelhas representam grande importância nos processos ecológicos e na manutenção da biodiversidade, somado ao número de espécies com dados insuficientes é possível observar a deficiência do conhecimento do grupo para a região e da necessidade de monitoramento dessas espécies e de sua dinâmica populacional.

A supressão de áreas impacta diretamente na oferta de alimentos, locais de nidificação, com destaque para os gêneros *Centris* e *Bombus*, que utilizam o solo para fazer seus ninhos e locais de refúgio para esses animais. Além disso, remoção de áreas verdes e consequentemente de recursos de alimentação e nidificação também pode modificar a estrutura das comunidades de todas as espécies de abelhas afetando as relações de competição entre nativas e exóticas, podendo levar ao declínio de populações. Portanto, é necessária que se faça a manutenção de ambientes menos antropizados e de melhor qualidade ambiental para permitir a viabilidade das populações na área do estudo.

5.4 FAUNA TERRESTRE – AVIFAUNA

5.4.1 Introdução

O Brasil abriga uma das mais diversas comunidades de aves, com uma riqueza 1.971 espécies (PACHECO *et al.*, 2021) de um total mundial de 9.672 (SIBLEY & MONROE, 1990). Somente o estado de Minas Gerais abriga cerca de 800 espécies de aves (MATTOS *et al.*, 1993). Distribuídas em seis grandes biomas (COUTINHO, 2006), cerca de 10% das aves brasileiras são endêmicas do país (SICK, 1997). A sensibilidade de alguns grupos a modificações ambientais e o fato das aves servirem de excelentes indicadores ambientais as torna um grupo importante para ações conservacionistas (BIERREGAARD JR & STOUFFER, 1997; FURNESS & GREENWOOD, 1993).

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e estima-se que mais da metade tenha sido desmatado e transformado em pastagens ou outras monoculturas (KLINK & MACHADO, 2005). Em sua extensão ocorrem diferentes fisionomias nas quais fazem parte formações florestais, savânicas e campestres (REATTO *et al.*, 2005). Além disso, seus limites se encontram com os maiores biomas da América do Sul (SILVA & SANTOS, 2005). No Cerrado 856 espécies de aves são registradas, sendo que trinta são endêmicas do bioma (SILVA & SANTOS, 2005). Muitas espécies são dependentes das formações florestais, enquanto outras ocorrem nos ambientes campestres e savânicos.

A Mata Atlântica possui avifauna com alta riqueza de espécies de aves, 682 espécies, e também uma alta taxa de endemismo, 199 espécies ou 29% do total de espécies do Brasil (STOTZ *et al.*, 1996). A maior parte dessa avifauna é composta por espécies florestais, 435 espécies ou 63,5%

do total de espécies (STOTZ *et al.*, 1996). Algumas espécies ligadas a determinados grupos ecológicos, a maior parte delas endêmicas da Mata Atlântica, não conseguem se adaptar à fragmentação ou alteração da vegetação florestal (ALEIXO *et al.*, 1995).

A destruição e fragmentação dos ambientes são as principais causas que levam as aves a serem ameaçados de extinção, em consequência das ações humanas que modificam o ambiente natural (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2009). As estimativas de perda de habitat no Cerrado (MACHADO *et al.*, 2004) e na Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016) mostram que esses biomas já perderam 55% e 91,5% de sua cobertura natural. No estado de Minas Gerais 61 espécies de aves estão em alguma categoria de ameaça de extinção (COPAM, 2010).

Sendo assim, este relatório busca trazer um diagnóstico sobre a comunidade de aves presente no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais, de forma a auxiliar o empreendedor e o órgão ambiental planejarem as melhores ações mitigatórias.

5.4.2 Metodologia

5.4.2.1 Base de Dados

A Área de Estudo (AE) se localiza na região do Quadrilátero Ferrífero, abrangendo o município de Nova Lima, no estado de Minas Gerais. Para compor a lista de espécies com potencial de ocorrência na área, foram pesquisados artigos com dados de listas de espécies, em localidades inseridas na AE nas plataformas Periódicos CAPES, Google Scholar, biblioteca Sophia. Em adição, foram utilizados estudos ambientais de fauna já realizados em anos anteriores na região do projeto compilados no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio – (Vale S A) (VALE, 2022) (Tabela 27).

Tabela 27 - Estudos selecionados para o Diagnóstico da Avifauna relativo ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

ID	Nome do Estudo	Referência	Data	Sazonalidade
1	Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio – (Vale S A)	Vale, 2023	2022	Seca e Chuva
1.1	Novos registros de Falconiformes raros e ameaçados para o estado de Minas Gerais	Vale, 2023		
1.2	Relatório de Monitoramento da avifauna, Mina Capão Xavier	Vale, 2023		
1.3	Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais	Vale, 2023	2010	Seca
1.4	Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphaspiza melanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil	Vale, 2023		
1.5	Monitoramento da Fauna na Área de Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier	Vale, 2023	2012 a 2014	Chuvosa / Seca
1.6	Desenvolvimento Vargem Grande	Vale, 2023		
2	Monitoramento de Fauna das áreas de influências da Mina de Capão Xavier	Vale, 2022	2019 a 2021	Chuvosa / Seca
3	Estudo de Impacto Ambiental - Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato. Brumadinho e Rio Acima / MG. Vol.II - B. 495p.	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	2019 a 2020	Chuvosa / Seca

ID	Nome do Estudo	Referência	Data	Sazonalidade
4	Monitoramento de Fauna ao longo da Mancha de Inundação Hipotética da Barragem B3/B4 - Mina de Mar Azul	Clam, 2022	2020 a 2021	Chuvosa / Seca
5	EIA – Ampliação PDE Oeste - Fase 3	Lume, 2010	2009	Chuvosa / Seca
6	EIA - Projeto Sondagem Capão Xavier - Mar Azul	Lume, 2021	2021	Chuvosa

A base de dados final utilizada nesse relatório contém informações a respeito de cada uma das espécies registradas na Área de Estudo (AE) do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais. Todas as espécies possuem informações taxonômicas e ecológicas atualizadas, como, por exemplo: fonte do registro, hábitat típico da espécie, coordenadas/localidade do registro, status de ameaça do táxon e distribuição geográfica do táxon, dieta preferencial. Todos os dados foram compilados em uma lista final de espécies.

A classificação taxonômica das espécies de aves segue a última sugestão publicada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021). Nas listas de espécies e artigos consultados foram catalogadas apenas os táxons identificados até o nível de espécie, excluindo assim, eventuais ““sp.”, “gr.”, “aff.” ou “cf.” na lista de dados secundários final. Também foram excluídas espécies extremamente fora de sua área de distribuição original e espécies claramente oriundas de escape de cativeiro.

Os registros de *Vireo olivaceus* (juruviara-boreal) encontrados no levantamento de dados secundários foram considerados como *Vireo chivi* (juruviara) uma vez que tais registros aconteceram antes da elevação da subespécie *V olivaceus chivi* ao atual status de espécie plena (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITÓLOGICOS, 2011).

Por fim, foram excluídos os registros fora da zona de distribuição e que não foi possível determinar com confiança nenhuma espécie local, nesse caso está: *Elaenia olivina* (guaracava-serrana), *Thamnophilus punctatus* (choca-bate-cabo), *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama), *Hemitriccus orbitatus* (tiririzinho-do-mato) e *Tangara cyanocephala* (saíra-militar)

Outras espécies que, eventualmente, tiveram a taxonomia alterada em função da data de registro e atualizações da Lista de Aves do Brasil, publicada pelo CBRO, tiveram seus nomes alterados seguindo o identificador único “#CBRO” disponível nas listas.

As espécies identificadas foram categorizadas como incluídas ou não em algum nível de ameaça de extinção nacionalmente, conforme preconiza a Portaria MMA nº 354/2023 e utilizando-se como base a Portaria MMA nº 444/2014 e a sua alteração expressa por meio da Portaria MMA nº 148/2022, na qual atualiza a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e inclui o grau de risco de extinção de cada espécie; internacionalmente, com base na lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022), e estadualmente com base na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). De forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD e NT a nível estadual (DRUMMOND *et al.*, 2008) e nacional (ICMBIO, 2022). As espécies categorizadas como “Pouco Preocupante (LC)”, em qualquer um dos níveis de classificação, não foram consideradas e indicadas no texto por serem espécies que não apresentam riscos de ameaça no momento, o que não exclui a possibilidade que posteriormente sejam reclassificadas pelos órgãos competentes, caso necessário.

Ainda foram consultados os Planos de Ação Nacional (PAN): Aves de Rapina (ICMBIO, 2008), Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2017), Papagaios (ICMBIO, 2010), e comentadas as espécies citadas nos planos, assim como suas ameaças e ações que devem ser realizadas para a sua conservação.

A classificação de espécies endêmicas segue o proposto por Silva (1995), Silva & Bates (2002), Vasconcelos (2008), Moreira-Lima (2013). A sensibilidade das espécies à fragmentação e preferência de habitat foram obtidas em Stotz *et al.* (1996), a classificação das espécies migratórias foi obtida em Somenzari *et al.* (2018), e, por fim, espécies cinegéticas, identificadas como alvo de caça ou utilizadas como animais de estimação foram retiradas de Sick (1997), da lista CITES (MMA, 2020) e observações pessoais (Alexander Zaidan de Souza).

5.4.2.2 Tratamento de Dados

Diante da falta padronização metodológica específica de cada estudo consultado, não foram realizados testes estatísticos para o grupo de avifauna. Todavia os dados são seguros, pois correspondem a mais de uma década de estudos ambientais representados por 12 relatórios ou artigos, e estes permitem a discussão acerca da ocorrência, biogeografia e ecologia da avifauna.

5.4.3 Resultados

5.4.3.1 Riqueza

Os registros obtidos durante o levantamento de dados totalizaram 250 espécies no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras (Tabela 28). Nenhuma dessas espécies foi registrada na área diretamente afetada (ADA) (Figura 32).

A ordem mais representativa foi Passeriformes com 163 espécies, seguida de Apodiformes com 14 espécies, Piciformes com 10 espécies, Accipitriformes com 8 espécies, Psittaciformes com 7 espécies, e Columbiformes, Falconiformes, e Pelecaniformes com 6 espécies.

Dentre as famílias a mais diversa é Tyrannidae com 38 espécies, seguida de Thraupidae com 30 espécies, Furnariidae e Rhynchocyclidae com 14 espécies, Thamnophilidae com 13 espécies, Trochilidae com 12 espécies, Accipitridae e Picidae com 8 espécies, e Psittacidae com 7 espécies.

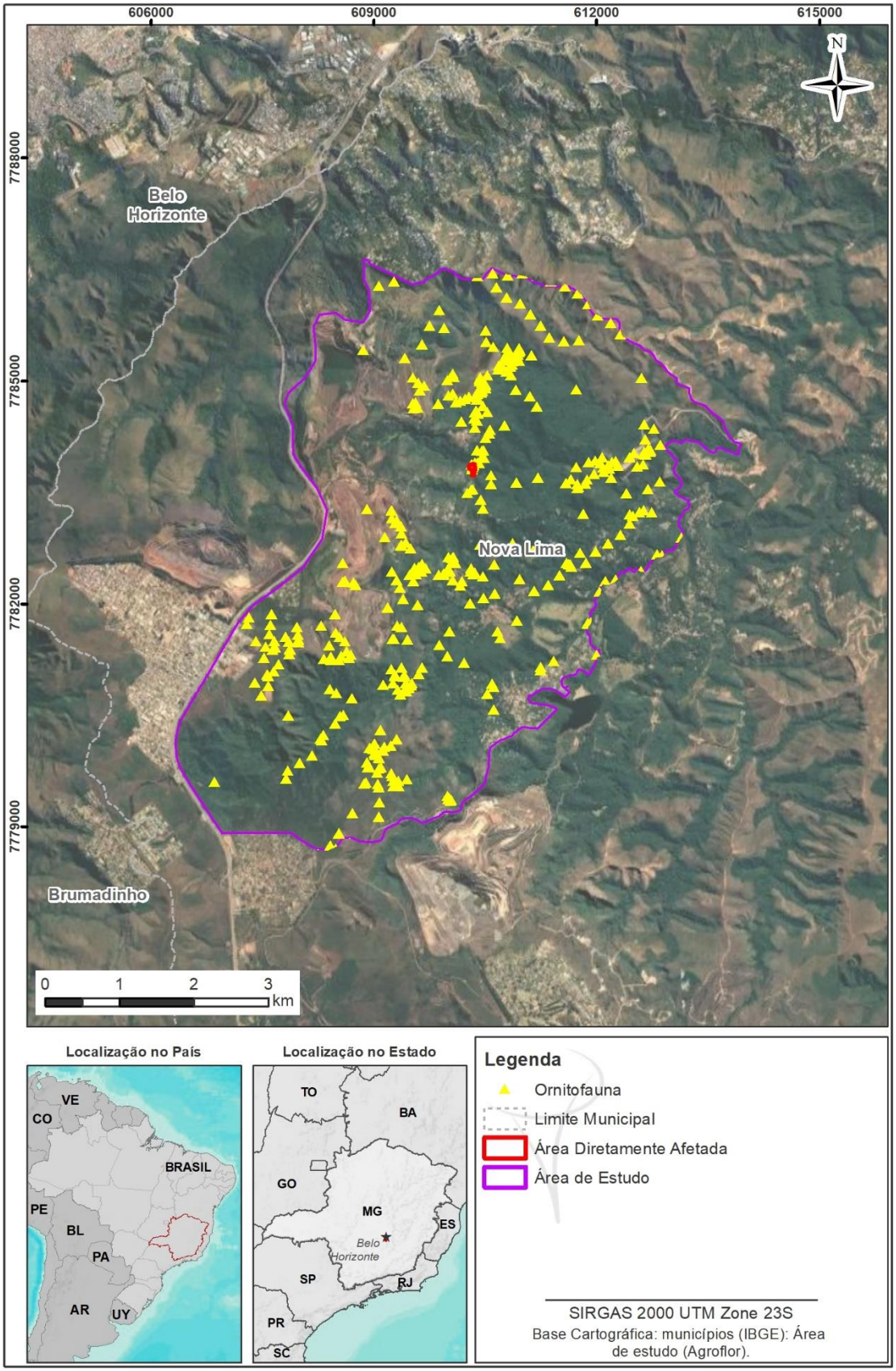


Figura 32 - Pontos de ocorrência da avifauna levantados para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Tabela 28 - Lista de espécies de aves registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no contexto da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de		
										MG	BR	IUCN
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	inhambuguaçu	B	F				1, 2, 5			
		Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	B	N				1, 2, 4, 6			
Anseriformes	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	marreca-ananaí	B	A				5			
Galliformes	Cracidae	*Penelope superciliaris*	jacupemba	M	F				5			NT
		Penelope obscura	jacuguaçu	M	F				1, 2, 4, 5			
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	M	A				1			
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas picazuro*	pomba-asa-branca	M	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Patagioenas cayennensis	pomba-galega	M	F				5			
		Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	A	F				1, 2, 4, 5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Leptotila verreauxi	juriti-pupu	B	F				1, 5			
		Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	M	F				2			
		Columbina talpacoti	rolinha-roxa	B	N				1, 5, 6			
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	anu-preto	B	N				2, 1, 5, 6			
		Piaya cayana	alma-de-gato	B	F				1, 2, 5, 6			
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	B	F				1			
		Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	B	N		MPR		1			
		Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	B	N				2, 4, 5			
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	taperuçu-de-coleira-branca	B	F, N				1			
		Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	M	F, N				5			
	Trochilidae	*Florisuga fusca*	beija-flor-preto	M	F		MPR*	II	1, 2, 6			
		Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	M	F			II	1, 2, 4, 5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	B	F			II	1, 2, 5, 6			
		Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	B	N, F			II	1, 2, 5, 6			
		Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	B	F			II	1, 5			
		Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	B	N, F			II	2, 1, 4, 5, 6			
		Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	M	F			II	2, 5			
		Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	M	F	M		II	1, 5			
		Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	M	F, N	M		II	1, 2, 5, 6			
		Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	B	F			II	2, 6			
		Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	B	F			II	1, 2			
		Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	B	F			I	2, 1, 4, 5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Ameaça		
										MG	BR	IUCN
Gruiformes	Rallidae	*Micropygia schomburgkii*	maxalalagá	A	N				1, 2, 4	EN		
		Pardirallus nigricans	saracura-sanã	M	A				2, 1			
		Aramides saracura	saracura-do-mato	M	F, A	M			2, 1, 5			
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	B	N, A				1, 2, 5, 6			
	Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã	B	A				1			
Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	biguatinga	M	A				5			
	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	biguá	B	A				1, 6			
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	B	A				6			
		Ardea cocoi	garça-moura	B	A				1, 2			
		Ardea alba	garça-branca-grande	B	A				1, 2, 6			
		Syrigma sibilatrix	maria-faceira	M	N, A				2			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Ameaça		
										MG	BR	IUCN
		Pilherodius pileatus	garça-real	M	A				6			
	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	M	A				2, 6			
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	M	F, N			II	1	DD*		
		Coragyps atratus	urubu-preto	B	N, F				1, 2, 5, 6			
		Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	B	N, F			II	1, 2, 5			
		Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	M	N, A				2			
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	gavião-gato	M	F			II	2			
		Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	M	F			II	1			
		Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	A	F	B, M		II	1	CR	VU	VU

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Ameaça		
										MG	BR	IUCN
		Urubitinga urubitinga	gavião-preto	M	F			II	1			
		Rupornis magnirostris	gavião-carijó	B	F, N			II	1, 2, 5, 6			
		Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	B	N			II	2, 1, 5			
		Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	M	N			II	6			
		Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	M	F			II	4			
Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	coruja-do-mato	M	F			II	2			
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	M	F				1, 5			
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	B	A, F				2, 5, 6			
		Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	B	A				5			
Galbuliformes	Galbulidae	*Galbula ruficauda*	ariramba-de-cauda-ruiva	B	F				2, 1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
	Bucconidae	*Malacoptila striata*	barbudo-rajado	M	F	B			2, 1, 5			
		Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	M	F, N	B			1			
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos toco*	tucanuçu	M	N, F			II	1, 2, 4, 5, 6			
		Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	M	F			II	1			
	Picidae	*Picumnus cirratus*	picapauzinho-barrado	B	F				2, 1, 4, 5, 6			
		Veniliornis maculifrons	pica-pau-de-testa-pintada	M	F	B, M			1			
		Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	B	F				2, 1, 5, 6			
		Campephilus robustus	pica-pau-rei	M	F	M			2, 1, 5			
		Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	B	F				1			
		Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	M	F				5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	B	F				1			
		Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	B	N				2, 1, 6			
Cariamiformes	Cariamidae	*Cariama cristata*	seriema	M	N, F				2, 5			
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	B	F			II	1			
		Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	M	F			II	4			
		Caracara plancus	carcará	B	N			II	1, 2, 5, 6			
		Milvago chimachima	carrapateiro	B	N			II	1, 2, 5, 6			
		Falco sparverius	quiriquiri	B	N, F			II	5			
		Falco femoralis	falcão-de-coleira	B	N			II	2			
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	M	F			II	2, 1			
		Pionus maximiliani	maitaca-verde	M	F			II	1, 2, 5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Forpus xanthopterygius	tuim	M	F, N			II	1, 6			
		Eupsittula aurea	periquito-rei	M	N, F			II	2, 1, 4, 5, 6			
		Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	M	F	B		II	1			
		Primolius maracana	maracanã	M	F			II	1			NT
		Psittacara leucophthalmus	periquitão	B	F			II	1, 2, 5, 6			
Passeriformes	Thamnophilidae	*Formicivora serrana*	formigueiro-da-serra	?	F, N	B, M			2, 1, 4, 5, 6			
		Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	M	F				2, 1, 5			
		Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	M	F				1			
		Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	M	F				1, 2, 4, 5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	B	N, F				2, 1, 6			
		Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha	M	N, F				1, 4			
		Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	B	F				1, 2, 5, 6			
		Taraba major	choró-boi	B	F, N				1			
		Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	M	F	M			2, 5			
		Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	M	F	B, M			2			
		Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	M	F	M			1, 2, 4, 5, 6			
		Drymophila ferruginea	dituí	M	F	B, M			1, 2, 5, 6			
		Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	M	F	B, M			2, 1			NT

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
	Melanopareiidae	*Melanopareia torquata*	meia-lua-do-cerrado	M	N	C			2, 1, 4, 6			
	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	M	F	M			1, 2, 5			
	Rhinocryptidae	*Eleoscytalopus indigoticus*	macuquinho	M	F	B, M			2			
	Scleruridae	*Sclerurus scansor*	vira-folha	A	F	M			2			
	Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	M	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	M	F				1			
		Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	M	F	M			1			
		Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	A	F	M			2, 1			
		Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	M	F, N				1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Ameaça		
										MG	BR	IUCN
		Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	A	F	B, M			1, 5			
	Xenopidae	*Xenops rutilans*	bico-virado-carijó	M	F				1, 2, 4, 5			
	Furnariidae	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	B	N				1, 5, 6			
		Lochmias nematura	joão-porca	M	F				1, 2, 5, 6			
		Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	M	F				1, 6			
		Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	M	F				1, 2, 5			
		Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	M	F	M			1, 2, 5			
		Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	M	N, F				1, 2, 4, 5, 6			
		Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	M	F	B, M			2			
		Cranioleuca pallida	arredio-pálido	M	F	B, M			1, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Certhiaxis cinnamomeus	curutié	M	A, F				2			
		Synallaxis cinerascens	pi-puí	M	F	M			2, 1, 5			
		Synallaxis ruficapilla	pichororé	M	F	M			1, 2, 5, 6			
		Synallaxis spixi	joão-teneném	B	N				1, 2, 4, 5, 6			
		Synallaxis albescens	uí-pi	B	N				2, 4			
		Synallaxis frontalis	petrim	B	F				2, 1			
	Pipridae	*Neopelma pallescens*	fruxu-do-cerradão	M	F				5			
		Ilicura militaris	tangarazinho	M	F	B, M			1, 2, 5, 6			
		Chiroxiphia caudata	tangará	B	F	M			1, 2, 5, 6			
		Antilophia galeata	soldadinho	M	F	C			1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
	Tityridae	*Schiffornis virescens*	flautim	M	F	M			2, 1, 5			
		Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	M	F				5			
		Pachyramphus castaneus	caneleiro	M	F				5			
		Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	B	F		MPR		5, 6			
	Onychorhynchidae	*Myiobius barbatus*	assanhadinho	A	F				1			
		Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	M	F				5			
	Platyrinchidae	*Platyrinchus mystaceus*	patinho	M	F				1, 2, 5			
	Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	M	F	M			2, 1			
		Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	M	F				1, 5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Corythopis delalandi	estalador	M	F				2, 1, 5			
		Phylloscartes eximius	barbudinho	M	F	M			5			NT
		Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	M	F				2, 1, 5, 6			
		Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	M	F				1, 2, 5, 6			
		Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	B	F				1			
		Todirostrum poliocephalum	teque-teque	B	F	B, M			1, 2, 5, 6			
		Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	B	F				2, 1, 6			
		Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	M	F				1, 2, 5, 6			
		Myiornis auricularis	miudinho	B	F	M			2, 1, 5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Hemitriccus diops	olho-falso	M	F	M			2, 1, 5			
		Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	B	F	B, M			1, 2, 5			
		Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	M	F, N				2, 1, 4			
	Tyrannidae	*Hirundinea ferruginea*	gibão-de-couro	B	F				1, 4, 6			
		Camptostoma obsoletum	risadinha	B	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	B	N, F				2, 1, 5, 6			
		Elaenia spectabilis	guaracava-grande	B	F		MPR		2, 1			
		Elaenia parvirostris	tuque-pium	B	F		MPR		1			
		Elaenia mesoleuca	tuque	M	F	M			1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	M	N, F				2, 1, 4, 5, 6			
		Elaenia chiriquensis	chibum	B	N, F		MPR		2, 1, 4			
		Elaenia obscura	tucão	M	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	M	F				2, 1, 5			
		Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	M	F		MPR		2, 1, 5			
		Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	B	F				1			
		Phaeomyias murina	bagageiro	B	N, F		ND		1, 2, 4, 5, 6			
		Phyllomyias fasciatus	piolhinho	M	F				1, 2, 4, 5, 6			
		Polystictus superciliaris	papa-moscas-de-costas-cinzentas	M	N	B, C, TM			6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Serpophaga nigricans	joão-pobre	B	N, A				1			
		Serpophaga subcristata	alegrinho	B	F				5, 6			
		Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	B	F		MPR		5			
		Myiarchus swainsoni	irré	B	F		MPR		4, 5			
		Myiarchus ferox	maria-cavaleira	B	F				1, 2, 5, 6			
		Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	B	F, N				2, 1, 6			
		Sirystes sibilator	gritador	M	F				1			
		Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	B	F, N		MPR*		1, 2, 5, 6			
		Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	B	F		MPR		5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Megarynchus pitangua	neinei	B	F				1, 2, 5			
		Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	F				1, 5, 6			
		Tyrannus melancholicus	suiriri	B	F, N		MPR		1, 4, 5			
		Tyrannus savana	tesourinha	B	F		MPR		5			
		Empidonomus varius	peitica	B	F		MPR*		5			
		Colonia colonus	viuvinha	B	F				1, 2, 5, 6			
		Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	B	N				1, 2, 6			
		Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	M	F	M			1			
		Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo	M	N				2			
		Myiophobus fasciatus	filipe	B	N		MPR		2, 1, 4, 5, 6			
		Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	B	F				2, 1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Lathrotriccus euleri	enferrujado	M	F		MPR		2, 1, 5			
		Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	B	F				1			
		Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	B	N				2, 1, 5, 6			
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	B	F				1, 2, 5, 6			
		Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	M	F	B			1, 2, 4, 5, 6			
		Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	M	F	M			1			
		Vireo chivi	juruviara	B	F		MPR		1, 2, 5			
	Corvidae	*Cyanocorax cristatellus*	gralha-do-campo	M	N	C			2, 4, 5, 6			
	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	B	N				1, 2, 5, 6			
		Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	B	N, A		MPR		5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Ameaça		
										MG	BR	IUCN
		Progne tapera	andorinha-do-campo	B	N, A		MPR		1, 5			
		Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	B	N				1			
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra	B	N				1, 2, 4, 5, 6			
		Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	B	N, A				1	NT*		
	Polioptilidae	*Polioptila dumicola*	balança-rabo-de-máscara	M	F, N				6			
		Polioptila atricapilla	balança-rabo-do-nordeste	-	-	B			1			
	Turdidae	*Turdus leucomelas*	sabiá-barranco	B	F				1, 2, 4, 5, 6			
		Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	B	F				1, 2, 4, 5, 6			
		Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	B	F		MPR		1, 2, 4, 5			
		Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	B	F		MPR		5			
		Turdus albicollis	sabiá-coleira	M	F				2, 1, 5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	B	N				2, 1, 5, 6			
	Estrildidae	*Estrilda astrild*	bico-de-lacre	-	-				2		NA	
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	B	F				1, 2, 4, 5			
	Passerellidae	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	B	N				2			
		Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto	M	F				5			
		Zonotrichia capensis	tico-tico	B	N, F				1, 2, 4, 5, 6			
	Icteridae	*Psarocolius decumanus*	japu	M	F				1, 2, 5			
		Molothrus bonariensis	chupim	B	N, F				1, 5			
		Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	B	N, F				5			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
	Parulidae	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	B	A, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	M	F				1, 2, 4, 5, 6			
		Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	M	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Basileuterus culicivorus	pula-pula	M	F				1, 2, 5, 6			
	Cardinalidae	*Piranga flava*	sanhaço-de-fogo	B	F, N				1, 5, 6			
	Thraupidae	*Compsothraupis loricata*	tiê-caburé	A	F	B			1			
		Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	M	N	B, M, TM			2, 1, 4, 5, 6			
		Emberizoides herbicola	canário-do-campo	B	N				4, 6			
		Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	B	F				1			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	B	F	B, M			1, 2, 5, 6			
		Tersina viridis	saí-andorinha	B	F		MPR*		2, 5			
		Dacnis cayana	saí-azul	B	F				1, 2, 5, 6			
		Saltatricula atricollis	batuqueiro	M	N, F	C			1			
		Saltator similis	trinca-ferro	B	F				1, 2, 4, 5, 6			
		Coereba flaveola	cambacica	B	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Volatinia jacarina	tiziu	B	N				1, 2, 5			
		Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	M	F				1, 2, 5			
		Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	B	N, F				1, 2, 4, 5, 6			
		Tachyphonus coronatus	tiê-preto	B	F	M			1, 2, 5, 6			
		Sporophila lineola	bigodinho	B	N		MPR		5			
		Sporophila nigricollis	baiano	B	N				1, 2, 4, 5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Sporophila caerulescens	coleirinho	B	N		MPR*		1, 5			
		Microspingus cinereus	capacetinho-do-oco-do-pau	A	N	B, C			5, 6			
		Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	B	F, N				1, 5			
		Sicalis citrina	canário-rasteiro	M	N				2, 1, 4			
		Sicalis flaveola	canário-da-terra	B	N				2, 1, 6			
		Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	M	F	M			5			
		Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	B	F				2			
		Schistochlamys melanopis	sanhaço-de-coleira	B	N, F				1			
		Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	B	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	B	F				1, 2, 5, 6			

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Sens	Háb. Pref.	End.	Migr.	CITES	Fonte	Status de Conservação		
										MG	BR	IUCN
		Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	B	F				1, 2, 5, 6			
		Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	M	F	B, M			2, 5			
		Stilpnia cayana	saíra-amarela	M	F, N				1, 2, 4, 5, 6			
		Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	M	F	B, M			1, 2, 5			

Fonte/Legenda: Hábitat preferencial (Háb. Pref.): A = aquático; F = florestal; N = campestre (STOTZ et al., 1996). Sensibilidade à fragmentação (Sensi.): B = baixa; M = média; A = alta (STOTZ et al., 1996). Status de Conservação: VU = Vulnerável; EN = Em Perigo; CR = Criticamente ameaçada; NA = Não Avaliado (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023), * = (ICMBio, 2018). Endemismo (End.): C = endêmica do Cerrado; M = endêmica da Mata Atlântica, TM = Endêmica de topo de montanha; B = endêmica do Brasil (MOREIRA-LIMA, 2013; PACHECO *et al.*, 2021; SILVA, 1995; SILVA & BATES, 2002; VASCONCELOS, 2008). Migratória (Migr.): MGT = Migratória; MPR = Parcialmente migratória; VAG = Vagante; ND = Não definida. Espécies com asterisco devem ser priorizadas em estudos futuros (SOMENZARI *et al.*, 2018). Fonte: Fonte: 1 = Vale S.A. (2023); 2 = Vale S.A. (2022); 3 = Amplo (2020); 4 = Lume (2010); 5 = Lume (2021)

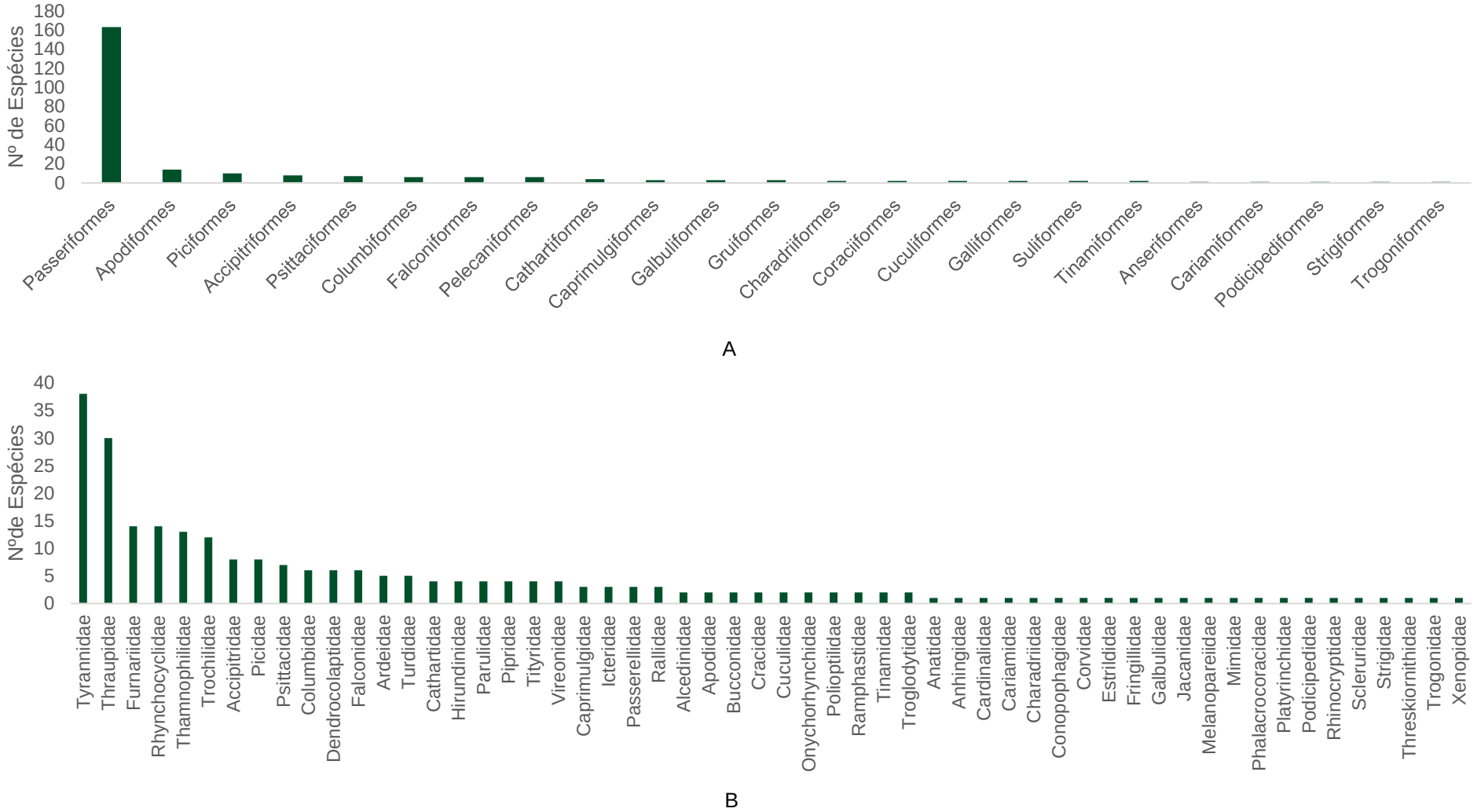


Figura 33 - Riqueza de espécies por ordem (A) e família (B) da avifauna com ocorrência para as áreas do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

De maneira geral, as espécies de aves observadas nos dados da área de estudo apresentaram uma preferência em relação ao ambiente florestal (STOTZ *et al.*, 1996). Do total, 57,2% das espécies são florestais, as espécies generalistas corresponderam a 22,8% das espécies registradas, seguidas por 14,4% de espécies típicas de áreas abertas e 4,8% de ambientes aquáticos. Quando a espécie apresenta mais de um ambiente típico foi classificada como generalista (Figura 34).

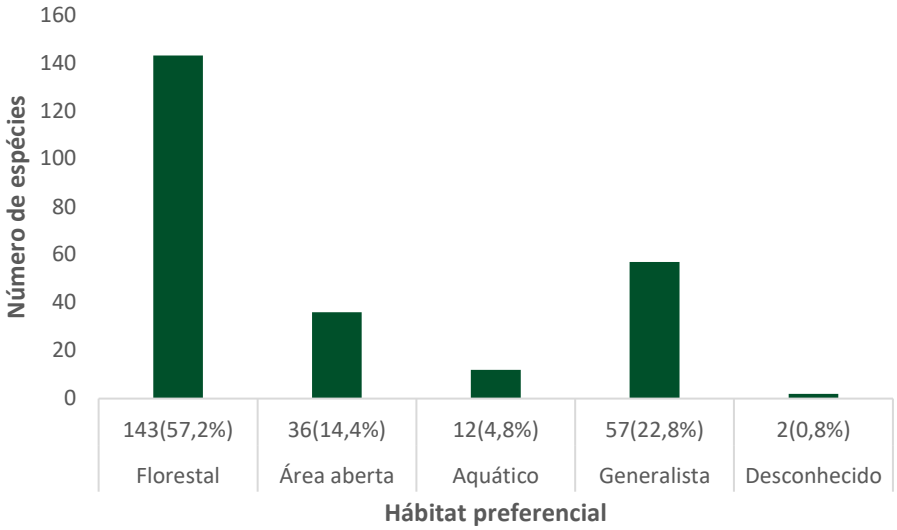


Figura 34 - Riqueza de espécies de acordo com o habitat preferencial para as espécies de aves com ocorrência para as áreas do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,, município de Nova Lima, Minas Gerais.

5.4.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção

Nos dados compilados para a construção do banco de dados, duas espécies estão listadas em pelo menos uma das três listas vermelhas consultadas, variando o grau de ameaça desde “Em Perigo” até “Criticamente Ameaçada”, são elas: *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá) e *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno) (Tabela 29). Nenhuma dessas espécies foi efetivamente registrada dentro da Área Diretamente Afetada em nenhum dos trabalhos pesquisados, mas é possível que ocorram no local ou nas áreas limítrofes devido aos ambientes afetados.

Tabela 29 - Lista de espécies ameaçadas de extinção

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação		
				MG	BR	IUCN
Gruiformes	Rallidae	*Micropygia schomburgkii*	maxalalagá	EN		
Accipitriformes	Accipitridae	*Amadonastur lacernulatus*	gavião-pombo-pequeno	CR	VU	VU

Fonte/Legenda: Status: VU = Vulnerável; EN = Em Perigo; CR = Criticamente em Perigo (CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL, 2010; IUCN, 2022; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022).

Micropygia schomburgkii (maxalalagá) (MG - EN) é uma espécie que era negligenciada até poucos anos por falta de conhecimento dos seus hábitos e com a disseminação do conhecimento

tem aumentado consideravelmente seus locais de registros (MAZZONI *et al.*, 2012). A espécie habita as regiões campestres e savânicas do Brasil Central, Sudeste e Norte (Figura 35) e também outros países da América do Sul e Central como: Costa Rica, Guianas, Colômbia, Paraguai, Peru, Bolívia e Venezuela (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). É ameaçada principalmente pela perda de habitat e conversão dos ambientes para atividades econômicas. Regionalmente ocorre no Monumento Natural da Serra da Calçada, Parque Estadual Serra do Rola Moça, Monumento Natural Estadual Serra da Moeda, Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (LOPES *et al.*, 2010; MAZZONI *et al.*, 2012; VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Amadonastur lacernulatus (gavião-pombo-pequeno) (MG - CR, BR - VU, IUCN - VU) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica geralmente associada às matas de baixada (GARSKE & ANDRADE, 2004), mas possui registros acima de 2600m de altitude na região de Caparaó (ZORZIN *et al.*, 2006). A sua distribuição de concentra no leste do Brasil de Santa Catarina à Paraíba, com os registros mais interiores na região de Belo Horizonte (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016) (Figura 36). No estado de Minas Gerais os registros se concentram na região Central e da Zona da Mata, com registros em Nova Lima da Estação Ecológica do Fechos, Mariana, Serra do Cipó, Caparaó, Viçosa, Parque Estadual do Rio Doce (ZORZIN *et al.*, 2006). As principais ameaças para a espécie é a fragmentação e perda de habitat.

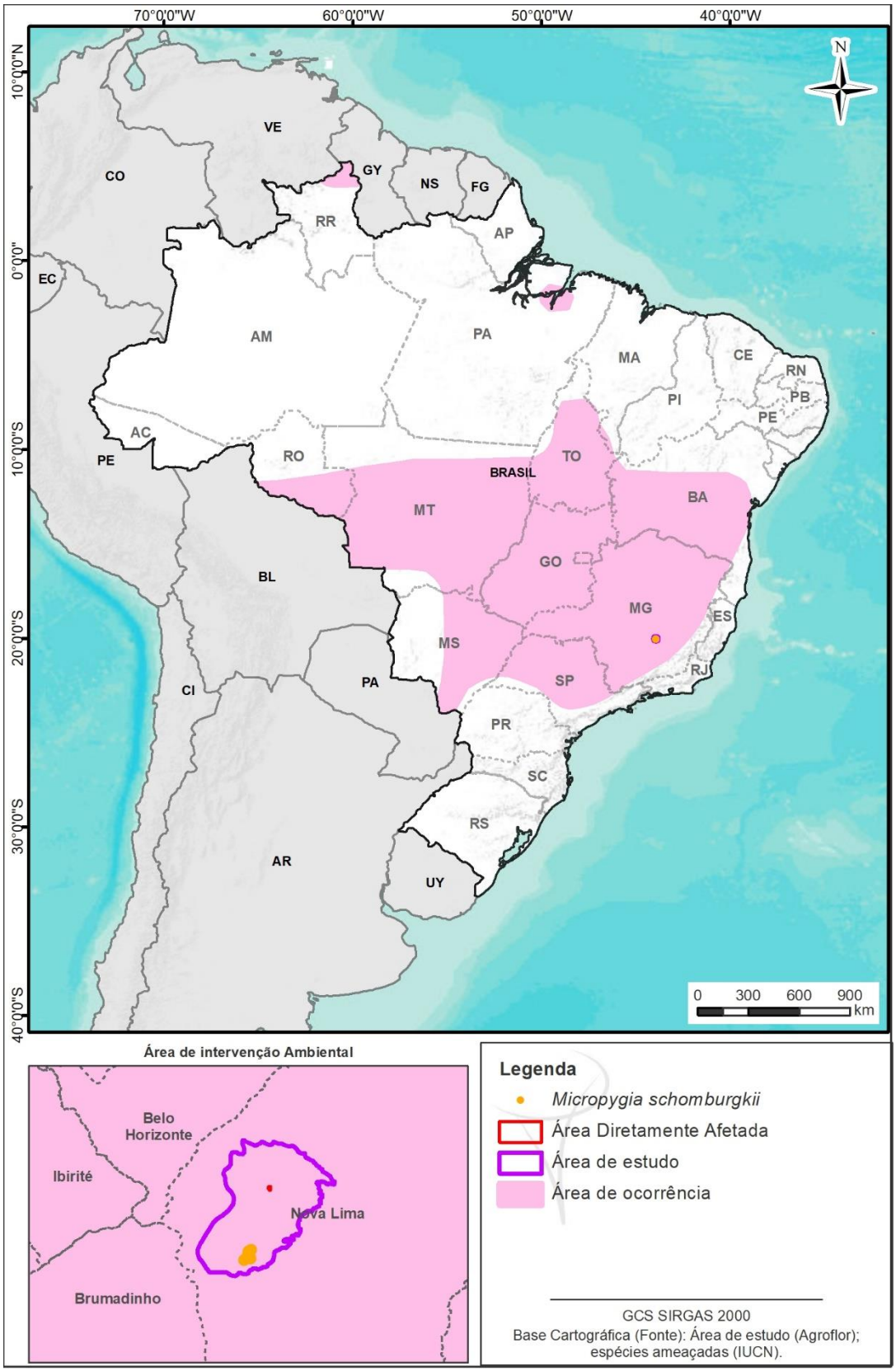


Figura 35 - Pontos de ocorrência do *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá), no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais, em relação ao mapa de distribuição da espécie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021).

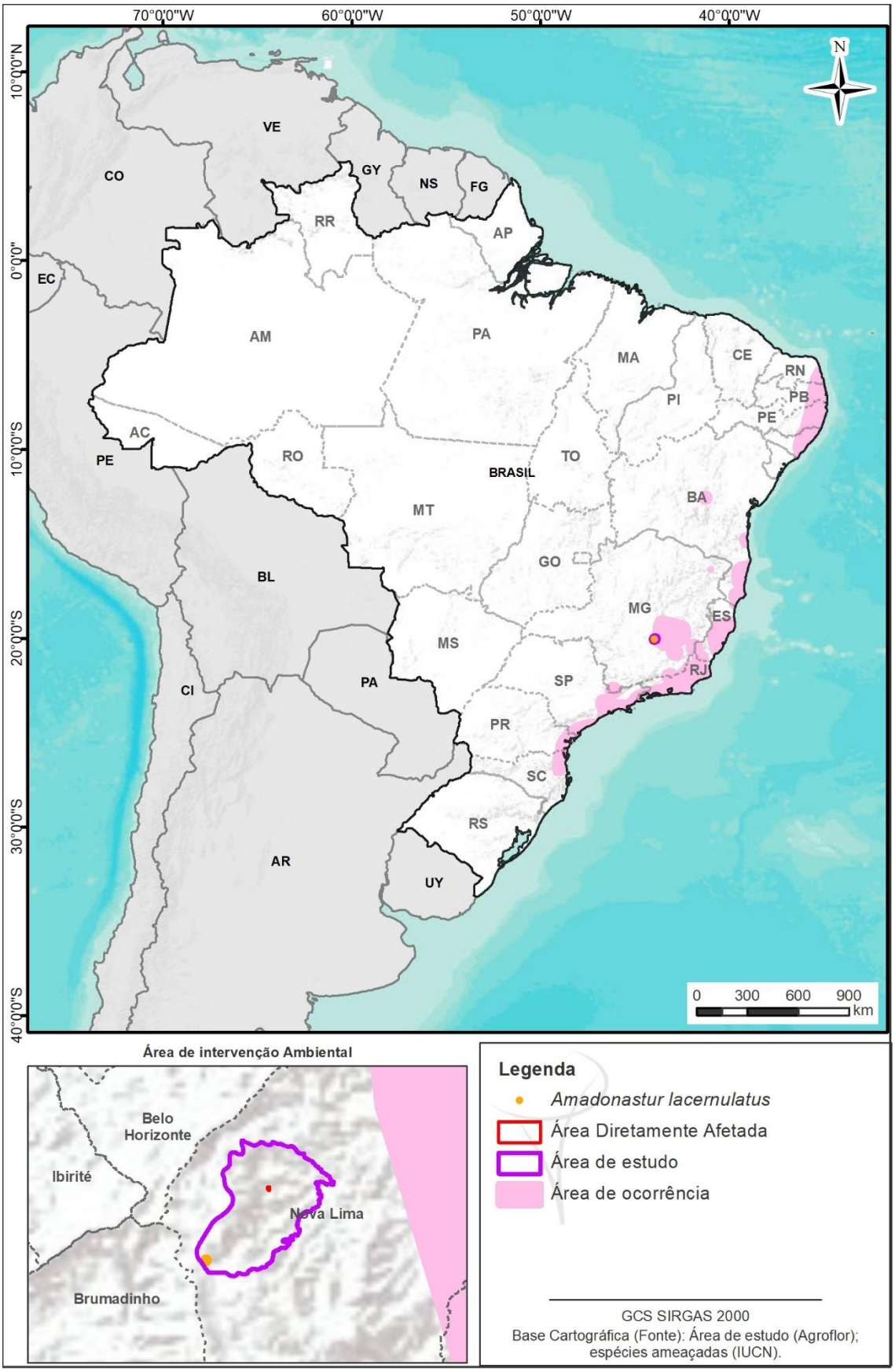


Figura 36 - Pontos de ocorrência do *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno), no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais, em relação ao mapa de distribuição da espécie.

5.4.3.3 Espécies Endêmicas

Do total de espécies compiladas para a caracterização regional do estudo, 53 espécies são consideradas endêmicas para algum dos biomas que ocorrem na região (Tabela 30), 41 espécies (16,4%) são endêmicas da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013) incluída uma espécie ameaçada de extinção, *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno). Para o cerrado são 6 espécies (2,4%) de aves endêmicas (SILVA, 1995; SILVA & BATES, 2002): *Melanopareia torquata* (meia-lua-do-cerrado), *Antilophia galeata* (soldadinho), *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Saltatricula atricollis* (batuqueiro), *Microspingus cinereus* (capacetinho-do-oco-do-pau). E desse total, 25 espécies (10%) são endêmicas do Brasil.

Além do endemismo por Biomas, podemos ainda classificar pela preferência de fitofisionomia, sendo assim, duas espécies são consideradas endêmicas dos topos de montanha do leste do Brasil (VASCONCELOS, 2008): *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra). Todas eles possuem registros concentrados nos ambientes campestres e rupestres do Quadrilátero Ferrífero e por isso motivo a principal ameaça é a perda e fragmentação de habitat devido a atividades minerarias (VASCONCELOS & HOFFMANN, 2015).

Tabela 30 - Espécies de aves endêmicas registradas a partir de dados com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Fonte	End.
Apodiformes	Trochilidae	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	1, 2, 3, 5	M
		Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	1, 2, 3, 4, 6	M
Gruiformes	Rallidae	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	5	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Amadonastur lacernulatus*	gavião-pombo-pequeno	5	B, M
Galbuliformes	Bucconidae	*Malacoptila striata*	barbudo-rajado	1, 2, 3, 4, 5	B
		Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	1	B
Piciformes	Picidae	*Veniliornis maculifrons*	pica-pau-de-testa-pintada	1, 2, 3, 4, 5, 6	B, M
		Campephilus robustus	pica-pau-rei	5	M
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga auricapillus*	jandaia-de-testa-vermelha	1, 2, 3, 4, 5, 6	B
Passeriformes	Thamnophilidae	*Formicivora serrana*	formigueiro-da-serra	1, 3, 5	B, M
		Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	2	M
		Myrmoderus loricatus	formigueiro-assobiador	3, 5, 6	B, M
		Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	2, 3, 5, 6	M
		Drymophila ferruginea	dituí	1, 2, 3, 5, 6	B, M
		Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	1	B, M
	Melanopareiidae	*Melanopareia torquata*	meia-lua-do-cerrado	3	C
	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	2, 4, 5	M
	Rhinocryptidae	*Eleoscytalopus indigoticus*	macuquinho	1, 3	B, M
	Scleruridae	*Sclerurus scansor*	vira-folha	5	M
	Dendrocolaptidae	*Xiphocolaptes albicollis*	arapaçu-de-garganta-branca	1, 2, 3, 6	M
		Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	1, 2, 4, 5	M
		Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	1, 2, 3, 5, 6	B, M
	Furnariidae	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	1, 2, 3, 5, 6	M
		Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	3, 5	B, M
		Cranioleuca pallida	arredio-pálido	2, 3, 4, 5, 6	B, M
		Synallaxis cinerascens	pi-puí	2, 5	M
		Synallaxis ruficapilla	pichororé	1, 3, 5	M
	Pipridae	*Ilicura militaris*	tangarazinho	1, 2, 3, 5, 6	B, M
		Chiroxiphia caudata	tangará	2, 6	M
		Antilophia galeata	soldadinho	1, 2	C
	Tityridae	*Schiffornis virescens*	flautim	2, 3, 4, 5, 6	M

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Fonte	End.
	Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	1, 2, 4	M
		Phylloscartes eximius	barbudinho	2, 3	M
		Todirostrum poliocephalum	teque-teque	2, 3, 5	B, M
		Myiornis auricularis	miudinho	1, 2, 3, 5, 6	M
		Hemitriccus diops	olho-falso	1	M
		Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	5	B, M
	Tyrannidae	*Elaenia mesoleuca*	tuque	1, 6	M
		Polystictus superciliaris	papa-moscas-de-costas-cinzentas	6	B, C, TM
		Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	1, 2	M
	Vireonidae	*Hylophilus amaurocephalus*	vite-vite-de-olho-cinza	1, 2, 6	B
		Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	2	M
	Corvidae	*Cyanocorax cristatellus*	gralha-do-campo	6	C
	Polioptilidae	*Polioptila atricapilla*	balança-rabo-do-nordeste	2, 6	B
	Thraupidae	*Compsothraupis loricata*	tiê-caburé	1	B
		Embernagra longicauda	rabo-mole-da-serra	1, 2, 5, 6	B, M, TM
		Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	1, 2, 3, 5	B, M
		Saltatricula atricollis	batuqueiro	2	C
		Tachyphonus coronatus	tiê-preto	2	M
		Microspingus cinereus	capacetinho-do-oco-do-pau	3	B, C
		Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	1	M
		Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	1	B, M
		Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	1, 2, 3, 5, 6	B, M

Fonte/Legenda: Endemismo: C = endêmica do Cerrado; M = endêmica da Mata Atlântica, TM = endêmica de topos de montanha B = endêmica do Brasil (MOREIRA-LIMA, 2013; SILVA, 1995; SILVA & BATES, 2002; VASCONCELOS, 2008)

5.4.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Raras ou Pouco Abundantes

Apenas uma espécie registrada no levantamento de dados secundários é exótica ao Brasil: *Estrilda astrild* (bico-de-lacre). A espécie é originária do continente Africano e no Brasil já está habituada a sobreviver em ambientes antropizados, como centro de cidades, terrenos baldios, brejos antroizados, e criações de animais domésticos tipo o gado. É uma espécie considerada naturalizada brasileira.

5.4.3.5 Espécies Migratórias

Vinte e quatro são parcialmente migratórias (Tabela 31), ou seja, apenas uma porção da população dessas espécies se desloca em busca de sítios reprodutivos, e o restante é considerado residente do local. Podendo essas populações se sobrepor durante o período reprodutivo (SOMENZARI *et al.*, 2018). Nenhuma delas é considerada ameaçada de extinção.

Tabela 31 - Espécies aves migratórias registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Migratória
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	MPR
Apodiformes	Trochilidae	*Florisuga fusca*	beija-flor-preto	MPR*
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	caneleiro-preto	MPR
	Tyrannidae	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	MPR
		Elaenia parvirostris	tuque-pium	MPR
		Elaenia chiriquensis	chibum	MPR
		Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	MPR
		Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	MPR
		Myiarchus swainsoni	irré	MPR
		Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	MPR*
		Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	MPR
		Tyrannus melancholicus	suiriri	MPR
		Tyrannus savana	tesourinha	MPR
		Empidonomus varius	peitica	MPR*
		Myiophobus fasciatus	filipe	MPR
		Lathrotriccus euleri	enferrujado	MPR
		Vireo chivi	juruviara	MPR
	Vireonidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	MPR
	Hirundinidae	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	MPR
		Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	MPR
	Turdidae	*Turdus subalaris*	sabiá-ferreiro	MPR
		Tersina viridis	saí-andorinha	MPR*
	Thraupidae	*Sporophila lineola*	bigodinho	MPR
		Sporophila caerulescens	coleirinho	MPR*

Fonte/Legenda: Migratória: MGT = Migratória; MPR = Parcialmente migratória; VAG = Vagante; ND = Não definida. Espécies com asterisco devem ser priorizadas em estudos futuros (SOMENZARI *et al.*, 2018).

5.4.3.6 Espécies de Importância Científica

Além das espécies inseridas em categorias de ameaça ainda há registros no local de espécies classificadas como Quase Ameaçadas e Deficientes de Dados tanto em nível estadual ou global (Tabela 32). Tais espécies não sofrem ameaça imediata, entretanto também devem receber

atenção especial, ser alvo de estudos e medidas de conservação para que não cheguem ao status de ameaçadas.

As espécies Deficientes de Dados são classificadas desta forma justamente pelo fato que informações a respeito delas são inadequadas para avaliar o seu risco de extinção baseados na distribuição e status populacional (IUCN, 2022). No entanto, ainda assim, essas espécies podem estar sofrendo pressões negativas que as levem ao status de ameaçada (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007). Apenas uma espécie que ocorre na AE e também é classificada nesse critério está presente na lista estadual: *Sarcoramphus papa* (urubu-rei),

Nas espécies Quase Ameaçadas há 5 espécies registradas nas esferas estadual e global. Essas espécies ainda não se enquadram nos diversos critérios de ameaça, mas se ações não forem realizadas para a sua conservação elas poderão ser consideradas ameaçadas no futuro (IUCN, 2022).

Tabela 32 - Espécies de aves quase ameaçadas e deficiente de dados registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação		
				MG	BR	IUCN
Galliformes	Cracidae	*Penelope superciliaris*	jacupemba			NT
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	DD*		
Psittaciformes	Psittacidae	*Primolius maracana*	maracanã			NT
Passeriformes	Thamnophilidae	*Drymophila ochropyga*	choquinha-de-dorso-vermelho			NT
	Rhynchocyclidae	*Phylloscartes eximius*	barbudinho			NT
	Troglodytidae	*Cistothorus platensis*	corruíra-do-campo	NT*		

Fonte/Legenda: Status: NT = Quase Ameaçada; DD = Deficiente em Dados (ICMBIO, 2022; IUCN, 2022), MG DD* e NT* = (DRUMMOND *et al.*, 2008).

A área de estudo se encontra próximo à área classificada como *Important Bird Areas* (IBAs), e possui fitofisionomia e fauna extremamente semelhantes à IBA da Serra do Caraça (BR145) (Figura 37). A BR145 está registrada como área de grande potencial para a abrigar populações de espécies de interesse como: *Augastes scutatus* (beija-flor-de-gravata-verde), *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta), *Pseudastur polionotus* (gavião-pombo-grande), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Primolius maracana* (maracanã), *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Neopelma chrysolophum* (fruxu), *Lipaugus lanioides* (tropeiro-da-serra), *Phibalura flavirostris* (tesourinha-da-mata), *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra), *Asthenes moreirae* (garrincha-chorona), *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Microspingus cinereus* (capacetinho-do-oco-do-pau), *Porphyrospiza caerulescens* (campainha-azul), *Sporophila frontalis* (pixoxó). Durante o estudo foram registradas 7 destas espécies listadas como importantes para a IBA da Serra do Caraça, sendo elas: *Primolius maracana* (maracanã), *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Polystictus superciliaris* (papa-moscas-de-costas-cinzentas), *Embernagra longicauda* (rabo-mole-da-serra), *Microspingus cinereus* (capacetinho-do-oco-do-pau).

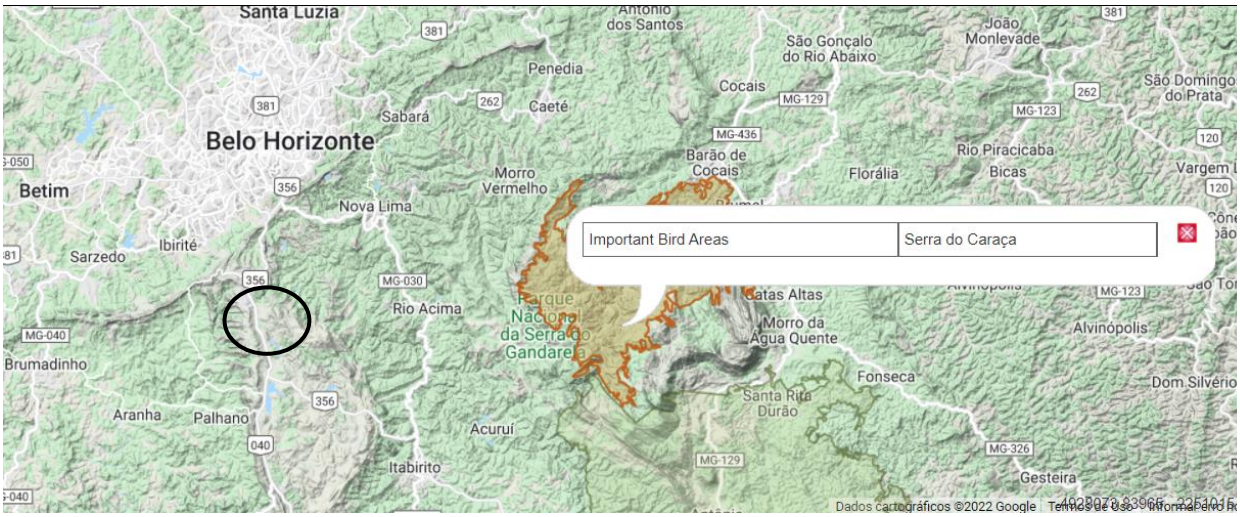


Figura 37 - Figura recortada do mapa de Important Bird Areas (IBAs)(BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022), que coloca a região da Serra do Caraça como local importante para a conservação de aves. Em destaque a região a área de estudo.

5.4.3.7 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Todos os trinta representantes das ordens Tinamiformes, Anseriformes, Galliformes e Columbiformes, Accipitriformes, Cathartiformes, Strigiformes e Falconiformes (Tabela 33) sofrem pressão de caça, seja para consumo da carne ou para evitar o ataque às criações de animais domésticos. Espécies como o *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Penelope obscura* (jacuaçu) e o *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu) são constantemente caçadas e podem se extinguir regionalmente. Essa última espécie é considerada criticamente em perigo (CR) em pelo menos uma cidade de Mina Gerais, Viçosa, na Zona da Mata do estado (RIBON *et al.*, 2003).

Entre as espécies ameaçadas pelo tráfico de animais e captura para criação doméstica estão os representantes das famílias: Psittacidae, Turdidae, Passerellidae, Icteridae, Thraupidae e Fringillidae. Ocupantes frequentes de gaiola na zona rural e até mesmo nos centros urbanos são os coleirinhos, canários, pintassilgos, curió, maritacas, tico-tico, trinca-ferro e tiziu. Cita-se como exemplo o *Saltator similis* (trinca-ferro), típico de matas secundárias e bordas de mata e que vem desaparecendo aos poucos pela ação de passarinheiros (ALVARENGA, 2014; RAMIRO, 2008) e também as espécies do gênero *Sporophila* que são extensivamente capturados para criação em gaiola em todo o país (SICK, 1997). Souza *et al.* (2014) analisaram mais de 11 mil aves encaminhadas para o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e a família mais representada foi Thraupidae. Constaram também que a espécie mais abundante *foi Sicalis flaveola* (canário-da-terra) seguido por *Saltator similis* e *Sporophila nigricollis* (baiano), todas presentes nos dados secundários. No mesmo estudo a espécie ameaçada mais abundante foi *Sporophila frontalis* (pixoxó) uma espécie migratória dependente da frutificação de taquaras e que possui registros recentes nos municípios de Nova Lima e Brumadinho (WIKI AVES, 2022).

O caso da família Trochilidae é completamente diferente. Quase a totalidade das espécies estão inseridos na lista CITES por serem capturados pelo tráfico internacional para alimentar o comércio de adornos, amuletos e superstições no México, Estados Unidos, e países asiáticos. (EBERSOLE, 2018). Ainda se sabe pouco sobre o impacto da captura ilegal sobre as populações de beija-flores.

Tabela 33 - Espécies da avifauna Cinegéticas ou Xerimbabos de potencial ocorrência no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Captura/ Cineg.	CITES
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	inhambuguaçu	ci	
		Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	ci	
Anseriformes	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	marreca-ananaí	ci	
Galliformes	Cracidae	*Penelope superciliaris*	jacupemba	ci	
		Penelope obscura	jacuguaçu	ci	
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas picazuro*	pomba-asa-branca	ci	
		Patagioenas cayennensis	pomba-galega	ci	
		Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	ci	
		Leptotila verreauxi	juriti-pupu	ci	
		Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	ci	
		Columbina talpacoti	rolinha-roxa	ci	
Apodiformes	Trochilidae	*Florisuga fusca*	beija-flor-preto	ci	II
		Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	ci	II
		Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	ci	II
		Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	ci	II
		Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	ci	II
		Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	ci	II
		Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	ci	II
		Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	ci	II
		Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	ci	II
		Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	ci	II
		Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	ci	II
		Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	ci	I
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	ci	II
		Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	ci	II
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	gavião-gato	ci	II
		Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	ci	II
		Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	ci	II
		Urubitinga urubitinga	gavião-preto	ci	II
		Rupornis magnirostris	gavião-carijó	ci	II
		Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	ci	II
		Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	ci	II
		Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	ci	II
Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	coruja-do-mato	ci	II
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos toco*	tucanuçu	cd	II
		Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	cd	II

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Captura/ Cineg.	CITES
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	ci	II
		Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	ci	II
		Caracara plancus	carcará	ci	II
		Milvago chimachima	carrapateiro	ci	II
		Falco sparverius	quiriquiri	ci	II
		Falco femoralis	falcão-de-coleira	ci	II
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	cd	II
		Pionus maximiliani	maitaca-verde	cd	II
		Forpus xanthopterygius	tuim	cd	II
		Eupsittula aurea	periquito-rei	cd	II
		Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	cd	II
		Primolius maracana	maracanã	cd	II
		Psittacara leucophthalmus	periquitão	cd	II
Passeriformes	Turdidae	*Turdus leucomelas*	sabiá-barranco	cd	
		Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	cd	
		Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	cd	
		Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	cd	
		Turdus albicollis	sabiá-coleira	cd	
	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	cd	
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	cd	
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	cd	
	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	chupim	cd	
		Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	cd	
	Thraupidae	*Dacnis cayana*	saí-azul	cd	
		Saltatricula atricollis	batuqueiro	cd	
		Saltator similis	trinca-ferro	cd	
		Coereba flaveola	cambacica	cd	
		Volatinia jacarina	tiziu	cd	
		Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	cd	
		Sporophila lineola	bigodinho	cd	
		Sporophila nigricollis	baiano	cd	
		Sporophila caerulescens	coleirinho	cd	
		Sicalis citrina	canário-rasteiro	cd	
		Sicalis flaveola	canário-da-terra	cd	
		Schistochlamys melanopis	sanhaço-de-coleira	cd	
		Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	cd	
		Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	cd	
		Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	cd	
		Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	cd	
		Stilpnia cayana	saíra-amarela	cd	
		Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	cd	

Fonte/Legenda: Caça/Captura: ci = Espécies cinegéticas, cd = Espécies capturadas para criação doméstica (SICK, 1997); CITES: I = Consideradas ameaçadas de extinção, II = Espécies que atualmente não se encontram necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação (MMA, 2020)

5.4.3.8 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

As espécies com alta sensibilidade à fragmentação podem ser utilizadas como bioindicadores, uma vez que, para manter populações locais dependem de ambientes íntegros e com alta qualidade ambiental. A sensibilidade das aves à fragmentação, segundo Stoltz *et al.* (1996) varia bastante entre as categorias de sensibilidade. Na área há predominância de espécies com "baixa" sensibilidade à fragmentação (123 espécies, 49,2%), 46% com sensibilidade "média" (115 espécies), e 3,6% são classificadas na categoria "alta" (9 espécies) (Tabela 34).

As espécies com baixa sensibilidade geralmente são consideradas como um indicador de baixa qualidade ambiental, pois são generalistas, na maioria das vezes possuem uma ampla diversidade alimentar e ocupam ambientes degradados e com intensa antropização, como por exemplo: *Coragyps atratus* (urubu-preto), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Passer domesticus* (pardal), *Columba livia* (pombo-doméstico) e *Caracara plancus* (carcará).

Dentre as espécies com alta sensibilidade à fragmentação destaca-se o *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá), *Microspingus cinereus* (capacetinho-do-oco-do-pau) que são bons indicadores sobre o quão preservadas estão as áreas em que ocorre, áreas campestres e ambientes savânicos (MAZZONI *et al.*, 2012), e também o *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno) que é considerado ameaçado de extinção estadualmente, nacionalmente e globalmente.

Tabela 34 - Espécies da avifauna com alta sensibilidade à fragmentação com potencial ocorrência n projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas plumbea*	pomba-amargosa
Gruiformes	Rallidae	*Micropygia schomburgkii*	maxalalagá
Accipitriformes	Accipitridae	*Amadonastur lacernulatus*	gavião-pombo-pequeno
Passeriformes	Scleruridae	*Sclerurus scansor*	vira-folha
	Dendrocolaptidae	*Xiphorhynchus fuscus*	arapaçu-rajado
		Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso
	Onychorhynchidae	*Myiobius barbatus*	assanhadinho
	Thraupidae	*Compsothraupis loricata*	tiê-caburé
		Microspingus cinereus	capacetinho-do-oco-do-pau

5.4.3.9 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

Não estão presentes no levantamento de dados espécies de fauna consideradas vetores ou hospedeiras de doenças.

5.4.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

É importante destacar que uma parcela significativa das espécies da avifauna registrada (57,2% do total) possui preferência por habitats florestais, sendo que estas espécies normalmente apresentam baixa capacidade de dispersão. Deste modo, corredores florestais desempenham um importante papel para a dispersão dessas espécies florestais, principalmente os que se localizam na beira dos cursos d'água (mata ciliar) (MARINI, 2001). O uso do solo deve respeitar essas áreas, já que, a conexão entre os fragmentos é um dos importantes fatores para a manutenção da diversidade de aves em ambientes com pressão antrópica. A presença de corredores florestais é de vital importância para a manutenção das espécies mais seletivas (MARINI, 2001).

A maior parte das espécies possui baixa sensibilidade à fragmentação e sobrevivem em ambientes abertos ou capoeiras, até mesmo algumas consideradas com hábitos florestais. Comunidades de espécies com essas características apontam para um ambiente muito alterado em relação ao ambiente original em função das ações antrópicas. Esse padrão se repete por quase todo o Quadrilátero ferrífero, grande parte em função dos impactos causados pela mineração.

Um grupo de espécies que merece destaque são as espécies cinegéticas, que sofrem pressão humana direta como a caça e captura para gaiola. Espécies como o jacuaçu (*Penelope obscura*), e o *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu) são constantemente caçadas e podem se extinguir regionalmente. Essa última espécie é considerada criticamente em perigo (CR) na cidade de Viçosa (RIBON *et al.*, 2003). Na área de estudo, destacam-se os representantes da família Psittacidae, como o *Primolius maracana* (maracanã), *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), e o *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), que são constantes alvos do tráfico de animais silvestres. Essas ameaças partem essencialmente da população vizinha ao empreendimento, portanto deve-se realizar projetos de conscientização junto aos mesmos e fiscalização da área para evitar a entrada de caçadores e passarinheiros.

Tendo em vista que o objetivo do projeto foi realizar adequação da drenagem e implantar estruturas para retenção de fluxo de detritos, consequentemente, colabora para garantir a integridade da fauna.

5.5 FAUNA TERRESTRE – HERPETOFAUNA

5.5.1 Introdução

As espécies da fauna que fazem parte do agrupamento da herpetofauna, répteis e anfíbios, são considerados importantes bioindicadores de qualidade ambiental, uma vez que devido as características biológicas e comportamentais de muitas espécies, possuem maior sensibilidade a alterações e perturbações ambientais (POUGH *et al.*, 2008). Neste contexto, atualmente devido à grande crescente perda e fragmentação de habitats naturais, os anfíbios e répteis vem sofrendo com elevadas taxas de declínio de espécies mundialmente (GIBBONS *et al.*, 2000; GARDNER *et al.*, 2007; VERDADE *et al.*, 2010).

O Brasil atualmente é considerado o primeiro colocado em riqueza de espécies de anfíbios do mundo (SEGALLA *et al.*, 2021; FROST, 2022) e o terceiro em riqueza de répteis (COSTA *et al.*, 2021; UETZ *et al.*, 2022). Os anfíbios, grupo de tetrápodes mais ameaçado do planeta (STUART *et al.*, 2004; REBOUÇAS *et al.*, 2021) possui atualmente cerca de 8.643 espécies conhecidas para o mundo (FROST, 2023), das quais 1.188 ocorrem no Brasil (SEGALLA *et al.*, 2021). Já para os répteis são conhecidas atualmente 11.940 espécies para o mundo, destas, 848 possuem ocorrência conhecida para o Brasil (COSTA *et al.*, 2021). O estado de Minas Gerais, possuindo em toda sua extensão a cobertura de três dos cinco biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga; abriga cerca de 200 espécies de anfíbios (NASCIMENTO *et al.*, 2009) e 259 de répteis (COSTA *et al.*, 2021).

Inserida na região neotropical, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* em diversidade e endemismo de espécies do mundo (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2011). Nos dias de hoje, este bioma sofre com a grande perda e fragmentação de sua cobertura vegetal, restando atualmente apenas cerca de 12,4% da sua cobertura original (SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2021). Entretanto, este bioma possui uma grande variedade de fitofisionomias, o que proporciona a existência de diversos habitats e nichos distintos, como por exemplo: diversas formações rochosas, sistemas hídricos importantes, áreas florestais diversas, etc. Estes ambientes, são considerados muito propícios a diversas espécies da Herpetofauna (DRUMMOND *et al.*, 2005; DRUMMOND *et al.*, 2009), de forma que dentre as mais de 630 espécies de anfíbios conhecidas

para a Mata Atlântica, 480 são endêmicas deste bioma (ROSSA-FERES *et al.*, 2017; TOLEDO *et al.*, 2021).

Assim como a Mata Atlântica, o Cerrado é considerado um *hotspot* mundial em biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2011), possuindo aproximadamente de 20-50% das espécies conhecidas para o Brasil dependendo do grupo biológico (MACHADO *et al.*, 2004). Este bioma é um dos mais ameaçados do Brasil, tendo em vista a crescente expansão de grandes empreendimentos de elevado impacto ambiental ao longo da sua área de ocorrência, ocasionando grande perda e fragmentação de habitat e consequente significativa perda da biodiversidade (MACHADO *et al.*, 2004; KLINK & MACHADO, 2005; ICMBIO, 2018).

Sendo assim, estudos sobre a herpetofauna são importantes para se conhecer e propor medidas de conservação eficientes para o grupo, principalmente pois, apesar da já elevada riqueza de espécies deste grupo no Brasil, ainda existe uma crescente de descoberta de novas espécies no país, sendo que muitas vezes algumas dessas quando descritas já se encontram em algum grau de ameaça (TONINI *et al.*, 2021). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi realizar, através de levantamento de dados secundários, uma avaliação da taxocenose de répteis e anfíbios presentes na área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

5.5.2 Metodologia

5.5.2.1 Base de Dados

O projeto está inserido no município de Nova Lima – MG, região que possui a presença dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, possuindo como principais fitofisionomias áreas de Campo Rupestre, Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. A área avaliada neste estudo está inserida na região conhecida como Quadrilátero Ferrífero (QF), uma importante província mineral do sudeste do Brasil. O Quadrilátero Ferrífero compreende a porção mais ao Sul da Serra do Espinhaço (Espinhaço Sul), sendo considerada uma importante área para a conservação das espécies da Herpetofauna (SCOLFORO *et al.*, 2016). Além disso, área do município de Nova Lima – MG, é considera uma das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade de Minas Gerais, sendo classificada como de Especial importância (IDE Sisema, 2022).

Para composição das bases de dados secundárias deste relatório foram considerados estudos existentes para AE (Área de Estudo). Desta forma, foram compilados e analisados os dados presentes em relatórios e estudos prévios existentes para área do projeto, os quais estão listados na Tabela 35.

Tabela 35 – Lista de referências utilizadas na composição do estudo para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

N°	Nome do Estudo	Referência do Estudo	Data das amostragens	Sazonalidade
1	Estudo de Impacto Ambiental – Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato. Brumadinho e Rio Acima / MG. Vol.II – B. 495p.	Amplo, 2020	2019 a 2020	Chuvosa / Seca
2	Banco de Dados de Biodiversidade	Vale, 2022		
2.1	Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais	Vale, 2022	2010	Seca
2.2	Monitoramento da Fauna na Área de Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier	Vale, 2022	2012 a 2014	Chuvosa / Seca

N°	Nome do Estudo	Referência do Estudo	Data das amostragens	Sazonalidade
2.3	Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul	Vale, 2022	2015	Seca
2.4	Monitoramento da área de influência da Mina de Capão Xavier	Vale, 2022	2015 a 2017	Chuvosa / Seca
2.5	Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Vale, 2022	2018	Chuvosa / Seca
2.6	Estudo busca de anfíbios em áreas protegidas	Vale, 2022	2016 a 2017	Chuvosa / Seca
3	EIA – Complexo Paraopeba Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier	Nicho, 2010	2009	Chuvosa
4	EIA – Projeto Sondagem Capão Xavier – Mar Azul	Lume, 2021	2021	Chuvosa
5	Monitoramento de Fauna das áreas de influências da Mina de Capão Xavier	Vale, 2022	2019 a 2021	Chuvosa / Seca
6	Monitoramento de Fauna ao longo da Mancha de Inundação Hipotética da Barragem B3/B4 – Mina de Mar Azul	Clam, 2022	2020 a 2021	Chuvosa / Seca

A classificação taxonômica das espécies da herpetofauna segue as listas publicadas por Segalla *et al.* (2021) e Costa *et al.* (2022). Nas listas de espécies e artigos consultados foram catalogadas apenas os táxons identificados até o nível de espécie, excluindo assim, eventuais “sp.”, “gr.”, “aff.” Ou “cf.” na lista de dados secundários final. Também foram excluídas espécies extremamente fora de sua área de distribuição original, além daqueles registros duvidosos e/ou inconsistentes.

Neste contexto, as espécies presentes no banco de dados denominadas como *Hypsiboas* spp. Foram consideradas como pertencentes ao gênero *Boana* spp. (DUBOIS, 2017). Além dessas, ainda existem muitas inconsistências relacionadas ao status taxonômico das espécies do gênero *Scinax* / *Ololygon* (DUELLMAN *et al.*, 2016), sendo então considerada como nomenclatura válida a presente na Lista de Anfíbios do Brasil, onde para este estudo as espécies nomeadas como *Ololygon* foram corrigidas para *Scinax* (SEGALLA *et al.*, 2021). As espécies pertentes ao gênero *Sibynomorphus* foram sinonimizadas como *Dipsas* (ARTEAGA *et al.*, 2019), sendo este último, o nome utilizado neste estudo. Já o anuro *Rhinella pombali* foi sinonimizado como *Rhinella crucifer* ou *Rhinella ornata* por Thomé *et al.* (2012) e desta forma, levando em consideração a área deste estudo com a área de distribuição destes animais, para este bando de dados, as espécies nomeadas como *R. pombali* foram consideradas como *R. crucifer*.

O status de conservação das espécies registradas na lista secundária foi conferido nas listas: The International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species (IUCN, 2022), Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022), bem como complementada com os dados disponíveis no site do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2023), e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). As espécies identificadas foram caracterizadas por seu nível de endemismo e raridade em relação aos biomas brasileiros (VALDUJO *et al.*, 2012; GAMBALE *et al.*, 2014; ROSSA-FERES *et al.*, 2017; COLLI *et al.*, 2020; TOLEDO *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2021; FROST, 2022). Para níveis de endemismo mais restritos, como para regiões do Quadrilátero Ferrífero, foi utilizada a lista de espécies desta região (LEITE *et al.*, 2019). Além disso, para cada espécie, foram consultadas informações sobre raridade e endemismo disponíveis em artigos científicos disponíveis na literatura. Para avaliar as eventuais ameaças de caça e comércio ilegal, foi consultada a lista das espécies da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022). Por fim, também foi consultado o Plano de Ação Nacional (PAN) para conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço (ICMBIO, 2012; BRASIL, 2018).

5.5.2.2 Tratamento de Dados

Diante da falta padronização metodológica específica entre os estudos consultados, não foram realizados testes estatísticos para o grupo de herpetofauna. Todavia a utilização dos dados secundários é segura, pois correspondem a mais de uma década de estudos ambientais representados por relatórios ou artigos, e estes permitem a discussão acerca da ocorrência, biogeografia e ecologia da herpetofauna.

5.5.3 Resultados

5.5.3.1 Riqueza

Através deste levantamento de dados para a área de estudo analisada foram registradas 36 espécies de anfíbios anuros e 15 espécies de répteis escamados (Tabela 36; Figura 38). Dentre os anuros, as espécies estão distribuídas entre 09 famílias: Brachycephalidae (3), Bufonidae (3), Centrolenidae (1), Craugastoridae (1), Hylidae (19), Hylodidae (1), Leptodactylidae (5), Odontophrynidae (2), Phyllomedusidae (1) (Figura 40a). Já entre os répteis foram registradas sete famílias: Dipsadidae (7), Gymnophthalmidae (1), Leiosauridae (1), Mabuyidae (1), Teiidae (2), Tropiduridae (1), Viperidae (2) (Figura 40b). Ambos os grupos foram registrados em 95 pontos na AE (Figura 39).Tendo em vista que o presente diagnostico foi feito a partir de uma avaliação dos registros das espécies em estudos pretéritos em bases de dados disponíveis (Tabela 35), não foram contemplados pontos de registro para herpetofauna dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) do presente estudo.

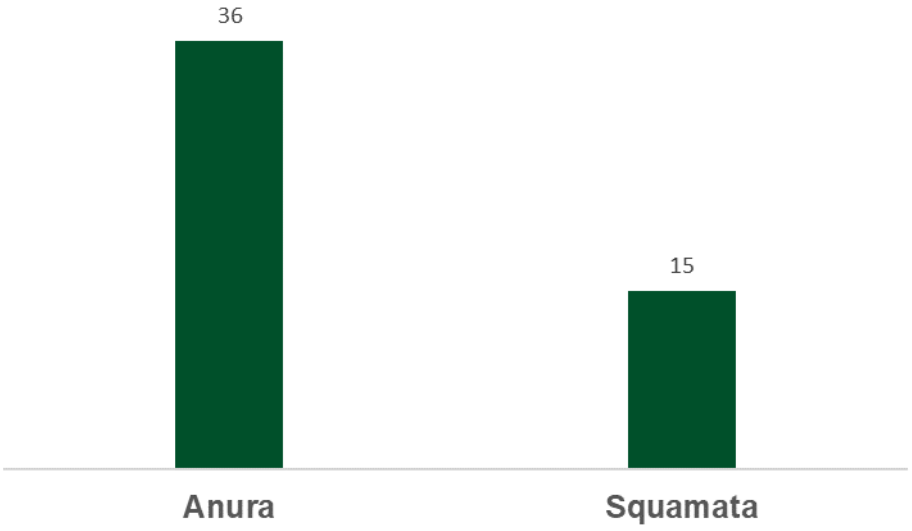


Figura 38 – Número de espécies da herpetofauna por ordem para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

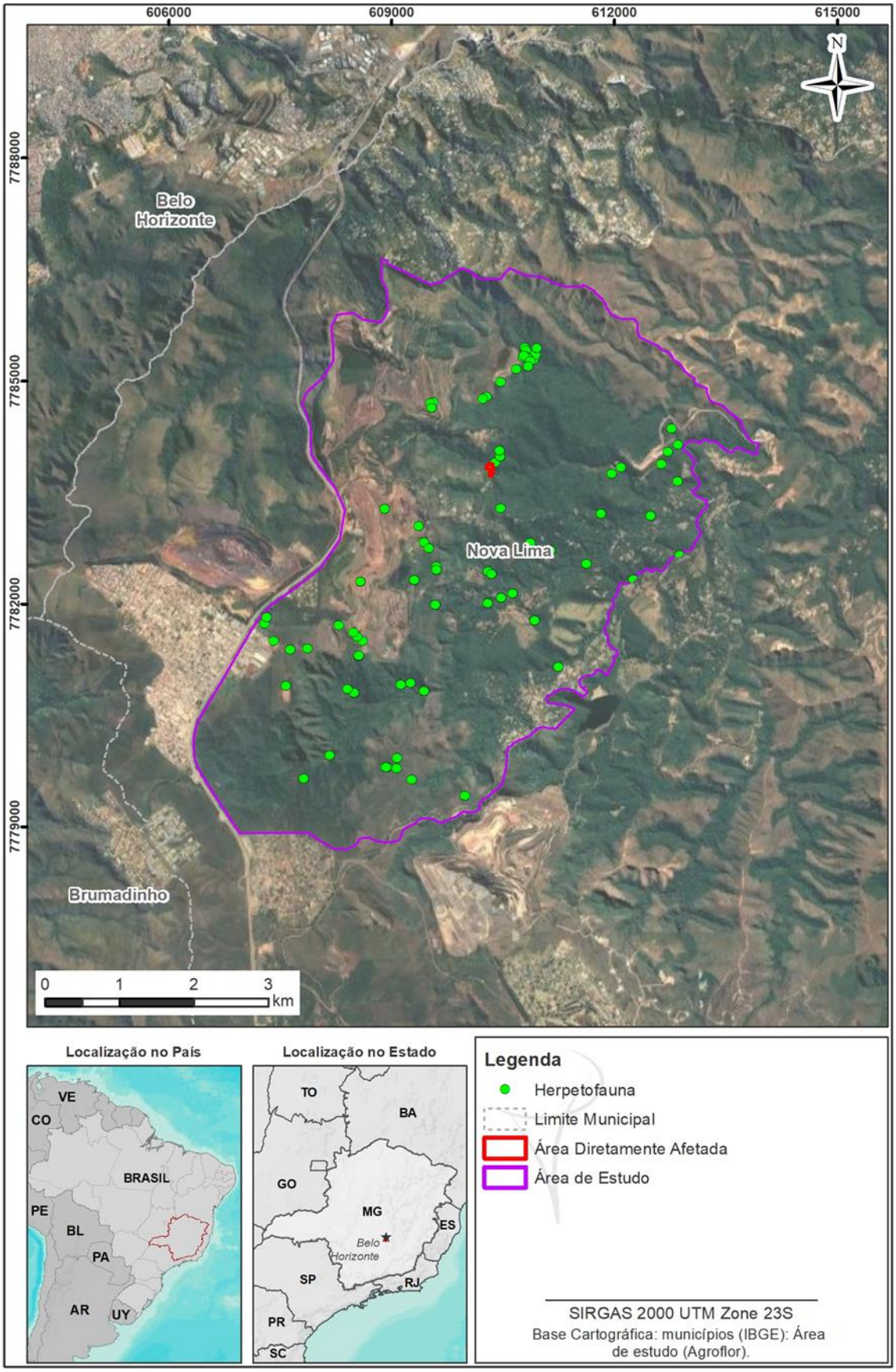


Figura 39 - Pontos de ocorrência da herpetofauna levantados para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

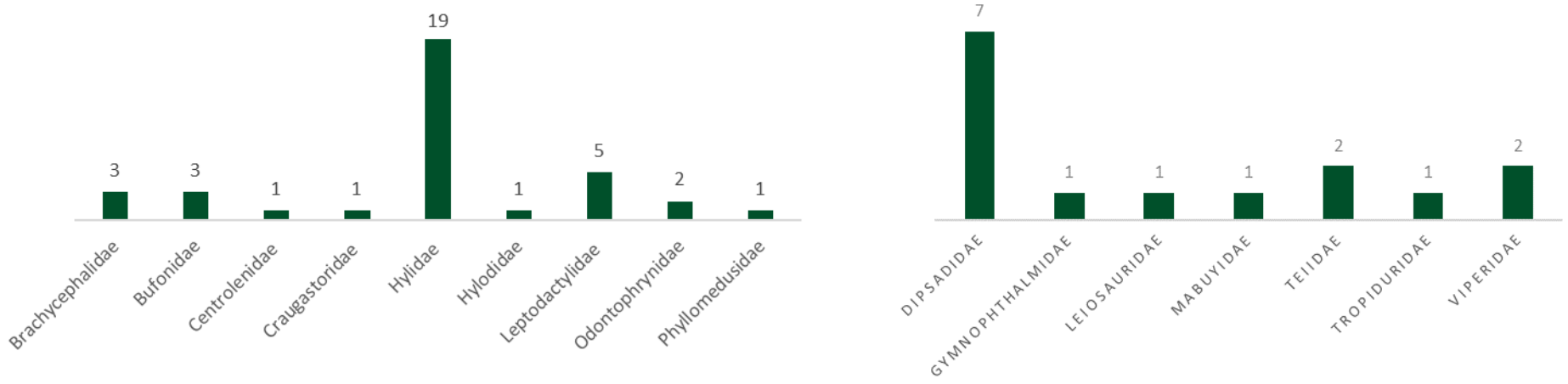
Tabela 36 - Lista de espécies compilada a partir de base de dados secundários para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Status de Conservação			End.	CITES	Habitat Pref.	Fonte
				MG	BR	IUCN				
Anura	Brachycephalidae	*Ischnocnema guentheri*	Rã-do-folhiço	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2, 3
		Ischnocnema izecksohni	Rã-do-folhiço	-	LC	DD		-	Áreas Florestadas	2, 3, 5, 6
		Ischnocnema juipoca	Rãzinha-do-folhiço	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	1, 2, 3
	Bufonidae	*Rhinella crucifer*	Sapo-cururuzinho	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Abertas ou Florestadas	2, 3, 6
		Rhinella ornata	Sapo-cururuzinho	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Abertas ou Florestadas	2, 6
		Rhinella rubescens	Cururu-vermelho	-	LC	LC	CE	-	Áreas Abertas	4, 5
	Centrolenidae	*Vitreorana uranoscopa*	Rã-de-vidro	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Florestadas	2, 3, 6
	Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	Rã-do-folhiço	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2, 3, 5, 6
	Hylidae	*Aplastodiscus arildae*	Perereca-verde	-	LC	LC	MA	-	Áreas Florestadas	2, 4, 5, 6
		Boana albopunctata	Perereca-cabrinha	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	2, 3, 4, 5, 6
		Boana crepitans	Perereca	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	6
		Boana faber	Perereca-martelo	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Abertas ou Florestadas	2, 4, 5, 6
		Boana lundii	Perereca	-	LC	LC	CE	-	Áreas Abertas ou Florestadas	6
		Boana polytaenia	Perereca-de-pijama	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Abertas	2, 3, 5, 6
		Bokermannohyla circumdata	Perereca-de-mata	-	LC	LC	MA	-	Áreas Florestadas	2, 3, 7
		Bokermannohyla nanuzae	Perereca	-	LC	LC	CE	-	Áreas Florestadas	2
		Dendropsophus elegans	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	MA	-	Áreas abertas	5, 6
		Dendropsophus giesleri	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	MA	-	Áreas Florestadas	2, 5, 6
		Dendropsophus microps	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Florestadas	2
		Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	2, 3, 4 5, 6
		Scinax eurydice	Perereca	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	4, 6

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Status de Conservação			End.	CITES	Habitat Pref.	Fonte
				MG	BR	IUCN				
		Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	-	LC	LC	W	-	Áreas Abertas	2, 3, 5 6
		Scinax longilineus	Perereca	-	LC	-	CE/MA	-	Áreas florestadas	2, 3, 5 6
		Scinax luizotavioi	Perereca	-	LC	-	MA	-	Áreas florestadas	2, 3, 5 6
		Scinax maracaya	Perereca	-	LC	DD	CE	-	Áreas Abertas	4
		Scinax perereca	Perereca-de-banheiro	-	LC	LC		-	Áreas Abertas	2
		Scinax tripui	Perereca	-	LC	-	MA	-	Áreas florestadas	6
	Hylodidae	*Hylodes uai*	Rã-de-corredeira	-	LC	DD		-	Áreas florestadas	2, 6
	Leptodactylidae	*Leptodactylus furnarius*	Rãzinha-assobiadora	-	LC	LC	CE	-	Áreas abertas	2
		Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadora	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	2, 3, 5, 6
		Leptodactylus labyrinthicus	Rã-pimenta	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	3, 5
		Leptodactylus mystacinus	Rã-assobiadora	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas abertas	2, 3
		Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	-	LC	LC	W	-	Áreas abertas	2, 3, 4, 6
	Odontophrynidae	*Odontophrynus cultripes*	Sapo-boi	-	LC	LC	CE	-	Áreas Abertas ou Florestadas	2, 4, 5, 6
		Proceratophrys boiei	Sapo-de-chifres	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas florestadas	2, 3, 5, 6
	Phyllomedusidae	*Phyllomedusa burmeisteri*	Perereca-das-folhagens	-	LC	LC	CE/MA	-	Áreas Abertas ou Florestadas	6
Squamata	Dipsadidae	*Dipsas mikanii*	Dormideira	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	6
		Dipsas neuwiedi	Dormideira	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	2
		Echinanthera melanostigma	Cobrinha-cipó	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	2
		Imantodes cenchoa	Dorme-dorme	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	2
		Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	5
		Oxyrhopus trigeminus	Falsa-coral	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	5
		Tropidodryas striaticeps	Jararaquinha-falsa	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2
	Gymnophthalmidae	*Heterodactylus imbricatus*	Cobra-de-pé, briba	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2
	Leiosauridae	*Enyalius bilineatus*	Papa-vento	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2, 5

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Status de Conservação			End.	CITES	Habitat Pref.	Fonte
				MG	BR	IUCN				
	Mabuyidae	*Notomabuya frenata*	Lagartixa	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	2
	Teiidae	*Ameiva ameiva*	Calango, bico-doce	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	2, 5, 6
		Salvator merianae	Teiu	-	LC	LC		II	Áreas Abertas ou Florestadas	5, 6
	Tropiduridae	*Tropidurus torquatus*	Calango	-	LC	LC		-	Áreas Abertas ou Florestadas	6
	Viperidae	*Bothrops jararaca*	Jararaca	-	LC	LC		-	Áreas Florestadas	2, 4, 5, 6
		Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	-	LC	LC	CE	-	Áreas Abertas ou Florestadas	5

Fonte/Legenda: Status de conservação - MG = (COPAM, 2010), BR = (ICMBIO, 2023; MMA, 2022) e IUCN = (IUCN, 2022); LC = Menos Preocupante, CR = Criticamente Ameaçada, DD = Dados Insuficientes; Endemismo – Mata Atlântica (MA); Cerrado (CE); Ampla Distribuição (W); Quadrilátero Ferrífero (QF).
Fonte/Estudo: 1 – Amplo, 2022; 2 – Vale, 2022 (BDBio); 3 – Nicho, 2010; 4 – Lume, 2020; 5 – Vale, 2022; 6 – Clam, 2022.



A B

Figura 40 - Quantidade de espécies de anfíbios (a) e répteis (b) por família para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG

Dentre as 10 famílias de anfíbios anuros registradas, a família Hylidae foi a que apresentou maior quantidade de espécies (19 espécies), seguida de Leptodactylidae (05 espécies) (Figura 40a). Já entre os répteis das sete famílias registradas, a família com mais espécies foi Dipsadidae (8 espécies), seguida por Teiidae e Viperidae (cada uma com duas espécies) (Figura 40b).

A taxocenose dos anfíbios encontrados na área de estudo do projeto é composta predominantemente por espécies típicas de áreas abertas (14 espécies), seguida com um número amostral semelhante para áreas florestadas (14 espécies). E para os dois ambientes foram registradas 08 espécies. Essa relação pode ser visualizada no gráfico a seguir (Figura 41).

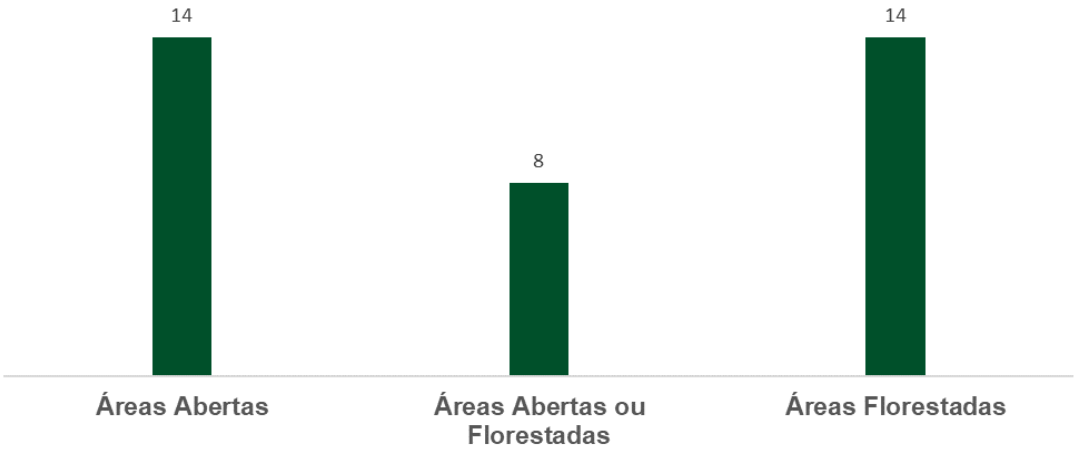


Figura 41 - Espécies de anfíbios em relação a preferência de habitat para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

Dentre os répteis, a maioria das espécies são encontradas tanto em áreas abertas como florestais (10 espécies). Cinco espécies são típicas de áreas florestadas, e nenhuma espécie registrada exclusivamente para áreas abertas (Figura 42).

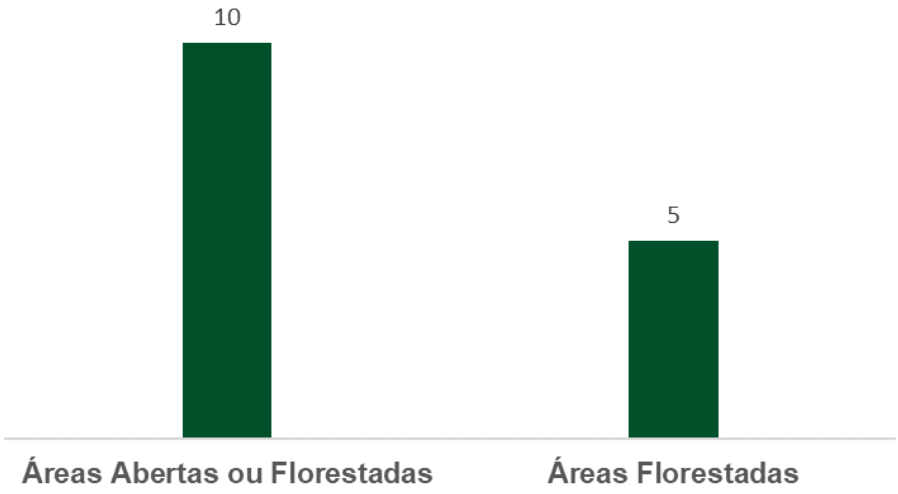


Figura 42 - Espécies de répteis em relação a preferência de habitat para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

5.5.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram registradas espécies da herpetofauna em algum grau de ameaça para a região do empreendimento.

5.5.3.3 Espécies Endêmicas

A composição da paisagem da área de estudo é constituída de áreas de Cerrado e Mata Atlântica, de forma que a lista da herpetofauna apresentada é composta por espécie típicas destes dois biomas. Dentre as espécies registradas, seis anfíbios e uma espécie de réptil são endêmicos do Cerrado e dez espécies de anuros e uma de réptil são endêmicas da Mata Atlântica. Além destas, foram registradas dez espécies de anuros que são típicas de áreas de transição entre estes dois biomas. Em relação a níveis de endemismo mais restritos, foi registrada uma espécie de anuro para região do Quadrilátero Ferrífero (QF) (Tabela 37).

Tabela 37 – Lista de espécies endêmicas da herpetofauna presentes na área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Status de Conservação			End.
				MG	BR	IUCN	
Anura	Brachycephalidae	*Ischnocnema guentheri*	Rã-do-folhiço	-	LC	LC	MA
		Ischnocnema izecksohni	Rã-do-folhiço	-	LC	DD	MA
	Bufonidae	*Rhinella crucifer*	Sapo-cururuzinho	-	LC	LC	CE/MA
		Rhinella ornata	Sapo-cururuzinho	-	LC	LC	CE/MA
		Rhinella rubescens	Cururu-vermelho	-	LC	LC	CE
	Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	Rã-do-folhiço	-	LC	LC	MA
	Centrolenidae	*Vitreorana uranoscopa*	Rã-de-vidro	-	LC	LC	CE/MA
	Hylidae	*Aplastodiscus arildae*	Perereca-verde	-	LC	LC	MA
		Boana faber	Perereca-martelo	-	LC	LC	CE/MA
		Boana lundii	Perereca	-	LC	LC	CE
		Boana polytaenia	Perereca-de-pijama	-	LC	LC	CE/MA
		Bokermannohyla circumdata	Perereca-de-mata	-	LC	LC	MA
		Bokermannohyla nanuzae	Perereca	-	LC	LC	CE
		Dendropsophus elegans	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	MA
		Dendropsophus giesleri	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	MA
		Dendropsophus microps	Pererequinha-do-brejo	-	LC	LC	CE/MA
		Scinax eurydice	Perereca	-	LC	LC	MA
		Scinax longilineus	Perereca	-	LC	-	CE/MA
		Scinax luizotavioi	Perereca	-	LC	-	MA
		Scinax maracaya	Perereca	-	LC	DD	CE
		Scinax tripui	Perereca	-	LC	-	MA
	Hylodidae	*Hylodes uai*	Rã-de-corredeira	-	LC	DD	QF
	Leptodactylidae	*Leptodactylus furnarius*	Rãnzinha-assobiadora	-	LC	LC	CE
		Leptodactylus mystacinus	Rã-assobiadora	-	LC	LC	CE/MA
	Odontophrynidae	*Odontophrynus cultripes*	Sapo-boi	-	LC	LC	CE
		Proceratophrys boiei	Sapo-de-chifres	-	LC	LC	CE/MA
	Phyllomedusidae	*Phyllomedusa burmeisteri*	Perereca-das- folhagens	-	LC	LC	CE/MA
Squamata	Leiosauridae	*Enyalius bilineatus*	Papa-vento	-	LC	LC	MA
	Viperidae	*Bothrops neuwiedi*	jararaca-pintada	-	LC	LC	CE

Fonte/Legenda: Status de conservação - MG = (COPAM, 2010), BR = (ICMBIO, 2023; MMA, 2022) e IUCN = (IUCN, 2022); LC = Menos Preocupante, NA = não avaliado, CR = Criticamente Ameaçada, DD = Dados Insuficientes; Endemismo – Cerrado (CE), Mata Atlântica (MA), Quadrilátero Ferrífero (QF).

5.5.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Dentre as espécies que compõem a taxocenose de répteis e anfíbios da área de estudo para o Projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, em Nova Lima – MG, não foram registradas espécies classificadas como exóticas e/ou invasoras.

5.5.3.5 Espécies de Importância Científica

Foram registradas três espécies da herpetofauna categorizada como Dados Insuficientes (DD) (Tabela 38). Dentre estas espécies, todas são anuros e foram classificados como DD apenas pela IUCN, enquanto pela lista nacional são categorizadas como Menos Preocupantes (LC). Isto ocorre, pois, a última avaliação global realizada para estas espécies ocorreu antes de 2008, de forma que a avaliação indicada pelo ICMBio (2023), realizada em 2018, é a mais atual, para as categorias DD, NT e LC, e representa melhor a situação do status de conservação destas espécies. Dentre as espécies registradas, a rãnzinha-de-corredeira, *Hylodes uai*, merece destaque, uma vez que apesar de listada como LC pelas listas estadual e nacional, esta espécie é endêmica da região do quadrilátero-ferrífero, área que sofre de forma crescente com os impactos causados por fatores antrópicos na região, gerando perda e fragmentação dos conhecidos, além dos potenciais, habitats e nichos para esta espécie.

Tabela 38 - Espécies consideradas de importância científica (Dados insuficientes - DD) da herpetofauna para área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Status de Conservação		
				MG	BR	IUCN
Anura	Brachycephalidae	*Ischnocnema izecksohni*	Rã-do-folhiço	-	LC	DD
	Hylidae	*Scinax maracaya*	Perereca	-	LC	DD
	Hylodidae	*Hylodes uai*	Rã-de-corredeira	-	LC	DD

Fonte/Legenda: Status de conservação - MG = (COPAM, 2010), BR = (ICMBIO, 2023; MMA, 2022) e IUCN = (IUCN, 2022); LC = Menos Preocupante, DD = Dados Insuficientes.

5.5.3.6 Espécies Raras ou Pouco Abundantes

Não foram registradas espécies raras ou poucos abundantes para a taxocenose dos anfíbios registrados através deste estudo para a área do Projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, em Nova Lima – MG.

5.5.3.7 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Espécies consideradas como cinegéticas e/ou xerimbabos, consideradas como alvo de caça e uso como animais de estimação (“pet”), respectivamente, merecem destaque e atenção, uma vez que estas práticas contribuem significativamente no declínio e ameaça para biodiversidade. Neste contexto, o lagarto terrestre *Salvator meriane* está enquadrado no apêndice II do CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção) indica que apesar da espécie não estar ameaçada no momento, caso medidas de controle da caça não forem tomadas, a espécie pode vir a se tornar ameaçada. Sabe-se que as espécies do gênero Salvator sofrem com a caça para produção de peças de couro (VITT & CALDWELL, 2013), o que destaca a importância de implantação de medidas para contenção da predação compulsória da espécie.

5.5.3.8 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

Os anfíbios são considerados bons indicadores da qualidade ambiental, uma vez que por possuírem, em sua maioria, um ciclo de vida bifásico estão sujeitos a exposição a poluentes e modificações ambientais e climáticas, tanto em ambientes aquáticos (em sua fase larval, principalmente) como no ambiente terrestre (fase adulta) (POUGH et al., 2008; KOPRIVNIKAR & REDFERN, 2012). Desta forma, num contexto geral, a riqueza e abundância de espécies de anfíbios em uma determinada área pode ser considerada um bom indicador de qualidade ambiental, assim como para os répteis, tendo em vista a sensibilidade e os diferentes usos de habitats que as espécies da herpetofauna possuem (POUGH et al., 2008). Entretanto, ainda são poucos os estudos que determinem espécies modelos como bioindicadores específicos, sendo muitas vezes estudos experimentais em determinadas áreas (e.g. CORREIA et al., 2014).

5.5.3.9 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

Dentre as espécies da herpetofauna registradas para a área de estudo, duas são consideradas de importância médica, são elas: *Bothrops jararaca* (jararaca) e *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada). Todas estas espécies são serpentes da família Viperidae, família que possui dentição denominada solenóglifa, sendo esta dentição considerada a mais especializada na inoculação de peçonha. Sendo assim, esta família, assim como Elapidae (dentição proteróglifa), compreende as espécies consideradas peçonhentas e com implicações graves em casos de acidentes com humanos.

5.5.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

Tendo em vista a compilação de dados obtidos a partir do presente estudo, bem como as características do meio físico e biótico da região do projeto, destacam-se para herpetofauna três espécies consideradas de importância científica: *Hylodes uai* (rã-de-corredeira), endêmica do Quadrilátero Ferrífero, *Ischnocnema izecksohni* (rã-do-folhiço), endêmica da Mata Atlântica e *Scinax maracaya* (perereca), endêmica do Cerrado, todas classificadas como DD a nível global (IUCN, 2022). Desta forma, a fim da conservação destas espécies, é importante que medidas de mitigação e monitoramento de suas populações sejam tomadas. Além disto, vale ressaltar que a área onde está inserida a região deste empreendimento é considerada como uma das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Herpetofauna de Minas Gerais (INSTITUTO PRÍSTINO, 2022), o que ressalta a importância de se conhecer as espécies da herpetofauna presentes na área de estudo, bem como ressalta a importância de medidas de mitigação de impactos, como afugentamento, resgate e monitoramento de fauna.

Por fim, a taxocenose encontrada para a Herpetofauna no presente estudo corresponde com o esperado para a região, sendo composta de espécies típicas, tanto de áreas abertas, como florestadas, uma vez que a região é considerada um mosaico formado por cerrado, campos rupestres e mata atlântica.

5.6 MAMÍFEROS TERRESTRES

5.6.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais localizado na região Neotropical. Este vasto território engloba diversas zonas climáticas viabilizando a formação de várias fitofisionomias. A localização privilegiada na zona tropical, quente e úmida, somada a variedade de biomas conferiram ao país altas taxas de riqueza, abundância e diversidade biológica conferindo ao Brasil o título de país megabiodiverso (MITTERMEIER *et al.*, 1997). A mastofauna brasileira

apresenta 770 espécies registradas pertencentes a 11 ordens, 52 famílias e 249 gêneros (ABREU *et al.*, 2021), o que representa cerca de 12% de toda fauna mundial (IUCN, 2022), classificando-o como o país com maior número de espécies de mamíferos do mundo.

O estado de Minas Gerais é o quarto maior do país e abriga três importantes biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (IBGE, 2019); o que confere uma grande diversidade de ambientes. Esta heterogeneidade ambiental, climática e altitudinal possibilita a existência e ocorrência de uma vasta biodiversidade, incluindo inúmeras espécies endêmicas (PAGLIA *et al.* 2012). Em relação a mastofauna, Minas abriga cerca de 236 espécies o que representa aproximadamente 30,6% das espécies do país (BIODIVERSITAS, 2007).

A Mata Atlântica é o secundo bioma com maior diversidade de mamíferos (PAGLIA *et al.*, 2012), e um dos mais ameaçados (BROWN & BROWN, 1992) restando apenas 12,4% da floresta original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Este bioma abriga aproximadamente 298 espécies da mastofauna brasileira, o que representa quase 39% da mastofauna nacional (PAGLIA *et al.*, 2012). Destas 298 espécies, 90 são endêmicas da Mata Atlântica. A grande biodiversidade, tanto da fauna quanto da flora, e altas taxas de endemismo da Mata Atlântica conferiram ao bioma o status de *hostpot* mundial (MITTERMEIER *et al.,* 2005).

O terceiro bioma mais biodiverso em relação a mastofauna é o Cerrado (PAGLIA *et al.,* 2012) além de ser o segundo maior bioma do país e reconhecido como o maior *hostpot* do Hemisfério Ocidental por cobrir mais de 2 milhões de quilômetros quadrados no Brasil e ainda 1% do seu total na Bolívia e Paraguai (MITTERMEIER *et al.*, 2005; IBGE, 2019). Mesmo assim, apenas 2,2% do Cerrado encontra-se protegido legalmente. Quanto a mastofauna do Cerrado, o bioma apresenta cerca de 251 espécies (PAGLIA *et al.*, 2012).

Os mamíferos desempenham diversos papeis essenciais para a manutenção dos ecossistemas. Esse grupo atua diretamente afetando a estrutura e composição das espécies vegetais, não apenas pela regulação dos herbívoros exercida pelos carnívoros, como a partir da dispersão de sementes e a polinização (KREMEN *et al.,* 2007). Em síntese, além de participarem diretamente no controle dos níveis tróficos exercem papel na regeneração das florestas.

Os mamíferos são comumente considerados espécies-bandeira e bioindicadoras da qualidade ambiental, com importância ecológica e econômica. A mastofauna de pequeno porte possui uma riqueza elevada de espécies, sendo a ordem Rodentia a mais especiosa contando com 267 espécies conhecidas no país (ABREU *et al.*, 2021). Os representantes desse grupo são considerados bons bioindicadores já que muitos apresentarem ciclos de vida curtos o que viabiliza comparações da estrutura das populações após impactos. Já os mamíferos de médio grande porte são considerados excelentes bioindicadores de conservação pois sua presença é diagnosticada em ambientes com qualidade e continuidade ambiental, sendo assim a avaliação do local mais eficaz e rápida.

Além disso, mamíferos de médio a grande porte são ótimos indicadores de zonas de amortecimento em reflorestamentos, com espécies nativas e exóticas consorciadas, como indicam estudos atuais (OLIVEIRA *et al.*, 2019). por apresentarem alto requerimento de área, baixa abundância relativa, e baixa taxa de crescimento populacional, sendo espécies sensíveis a mudanças ambientais, por isso são utilizados em estudos de monitoramento de fauna, diagnósticos ambientes e planos de manejo (TALMAGE & WALTON, 1991).

Diante disso, é de extrema importância diagnosticar a mastofauna terrestre de um local para compreender como as atividades antrópicas atuam sobre ela e, assim, melhor planejar ações de mitigação, conservação e manejo e determinar e quantificar especificamente as características biológicas das espécies, seus hábitos, interações, status de conservação e sua vulnerabilidade é de grande importância para a estruturação e a criação de estratégias para a conservação desse grupo (ICMBIO, 2016).

5.6.2 METODOLOGIA

5.6.2.1 Base de dados

A busca de informação a respeito da composição de espécies da mastofauna de pequenos, médios e grandes mamíferos da região levou em consideração os seguintes trabalhos técnicos científicos:

Tabela 39 - Tabela de referências da Base de Dados relativo ao estudo de impacto ambiental realizado para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

ID	Nome do projeto	Referência	Data	Sazonalidade
1	Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais	Vale, 2022	NI	NI
2	EIA - Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier	Nicho Engenheiros Consultores LTDA.	10/2009	Chuvosa
3	EIA – Ampliação da PDE Oeste – Fase 3	Lume Estratégia Ambiental LTDA.	2010	Chuvosa e Seca
4	Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais	Vale, 2022	06 e 07/2010	Seca
5	Banco de Dados de Biodiversidade	Vale, 2022	2022	Chuvosa
6	Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Vale, 2022	03, 06 e 07/2018	Chuvosa e Seca
7	Monitoramento de Fauna da Mina Capão Xavier - Vale	Vale S.A., 2022	2017 - 2021	Chuvosa e Seca
8	Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul	Vale, 2022	NI	NI
9	Monitoramento B3	Vale, 2022	NI	NI
10	EIA- Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	2019 - 2020	Chuvosa e Seca

A verificação da base de dados foi realizada visando algumas modificações relacionadas às correções taxonômicas e enquadramento das espécies quanto ao seu estado de ameaça, endemismo, e espécies de interesse comercial. Essas ações incluíram a atualização da nomenclatura das espécies, filtragem das espécies não identificadas, lista das espécies endêmicas, raras, ameaçadas e traficadas.

A classificação taxonômica das espécies da mastofauna de pequeno, médio e grande porte segue a lista de ABREU *et al.* (2021). Das listas de espécies consultados foram utilizados apenas os registros de táxons identificados até o nível de espécie, excluindo assim, eventuais “sp.”, “gr.”, “aff.” ou “cf.” na lista de dados secundários final, exceto espécies que dada a localização do registro e distribuição do gênero puderam ser identificadas a nível de espécie.

A classificação das espécies presentes dos dados secundários, em relação ao status de ameaça, seguem as seguintes listas vermelhas: Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022), Portaria MMA Nº 148 (MMA, 2022) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). De forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD e NT a nível estadual (DRUMMOND *et al.*, 2008) e nacional (ICMBIO, 2022). As espécies categorizadas

como “Pouco Preocupante (LC)”, em qualquer um dos níveis de classificação, não foram consideradas e indicadas no texto por serem espécies que não apresentam riscos de ameaça no momento, o que não exclui a possibilidade que posteriormente sejam reclassificadas pelos órgãos competentes, caso necessário. Também foram excluídas espécies extremamente fora de sua área de distribuição original, além daqueles registros duvidosos e/ou inconsistentes.

O referencial acerca das espécies cinegéticas foi acessado a partir da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2021). Os dados utilizados de endemismo, espécies raras ou pouco abundantes, habitat preferencial e hábito alimentar das espécies foi obtido a partir da consulta da lista de PAGLIA *et al.* (2012) e do livro de REIS *et al.*, (2006). Foram utilizados também dados da Lista de Mamíferos do Brasil (SBMZ, 2021) para complementar as informações taxonômicas contidas Plagia *et al.* (2012). Os Planos de Ação Nacionais (PAN’s) que incluíram o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central (ICMBIO, 2016), Plano de Ação Nacional para a Conservação do Lobo Guará (ICMBIO, 2017), e planos nacionais (PAN) como o PAN para a Conservação de Pequenos Felinos (2022) PAN Nacional para a Conservação de Grandes Felinos (2018), PAN para a Conservação de Pequenos Mamíferos de Áreas Abertas (2022) e PAN para a Conservação de Pequenos Mamíferos de Áreas Florestais (2022).

Neste estudo, foram considerados como mamíferos de médio e grande porte aqueles com peso corporal acima de 1 kg quando adultos, conforme sistema adotado por CHIARELLO (2000). O peso dos animais foi consultado em PAGLIA *et al.* (2012).

5.6.2.2 Correções taxonômicas

- *Sylvilagus brasiliensis* – *Sylvilagus minensis*

Neste estudo, dadas as novas evidências encontradas por Ruedas *et al.* (2017), a espécie Sylvilagus *brasiliensis* foi alterada para *Sylvilagus minensis*. No presente, de acordo com a Sociedade Brasileira de Mastozoologia, são reconhecidas as espécies *S. brasiliensis* (restrita ao centro de endemismo da Floresta Atlântica de Pernambuco), *S. minensis* (distribuída pelo Cerrado Central e sudeste da Floresta Atlântica até o vale do Rio Paraíba do Sul (possivelmente extinta ou restrita a uma reduzida planície costeira ao sul do Vale do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro) e *S. paraguensis* (com único registro confirmado para o Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul).

- Puma yagouaroundi - Herpailurus yagouaroundi

O nome genérico *Herpailurus* foi proposto por Nikolai Severtzov em 1858. Posteriormente, em 2005, o jaguarundi foi classificado no gênero *Puma* junto com o *Puma concolor* (onça-parda). Em 2017, o Grupo de Especialistas em felinos da IUCN revisou a taxonomia da espécie e reconheceu o jaguarundi como um táxon monotípico do gênero *Herpailurus* (IUCN, 2022).

- Pecari tajacu – Dicotyles tajacu

Ramírez-Pulido *et al.* (2014) e Acosta *et al.* (2020) propõem utilizar o gênero *Dicotyles* para os catetos (*Dicotyles tajacu*) ao invés do gênero *Pecari*. Por este motivo e por assim constar na lista da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (2021), o presente estudo utilizará o nome mais atual e aceito.

- *Dasyprocta* sp. – *Dasyprocta leporina*

Os registros diagnosticados apenas ao nível do gênero *Dasyprocta* foram atualizados para *D. leporina* uma vez que está é a espécie do gênero de ocorrência esperada para a região do projeto (PATTON, PARDIÑAS & D’ELIA, 2015).

- *Oligoryzomys eliurus* – *Oligoryzomys nigripes*

Seguindo Weksler & Bonvicino 2005), os registros de *Oligoryzomys eliurus* foram atualizados para *O. nigripes* uma vez que *O. eliurus* é considerado sinônimo júnior de *O. nigripes.*

- *Philander frenatus – Philander quica*

Registros de *P. frenatus* foram atualizados para *P. quica* conforme revisão e distribuição do gênero proposta por Voss *et. al.* (2018) já que *P. quica* é a espécie que ocorre no Sudeste.

- *Guerlinguetus ingrami, Sciurus ingrami – Guerlinguetus brasiliensis*

Neste estudo registros identificados como a espécie *Guerlinguetus ingrami* foram atualizados para *G. brasiliensis* por ser considerada uma sinonímia da mesma.

5.6.2.3 Tratamento de dados

Dado a falta de padronização nos dados levantados para a área de estudo não foram realizadas análises estatísticas para os estudos utilizados na confecção deste relatório. No entanto, os dados utilizados provem de uma extensa base de dados de coleta de anos de inventariamentos ambientais, que se mostram confiáveis para discussão da mastofauna da área em questão.

5.6.3 RESULTADOS

Segundo os dados secundários levantados para a elaboração do diagnóstico ambiental foram encontradas 47 espécies de mamíferos terrestres (Tabela 40 e Tabela 41), que corresponde 6,2% da diversidade de mamíferos brasileiros (ABREU *et.al*., 2021).

5.6.3.1 Riqueza

Mamíferos de pequeno porte

A partir dos dados compilados foram obtidos um total de 21 espécies de mamíferos de pequeno porte distribuídos em duas ordens, Rodentia (N = 15) e Didelphimorphia (N = 6). Das espécies de Rodentia listadas, 13 pertencem a família Cricetidae, enquanto Sciuridae e Caviidae apresentam 1 espécie cada. Em relação a ordem Didelphimorphia, todas as 6 espécies correspondem a família Didelphidae (Tabela 40, Figura 44).

Os animais apresentam hábitos de vida variados em ambas as famílias, divididos em Aquático; Arborícola; Terrestre; Escansorial; Semifossorial e Semiaquático (PAGLIA *et al*., 2012).

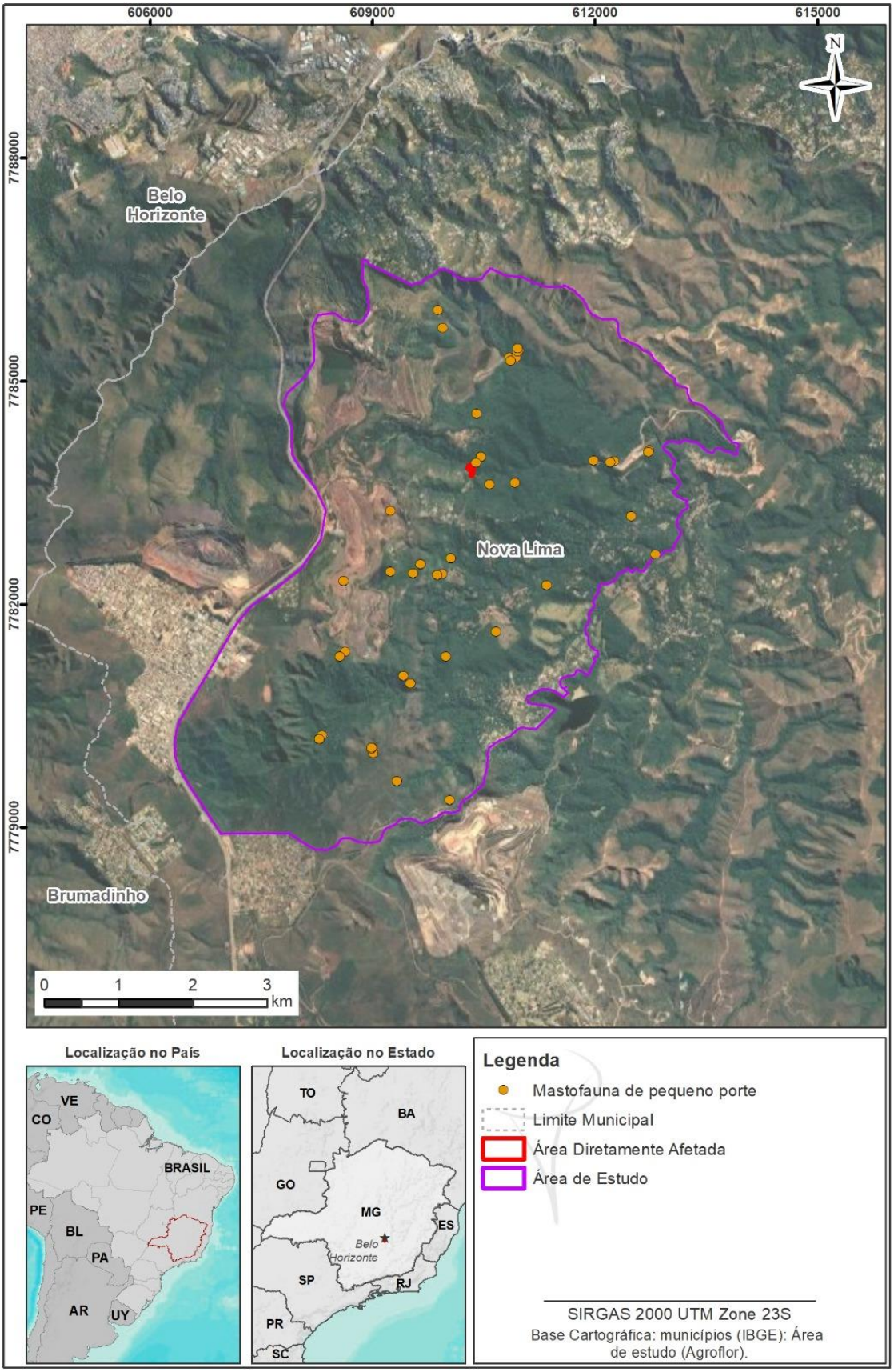
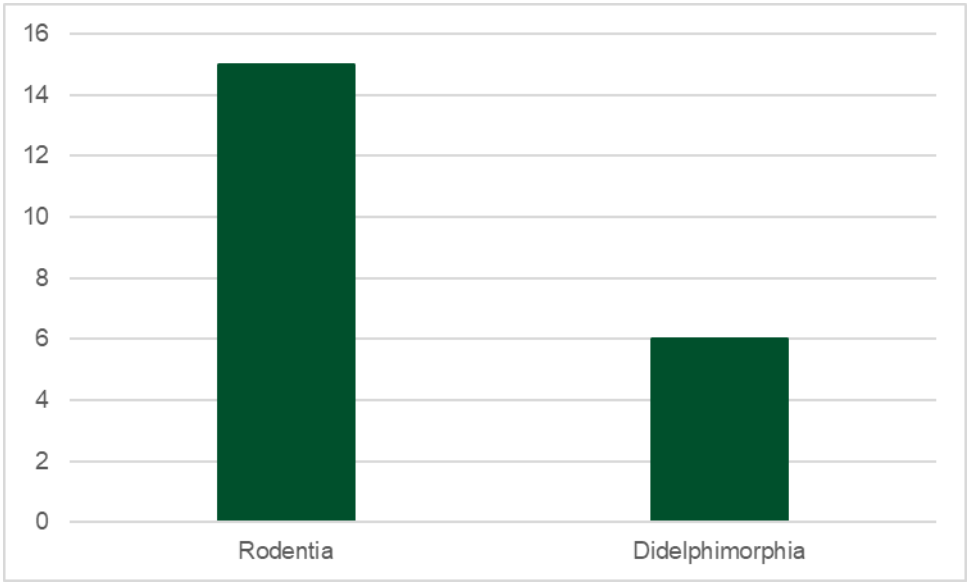


Figura 43 - Pontos de ocorrência da Mastofauna de pequeno porte levantados para o empreendimento de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais

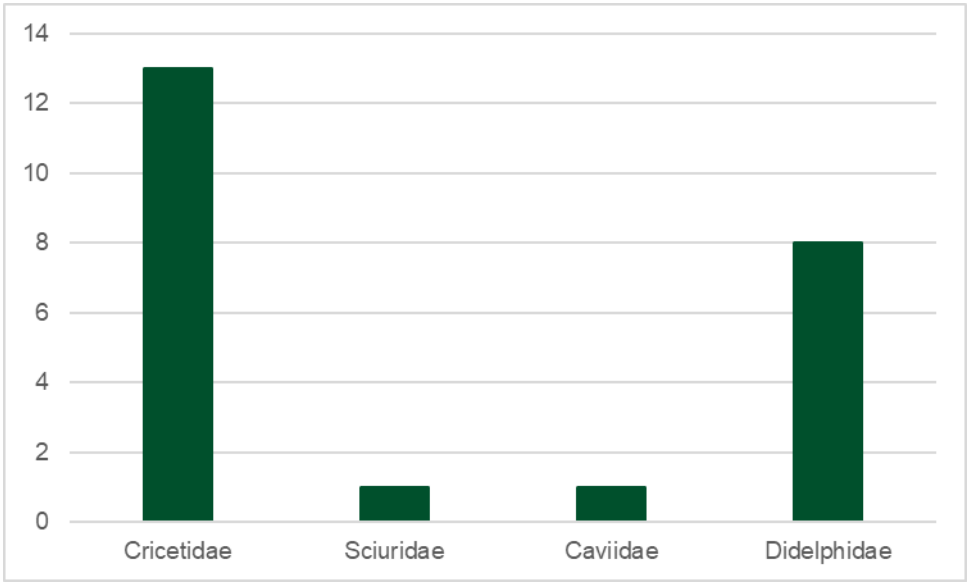
Tabela 40 - Lista de espécies de mamíferos de pequeno porte registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Status de ameaça			End.	Dieta	Hábito	Habitat pref.	CITES	Fonte
				MG	BR	IUCN						
Rodentia	Cricetidae	*Akodon cursor*	rato-da-mata				B	In/On	Te	FL, AA		1,2, 5
		Akodon montensis	rato-do-chão					In/On	Te	FL, AA		3,4
		Blarinomys breviceps	rato-topeira				M	In/On	SF	FL		5,6,7
		Calomys tener	rato-do-chão					Fr/Gr	Te	FL, AA		
		Cerradomys subflavus	rato-do-mato					Fr/Gr	Te	FL, AA		
		Euryoryzomys russatus	rato-do-mato				M	Fr/Gr	Te	FL, AA		9
		Necromys lasiurus	rato-do-mato					Hb	Te	FL, AA		8,9,10
		Nectomys squamipes	rato-d'água					Fr/Gr	Sc	SA		1,3,4
		Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato					Fr/On	Te	FL, AA		2,3,4,5,7
		Oligoryzomys mattogrossae	rato-do-chão						Te			5
		Oxymycterus delator	rato-do-brejo					Fr/On	SA	AA		11
		Oxymycterus dasytrichus	rato-do-brejo					Fr/Gr	Sc	FL, AA		5
		Rhipidomys mastacalis	rato-da-árvore					In/On	SF	FL, AA		1,8
	Sciuridae	*Guerlinguetus brasiliensis*	caxinguelê				B, M	Fr/Se	Ar	FL		1,4,5,9
	Caviidae	*Cavia aperea*	preá					In/On	Ar	AA		1
Didelphimorphia	Didelphidae	*Gracilinanus agilis*	cuíca					In/On	Sc	FL		5, 8,9
		Marmosops incanus	cuíca				B	In/On	Te	FL, AA		1,3
		Metachirus myosuros	cuíca					In/On	Te	FL		1,8,9
		Monodelphis americana	cuíca-de-três-listras					In/On	Te	FL		1,5,7,8
		Monodelphis domestica	catita					In/On	Sc	FL, AA		8
		Philander quica	cuíca-de-quatro-olhos					In/On	Sc	FL		1,3,4,5,7,8,9, 10

Fonte/Legenda: Status de Conservação: DD – Dados Deficientes; NL – Não listado; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; CR – Criticamente Ameaçada (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2022); Endemismo (End.): B: Brasil, M: Mata Atlântica, C: Cerrado; Migratório: S – Sim (LYSTER, 1989); Dieta: Fr – Frugívoro; Gr – Granívoro; Hb – Herbívoro pastador; In – Insetívoro; On – Onívoro; Se – Predador de sementes; Hábito: Aq – Aquático; Ar – Arborícola; Fs – Fossorial; T – Terrestre; Sc – Escansorial; SF – Semifossorial; SA – Semiaquático; Vo - Voador (PAGLIA *et al.*, 2012); Fonte: 1: Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais; 2: EIA - Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier; 3: EIA - PDE OESTE; 4: Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais; 5: BDBio; 6: Projeto Desenvolvimento Paraopeba I; 7: Monitoramento de Fauna da Mina Capão Xavier – Vale; 8: Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul; 9: Monitoramento B3; 10: EIA- Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.



A



B

Figura 44 - Riqueza de espécies por ordem (A) e por família (B) da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Em relação aos hábitos de vida (Figura 45) onze espécimes listados apresentam hábito terrestre (52,4%) seguido de Escansorial com quatro espécies (19,1%), Semifossorial com três representantes (14,3%), duas espécies apresentam hábito Arborícola (9,52%) e uma apresenta hábito Semiaquático (4,76%).

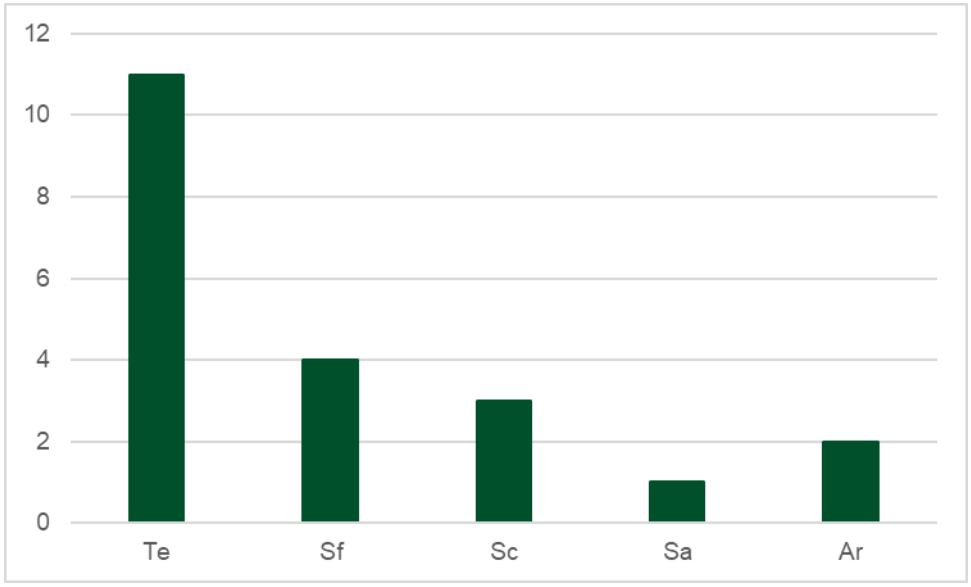


Figura 45 - Riqueza de espécies por hábito de vida da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.
LEGENDA/FONTE:Ar – Arborícola; Te – Terrestre; Sc – Escansorial; SF – Semifossorial; SA – Semiaquático (PAGLIA *et al.*, 2012).

Tratando-se do habitat preferencial, a maioria das espécies (N = 11) apresentam preferência por áreas florestais e abertas (52,4%), seis espécies apresentam preferência por habitat florestal (28,6%), duas por áreas abertas (9,52%) e uma para ambientes semiaquático (4,76%) (Figura 46).

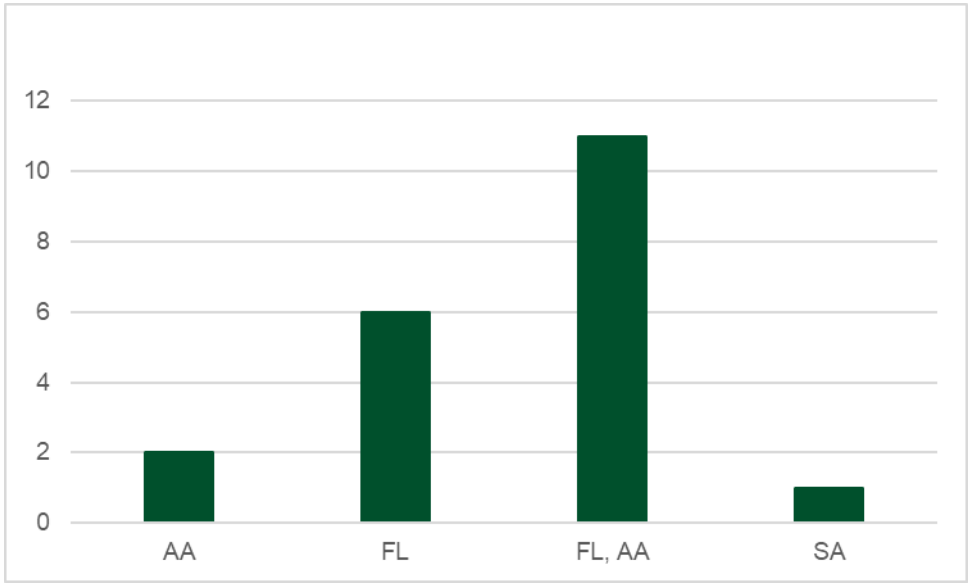


Figura 46 - Riqueza de espécies por habitat preferencial da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área afetada Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.
LEGENDA/FONTE: FL: áreas florestais; AA: áreas abertas; AS: ambiente semiaquático (REIS *et. al.,* 2006).

Em relação a dieta, onze espécies são insetívoros/onívoros (55%), cinco apresentam dieta frugívora/granívora (25%) duas estão categorizadas como frugívoras/onívoras (10%), para herbívoros e frugívoros/predador de sementes temos uma espécie (10% cada).

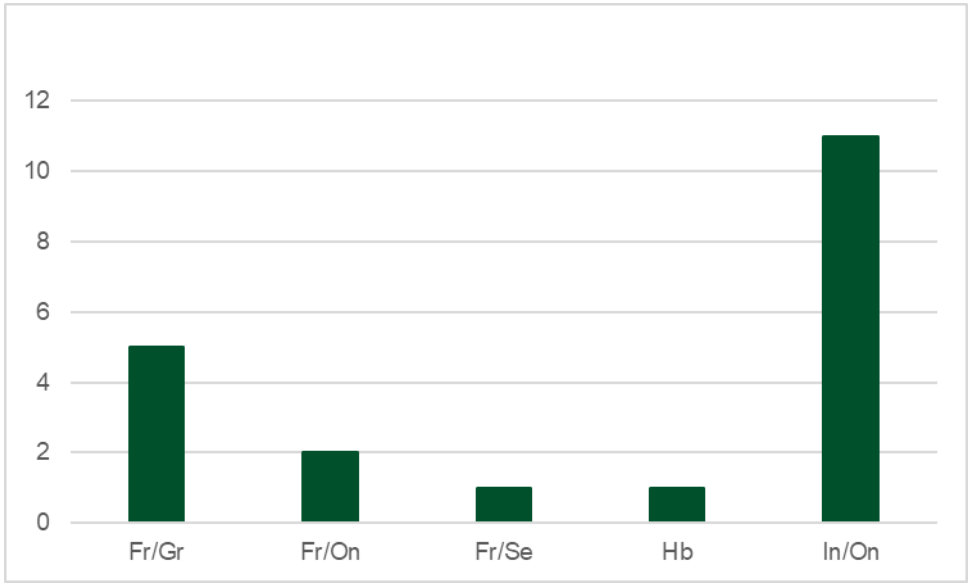


Figura 47 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna de pequeno porte com ocorrência potencial para a área de afetada de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

LEGENDA/FONTE: Ca – Carnívoro; Fr – Frugívoro; Fo – Folívoro; Go – Gomívoro; Hb – Herbívoro pastador; In – Insetívoro; Myr – Mirmecófago; On – Onívoro; Ps – Piscívoro; Se – Predador de sementes; (PAGLIA *et al.*, 2012).

Mamíferos de médio e grande porte

A partir dos dados compilados foram obtidos um total de 29 espécies de mamíferos de médio e grande distribuídos em 8 ordens e 18 famílias, a ordem mais representativa foi Carnivora com 12 espécies (41,4%), seguida de Rodentia (13,8%), Cetartiodactyla, Cingulata, Primates com três espécies cada (10,3%), a ordem Didelphimorphia conta com duas espécies (6,9%), Pilosa e Lagomorpha apresentam uma espécie listada (3,4%).

A família com maior número de espécies listadas foi Felidae com quatro espécies, seguida de Canidae e mustelidae com três. As outras 15 famílias possuem duas ou uma espécie (Figura 48, Tabela 41).

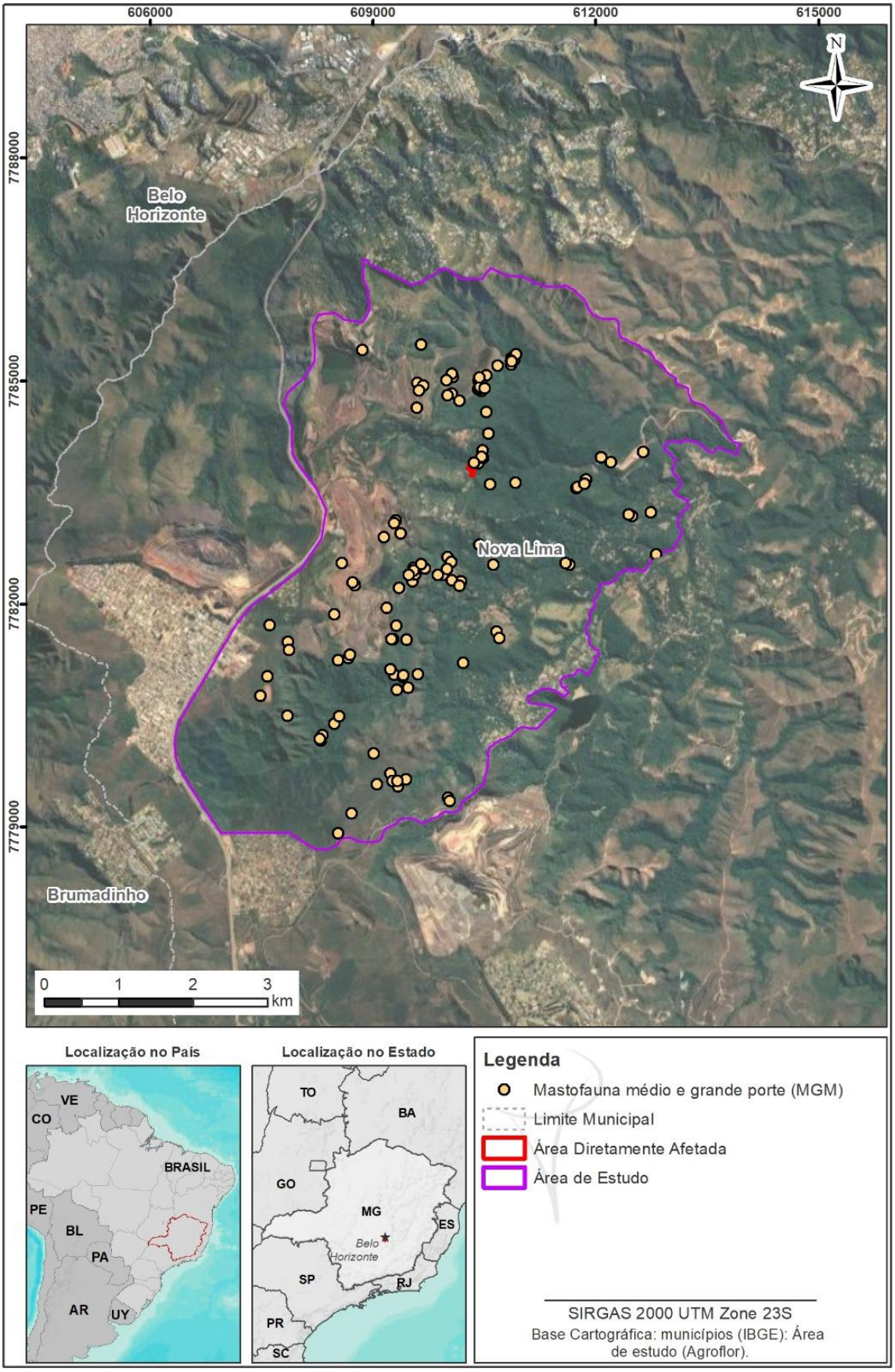


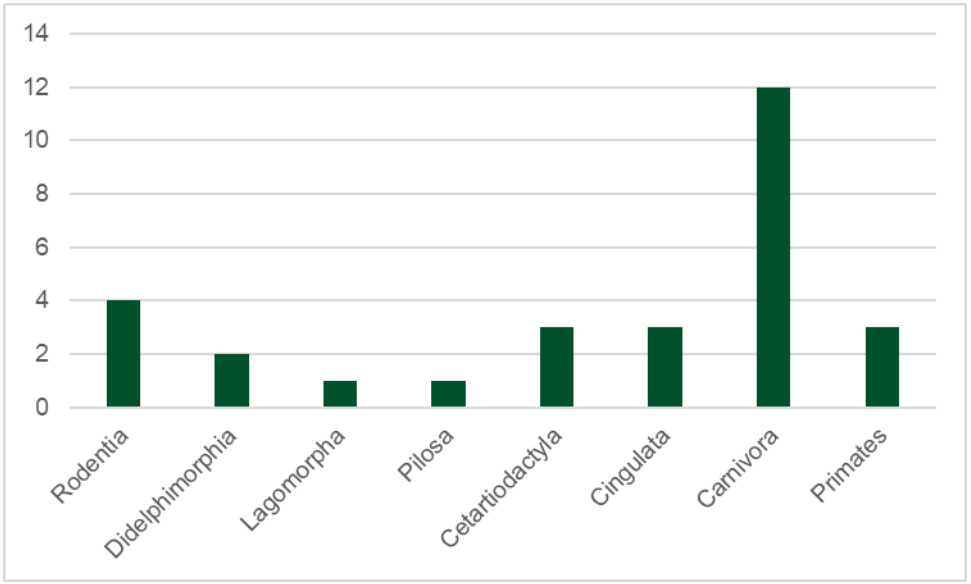
Figura 48 - Pontos de ocorrência da Mastofauna de médio e grande porte levantados para a área de estudo Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais

Tabela 41 - Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

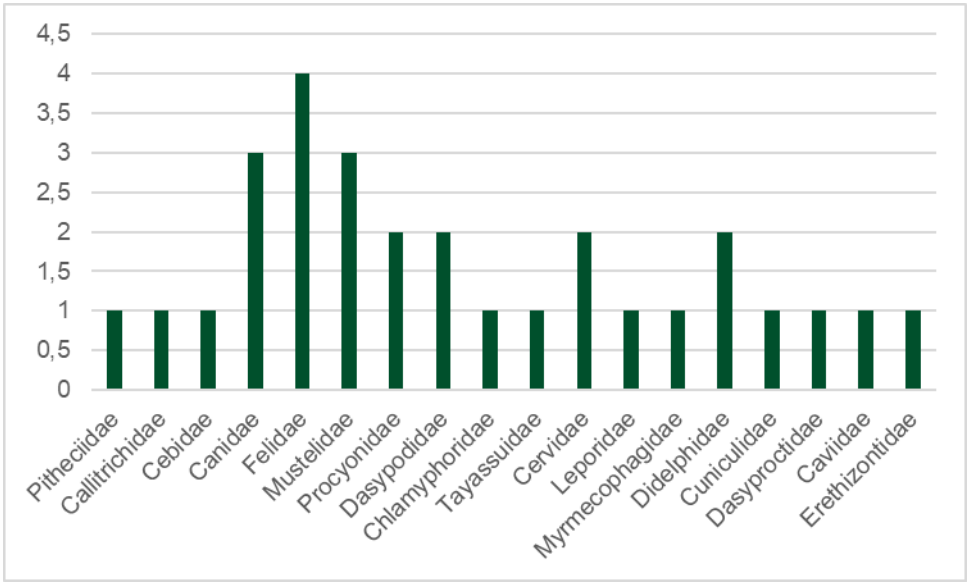
Ordem	Família	Espécie	Nome comum	MG	BR	IUCN	End.	Dieta	Hábito	Habitat pref.	CITES	Fonte
Primates	Pitheciidae	*Callicebus nigrifrons*	sauá			NT	B, M	Fr/Fo	Ar	FL		1,5,6,7,8
	Callitrichidae	*Callithrix penicillata*	mico-estrela				B	Fr/In/Go	Ar	FL		
	Cebidae	*Sapajus nigritus*	macaco-prego				M	Fr/On	Ar	FL, AA		7
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato					In/On	Te	FL, AA	II	4,5,6,7,9,11
		Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	VU	VU	NT		Ca/On	Te	AA	II	3,4,7,10,11
		Lycalopex vetulus	raposinha		VU	NT	B	In/On	Te	AA		3,6
	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	jaguarundi	VU	VU			Ca	Te	FL, AA	I	1,10,12
		Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno		VU	VU		Ca	Sc	FL, AA	I	5,1
		Leopardus pardalis	jaguatirica	VU				Ca	Te	FL	I	1,3,11
		Puma concolor	onça-parda	VU				Ca	Te	FL, AA	I	5,10,11
	Mustelidae	*Galictis cuja*	furão					Ca	Te	FL, AA		10
		Lontra longicaudis	lontra	VU		NT		Ps	SA	SA	I	4
		Eira barbara	irara					Fr/On	Te	FL		1,3,5,7,8,10
	Procyonidae	*Nasua nasua*	quati					Fr/On	Te	FL		1,4,5,7,9,10
		Procyon cancrivorus	mão-pelada					Fr/On	Sc	FL, AA		1,6, 7,9
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	tatu-galinha					In/On	SF	FL, AA		1,3,5,7,10,11
		Dasypus septemcinctus	tatu-mirim					In/On	SF	FL		1,8,10
	Chlamyphoridae	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peba					In/On	SF	AA		1,6,10,11
Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	cateto	VU				Fr/Hb	Te	FL, AA	II	5,7,9
	Cervidae	*Mazama americana*	veado-mateiro			DD		Fr/Hb	Te	FL		10

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	MG	BR	IUCN	End.	Dieta	Hábito	Habitat pref.	CITES	Fonte
		Mazama gouazoubira	veado-catingueiro					Fr/Hb	Te	FL		1,3,5,6,8,9,10
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus minensis*	tapiti					Hb	Te	FL, AA		5,7,9,11
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-mirim					Myr	Sc	FL		1,7,10
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	gambá-de-orelha-branca					Fr/On	Sc	FL, AA		
		Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta					Fr/On	Sc	FL, AA		
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	paca					Fr/Gr	Te	FL		5
	Dasyproctidae	*Dasyprocta leporina*	cutia					Fr/Gr	Te	FL, AA		1,7,10
	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara					Hb	As	As		
	Erethizontidae	*Coendou spinosus*	ouriço-cacheiro					Fr/Fo	Ar	FL		

Fonte/Legenda: Status de Conservação: DD – Dados Deficientes; NL – Não listado; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; CR – Criticamente Ameaçada (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2022); Endemismo (End.): B: Brasil, M: Mata Atlântica, C: Cerrado; Migratório: S – Sim (LYSTER, 1989); Dieta: Ca – Carnívoro; Fr – Frugívoro; Fo – Folívoro; Go – Gomívoro; Gr – Granívoro; Hb – Herbívoro pastador; In – Insetívoro; Myr – Mirmecófago; Nec – Nectarívoro; On – Onívoro; Ps – Piscívoro; Se – Predador de sementes; Hábito: Ar – Arborícola; Fs – Fossorial; T – Terrestre; Sc – Escansorial; SF – Semifossorial; SA – Semiaquático; (PAGLIA *et al.*, 2012); Habitat Preferencial (Hab. Pref.) FL – florestal; AA – Áreas Abertas ; AS – Semiaquático (REIS *et al.*, 2006). Fonte: 1: Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais; 2: EIA - Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier; 3: EIA - PDE OESTE; 4: Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais; 5: BDBio; 6: Projeto Desenvolvimento Paraopeba I; 7: Monitoramento de Fauna da Mina Capão Xavier – Vale; 8: Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul; 9: Monitoramento B3; 10: EIA- Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.



A



B

Figura 49 - Riqueza de espécies por ordem (A) e por família (B) da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

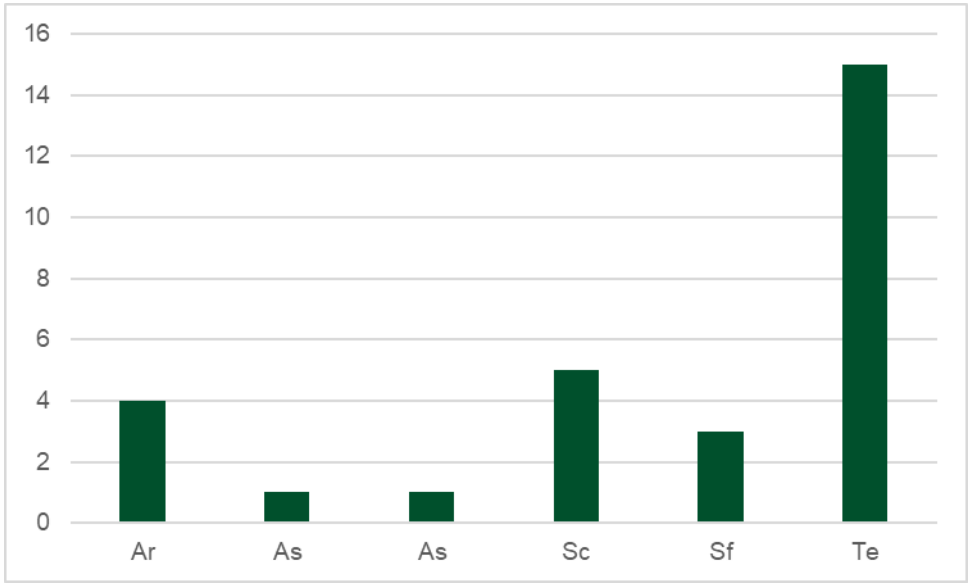


Figura 50 - Riqueza de espécies por hábito de vida da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.
LEGENDA/FONTE: Aq – Aquático; Ar – Arborícola; Fs – Fossorial; T – Terrestre; Sc – Escansorial; SF – Semifossorial; SA – Semiaquático; Vo - Voador (PAGLIA *et al.*, 2012).

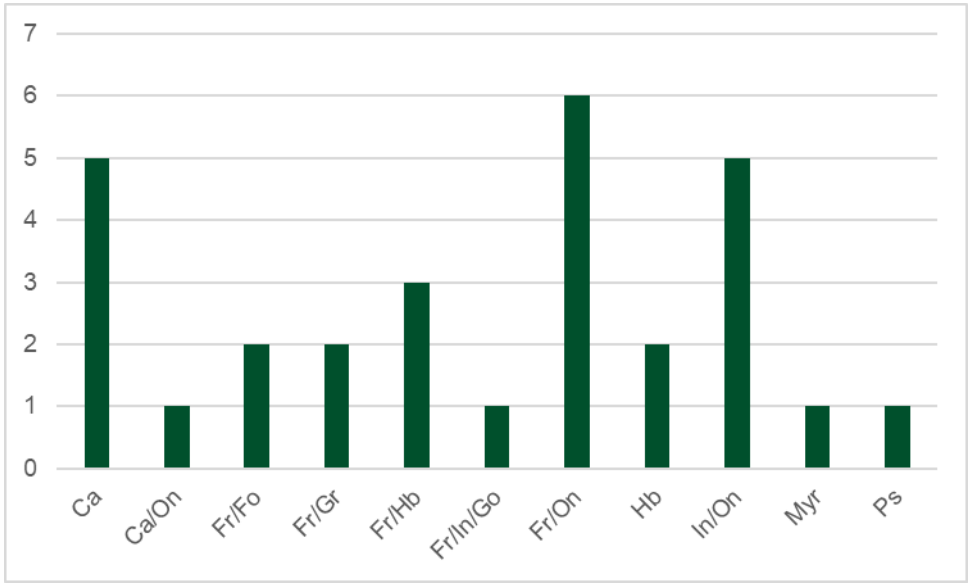


Figura 51 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.
LEGENDA/FONTE: Ca – Carnívoro; Fr – Frugívoro; Fo – Folívoro; Go – Gomívoro; Hb – Herbívoro pastador; In – Insetívoro; Myr – Mirmecófago; On – Onívoro; Ps – Piscívoro; Se – Predador de sementes; (PAGLIA *et al.*, 2012).

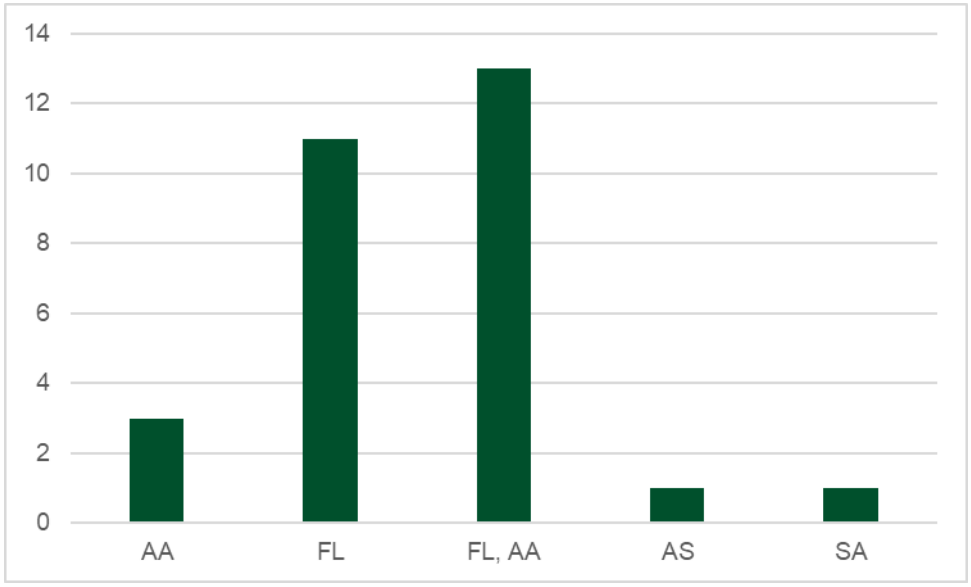


Figura 52 - Riqueza de espécies por habitat da mastofauna de médio e grande porte com ocorrência potencial para a área afetada da Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

5.6.3.2 Espécies ameaçadas de extinção

Não foram diagnosticadas espécies de mamíferos de pequeno porte classificadas em algum status de ameaça nas listas consultadas neste estudo (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2022).

Dentre os mamíferos de médio a grande porte diagnosticados com ocorrência na Área de Estudo e potencial ocorrência na ADA, 8 se encontram ameaçados em algum nível na lista estadual (COPAM, 2010) nacional (MMA, 2022) ou global (IUCN, 2022) (Tabela 42).

Tabela 42 - Lista de espécies de mamíferos ameaçados de extinção

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Status de ameaça		
				MG	BR	IUCN
Primates	Pitheciidae	*Callicebus nigrifrons*	sauá			NT
Carnivora	Canidae	*Chrysocyon brachyurus*	lobo-guará	VU	VU	NT
		Lycalopex vetulus	raposinha		VU	NT
	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	jaguarundi	VU	VU	
		Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno		VU	VU
		Leopardus pardalis	jaguatirica	VU		
		Puma concolor	onça-parda	VU		
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	lontra	VU		NT
Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	cateto	VU		

Legenda: VU: vulnerável; NT: quase ameaçado

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) historicamente possuía ampla distribuição pelos campos e cerrados da região central da América do Sul (Figura 53) ((DIETZ, 1985; QUEIROLO *et al.*, 2011), sendo registrado originalmente no Brasil na porção leste do Pantanal e, principalmente nos campos sulinos, cerrado e campos gerais no sul do país (REIS *et al.*, 2011). Porém registros

da espécie em áreas do domínio de Mata Atlântica têm se tornado cada vez mais frequentes. Devido ao desmatamento esse bioma tem sido descaracterizado, com áreas originalmente florestais dando lugar a áreas abertas, processo denominado “savanização antrópica” (SANTOS *et al.*, 2012), as quais são mais apropriados para o lobo-guará (PAULA *et al.*, 2013).

Classificada como “vulnerável” em nível estadual e nacional (COPAM, 2010; MMA 2022), a espécie é considerada “quase ameaçada” globalmente (IUCN, 2022), e está citada no PAN para a Conservação de Canídeos Silvestres (2018) e já teve um PAN exclusivo para sua conservação encerrado em 2016. Tem como principais ameaças à sua conservação a perda e alteração de hábitat especialmente para áreas agricultáveis que consequentemente acaba por levar os indivíduos a aproximar de áreas antropizadas, fato que leva à outras ameaças como caça e abate devido a conflitos com produtores rurais, doenças adquiridas por contato com animais domésticos e atropelamentos (PAULA *et al.*, 2013).

A raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), única espécie de canídeo endêmica do Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012), possui distribuição no Cerrado e Pampa, mas também pode ser encontrada em ambientes ecotonais (GARCEZ, 2015), conforme apresentado na Figura 54. Possui dieta insetívora/onívora (In/On), hábitos terrestres e encontra classificada como vulnerável (VU) no Brasil (MMA, 2022) e quase ameaçada (NT) a nível global (IUCN, 2022).

A espécie se encontra citada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos (2016). É considerada um dos menores canídeos sul-americanos (PAGLIA, 2012), possui forte associação com ambientes campestres, planícies e chapadões (DALPONTE, 2003) e pouco se sabe sobre sua ecologia, tornando a espécie alvo de estudos e conservação. É restrita no Brasil aos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, São Paulo, Tocantins, Rondônia, Brasília, Distrito Federal, Ceará e Maranhão (IUCN. 2022). A espécie normalmente é encontrada em áreas de transição, alguns registros isolados indicam sua ocorrência na região Sul de Minas Gerais e também no Sul do Ceará, em habitats transicionais onde o Cerrado penetra nas áreas de Mata Atlântica. Existem três regiões onde sua ocorrência é pouco compreendida que inclui o Mato Grosso do Sul, regiões do Nordeste em gradiente ecotonal entre Cerrado e Caatinga, e Paraná. A dificuldade de estabelecer a ocorrência da espécie nessas regiões se deve à dificuldade de identificação da espécie em campo, principalmente devido à coloração da sua pelugem (IUCN, 2022).

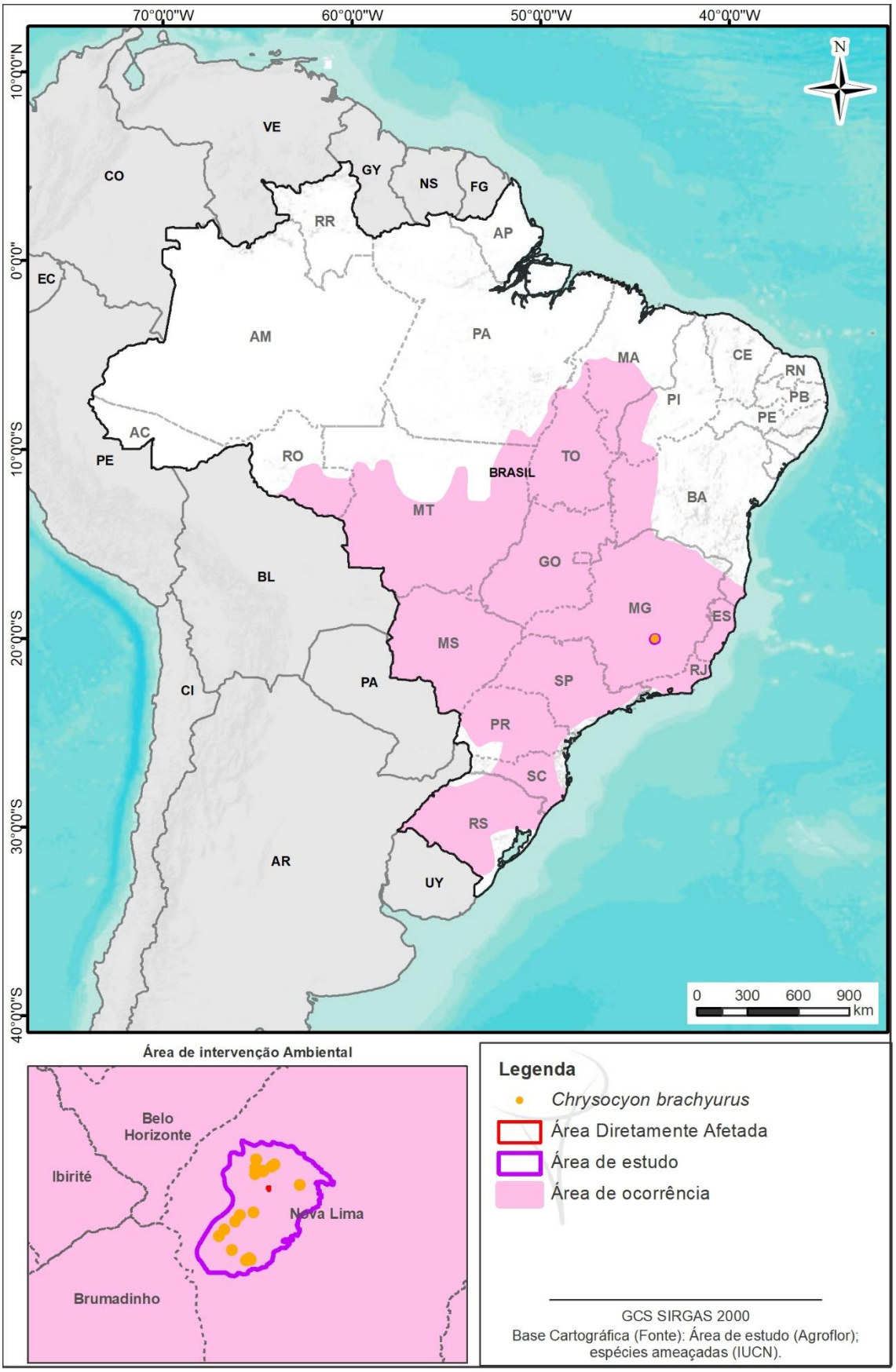


Figura 53 - Pontos de ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

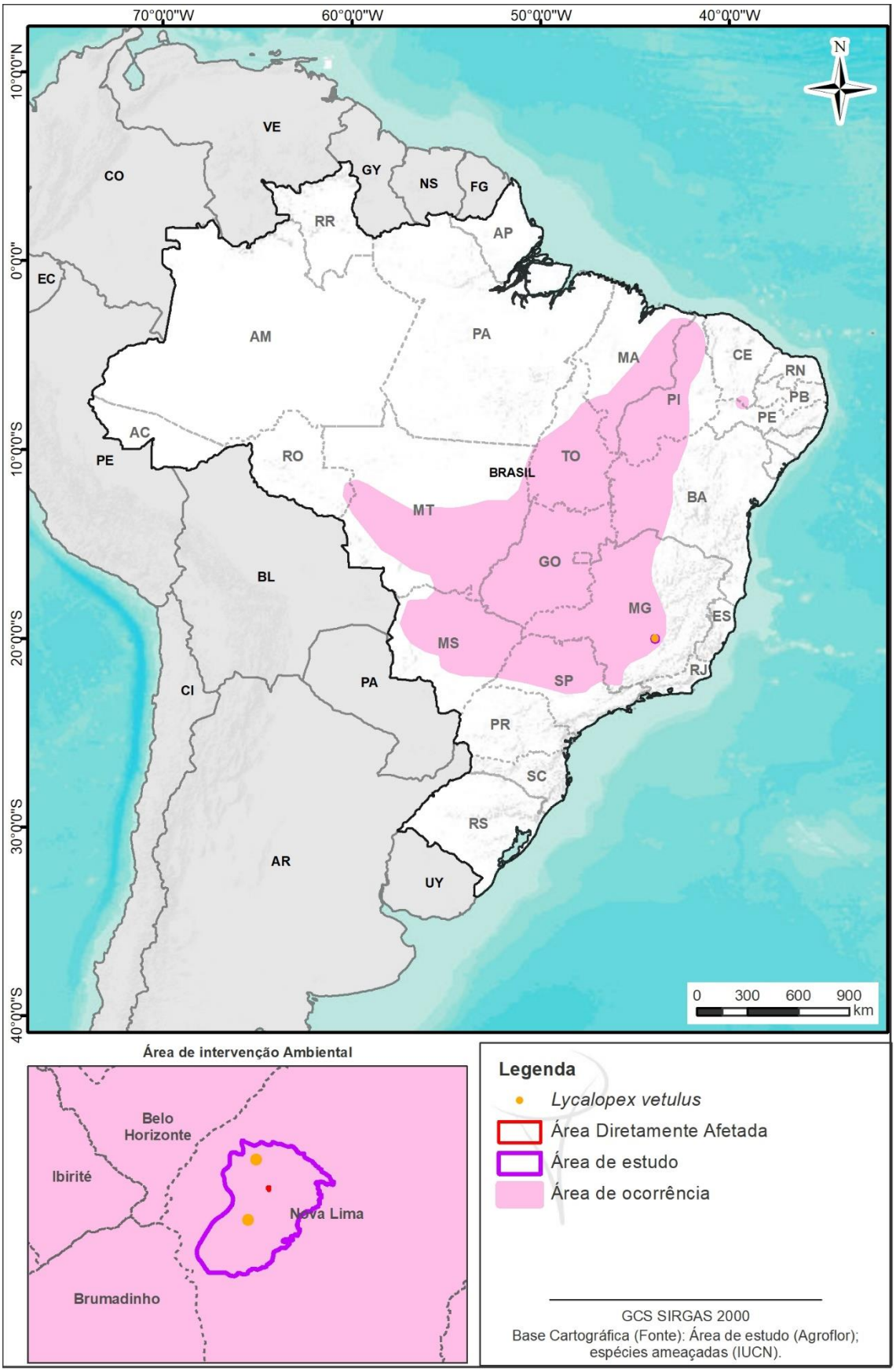


Figura 54 - Pontos de ocorrência da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), para a área de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

O jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) apresenta ampla distribuição no Brasil (Figura 55), porém em baixas densidades populacionais (0,01 – 0,05 indivíduos/km²). A espécie é considerada como vulnerável (VU) no país e está incluído no PAN para a conservação de Pequenos Felinos (2022), habita florestas de planícies e matas. Esta normalmente associada a habitats mais abertos, porém sempre próximos de uma matriz conservada de vegetação; devido a ocupação de áreas mais abertas e por possuir hábitos diurnos, o jaguarundi é frequentemente avistado, levando a crer antigamente que a espécie estava fora de perigo. A espécie prefere se locomover no solo, porém também apresenta habilidade nas árvores. A principal ameaça à espécie é a perda e fragmentação de habitats causados principalmente pela agropecuária. Como estratégias de conservação é necessário considera-la uma "espécie bandeira" em atividades de Educação Ambiental, além da restauração da conectividade entre fragmentos florestais (ALMEIDA *et al.*, 2013). Na Mata Atlântica a espécie está enquadrada como a 10º espécie mais caçada de mamíferos, e na Caatinga ocupa 12º posição (RENCTAS, 2001). O gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) tem ocorrência desde as planícies orientais e ocidentais do México, até o sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (IUCN, 2022). Esta ampla distribuição pelas Américas, auxiliou a classificação da espécie como menos preocupante (LC) a nível global (IUCN, 2022). Neste estudo, a partir da base de dados, foi diagnosticada apenas uma ocorrência do gato-mourisco.

O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) era considerado uma subespécie de *Leopardus tigrinus* até 2013 quando foi demonstrado geneticamente que se tratavam de espécies distintas (TRIGO *et al.*, 2013). A espécie tem dieta carnívora, possui ampla distribuição (Figura 56), uma variedade de habitats e hábitos noturno-crepusculares (OLIVEIRA, 2016). O hábito de forragear durante todo o dia indica uma estratégia para evitar a predação pelo felino simpátrico de maior tamanho, a jaguaritica (*Leopardus pardalis)* (OLIVEIRA *et al.*, 2010). *Leopardus guttulus* encontra-se atualmente listada como vulnerável (VU) tanto no Brasil (MMA, 2022) quanto a nível global (IUCN, 2022) além de estar listada como espécie de interesse ao comércio internacional (CITES, 2021) o que pode estar relacionado à caça destes animais, especialmente para obtenção de pele. Oliveira *et al.* (2016) sugerem que a baixa densidade da espécie esteja relacionada com o "efeito jaguatirica" (*ocelot effect*). O chamado "efeito jaguatirica" é a influência negativa dos números de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) sobre as populações de felinos pequenos, como *L. guttulus*, o efeito tem maior intensidade em áreas bem preservadas (OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2011) o que pode estar relacionado a registros de *L. pardalis* fora de áreas protegidas. A espécie não apresenta ocorrência global, sendo restrita à Plataforma Sul-Americana especificamente nos países como Argentina (Corrientes, Misiones), Brasil, nos estados de São Paulo, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, e no Paraguai (IUCN, 2022). Dados sobre a espécie ainda são escassos na literatura principalmente devido a sua separação de *L. tigrinus*, porém a espécie é citada no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos (2022). Deve-se tomar cautela acerca do manejo e conservação da espécie, visto que seus hábitos assim como áreas de forrageamento ainda são pouco conhecidas.

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) possui ampla distribuição (Figura 57) e densidades altas em comparação com demais felídeos ocorrendo em todos os biomas, apesar disso a espécie é considerada ameaçada em algumas regiões (OLIVEIRA *et al.*, 2013a). A espécie apresenta hábitos terrestres, noturno-crepuscular, são solitárias e possuem habilidades arbóreas bem desenvolvidas. No Brasil a espécie ocorre em todo o território Nacional, no estado de Minas Gerais a espécie se encontra listada na Deliberação Normativa da COPAM Nº 147 de 2010 como vulnerável (VU) A espécie está citada no PAN para a Conservação dos Grandes Felinos (2018). A espécie ocorre em florestas tropicais e sub-tropicais e também em formações vegetacionais associadas à Caatinga e ao Cerrado (OLIVEIRA, 1994). Apesar dos registros em áreas de transição normalmente antropizadas como agrícolas e pastagens a espécie tem uma tendência a evitar áreas mais abertas e alteradas pelo homem, preferindo ambientes florestados (KAMINSKY *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013a). A principal ameaça para esse animal é a perda e fragmentação de habitats, sendo indispensável para a sua sobrevivência a conectividade dos habitats fragmentados. A espécie tem ocorrência apenas nas Américas incluindo os países como

Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Trindade de Tobago, Estados Unidos (Arizona e Texas), Uruguai, Venezuela e República Bolivariana (IUCN, 2022). Apesar da ampla ocorrência da espécie ainda são escassos seus dados populacionais que permitam um manejo adequado, ela se encontra em declínio pela IUCN (2022).

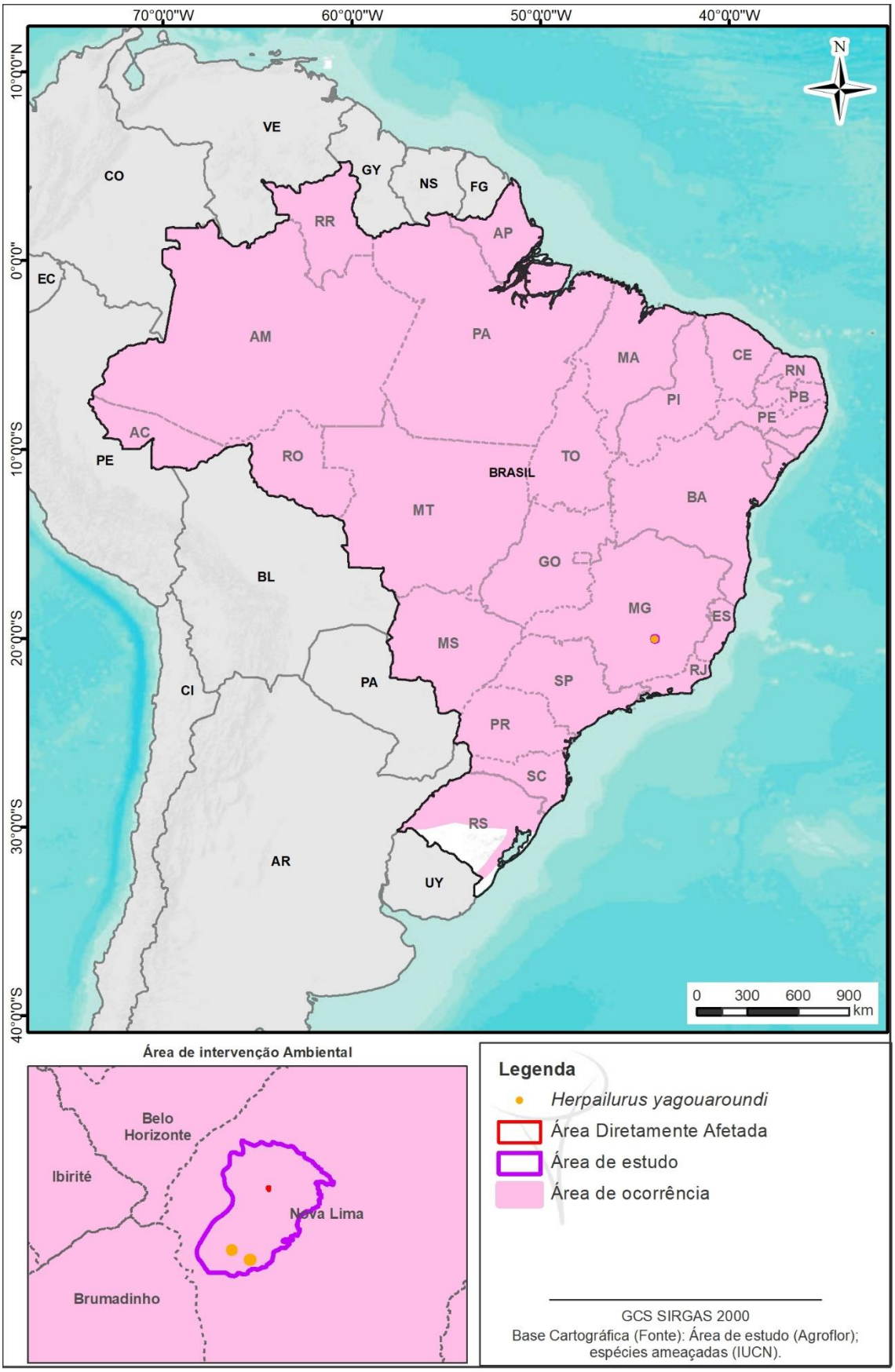


Figura 55 – Pontos de ocorrência do jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), para a área de estudo deAdequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

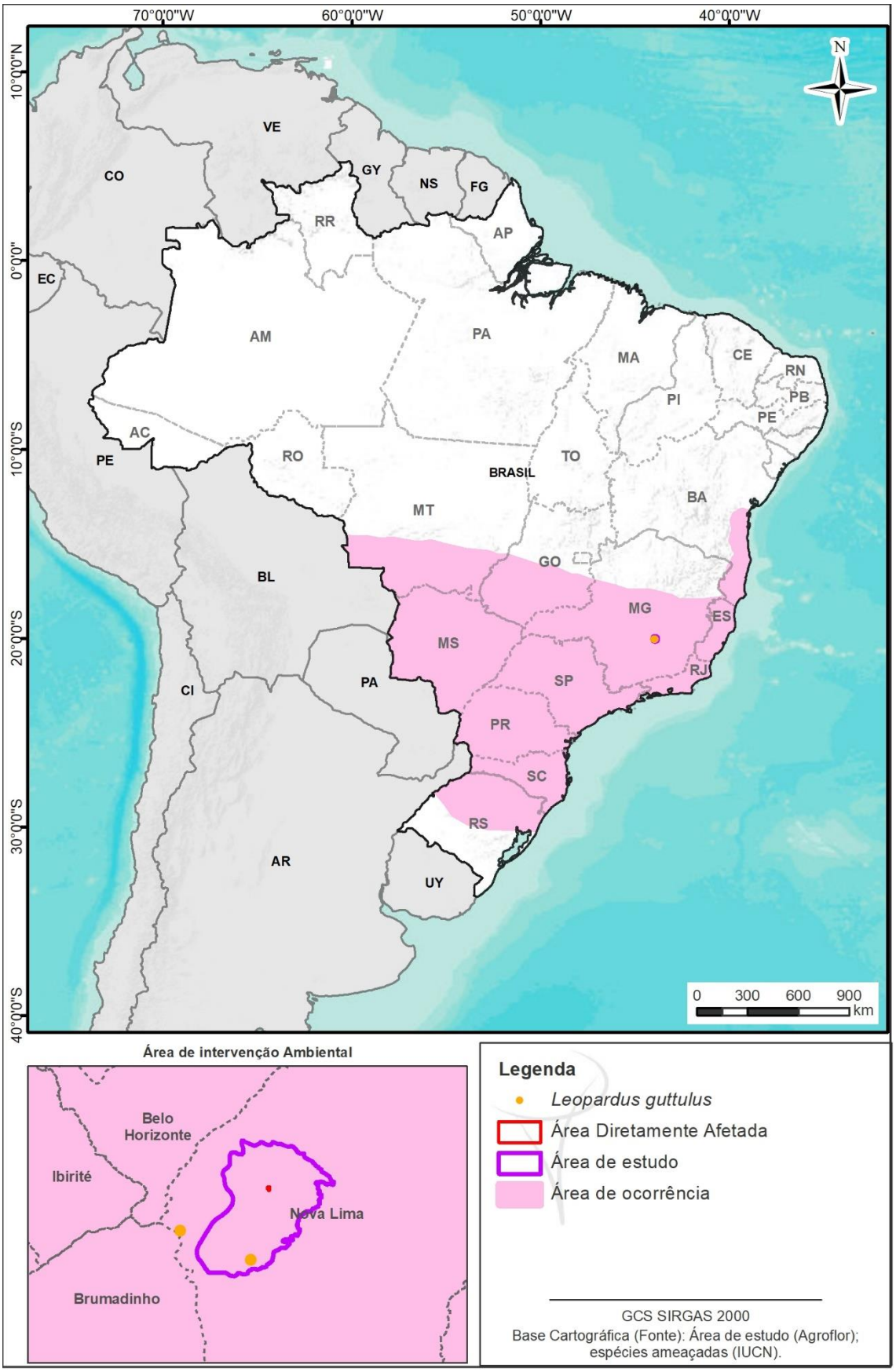


Figura 56 – Pontos de ocorrência do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

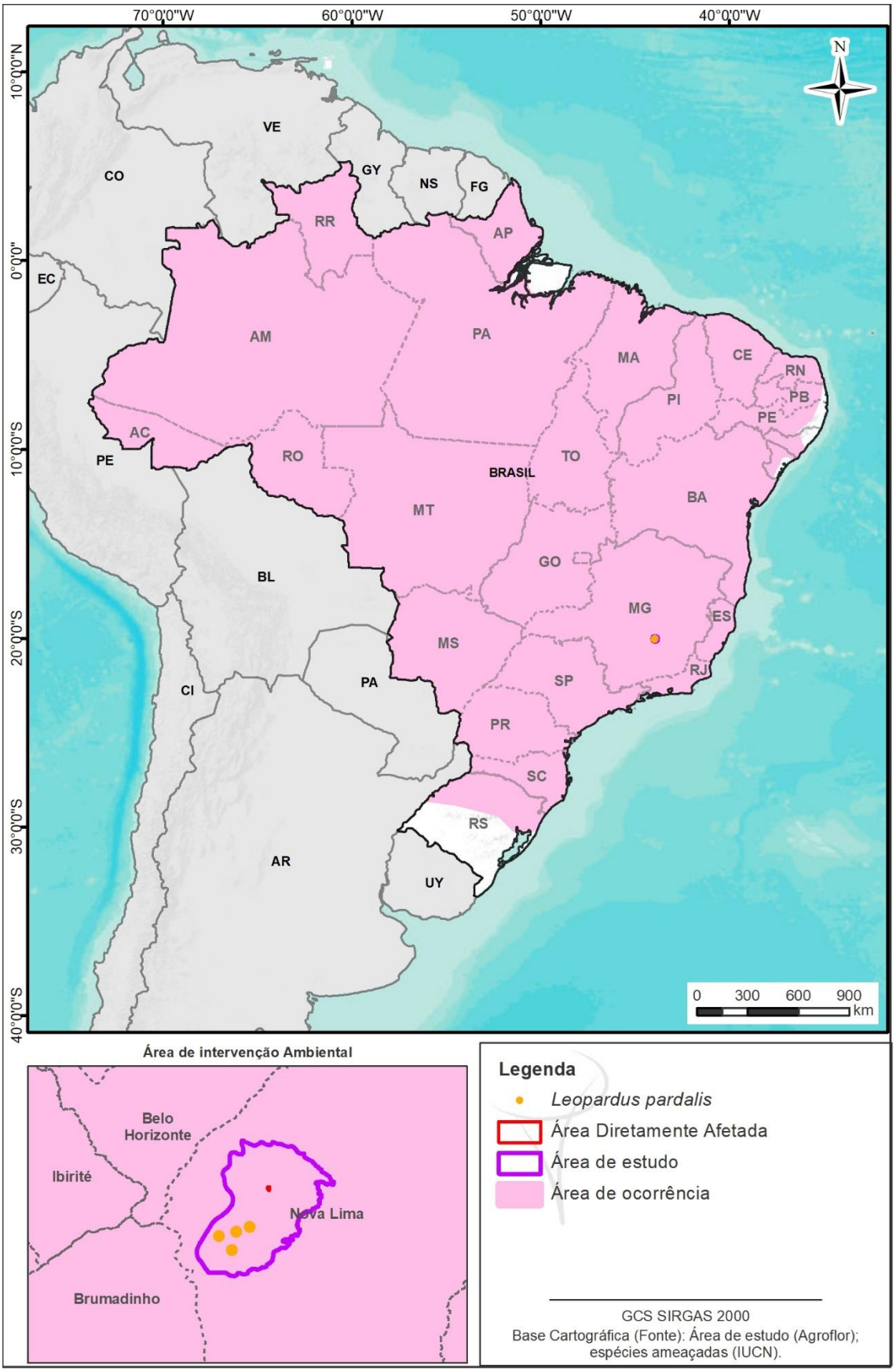


Figura 57 – Pontos de ocorrência de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.

A onça-parda (*Puma concolor*) possui distribuição ampla no Brasil (Figura 58) ocorrendo em todos os Biomas. O Cerrado está na 2º posição do ranking com maior número de indivíduos, atrás apenas do Bioma da Amazônia, na região além da perda e fragmentação de habitat, ocorre muito a eliminação dos indivíduos por ação da caça, principalmente ligada à retaliação por predação de animais domésticos. Outras ameaças à espécie no brasil são a construção de novas malhas ferroviárias, hidrelétricas além da exploração de madeira para carvão e lenha (AZEVEDO *et al.*, 2013). Este felino é contemplado no PAN para a Conservação de Grandes Felinos (2022) e já teve um PAN dedicado a espécie encerrado em 2016). A onça-parda é considerada um dos felinos mais bem adaptados a diferentes tipos de ambientes, ocupando regiões alagadas, de altitude, ambientes abertos, florestados e ambientes com certo grau de antropização, além de ocupar todas as zonas biogeográficas do Novo Mundo. Seu hábito alimentar é considerado oportunista, consumindo uma variedade de presas, tem hábito solitário e territorialista. Sua flexibilidade de adaptação permite a espécie cada vez mais utilizar áreas antropizadas, o que é um risco para a conservação da espécie (AZEVEDO *et al.*, 2013). Estima-se que em 21 anos poderá ocorrer um declínio de 10% da subpopulação nacional. A onça-parda (*Puma concolor*) possui a maior distribuição geográfica de todos os mamíferos terrestres do hemisfério ocidental, ocorrendo desde o Canadá, pelos Estados Unidos, Américas Central e do Sul alcançando até o extremo sul do Chile (IUCN, 2022). No Brasil este grande felino tem distribuição ampla, ocorrendo em todos os biomas (IUCN, 2022). Como a espécie, possui área de vida que pode ultrapassar os 100km² e provavelmente a área de estudo seja utilizada como apenas uma parte desta área de vida de um ou mais indivíduos, a supressão pretendida na área de estudo não afetaria a distribuição do onça-parda.

A lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) é um mustelídeo de hábito semiaquático e dieta piscívora de ampla distribuição no país (PAGLIA *et al.*, 2012) (Figura 59), ocorrendo em quase todas as regiões com disponibilidade de cursos d'agua (DE ALMEIDA *et al.*, 2013). *Lontra*\ *longicaudis* tem ocorrência restrita às Américas, ocorrendo na Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai, Venezuela e República Bolivariana. No Brasil a espécie ocorre em quase todo o território brasileiro, mesmo sua distribuição sendo restrita em ambientes áridos, existem relatos de sua ocorrência também em ambientes de transição entre Caatinga e Mata Atlântica, sugerindo sua presença em ambientes semiáridos. Apesar desta vasta distribuição, a lontra está classificada como vulnerável (VU) em Minas Gerais (COPAM, 2010) e quase ameaçada no país e no mundo (ICMBIO, 2022; IUCN, 2022) além de constar no anexo I da CITES (2021) e RENCTAS (2001) por ser uma espécie caçada pela sua pele (RENCTAS, 2001) e por conflitos com a psicultura e pesca (DE ALMEIDA *et al.*, 2013). As lontras podem ser excelentes bioindicadores de qualidade ambiental (ALMEIDA, 2017), especialmente porque a espécie tem preferência por ambientes de águas claras de fluxo intenso (Quadros & Monteiro-Filho, 2001).

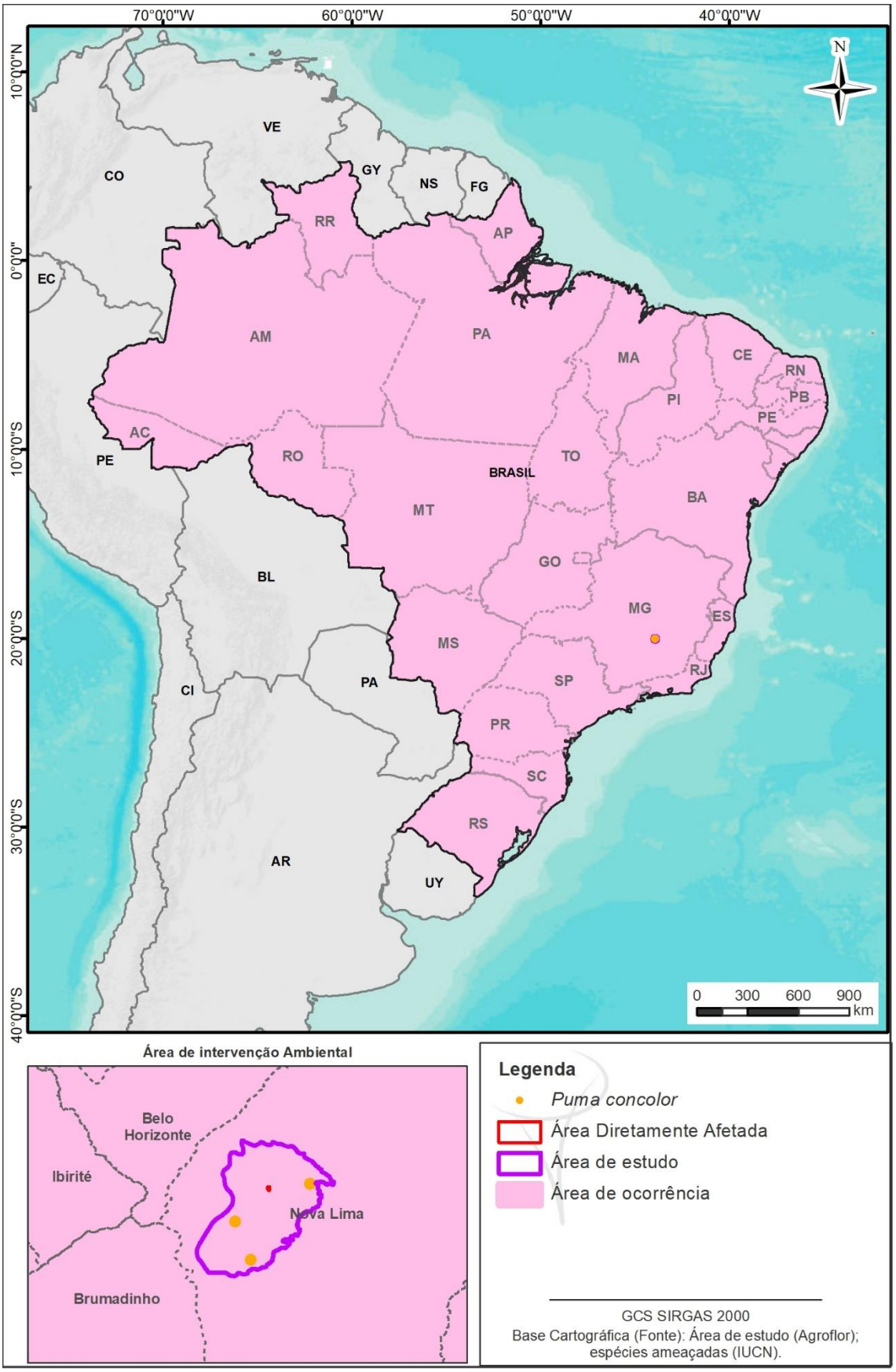


Figura 58 - Pontos de ocorrência da onça-parda (*Puma concolor*), para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

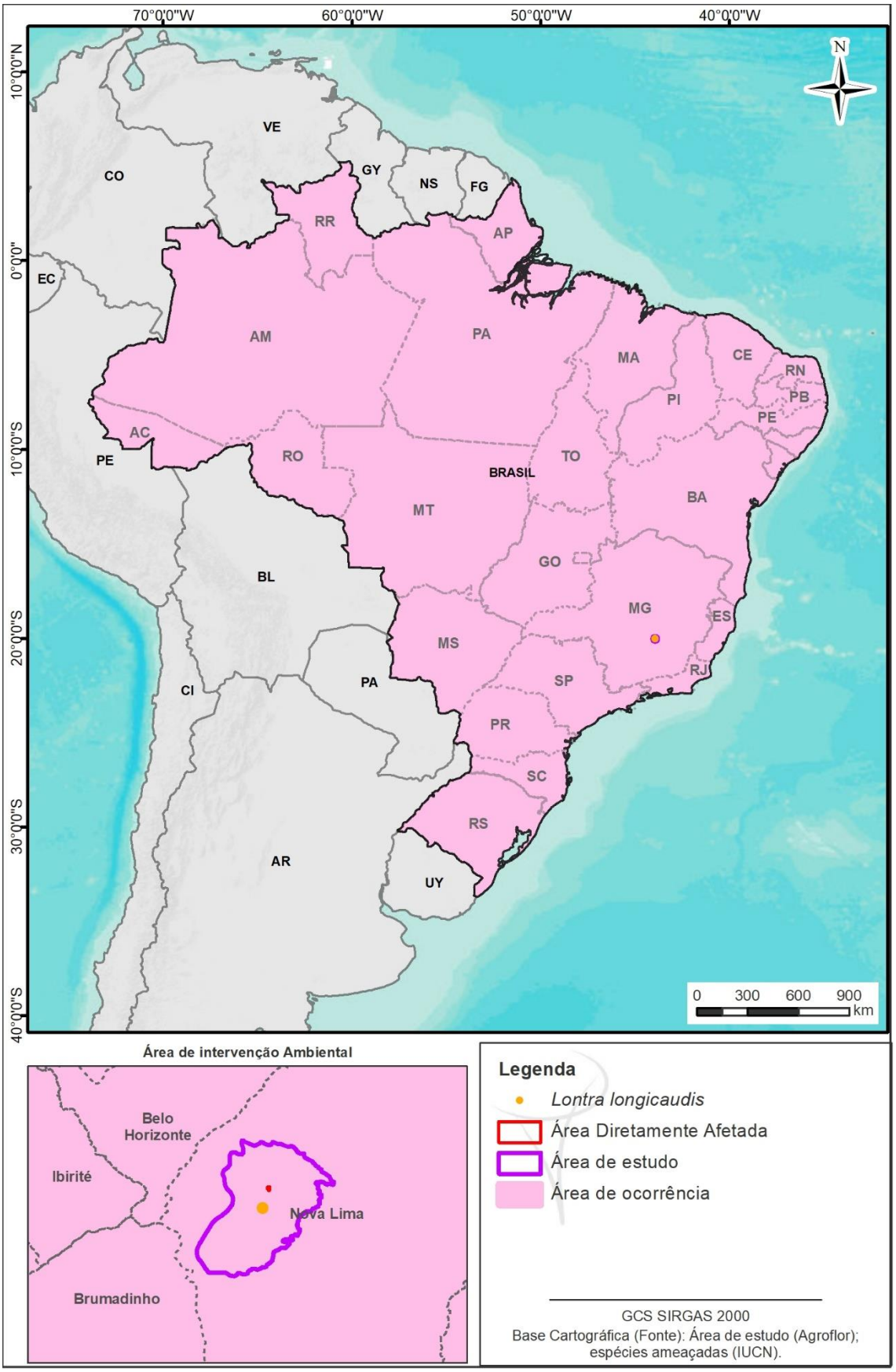


Figura 59 - Pontos de ocorrência da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.

O sauá (*Callicebus nigrifrons*) é um primata endêmico da Mata Atlântica, ocorrendo em todos os estados da região sudeste, com distribuição restrita por três rios, ao sul pelo rio Tietê e a oeste pelo rio Paraná e Paranaíba (RYLANDS *et al*., 2003). A espécie é considerada como Quase Ameaçada (NT) (IUCN, 2022) e sofre com a destruição e fragmentação de seu habitat. O aumento das pressões antrópicas ocasionando o isolamento de suas populações são alguns dos motivos que podem colocar a espécie em categorias mais elevadas de risco de extinção.

O cateto (*Dicotyles tajacu*), é um animal frugívoro/herbívoro (PAGLIA *et al.*, 2012). O *D. tajacu* tem distribuição ampla nas regiões das américas incluindo Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Trindade de Tobago, Estados Unidos (Arizona, Texas, Novo México), Venezuela e República Bolivariana (Figura 61). Na Argentina a espécie é extinta na região leste e sul da sua distribuição original e tem expandido seu alcance recentemente para o norte e sudoeste dos Estados Unidos (IUCN, 2022). Apesar da ampla distribuição e resistência a alterações antrópicas (DESBIEZ, 2012) se encontra classificado como vulnerável em Minas Gerais, além de estar listado no apêndice II da lista CITES (2021). Essa classificação se deve principalmente a fragmentação e destruição do habitat, introdução de espécies exóticas, especialmente o javali, além da caça (DESBIEZ, 2012). Apesar disso, a espécie se mantém na categoria menos preocupante (LC) a nível global e nacional. Estes animais também constam no Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre (RENCTAS, 2001), muito provavelmente por ser uma espécie muito apreciada pela caça, outro fator que pode ter contribuído para o decréscimo de suas populações (CULLEN-JR *et al.*, 2001. A espécie não se encontra citada em nenhum Plano de Ação Nacional vigente até o momento (ICMBIO, 2016).

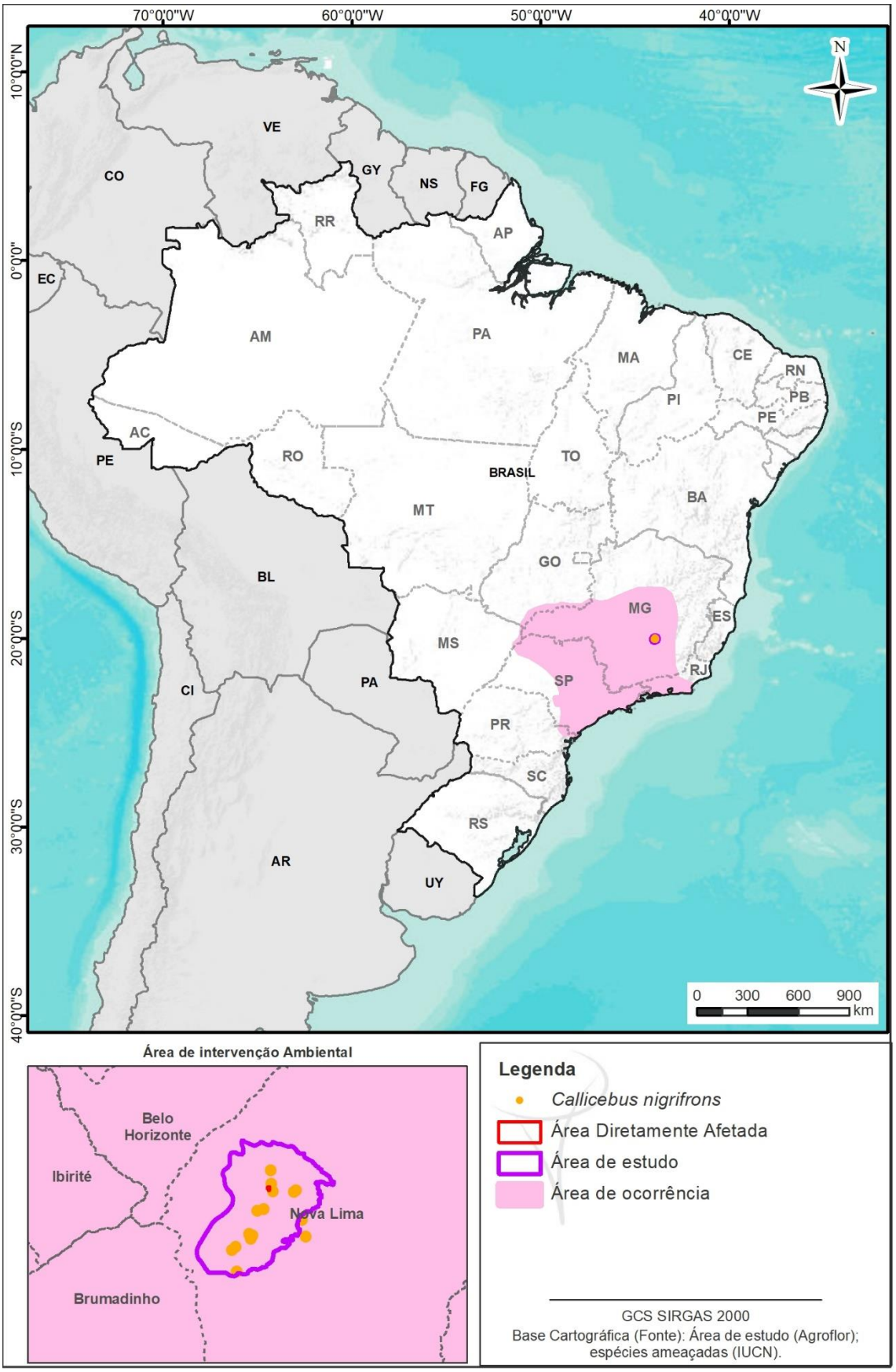


Figura 60 - Pontos de ocorrência do sauá (*Callicebus nigrifrons*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,), município de Nova Lima, Minas Gerais.

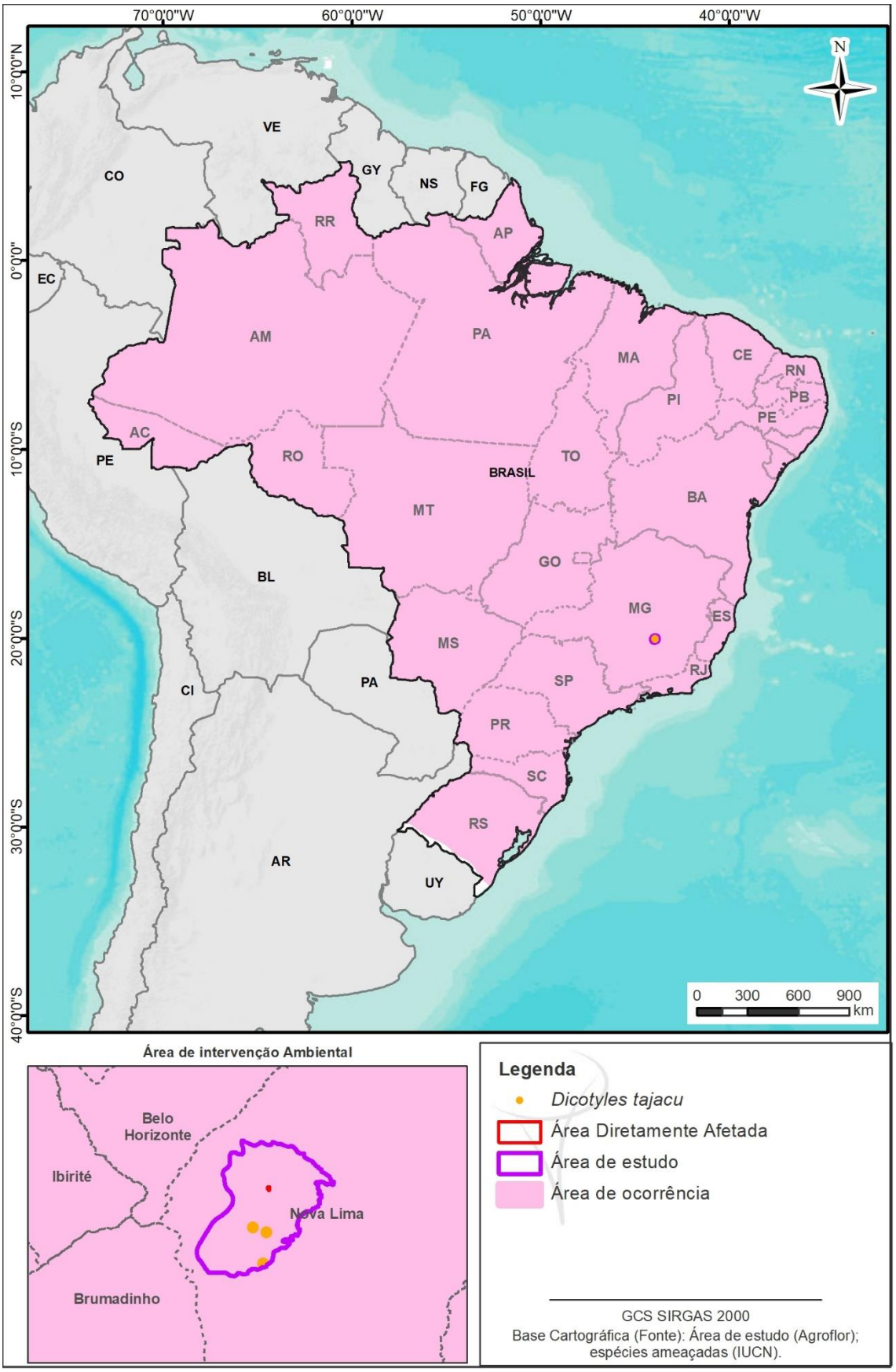


Figura 61 - Pontos de ocorrência do cateto (*Dicotyles tajacu*) para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

5.6.3.3 Espécies endêmicas

Para o estudo foram levantadas 9 espécies endêmicas, dessas, 4 pertencem a ordem Rodentia, representando cerca de 44,4% do número total de endemismos diagnosticados (Tabela 43). Em geral, as espécies listadas apresentam ampla distribuição no país, sendo encontradas em diversos biomas.

Tabela 43 - Lista de espécies de mamíferos endêmicos

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	End.
Primates	Pitheciidae	*Callicebus nigrifrons*	sauá	B, M
	Callitrichidae	*Callithrix penicillata*	mico-estrela	B
	Cebidae	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	M
Carnivora	Canidae	*Lycalopex vetulus*	raposinha	B
Rodentia	Cricetidae	*Akodon cursor*	rato-da-mata	B
		Blarinomys breviceps	rato-topeira	M
		Euryoryzomys russatus	rato-do-mato	M
	Sciuridae	*Guerlinguetus brasiliensis*	caxinguelê	B, M
Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosops incanus*	cuíca	B

Legenda/Fonte: End. (Endemismo): B: Brasil; M: Mata Atlântica (PAGLIA *et. al.,* 2012).

5.6.3.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, migratórias, raras ou pouco abundantes

Não foram encontradas espécies exóticas e/ou invasoras, migratórias, raras ou pouco abundantes no levantamento realizado para a área de estudo.

5.6.3.5 Espécies de importância científica

Das espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, o veado-mateiro (*Mazama americana*) se encontra classificado como dados deficientes (DD) de acordo com ICMBio (2022) e IUCN (2022) e não consta na nova portaria das espécies ameaçadas no país (MMA, 2022), colocando-a como de importância científica para futuros estudos uma vez que as informações disponíveis para essa espécie atualmente não permitem uma classificação mais precisa do seu status de conservação.

Tabela 44 - Lista de espécies de importância científica

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação		
				MG	BR	IUCN
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	veado-mateiro		DD	DD

Legenda: DD: dados deficientes (ICMBIO, 2022; IUCN, 2022).

5.6.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Dentre as espécies diagnosticadas a grande maioria dos mamíferos de médio a grande porte, podem vir a sofrer pressão de caça, as espécies da ordem Carnivora são costumeiramente caçadas por suas peles, dentes e garras e como troféus de caça, algumas espécies são caçadas pela sua carne, como os tatus, o cateto (*Dicotyles tajacu*), a paca (*Cuniculus paca*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*) e os primatas são comumente são utilizados como xerimbabo.

Do total de espécies diagnosticadas com potencial ocorrência para a área de estudos, oito são citadas na Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021), 5 no anexo I e 3 no anexo II (Tabela 45).

Tabela 45 - Lista de espécies citadas na Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021)

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	CITES
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato	II
		Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	II
	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	jaguarundi	I
		Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	I
		Leopardus pardalis	jaguatirica	I
		Puma concolor	onça-parda	I
		Lontra longicaudis	lontra	I
Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	cateto	II

5.6.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

As espécies bioindicadoras são aqueles que atestam ou indicam a qualidade ambiental de uma área. O retorno da fauna a um ambiente alterado ou sensível em si é um indicador de estabilização ambiental, pois aponta a disponibilidade de recursos, qualidade de habitat e estágio de sucessão da vegetação (PAGOTTO, 2012). De forma geral os pequenos mamíferos são bons indicadores ambientais por apresentarem sensibilidade à fragmentação ambiental e auxiliarem no processo de recuperação ambiental cooperando como dispersores de sementes (BREWER & REJMÁNEK, 1999). Dos pequenos mamíferos levantados a catita-de-listras (*Monodelphis americana*), é uma espécie bioindicadora associada à Mata Atlântica, sendo uma espécie não generalista e raramente é encontrada em ambientes muito alterados (ROSSI *et al.*, 2006; BONVICINO *et al.*, 2008). Em geral, os pequenos mamíferos das ordens Rodentia e Didelphimorphia são considerados bons bioindicadores de qualidade ambiental, por serem de grande importância na cadeia trófica e possuírem curta geração, o que permite que impactos sobre seus ciclos de vida sejam observados com maior facilidade.

Os médios e grandes mamíferos são comumente considerados ótimos bioindicadores isso porque normalmente necessitam de muitos recursos e grandes quantidades de alimentos, as lontras (*Lontra longicaudis*) são indicadoras de qualidade ambiental (ALMEIDA, 2017), especialmente porque a espécie tem preferência por ambientes de águas claras de fluxo intenso (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2001). Os guigós (*Callicebus nigrifrons*) são indicadores de matas bem conservadas ocorrendo também em associação com outras espécies de mamíferos e aves, algumas ameaçadas (PRINTES, 2007). O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), é também um importante indicador da saúde ambiental contribuindo com a manutenção da biodiversidade, por meio da dispersão de espécimes vegetais, como a lobeira (*Solanum lycocarpum*) (DIETZ, 1984). A paca (*Cuniculus paca*) por não suportar alterações antrópicas, tem sua ocorrência como indicação de qualidade (BAZILLO, 2018).

5.6.3.8 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

As zoonoses são, por definição, doenças ou infecções transmitidas naturalmente entre vertebrados e humanos, de humanos para vertebrados (SILVA, 2004). O estreitamento do contato entre populações humanas e animais silvestres facilitou a disseminação de agentes parasitários e infecciosos para novos ambientes e, consequentemente, novos hospedeiros (CORRÊA & PASSOS, 2001). Dentre as principais zoonoses, pode-se citar a toxoplasmose, leishmaniose, raiva, leptospirose, hanseníase, febre maculosa e a febre amarela.

A toxoplasmose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, pode afetar vários mamíferos e aves com destaque para os primatas. Os felinos, tanto domésticos quanto selvagens, são considerados hospedeiros definitivos e o restante das espécies como hospedeiros intermediários. Estudos indicam que espécies como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) sejam mais suscetíveis a infecção em áreas com influências antrópicas e presença de animais domésticos. Animais carnívoros podem apresentar maior risco de contaminação por se alimentarem da carne de outros animais.

A leishmaniose é uma zoonose transmitida por mosquitos flebotomíneos cujos principais reservatórios são os mamíferos. A leishmaniose pode ser do tipo visceral e do tipo cutânea, sendo o cão doméstico (*Canis lúpus familiaris*) considerado a principal espécie reservatório do tipo visceral e algumas espécies de animais silvestres são consideradas os mais importantes reservatórios do tipo cutâneo. Dentre as principais espécies consideradas reservatórios pode-se citar o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o quati (*Nasua nasua*), os gambás (*Didelphis* sp.) e várias espécies da ordem Rodentia como espécies do gênero *Akodon* e *Rhipidomys.*

Uma zoonose que necessita de destaque é a raiva ou hidrofobia, é uma doença infecciosa aguda viral, que acomete mamíferos, inclusive seres humanos. O microrganismo envolvido é o vírus do gênero *Lyssavirus*, família Rabhdoviridae. Os principais reservatórios são cães e gatos domésticos e da fauna silvestre por animais da ordem Carnivora e Chiroptera através de mordedura e arranhadura. Como os principais reservatórios são animais domésticos, o controle da doença no país normalmente é realizado através de campanhas de vacinação para gatos e cães.

Como citado anteriormente, os tatus são comumente caçados por sua carne. No entanto, estes animais são considerados reservatórios da hanseníase. Esta é uma doença infectocontagiosa e crônica causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*. Estudos indicam que o consumo da carne de tatu pode estar fortemente relacionado com a contração da doença.

A febre amarela é uma doença viral aguda que pode ser transmitida a seres humanos e primatas por mosquitos vetores. Os primatas são um grupo que é altamente atingido pela febre amarela e servem como espécies sentinelas, ou seja, indicadores da ocorrência de casos de febre amarela. É importante ressaltar que primatas não transmitem a doença, apenas a contraem e adoecem assim como os humanos.

5.6.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

Apesar da alta antropização da região avaliada, a área tem potencial de apresentar uma diversidade considerável de mamíferos terrestres, como demonstrado no levantamento de dados secundários. Além da diversidade local, a área de estudo é próxima do Parque Estadual Serra do Rola-Moça e contem, em sua totalidade, a Estação Ecológica de Fechos áreas de grande importância para a conservação da biodiversidade. Tendo isto em vista, muitos impactos como a emissão de ruídos, efeito de bora e fragmentação ambiental são observados na ADA há anos o que provavelmente já pode ter alterado a distribuição local e comportamento de várias espécies mais sensíveis a estes impactos.

A implantação de empreendimentos minerários provoca alterações no meio ambiente, afetando as comunidades da mastofauna terrestre. Os mamíferos de médio a grande porte atuam no controle da cadeia alimentar além de serem considerados como indicadores da qualidade ambiental. Estes indivíduos são comumente considerados espécies-bandeira, com importância ecológica e econômica. Por apresentarem alto requerimento de área, baixa abundância relativa, e baixa taxa de crescimento populacional, seu uso em estudos de monitoramento de fauna, diagnósticos ambientes e planos de manejo é de essencial importância.

Portanto, como em toda supressão, poderá ocorrer redução na diversidade da mastofauna do local, mas, apesar da importância dos fragmentos florestais próximos ao projeto para uso como

abrigo ou refúgio ou fonte de recursos para a mastofauna, as espécies diagnosticadas são, em sua maioria, generalistas, abundantes e ocorrem em mais de um bioma portanto possuem condições de manter suas populações em ambientes similares adjacentes aos que serão utilizados suprimidos. Sendo assim, serão necessárias ações para minimizar e mitigar esse impacto como afugentamento, resgate e monitoramento de fauna antes, durante e após a supressão vegetal. Assim, a atividade causará impactos a mastofauna de médio a grande porte, porém este impacto não é irreversível dada a presença de ambientes florestais similares e adjacentes com as características necessárias a continuidade e manutenção da diversidade diagnosticada na área de estudo.

Sendo assim, é imprescindível a tomada de ações mitigatórias durante e após a supressão, além do monitoramento contínuo para analisar possíveis alterações e perturbações nas populações do local e entorno

5.7 MAMÍFEROS VOADORES

5.7.1 INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera é a segunda mais diversa do país contanto com 181 espécies distribuídas em 68 gêneros e 9 famílias. Este número representa 23,5% de toda os mamíferos registrados para o país. A ordem possui cerca de 1.400 espécies ocorrendo em quase todas as regiões do mundo (BURGIN *et al.,* 2018).

Morcegos participam de diversos serviços ecológicos graças a sua enorme variedade de hábitos alimentares. São importantes dispersores de sementes e polinizadores, contribuindo para a regeneração de florestas. As espécies carnívoras e insetívoras participam diretamente no controle de população de suas presas e, consequentemente, de toda sua cadeia trófica.

Minas Gerais é o quarto maior estado brasileiro (IBGE, 2019) e contém um rico mosaico de ecossistemas e biomas. Os biomas mineiros incluem o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica. A riqueza de biomas se deve a localização do estado em uma zona ecotonal (MAPBIOMAS, 2022). Em relação à quiropterofauna, Minas Gerais abriga 77 espécies distribuídas em sete famílias, classificando o estado como mais rico do Sudeste em relação a espécies de morcegos (TAVARES *et al.*, 2010).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e, não apenas é considerado um *hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial como é o maior *hotspot* do Hemisfério Ocidental quando consideradas suas porções no Brasil, Paraguai e Bolívia Paraguai (MITTERMEIER *et al.*, 2005; IBGE, 2019). A quiropterofauna do bioma é representada por 118 espécies pertencentes às nove famílias que ocorrem no país (AGUIAR *et al.*, 2019), este número representa 65,2% dos morcegos brasileiros.

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* mundial (MITTERMEIER *et al.*, 2005) graças a rica diversidade de fauna e flora que nela habitam, além disso é considerado o segundo bioma com maior diversidade de mamíferos (PAGLIA *et al.*, 2012). Em relação a quiropterofauna o bioma abriga aproximadamente 98 espécies pertencentes a oito das nove famílias que ocorrem no Brasil (NOVAES *et al.*, 2019) o que representa 54% da quiropterofauna brasileira (ABREU *et al.*, 2021).

A grande riqueza de espécies somada a grande diversidade de dietas e habitats, além da ocorrência de espécies restritas a ambientes conservados, permitem que este grupo seja utilizado como bons bioindicadores da qualidade ambiental (WILLIG *et al.*, 2007; KLINGBEIL & WILLIG, 2009; JONES *et al.* 2009).

Dada a grande importância ecológica deste grupo, devida a grande diversidade de serviços ecossistêmicos prestados, somada à falta de informações básicas de biologia das espécies, é

de extrema importância o diagnóstico de populações, comunidades, hábitos e interações para melhor estruturar e criar estratégias de conservação para estes animais.

5.7.2 METODOLOGIA

5.7.2.1 Base de dados

A busca de informação a respeito da composição de espécies da mastofauna voadora da região levou em consideração os seguintes trabalhos técnicos científicos:

Tabela 46 - Tabela de referências da Base de Dados relativo ao estudo de impacto ambiental realizado para a área de estudo referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

ID	Nome do projeto	Referência	Data	Sazonalidade
1	Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais	Vale, 2022	NI	NI
2	EIA - Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier	Nicho Engenheiros Consultores LTDA.	10/2009	Chuvosa
3	EIA – Ampliação da PDE Oeste – Fase 3	Lume Estratégia Ambiental LTDA.	2010	Chuvosa e Seca
4	Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais	Vale, 2022	06 e 07/2010	Seca
5	Banco de Dados de Biodiversidade	Vale, 2022		Chuvosa/seca
6	Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Vale, 2022	03, 06 e 07/2018	Chuvosa e Seca
7	Monitoramento de Fauna da Mina Capão Xavier - Vale	Vale S.A., 2022	2017 - 2021	Chuvosa e Seca
8	Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul	Vale, 2022	NI	NI
9	Monitoramento B3	Vale, 2022	NI	NI
10	EIA- Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato Projeto Desenvolvimento Paraopeba I	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	2019 - 2020	Chuvosa e Seca

A verificação da base de dados foi realizada visando algumas modificações relacionadas às correções taxonômicas e enquadramento das espécies quanto ao seu estado de ameaça, endemismo e espécies de interesse comercial. Essas ações incluíram a atualização da nomenclatura das espécies, filtragem das espécies não identificadas, lista das espécies endêmicas, raras, ameaçadas e traficadas.

A classificação taxonômica das espécies da mastofauna voadora segue a lista disponibilizada por ABREU *et al.* (2021). Nas listas de espécies consultados foram catalogadas apenas os táxons identificados até o nível de espécie, excluindo assim, eventuais “sp.”, “gr.”, “aff.” ou “cf.” na lista de dados secundários final.

A classificação das espécies presentes nos dados secundários, em relação ao status de ameaça, seguem as seguintes listas vermelhas: Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022), Portaria MMA Nº 148 (MMA, 2022) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). De

forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como DD e NT a nível estadual (DRUMMOND *et al.*, 2008) e nacional (ICMBIO, 2022). As espécies categorizadas como “Pouco Preocupante (LC)”, em qualquer um dos níveis de classificação, não foram consideradas e indicadas no texto por serem espécies que não apresentam riscos de ameaça no momento, o que não exclui a possibilidade que posteriormente sejam reclassificadas pelos órgãos competentes, caso necessário. Também foram excluídas espécies extremamente fora de sua área de distribuição original, além daqueles registros duvidosos e/ou inconsistentes.

O referencial acerca das espécies traficadas ou utilizadas como animais de estimação de forma ilegal foi acessado a partir da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2021). Os dados utilizados de endemismo, espécies raras ou pouco abundantes, habitat preferencial e hábito alimentar das espécies foi obtido a partir da consulta da lista de Paglia *et al.* (2012) e do livro de Reis *et al.* (2006). Foram utilizados também dados da Lista de Mamíferos do Brasil (ABREU *et al.,* 2021) para complementar as informações taxonômicas contidas em Paglia *et al.* (2012).

5.7.2.2 Tratamento de dados

Dado a falta de padronização nos dados levantados para a área de estudo não foram realizadas análises estatísticas para os estudos utilizados na confecção deste relatório. No entanto, os dados utilizados provem de uma extensa base de dados de coleta de anos de inventariamentos ambientais, que se mostram confiáveis para discussão da mastofauna da área em questão.

5.7.3 RESULTADOS

5.7.3.1 Riqueza

A partir dos dados secundários compilados para mamíferos voadores foram obtidos um total de 13 espécies distribuídas em duas famílias, Phyllostomidae com 11 espécies (84,6%) e Vespertiolinidae com 2 espécies (15,4%) e sete subfamílias. A subfamília Stenodermatinae é a mais diversa, com cinco espécies listadas (38,5%), seguida de Glossophaginae com três (23,1%), as subfamílias Carolliinae, Desmodontinae, Micronycterinae, Vespertilioninae e Myotinae contam com uma espécie listada (7,7%) (Figura 62, Tabela 47).

A discrepância observada entre a riqueza de Phyllostomidae é comumente registrada como um reflexo da elevada riqueza dessa família, que conta com mais de 200 espécies e 60 gêneros, sendo assim considerada a maior família de morcegos neotropicais (BAKER *et al*., 2016). Outro fator que interfere na amostragem de famílias de quirópteros é o método de captura normalmente utilizado para essa ordem em regiões neotropicais. As redes de neblina são mais eficientes na captura de espécies frugívoras/insetívoras que forrageiam no sub-bosque (FLEMING, 1982), enquanto subamostra insetívoros aéreos que forrageiam em alturas mais elevadas como os representantes da família Vespertilionidae.

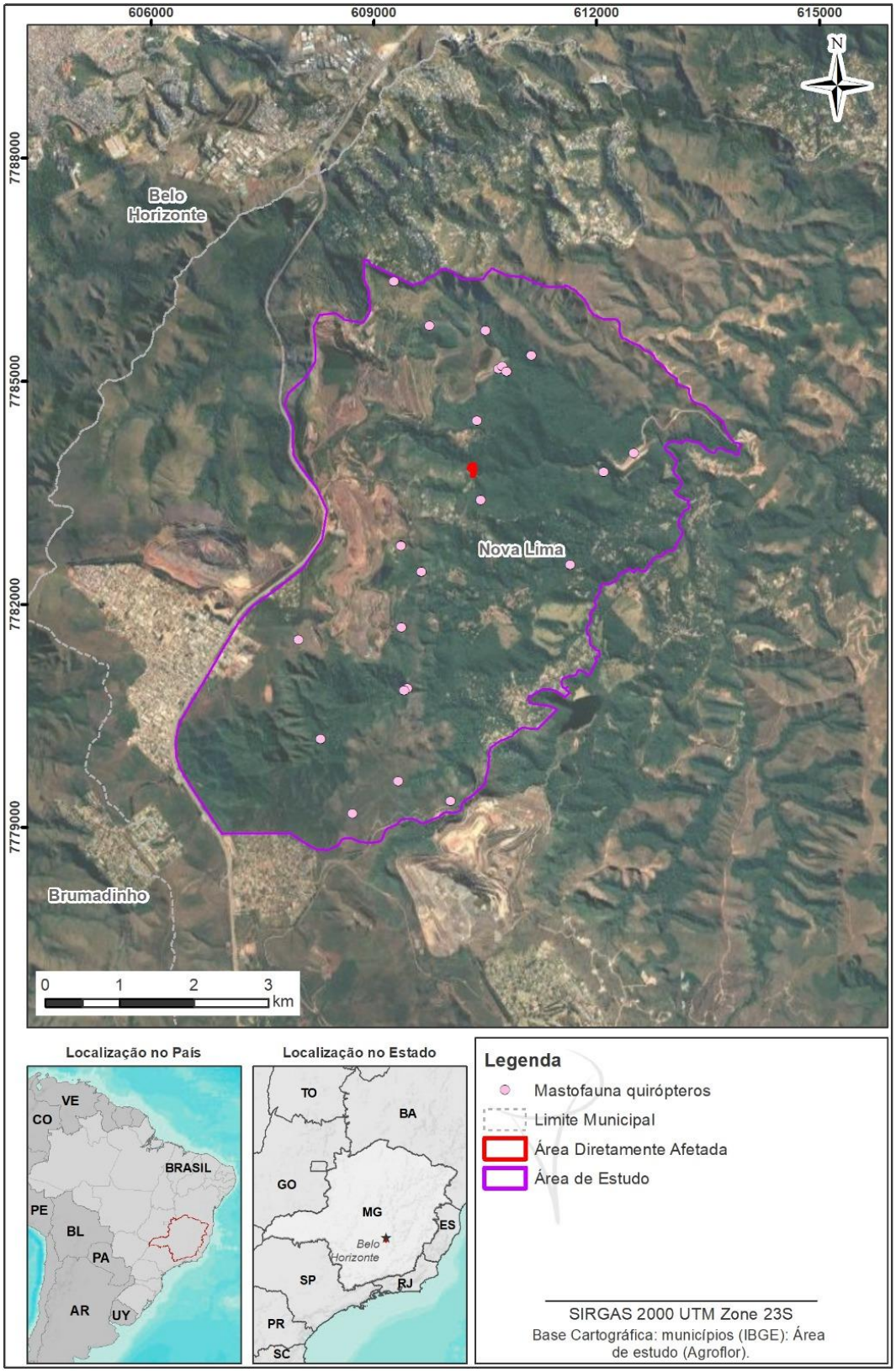


Figura 62 - Pontos de ocorrência da Mastofauna voadora levantados para o empreendimento para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais

Tabela 47 - Lista de espécies de mamíferos voadores registradas a partir de dados secundários com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Família	Subfamília	Espécie	Nome comum	Status de Conservação			End.	Migr.	Dieta	Fonte
				MG	BR	IUCN				
Phyllostomidae	Carolliinae	*Carollia perspicillata*	morcego	LC	LC	LC			Fr	1,4,5,6,7,8
	Desmodontinae	*Desmodus rotundus*	morcego-vampiro-comum	LC	LC	LC			He	4,5,6
	Glossophaginae	*Anoura caudifer*	morcego-beija-flor	LC	LC	LC			Ne	5,6
		Anoura geoffroyi	morcego-beija-flor						Ne	6
		Glossophaga soricina	morcego-beija-flor						Ne	6
	Micronycterinae	*Micronycteris megalotis*	morcego						In	6
	Stenodermatinae	*Artibeus lituratus*	morcego-da-fruta	LC	LC	LC			Fr	5,6
		Artibeus planirostris	morcego-da-fruta	LC	LC	LC			Fr	5,8
		Platyrrhinus lineatus	morcego	LC	LC	LC			Fr	5,6,8
		Pygoderma bilabiatum	morcego	LC	LC	LC			Fr	5,8
		Sturnira lilium	morcego	LC	LC	LC			Fr	1,4,5,7,10
Vespertiolinidae	Vespertilioninae	*Eptesicus furinalis*	morcego						In	6
	Myotinae	*Myotis nigricans*	morcego						In	6

Fonte/Legenda: Status de Conservação: DD – Dados Deficientes; NL – Não listado; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; CR – Criticamente Ameaçada (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2022); Endemismo (End.): B: Brasil, M: Mata Atlântica, C: Cerrado; Migratório: S – Sim (LYSTER, 1989); Dieta: Fr – Frugívoro; He – Hematófago; In – Insetívoro; Nec – Nectarívoro; On – Onívoro; Hábito: Vo - Voador (PAGLIA *et al.*, 2012). Fonte: 1: Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais; 2: EIA - Desenvolvimento da Mina de Capão Xavier; 3: EIA - PDE OESTE; 4: Pesquisa, Inventário e Monitoramento da Fauna na Área de Inserção das Minas de Mar Azul e Mutuca, município de Nova Lima, Minas Gerais; 5 BDBio; 6: Projeto Desenvolvimento Paraopeba I; 7: Monitoramento de Fauna da Mina Capão Xavier – Vale; 8: Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação da Mina de Mar Azul; 9: Monitoramento B3; 10: EIA- Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

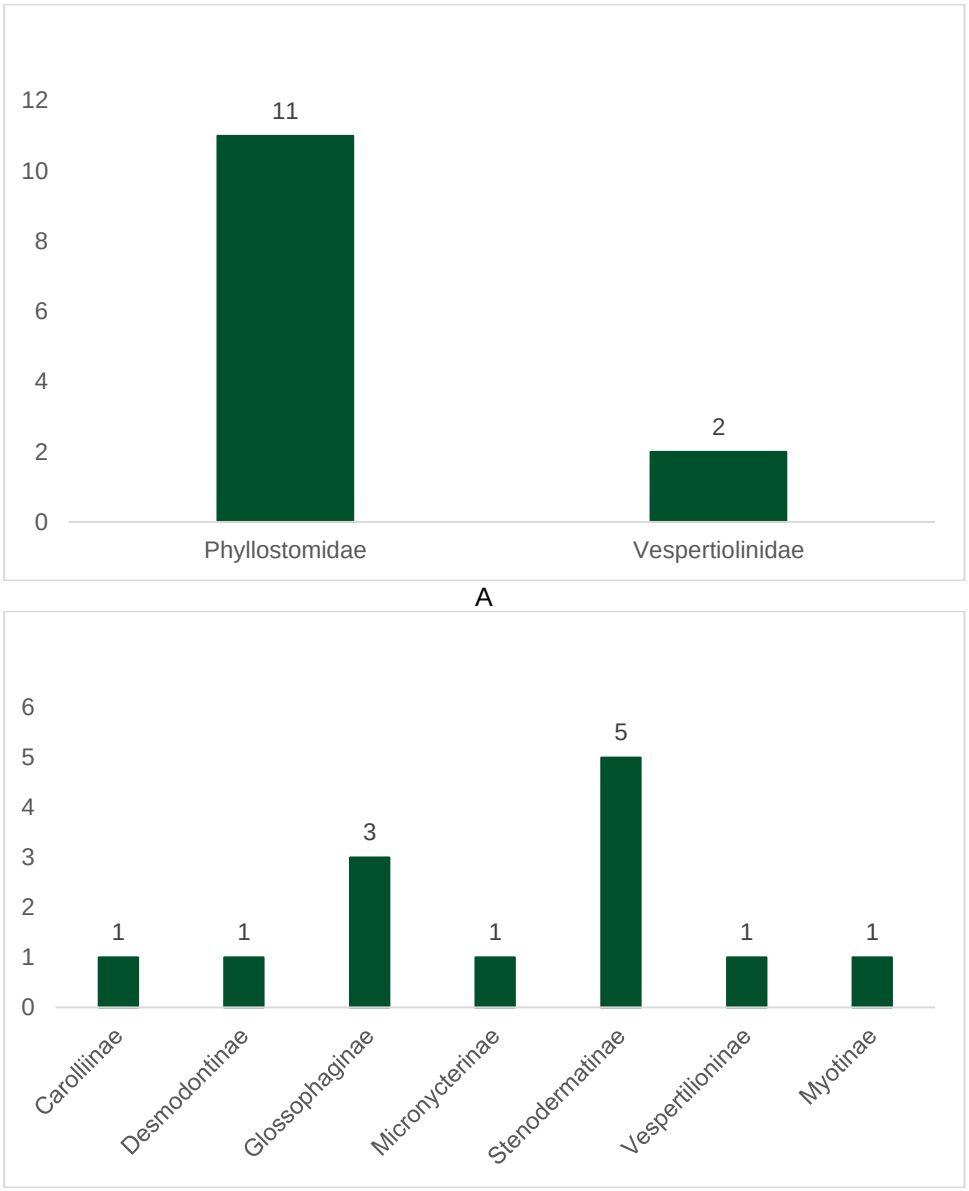


Figura 63 - Riqueza de espécies por família (a) e subfamília (b) da mastofauna voadora com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.

Em relação a dieta, seis espécies são frugívoras (46,2%), três espécies são insetívoras e três nectarívoras (23,1%) e uma espécie possui dieta herbívora (7,7%) (Figura 64).

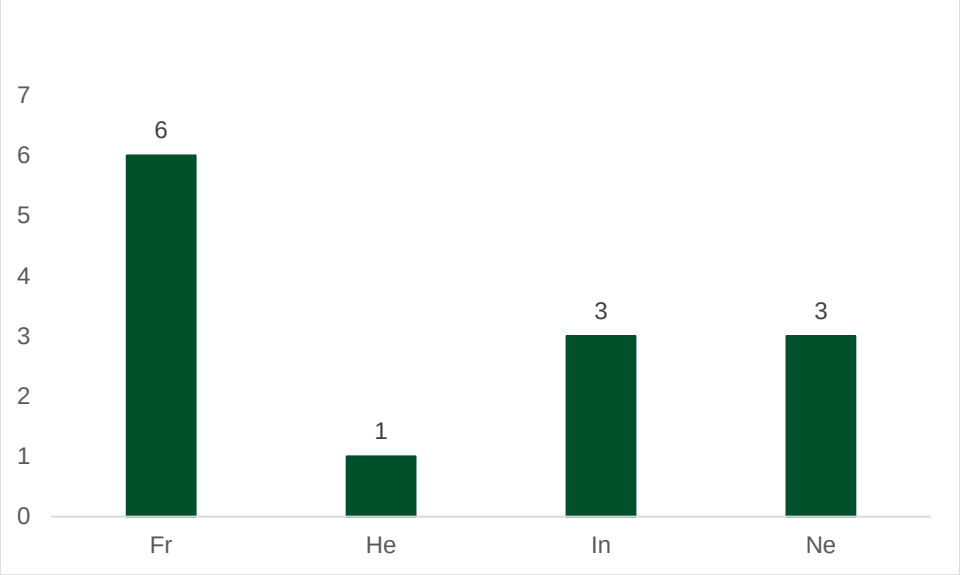


Figura 64 - Riqueza de espécies por dieta da mastofauna voadora com ocorrência potencial para a área de estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, município de Nova Lima, Minas Gerais.
LEGENDA/FONTE: Ca – Carnívoro; Fr – Frugívoro; Fo – Folívoro; Go – Gomívoro; Hb – Herbívoro pastador; In – Insetívoro; Myr – Mirmecófago; On – Onívoro; Ps – Piscívoro; Se – Predador de sementes; (PAGLIA *et al.*, 2012).

5.7.3.1 Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram diagnosticadas espécies de morcegos classificadas como ameaçada de extinção, a nível estadual, nacional ou global (IUCN, 2022; MMA, 2022; COPAM, 2010).

5.7.3.2 Espécies Endêmicas

Não foram diagnosticadas espécies endêmicas ou restritas neste estudo (PAGLIA *et al.,* 2012).

5.7.3.3 Espécies Exóticas e/ou Invasoras, Migratórias, Raras ou Pouco Abundantes

Não foram diagnosticadas espécies exóticas ou invasoras (SAMPAIO, 2013), tampouco com hábitos migratórios (LYSTER, 1989). As espécies levantadas são de ocorrência comum, podem ser registradas em diferentes fitofisionomias e são relativamente tolerantes a alterações ambientais (REIS *et al.,* 2017).

5.7.3.4 Espécies de Importância Científica

Apesar da riqueza, diversidade e importância ecológica e econômica dos morcegos e do aumento significativos dos estudos com estes animais como foco, ainda faltam muitas informações sobre esta ordem. Dados considerados básicos para o entendimento da história natural como ecologia, distribuição e taxonomia ainda são

insuficientes mesmo para espécies abundantes e de ampla distribuição. Tendo essa deficiência de informações em vista, toda a ordem possuí importância para estudos científicos.

5.7.3.5 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Atualmente, no Brasil, não há espécies de morcegos com potencial cinegético ou usados como xerimbabo. Em relação à importância econômica desses animais, está diretamente relacionada aos seus hábitos alimentares (KUNZ *et al.*, 2011) uma vez que espécies insetívoras atuam no controle de pragas agrícolas e espécies nectarívoras são importantes polinizadoras de plantas de valor comercial.

Uma questão que merece atenção é o extermínio de morcegos por humanos, que relatam exterminar os animais devido a incômodos gerados pela presença ou pelo receio de doenças como a raiva, especialmente das espécies hematófagas (O'SHEA *et al.,* 2016). Sendo assim, o conflito humano constitui um dos fatores mais frequentes que causam mortalidade em morcegos. Assim, todas as espécies de morcegos com potencial ocorrência na região do projeto se enquadram para ações de educação ambiental que busquem elucidar os papéis que elas desempenham no ambiente e como são importantes na vida das pessoas ao prestarem serviços ecossistêmicos.

5.7.3.6 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

Os morcegos, são considerados excelentes bioindicadores de qualidade ambiental (WILLIG *et al.*, 2007; KLINGBEIL & WILLIG, 2009; JONES *et al.*, 2009). As populações de morcegos são afetadas por uma ampla gama de estressores que afetam muitos outros táxons. Em particular, as mudanças no número de morcegos ou na atividade podem estar relacionadas às mudanças climáticas (incluindo extremos de seca, calor, frio e precipitação, ciclones e aumento do nível do mar), deterioração da qualidade da água, intensificação da agricultura, perda e fragmentação de florestas, mortes em turbinas eólicas, doenças, uso de pesticidas e caça excessiva

Os morcegos fornecem vários serviços ecossistêmicos e, portanto, refletem o status das populações de plantas nas quais se alimentam (espécies frugívoras: *Artibeus lituratus, Artibeus planirostris, Carollia perspicillata, Platyrrhinus lineatus, Pygoderma bilabiatum e Sturnira lilium*) e polinizam (espécies nectarívoras: *Anoura caudifer e Anoura geoffroyi*).

Dentre as espécies diagnosticadas neste estudo, as espécies insetívoras merecem destaque como bioindicadoras (*Eptesicus furinalis, Micronycteris megalotis e Myotis nigricans*). Como os morcegos insetívoros ocupam altos níveis tróficos, são sensíveis ao acúmulo de pesticidas e outras toxinas como os metais pesados, e mudanças em sua abundância podem refletir mudanças nas populações de espécies de artrópodes predadas por estes animais (JONES, 2009).

Há uma necessidade urgente de implementar monitoramentos de populações de morcegos para que seu papel como bioindicadores possa ser usado em todo o seu potencial.

5.7.3.7 Espécies Vetores e Hospedeiras de Doenças (ou de Importância Médica)

A ordem Chiroptera é notoriamente reconhecida como possível vetor do vírus da raiva (*Lyssavirus*) e da Histoplasmose (*Histoplasma capsulatum*) caracterizando estes animais como alvo de importância médica. Vale destacar a presença de *Desmodus rotundus* espécie de ampla distribuição, sendo encontrada desde áreas florestadas a áreas desérticas. Esta espécie possui importância fitossanitária por serem possíveis transmissores do vírus da raiva para outros mamíferos incluindo o homem. O controle das populações desse morcego é realizado como medida de prevenção da transmissão do vírus rábico, no entanto esta prática pode afetar outras espécies que compartilham abrigos e coexistem com *D. rotundus* e, portanto, deve ser executada apenas por especialistas. Uma medida de controle da raiva mais eficiente e menos prejudicial aos morcegos é a vacinação dos animais domésticos.

5.7.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

A perda de habitat para os morcegos pode representar um risco principalmente para as espécies que forrageiam em áreas abertas. A ecologia destes animais com o ambiente campestre ainda é desconhecida, porém a adaptações ecomorfológicas destes animais indicam maior adaptabilidade para forragear em ambientes abertos, como por exemplo áreas de campo rupestre e campos limpos (SCHNITZLER & KALKO, 2001).

A supressão de vegetação afeta diretamente o comportamento e ocorrência de morcegos. Este aspecto ambiental pode impacta-los reduzindo a disponibilidade de áreas de forrageio e abrigo, isto porque, algumas espécies comumente utilizam ocos de árvores para o estabelecimento de suas colônias. No entanto, a ADA do empreendimento apresenta alto nível de antropização, restando apenas alguns pequenos fragmentos florestados, desde sua instalação, portanto este aspecto ambiental muito possivelmente já alterou tanto comportamento quanto a distribuição local das espécies da quiropterofauna.

Analisando a composição das espécies levantadas, a diversidade de espécies diagnosticadas para a área de estudo é predominantemente da família Phyllostomidae e o hábito alimentar preferencial das espécies foi a frugivoria. A guilda alimentar destas espécies está ligada ao processo de dispersão de sementes, desempenhando importante papel na sucessão ecológica e no processo de regeneração florestal.

5.8 FAUNA AQUÁTICA - ICTIOFAUNA

5.8.1 INTRODUÇÃO

Os peixes representam aproximadamente 50% dos vertebrados, englobando cerca de 36.000 espécies, das quais cerca de 18.000 são encontradas em água doce (ESCHMEYER, 2022). A região neotropical, incluindo a américa do sul, possui a maior diversidade de peixes de água doce conhecida, entre 6.000 a 8.000 espécies (RIBEIRO, 2011).

O Brasil possui a maior diversidade de peixes de água doce, englobando cerca de 3.000 espécies (KOTTELAT & WHITTEN, 1996; MCALLISTER *et al.*, 1997; FROESE & PAULY, 2013). Essa expressiva diversidade de peixes de água doce está relacionada

diretamente à sua localização geográfica, às suas dimensões territoriais, à quantidade e à área de suas bacias hidrográficas (VIEIRA *et al.,* 2015).

O estado de Minas Gerais possui 17 bacias hidrográficas que drenam todo o seu território (VIEIRA *et al.*, 2009). A informação sobre o número de espécies descritas para estas drenagens é incompleta e não muito precisa. Uma estimativa feita por (VIEIRA, 2005) indicou a ocorrência de 354 espécies de peixes. Vieira *et al. (*2009), em um levantamento incluindo somente espécies descritas e válidas taxonomicamente, demonstraram que esse número pode estar superestimado.

A listagem de peixes mais completa e que possui maior quantidade de informações é a elaborada para a bacia do Rio São Francisco, que contém muitas espécies de peixes presentes também em outras importantes bacias do estado (TRAVASSOS, 1960; BRITSKI *et al.*, 1984; SATO & GODINHO, 1999; SATO & GODINHO, 2003; ALVES *et al.*, 2011). Outra importante literatura mais atualizada é a elaborada por Vieira *et al.* (2015) que aborda a ictiofauna presente nas drenagens que atravessam o Quadrilátero Ferrífero.

A Bacia do Rio do São Francisco é a terceira maior da América do Sul e drena áreas dos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe e o Distrito Federal, além de cortar três biomas: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (GODINHO & GODINHO, 2003). Até o momento são conhecidas aproximadamente 240 espécies de peixes para a Bacia, sendo que 170 ocorrem no estado de Minas Gerais, destacando-se, assim, como a Bacia mais diversa do Estado (SATO & GODINHO, 1999; DRUMMOND *et al.*, 2005; ALVES & POMPEU, 2010; ALVES *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2017).

Os peixes são um componente comum e familiar nos ecossistemas aquáticos, sendo vistos como excelentes indicadores das condições ambientais, uma vez que podem refletir os distúrbios em diversas escalas, devido às suas características de mobilidade, estilo de vida e por sua posição próxima do topo da cadeia alimentar (FREITAS & SIQUEIRA-SOUZA *et al.*, 2009).

O conhecimento da estrutura das comunidades de peixes é fundamental para que se estabeleça medidas para sua conservação. O presente estudo tem por objetivo o fornecimento de bases ecológicas, bem como estabelecer ações práticas de conservação e de manejo da ictiofauna na área de influência do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

5.8.2 METODOLOGIA

5.8.2.1 Base de Dados

Para compor a lista de espécies com potencial ocorrência na área, foram utilizados estudos ambientais de fauna já realizados em anos anteriores na Área de Estudo (AE) do projeto, estudos compilados no Banco de Dados de Biodiversidade – BDBio (Vale S.A.) e dados filtrados no SpeciesLink (CRIA, 2022) para o município de Nova Lima/MG.

Tabela 48 - Estudos selecionados para o Diagnóstico da Ictiofauna relativo ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Fonte	Nome do estudo	Referência do estudo	Data	Sazonalidade
1	Banco de Dados de Biodiversidade	Vale S.A.		Seca/chuvosa
2	Monitoramento de fauna B3/B4 – Mina Mar Azul	CLAM Meio Ambiente	2022	Chuvosa

3	Sondagem Geológica Capão Xavier (CPX) e Mar Azul - Complexo Paraopeba - Vale S.A.	Lume Estratégia Ambiental	2021	Seca/chuvosa
4	Monitoramento de fauna da Mina Capão Xavier	Vale S.A.	2017 - 2021	Seca/chuvosa
5	SpeciesLink	CRIA, 2022	Contínuo	

A lista taxonômica foi utilizada de acordo com a literatura especializada disponível (BRITSKI *et al.*, 1984; VIEIRA *et al.*, 2015; DE LUCENA & SOARES, 2016) e a nomenclatura e distribuição das espécies atualizada de acordo com o Catalog of Fishes (ESCHMEYER, 2023).

Foram catalogadas apenas os táxons identificados até o nível de espécie, excluindo assim, eventuais “sp.”, “gr.”, “aff.” ou “cf.” na lista de dados final. Também foram excluídas espécies extremamente fora de sua área de distribuição original, além daqueles registros duvidosos e/ou inconsistentes.

A classificação das espécies em relação ao status de ameaça, seguiram as seguintes listas vermelhas: Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022), Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2023) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010). De forma complementar foram utilizados os dados das espécies categorizadas como NL, LC, VU, NT e DD a nível nacional (ICMBio, 2023). Também foi utilizada a lista de espécies ameaçadas segundo o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna Aquática da Bacia do Rio São Francisco - PAN São Francisco (ICMBio, 2020). As espécies categorizadas como “Pouco Preocupante (LC)”, em qualquer um dos níveis de classificação, não foram consideradas e indicadas no texto por serem espécies que não apresentam riscos de ameaça no momento, o que não exclui a possibilidade que posteriormente sejam reclassificadas pelos órgãos competentes, caso necessário.

Para os peixes que se enquadram no grupo de espécies comercializadas a nível internacional, foi considerada a lista CITES de 14 de fevereiro de 2021. Enquanto para a lista de espécies de interesse comercial no Brasil, foi considerado o Relatório Nacional sobre o Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2001).

Endemismo, habitat preferencial e hábito alimentar foram determinados de acordo com os estudos de Menezes *et al.* (2007) e Vieira *et al.* (2015).

5.8.2.2 Tratamento de Dados

Dado a falta de padronização nos dados levantados para a área de estudo não foram realizadas análises estatísticas para os estudos utilizados na confecção deste relatório. No entanto, os dados utilizados provem de uma extensa base de dados de coleta de anos de inventariamentos ambientais, que permitem a discussão acerca da ocorrência, biogeografia e ecologia dos peixes.

5.8.3 RESULTADOS

5.8.3.1 Riqueza

De acordo com os estudos consultados, a ictiofauna registrada para a área do projeto é composta por 22 espécies, divididas em 6 famílias e 4 ordens na área de estudo (Tabela 49). As espécies registradas estão representadas na Figura 65.

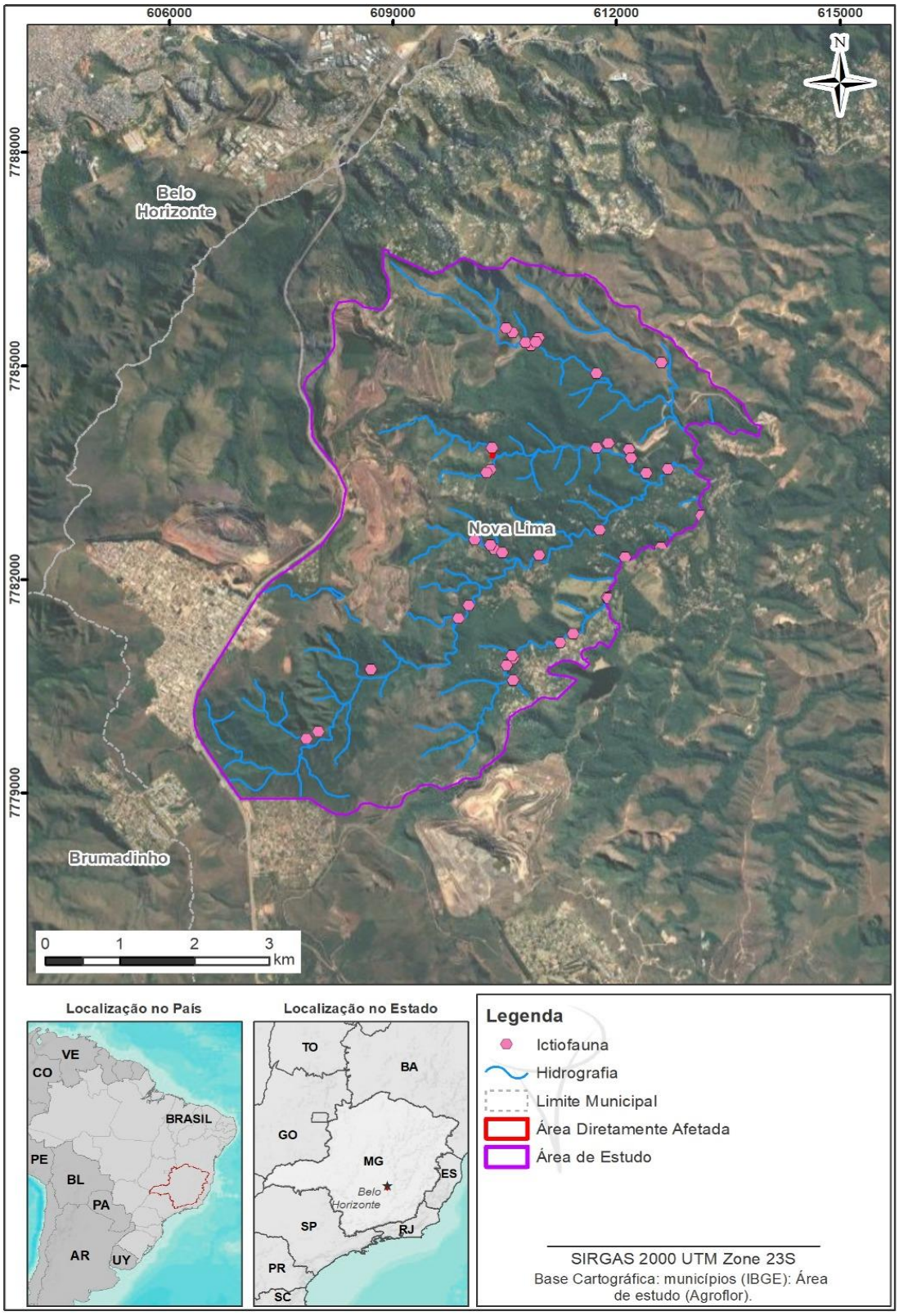


Figura 65 - Pontos de ocorrência de ictiofauna levantados no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG.

Tabela 49 - Lista de espécies da ictiofauna registradas a partir de dados bibliográficos com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,

Ordem	Família	Táxon	Nome popular	Habitat preferencial	Guilda	Endemismo	Fonte	Status de ameaça		
								MG	BR	IUCN
Characiformes	Characidae	*Astyanax lacustris*	Lambari-do-rabo-amarelo	Generalista	Onívoro	BRSF	1; 4	NL	LC	LC
		Astyanax scabripinnis	Lambari	Generalista	Onívoro	BRD	1	NL	LC	LC
		Knodus moenkhausii	Piaba	Generalista	Onívoro	EX	2	NL	LC	LC
		Psalidodon rivularis	Piaba	Generalista	Onívoro	BRSF	1; 2; 4; 5	NL	LC	NL
Cichliformes	Cichlidae	*Coptodon rendalli*	Tilápia	Ambiente lêntico	Herbívoro	EX	1	NL	NL	LC
		Oreochromis niloticus	Tilápia-do-nilo	Ambiente lêntico	Detritívoro	EX	1	NL	NL	LC
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Barrigudinho	Generalista	Onívoro	EX	1; 2; 4	NL	NL	LC
		Xiphophorus hellerii	Espada-verde	Generalista	Onívoro	EX	1	NL	NL	LC
Siluriformes	Heptapteridae	*Cetopsorhamdia iheringi*	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 3; 5	NL	LC	LC
		Imparfinis minutus	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	2	NL	LC	LC
		Rhamdia quelen	Jundiá	Generalista	Piscívora		1; 2; 5	NL	LC	LC
	Loricariidae	*Harttia leiopleura*	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRSF	2	VU	LC	NL
		Harttia longipinna	Cascudinho	Ambiente lótico		BRSF	5	NL	LC	LC
		Harttia novalimensis	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRDV	1; 2; 5	VU	LC	NL
		Harttia torrenticola	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRSF	1; 2; 3	VU	LC	NL
		Neoplecostomus franciscoensis	Acari	Ambiente lótico		BRSF	1; 3; 5	VU	LC	LC
		Pareiorhina cepta	Cascudinho	Ambiente lótico		BRSF	1; 2	NL	LC	LC
	Trichomycteridae	*Cambeva variegata*	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	2	NL	LC	LC
		Trichomycterus brasiliensis	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 5	NL	LC	LC
		Trichomycterus novalimensis	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	5	NL	DD	NT
		Trichomycterus reinhardti	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 3; 5	NL	LC	LC
		Trichomycterus sp.	Cambeva	Ambiente lótico			1			

Fonte/Legenda. Status de conservação global (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022 e ICMBio, 2022) e estadual (COPAM, 2010). Categorias de ameaça: VU = Vulnerável, NT = Quase ameaçada, LC = Pouco preocupante, DD = Deficiente de dados. Endemismo: BRSF = Bacia do rio São Francisco, BRDV = Bacia do rio das Velhas. Espécies exóticas (EX). Fonte: (Menezes *et al.*, 2007; Vieira *et al.*, 2015; De Lucena e Soares, 2016; Da Costa, 2018; Eschmeyer, 2022). Fontes de Referência: 1 – BDBio Vale S A. (2022). 2 – Agroflor Engenharia e Meio Ambiente (2022) - Levantamentos Agroflor. 3 – CLAM Meio Ambiente (2022) - Monitoramento de fauna B3/B4 – Mina Mar Azul. 4 – Lume Estratégia Ambiental (2021) - Sondagem Geológica Capão Xavier (CPX) e Mar Azul - Complexo Paraopeba - Vale S.A. 5 – Vale S.A. (2017 – 2021) - Monitoramento de fauna da Mina Capão Xavier. 6 – SpeciesLink (2022).

Fontes de Referência: 1 – BDBio Vale S A. (2022). 2 – CLAM Meio Ambiente (2022) - Monitoramento de fauna B3/B4 – Mina Mar Azul. 3 – Lume Estratégia Ambiental (2021) - Sondagem Geológica Capão Xavier (CPX) e Mar Azul - Complexo Paraopeba - Vale S.A. 4 – Vale S.A. (2017 – 2021) - Monitoramento de fauna da Mina Capão Xavier. 5 – SpeciesLink (2022).

Do total de espécies registradas nos estudos consultados, 40% pertencem à ordem Characiformes, seguida dos Siluriformes 37%, Cyprinodontiformes 22% e Cichliformes correspondendo 1% (Figura 66).

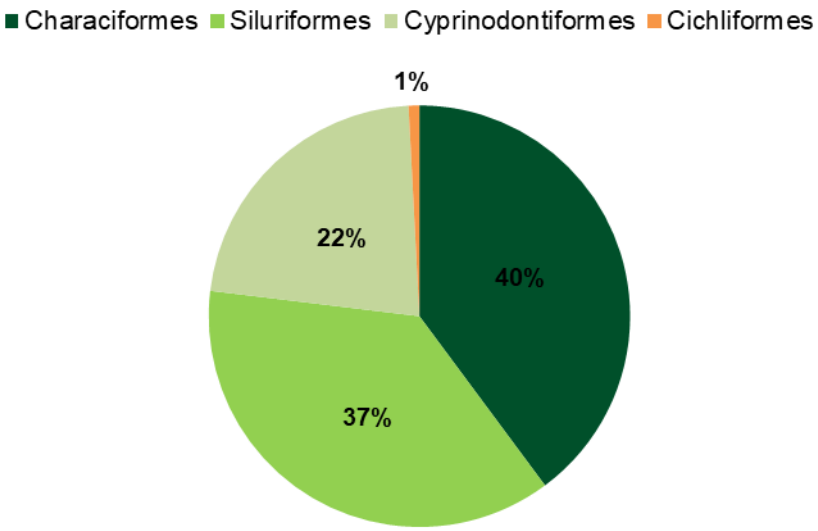


Figura 66 - Ordens registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Dentre as famílias, Loricariidae apresentou a maior quantidade de espécies (6), seguida por Trichomycteridae (5), Characidae (4), Heptapteridae (3), Cichlidae e Poeciliidae (2 espécies cada) (Figura 67).

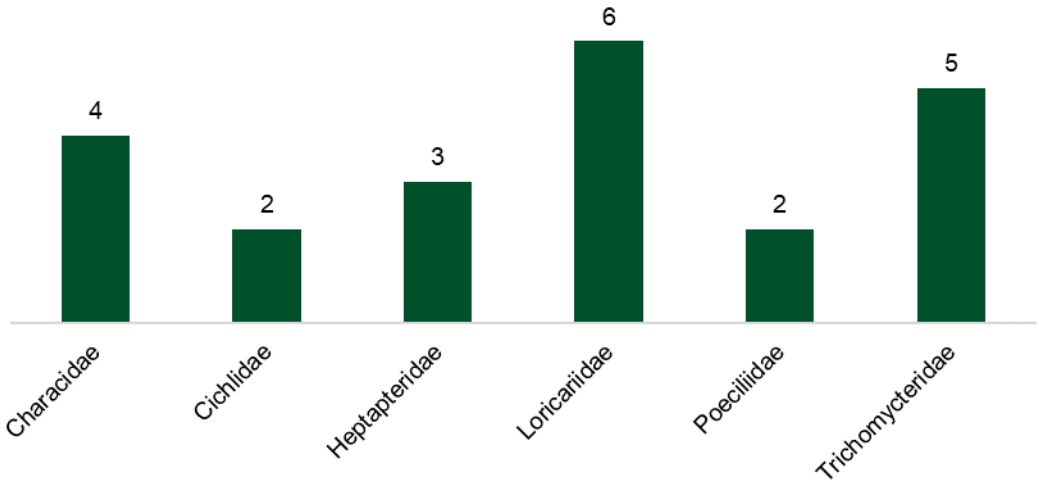


Figura 67 - Riqueza de espécies por família registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

A ictiofauna registrada com potencial ocorrência para a área da supressão vegetal é composta predominantemente por peixes de pequeno porte, como as espécies de cascudinho, bagrinho, lambari e cambeva, entre outras. Estas espécies além de generalistas, habitam regiões de cabeceira, preferencialmente ambientes lóticos (Figura

68), e são encontradas nas drenagens de grandes afluentes do Rio São Francisco, como o Rio Paraopeba e o Rio das Velhas. Assim, estas espécies formam populações bastante isoladas e possuem distribuição restritas entre os sistemas exibindo aparentemente um alto grau de fidelidade com os sítios em que ocorrem, por isso são mais vulneráveis, sendo afetadas criticamente por perturbações desencadeadas em áreas relativamente distantes do local em que habitam (IEF, 2016).

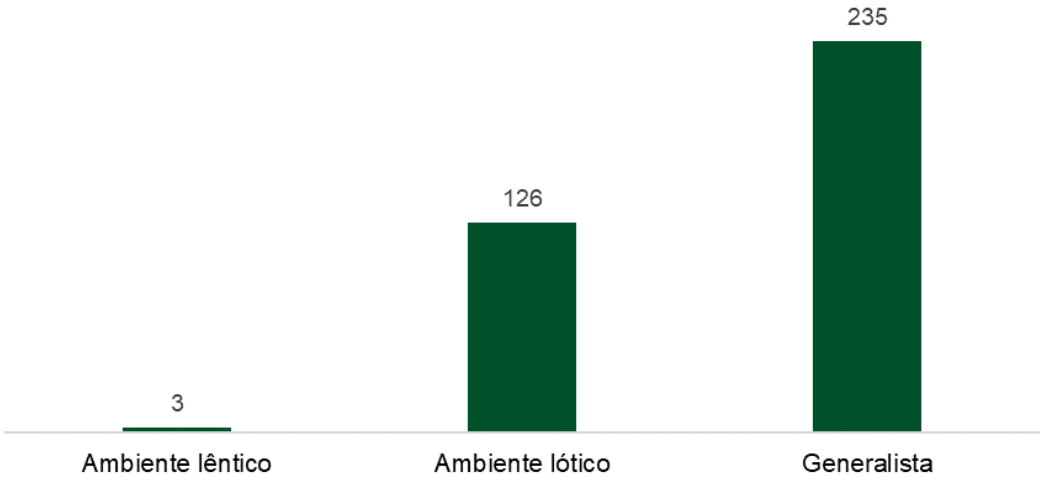


Figura 68 – Riqueza de espécies por habitat preferencial registradas a partir dos dados consultados com ocorrência potencial para a área afetada no contexto do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,

5.8.3.2 Espécies Ameaçadas de Extinção e Endêmicas

Das 22 espécies levantadas nos dados compilados, 4 estão na lista de ameaçadas do estado de Minas Gerais (COPAM, 2010): os cascudinhos *Harttia leiopleura, Harttia novalimensis, Harttia torrenticola* e *Neoplecostomus franciscoensis*. E uma espécie na lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022): o cambeva *Trichomycterus novalimensis*.

Harttia leiopleura (cascudinho) encontra-se distribuído nas cabeceiras das drenagens dos rios das Velhas e Paraopeba, bacia do rio São Francisco, Minas Gerais; espécie de pequeno porte (comprimento padrão máximo registrado 5,7 cm - holótipo); é relativamente rara e habita riachos de cabeceiras em altitude de moderada a elevada; sua ocorrência está sempre associada a locais de água corrente e fundo pedregoso. Ao que tudo indica, é sensível a mudanças das características estruturais e físico-químicas da água; sua inclusão na lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais na categoria “Vulnerável” se deve à ampla degradação das drenagens onde ocorre. (VIEIRA *et al.*, 2015) (Figura 69).

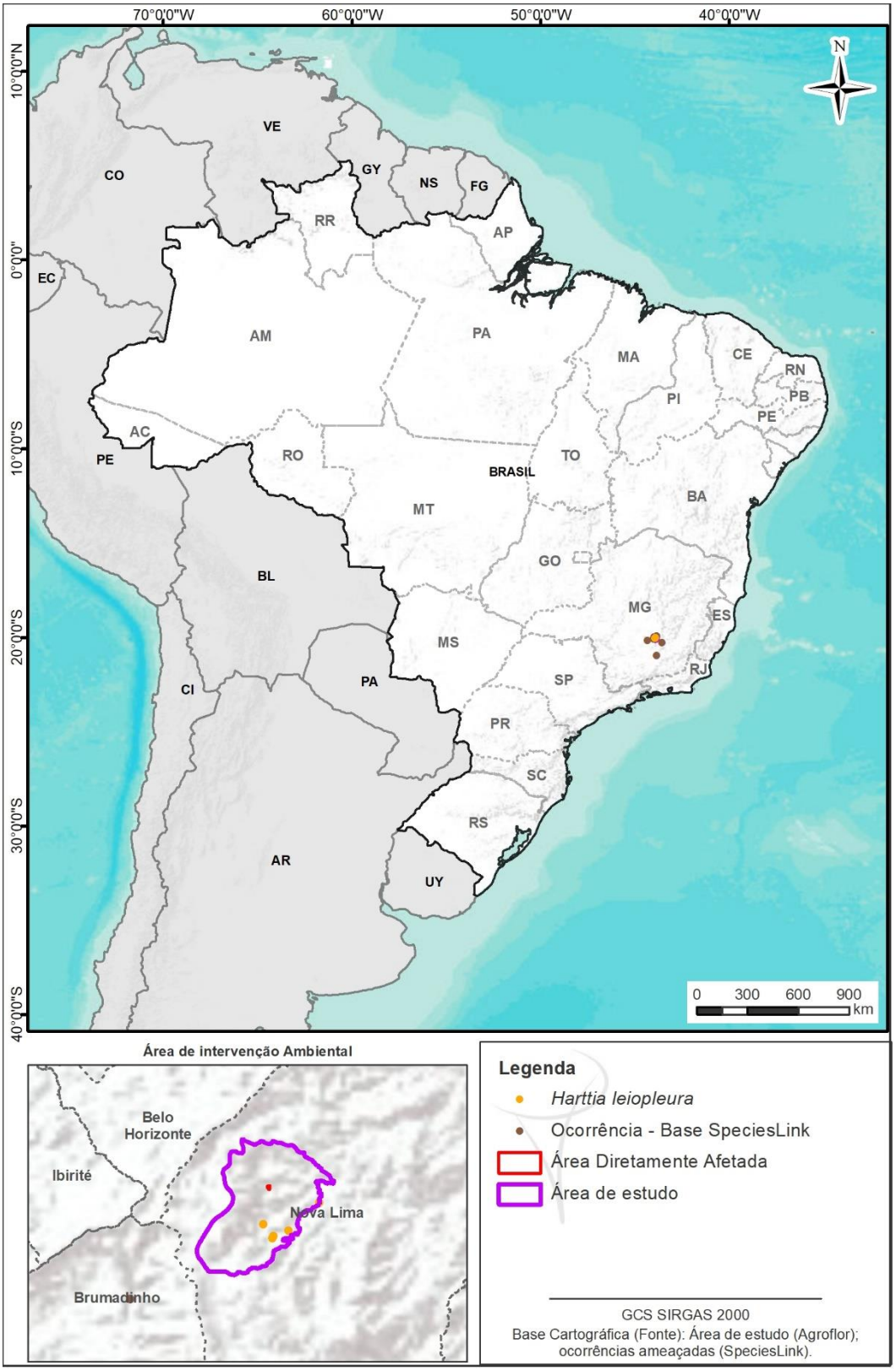


Figura 69 – Pontos de ocorrência de *Harttia leiopleura* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Harttia novalimensis (cascudinho) encontrado no riacho afluente do córrego da Mutuca; coordenadas geográficas aproximadas 20°06'S, 43°55', Bacia do rio das Velhas, MG; riacho afluente do córrego da Mutuca; coordenadas geográficas aproximadas 20°06'S, 43°55', bacia do rio das Velhas, MG; ocorre em cursos d´água de menor porte com corredeiras e fundo pedregoso. (VIEIRA *et al.*, 2015). Encontra-se na lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais na categoria "Vulnerável" (VU) (COPAM, 2010) (Figura 70).

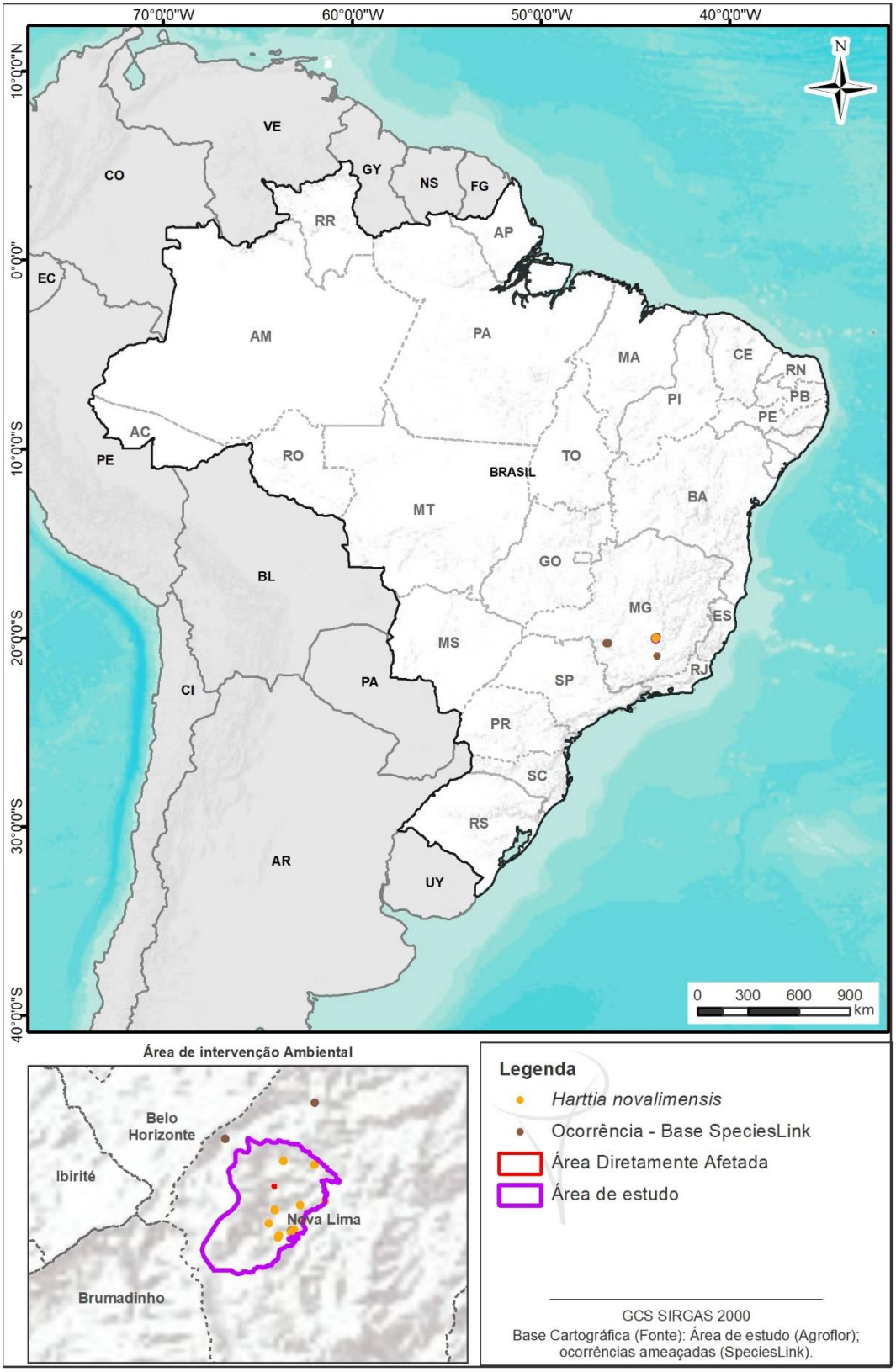


Figura 70 – Pontos de ocorrência de *Harttia novalimensis* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Harttia torrenticola (cascudinho) encontrado no riacho afluente do rio Paraopeba, povoado Água Limpa, Moeda, 20°20'S, 44°02'W, rio São Francisco, Minas Gerais; apresenta distribuição relativamente ampla em cursos d'água de dimensões variáveis; presente em ambientes lóticos com velocidade da corrente elevada e fundo pedregoso sua inclusão na lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais na categoria "Vulnerável" se deve à ampla degradação das drenagens onde ocorre (VIEIRA *et al.*, 2015) (Figura 71).

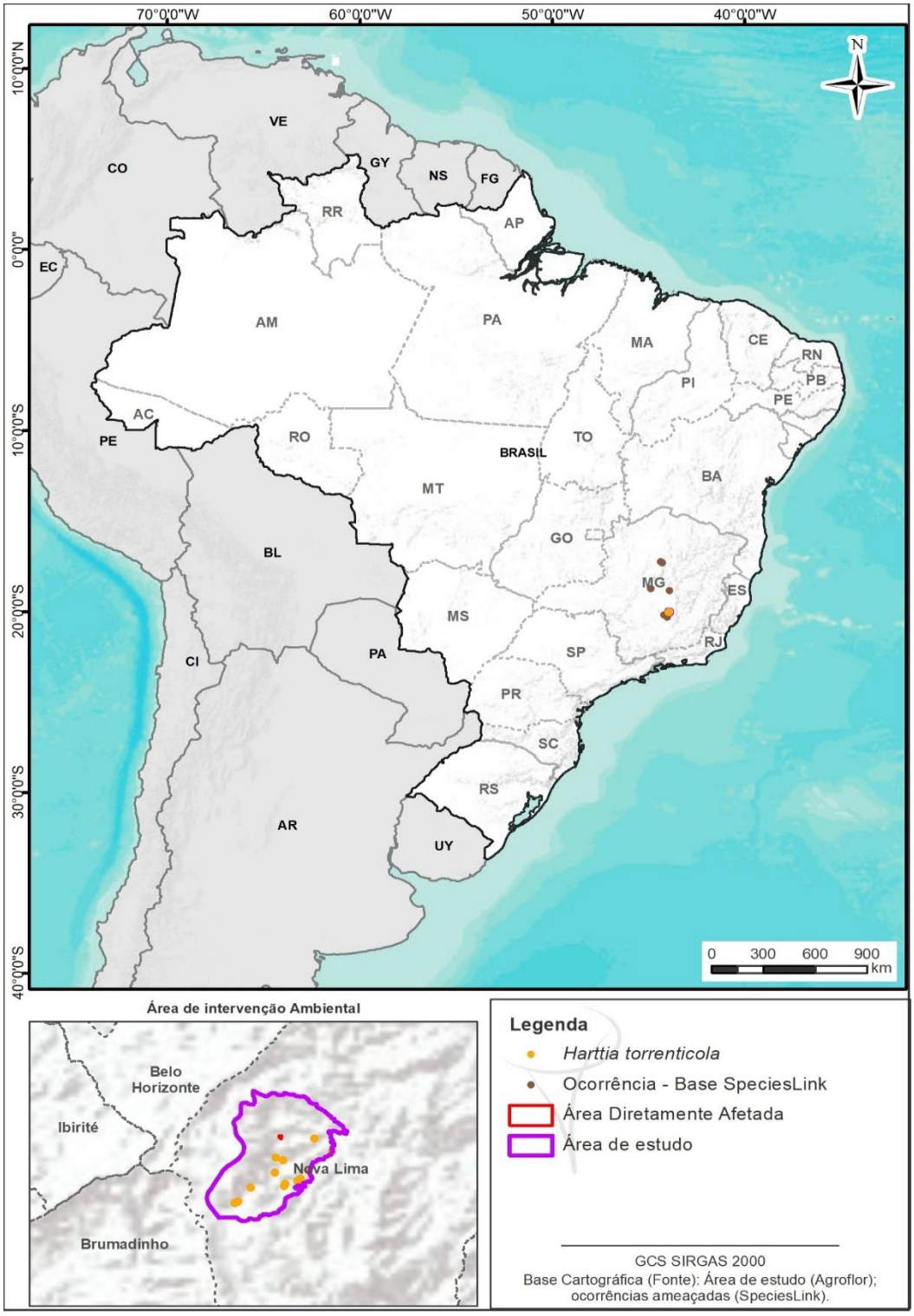


Figura 71 – Pontos de ocorrência de *Harttia torrenticola* (cascudinho) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Neoplecostomus franciscoensis (Acari) encontrado no riacho afluente do córrego da Mutuca; coordenadas geográficas aproximadas 20°06'S, 43°55' e distribuída nas cabeceiras das drenagens dos rios das Velhas e Paraopeba; possui comprimento padrão máximo registrado de 7,5 cm; encontra-se distribuído nas Cabeceiras das drenagens com altitude de moderada a elevada (acima de 600 metros), com locais de forte correnteza e fundo pedregoso (VIEIRA, *et al.*, 2015). Encontra-se na lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais na categoria "Vulnerável" (VU) (COPAM, 2010) (Figura 72).

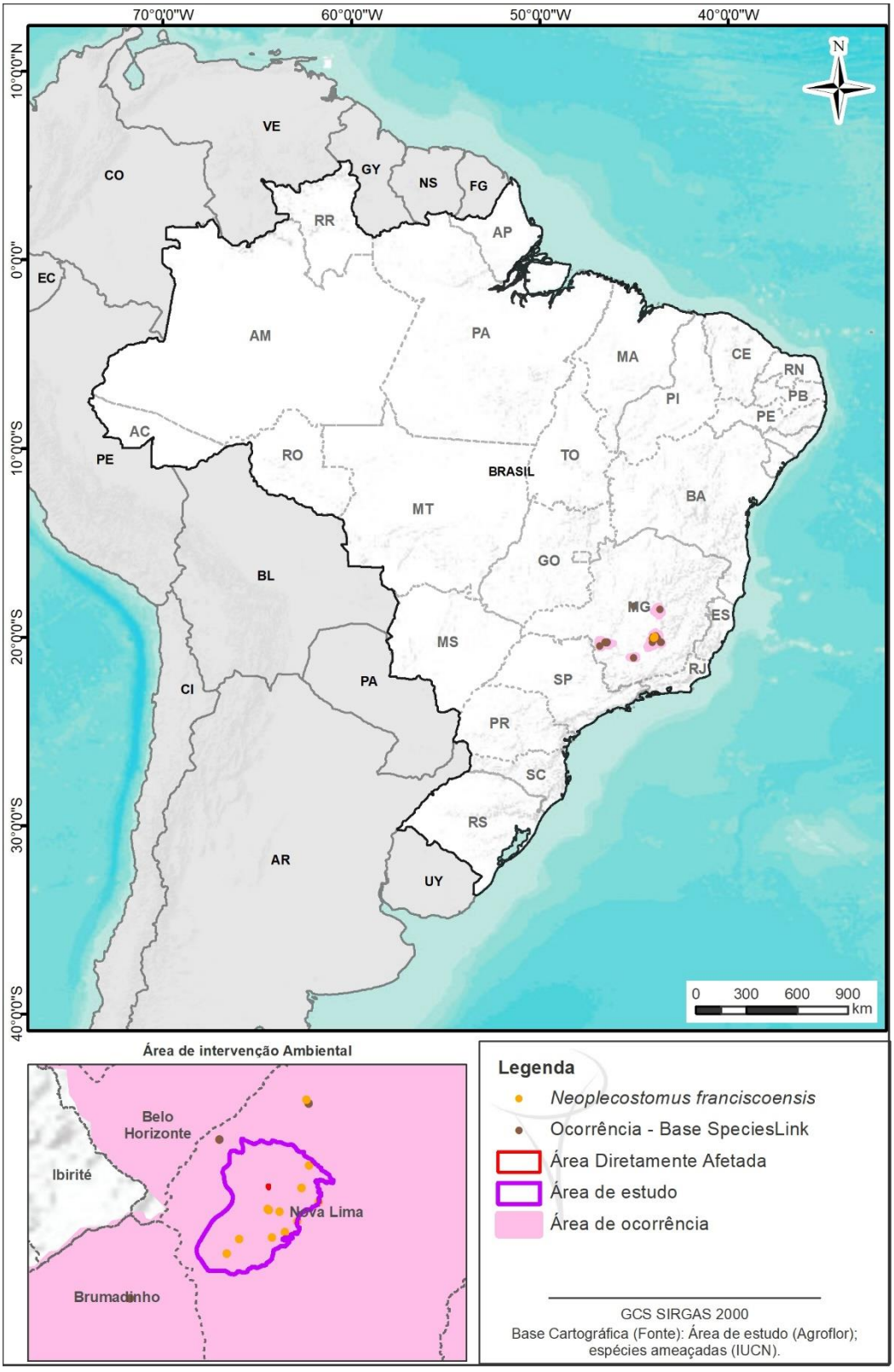


Figura 72 – Pontos de ocorrência de *Neoplecostomus franciscoensis* (Acari) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Trichomycterus novalimensis (Cambeva) encontrado no riacho afluente do córrego da Mutuca e distribuída na cabeceira de drenagem do rio das Velhas. Possui comprimento padrão máximo registrado de 10,0 cm; hábito bentônico e alimenta-se de invertebrados aquáticos; presente em locais de forte correnteza e fundo pedregoso (VIEIRA, *et al.*, 2015). Encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza na categoria “Quase ameaçado” (NT) (IUCN, 2022) (Figura 73).

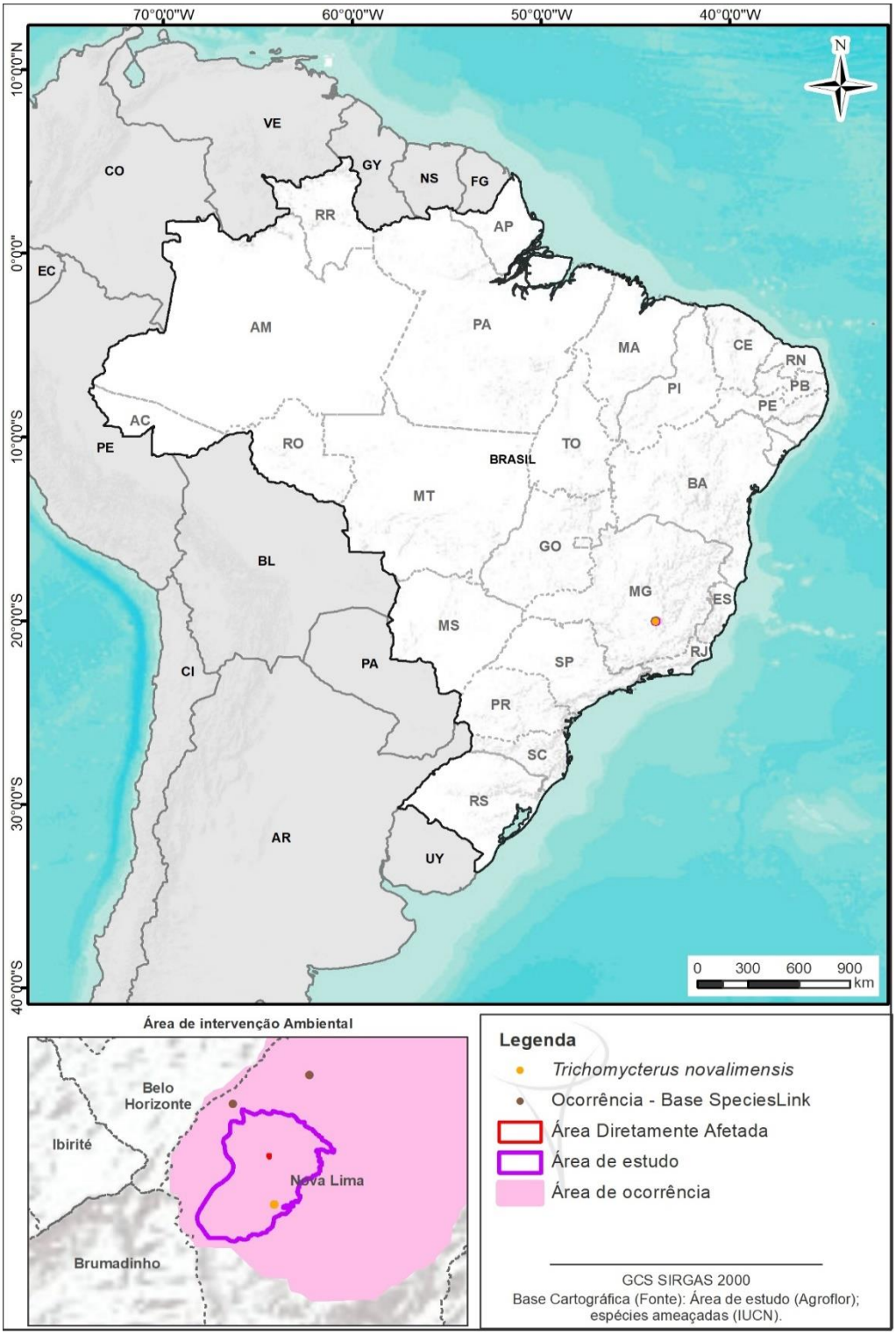


Figura 73 – Pontos de ocorrência de *Trichomycterus novalimensis* (Cambeva) levantadas nas fontes consultadas (em amarelo) e registros potenciais da espécie conforme SpeciesLink, no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

5.8.3.3 Espécies Endêmicas

Foram registradas 15 espécies endêmicas. Destas, 13 são endêmicas da bacia do Rio São Francisco: *Astyanax lacustres, Psalidodon rivularis, Cetopsorhamdia iheringi, Imparfinis minutus, Harttia leiopleura, Harttia longipinna, Harttia torrenticola, Neoplecostomus franciscoensis, Pareiorhina cepta, Cambeva variegata, Trichomycterus brasiliensis, Trichomycterus novalimensis, Trichomycterus reinhardti,* uma endêmica da bacia do Rio das Velhas: *Harttia novalimensis* e uma espécie endêmica da bacia do Rio Doce: *Astyanax scabripinnis* (Tabela 50).

Tabela 50 - Espécies da ictiofauna endêmicas registradas a partir dos dados levantados com ocorrência potencial para a área afetada no projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Ordem	Família	Táxon	Nome popular	Habitat preferencial	Guilda	Endemismo	Fonte	Status de ameaça		
								MG	BR	IUCN
Characiformes	Characidae	*Astyanax lacustris*	Lambari-do-rabo-amarelo	Generalista	Onívoro	BRSF	1; 5	NL	LC	LC
		Astyanax scabripinnis	Lambari	Generalista	Onívoro	BRD	2	NL	LC	LC
		Psalidodon rivularis	Piaba	Generalista	Onívoro	BRSF	1; 2; 3; 5; 6	NL	LC	NL
Siluriformes	Heptapteridae	*Cetopsorhamdia iheringi*	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 3; 4; 6	NL	LC	LC
		Imparfinis minutus	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	3	NL	LC	LC
	Loricariidae	*Harttia leiopleura*	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRSF	3	VU	LC	NL
		Harttia longipinna	Cascudinho	Ambiente lótico		BRSF	6	NL	LC	LC
		Harttia novalimensis	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRDV	1; 2; 3; 6	VU	LC	NL
		Harttia torrenticola	Cascudinho	Ambiente lótico	Herbívoro	BRSF	1; 3; 4	VU	LC	NL
		Neoplecostomus franciscoensis	Acari	Ambiente lótico		BRSF	1; 2; 4; 6	VU	LC	LC
		Pareiorhina cepta	Cascudinho	Ambiente lótico		BRSF	2; 3	NL	LC	LC
	Trichomycteridae	*Cambeva variegata*	Bagrinho	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	3	NL	LC	LC
		Trichomycterus brasiliensis	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 3; 6;	NL	LC	LC
		Trichomycterus novalimensis	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	6	NL	DD	NT
		Trichomycterus reinhardti	Cambeva	Ambiente lótico	Invertívoro	BRSF	1; 2; 3; 4; 6	NL	LC	LC

Fonte/Legenda. Status de conservação global (IUCN, 2022), nacional (MMA, 2022 e ICMBio, 2023) e estadual (COPAM, 2010). Categorias de ameaça: NL = Não listado, LC = Pouco preocupante, VU = Vulnerável, NT = Quase ameaçada e DD = Deficiente de dados. Endemismo: BRSF = Bacia do Rio São Francisco, BRD = Bacia do Rio Doce, BRDV = Bacia do Rio das Velhas. Espécies exóticas (EX). Fonte: (Menezes *et al.*, 2007; Vieira *et al.*, 2015; De Lucena e Soares, 2016; Da Costa, 2018; Eschmeyer, 2022). Fontes de Referência: 1 – BDBio Vale S A. (2022). 2 – Agroflor Engenharia e Meio Ambiente (2022) - Levantamentos Agroflor. 3 – CLAM Meio Ambiente (2022) - Monitoramento de fauna B3/B4 – Mina Mar Azul. 4 – Lume Estratégia Ambiental (2021) - Sondagem Geológica Capão Xavier (CPX) e Mar Azul - Complexo Paraopeba - Vale S.A. 5 – Vale S.A. (2017 – 2021) - Monitoramento de fauna da Mina Capão Xavier. 6 – SpeciesLink (2022).

5.8.3.4 Espécies Exóticas

Cinco espécies registradas nesse levantamento de dados são exóticas: a piaba *Knodus moenkhausii,* originária da Bacia do Rio Paraguai, as tilápias *Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus,* nativas do continente africano, o barrigudinho *Poecilia reticulata*, nativa do norte da América do Sul e ilhas do Caribe, e por fim o espada-verde *Xiphophorus hellerii* nativa da América do Norte e Central.

5.8.3.5 Espécies de Importância Científica

A espécie *Trichomycterus novalimensis* (cambeva) merece atenção especial por estar classificada como “Quase Ameaçada” (NT) a nível global (IUCN, 2022) e “Deficiente de Dados” a nível nacional (ICMBio, 2023). A falta de informações sobre sua biologia dificulta na avaliação sobre o seu risco de extinção baseado na distribuição e status populacional (IUCN, 2022). Portanto, estudos sobre sua ecologia devem ser realizados a fim de estabelecer ações para a sua conservação, de modo que esta espécie não esteja categorizada como ameaçada de extinção no futuro (VIEIRA, *et al.*, 2015). Cabe destacar que *T. novalimensis* encontra-se no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas da bacia do Rio São Francisco (ICMBio, 2020).

5.8.3.6 Espécies de Valor Econômico e Alimentar (Cinegéticas e Xerimbabos)

Diversas espécies de peixes possuem grande importância ecológica e econômica para o Brasil em relação à pesca comercial, esportiva e aquicultura (DE LIMA, 2016). Dentre as espécies registradas no presente estudo, as tilápias *Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus* apresentam significativo valor econômico no Brasil. A tilápia é a espécie de peixe de água doce mais criada e comercializada no Brasil. Isso se deve, principalmente, ao fato de se adaptar facilmente a qualquer ambiente, além de se reproduzir o ano todo e ter uma alimentação diversificada, dentre vários outros aspectos que a coloca como uma espécie de fácil cultivo.

Outra espécie que possui relevância para a economia é o lambari *Astyanax lacustris,* uma espécie de grande potencial para ser criada em cativeiro, já que são oportunistas e adaptam com facilidade aos diferentes tipos de sistemas produtivos, podem ser vendidos como iscas vivas, diretamente para o consumo humano e também como peixe forrageiro, uma vez que algumas lojas de aquários apresentam demanda da espécie (DA COSTA, 2018).

5.8.3.7 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental

Os peixes são considerados ótimos indicadores da qualidade ambiental, pois se mostram sensíveis e respondem de várias maneiras às alterações em seu habitat (KARR, 1981; RAMELOW *et al.,* 1989; SCHULZ & MARTINS-JUNIOR, 2001; MARCON *et al.*, 2016). As espécies endêmicas merecem uma atenção especial, pois geralmente são mais vulneráveis e susceptíveis à extinção por contarem com populações mais reduzidas e limitadas a uma determinada área ou região. Desenvolvem características exclusivas da região onde habitam, fazem parte de uma cadeia trófica, que pode ser alterada devido ao seu desaparecimento. Por isso, podem ser consideradas espécies bioindicadoras da qualidade ambiental.

Dentre as espécies endêmicas registradas no presente estudo, destacam-se o lambari *Astyanax lacustris*, espécie amplamente utilizada como modelo em estudos sobre efeitos da contaminação ambiental em peixes (DOS SANTOS, 2018; GNOCCHI, 2019). *A. lacustris* é uma espécie de pequeno porte que forrageia em todos os níveis tróficos sendo capazes de mudar de dieta em função das alterações no ambiente em que se encontram, desempenhando um importante papel nas redes alimentares dos ecossistemas de água doce (VILELLA *et al.*, 2002).

O cascudinho *Harttia leiopleura* também pode ser considerado bioindicador da qualidade ambiental, uma vez que é sensível a alterações das características estruturais e físico-químicas da água (VIEIRA *et al.*, 2015).

5.8.4 Síntese – Diagnóstico Ambiental

A comunidade ictiofaunística levantada com potencial ocorrência para a área de estudo é predominantemente representada por espécies de pequeno porte, com características peculiares e próprias de áreas de cabeceira. Estas drenagens apresentam condições favoráveis para o estabelecimento de espécies endêmicas, sendo essenciais para que estas espécies completem seu ciclo de vida.

Como resultado do levantamento de dados disponibilizados para o presente estudo, foram registradas 15 espécies endêmicas das Bacias do Rio São Francisco, Rio Doce e do Rio das Velhas, com destaque para os cascudinhos *Harttia leiopleura, Harttia novalimensis, Harttia torrenticola* e *Neoplecostomus franciscoensis*, espécies categorizadas como “Vulnerável” a nível estadual (COPAM, 2010).

Desta forma, o conhecimento da estrutura e organização das comunidades de peixes de ambientes de riachos e cabeceiras deve ser considerado prioritário, em vista do elevado grau de endemismo, com relação às numerosas e relativamente desconhecidas espécies de pequeno porte que neles habitam (CASTRO & MENEZES, 1998).

Posto isso, a área de estudo sob a qual foram realizados o compilado das espécies a título de composição de diagnóstico, que abrange a área diretamente afetada pode ser considerada como fundamental para a conservação da ictiofauna na região das cabeceiras das drenagens dos rios das Velhas e Paraopeba.

6. ANÁLISE DO ARTIGO 11 DA LEI DA MATA ATLÂNTICA

A Carta Magna de 1988, por meio de seu Artigo 225, dá proteção especial a alguns biomas, sendo que no parágrafo 4° do supracitado artigo, a Mata Atlântica figura como um dos biomas que recebeu o status de patrimônio nacional, sendo manifesta a incumbência do poder público em pôr em prática ações voltadas para a proteção e manutenção do equilíbrio ecológico da Mata Atlântica.

Em 2006 foi instituída a Lei Federal n° 11.428, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e em seu Artigo 11º expõe:

> *Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:*
>
> *I - a vegetação:*
>
> *a) Abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;*
>
> *b) Exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;*
>
> *c) Formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;*
>
> *d) Proteger o entorno das unidades de conservação; ou*
>
> *e) Possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.*

Desse modo, como requerido pelo Termo de Referência SEMAD, a seguir será feita uma análise pormenorizada acerca de cada uma das alíneas do Artigo 11 da Lei nº 11.428/2006.

6.1 ALÍNEA “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.

6.1.1 Flora

O exposto na alínea “a” da Lei nº Lei nº 11.428/2006, a vedação ao corte e à supressão da vegetação nativa, que trata o regime jurídico de proteção da Mata Atlântica, ocorre somente nos casos em que houver risco à sobrevivência *in situ*. Assim, nem todas as situações em que houver intervenção em área com espécies ameaçadas, haverá o risco da sobrevivência *in situ* de uma espécie. Além disso, a ocorrência da espécie em outras localidades, que não a do empreendimento, principalmente quando se tratar de ambientes naturais conservados, assim como registros em áreas protegidas, pode reduzir o risco à sobrevivência da espécie na natureza.

Diante do exposto, foram registrados a presença de dois (02) indivíduos pertencentes à espécie *Cedrela fissilis* Vell. ameaçada de extinção segundo anexo da Portaria MMA nº 148/2022 (Tabela 51).

Tabela 51 - Espécies ameaçadas de extinção identificadas na área de supressão referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Família	Espécie	(MMA,2022)	Imune de corte	Fisionomia registrada
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Vulnerável	Não	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Com o objetivo de analisar a distribuição, em outros locais, da espécie ameaçada de extinção, ocorrente na área requerida para a supressão de vegetação referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,** foi realizado um levantamento de registros de ocorrência, por meio de consultas às seguintes bases de dados:

- Herbários vinculados à rede *SpeciesLink*, acessada pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), que disponibiliza os dados de acervos de coleções biológicas de instituições nacionais e internacionais;

- Programa REFLORA – plantas do Brasil: resgate histórico e herbário virtual para o conhecimento e conservação da flora brasileira.

Ambos bancos de dados subsidiaram a confecção da tabela e mapas de distribuição das espécies ameaçadas apresentadas neste documento.

C. fissilis é uma espécie nativa com ampla distribuição, sendo encontrada em todas as regiões e biomas do Brasil, sua ocorrência pode ser observada por meio da Figura 74 e da Tabela 53. Assim, é possível observar que a espécie não se restringe à área de intervenção, visto que foi registrada em outras localidades.

No âmbito estadual, os resultados do levantamento apontam que esta espécie possui registro em outros municípios além de Nova Lima, cidade na qual está inserida a área de intervenção do projeto em tela. *C. fissilis* apresenta também registros em unidades de conservação tanto de uso sustentável como de proteção integral, o que contribui para a sobrevivência da espécie *in situ* e a longo prazo. Destaca-se que a supressão de vegetação teve caráter emergencial (como admitido pelo Decreto Estadual nº 47.749/2019, em seu art. 36) e a não execução inviabilizaria ações de adequação da drenagem e implantação de estruturas para retenção de fluxo de detritos, a serem instaladas para mitigar risco de deslizamentos. Ademais, medidas compensatórias e mitigadoras deverão ser adotadas pelo empreendedor.

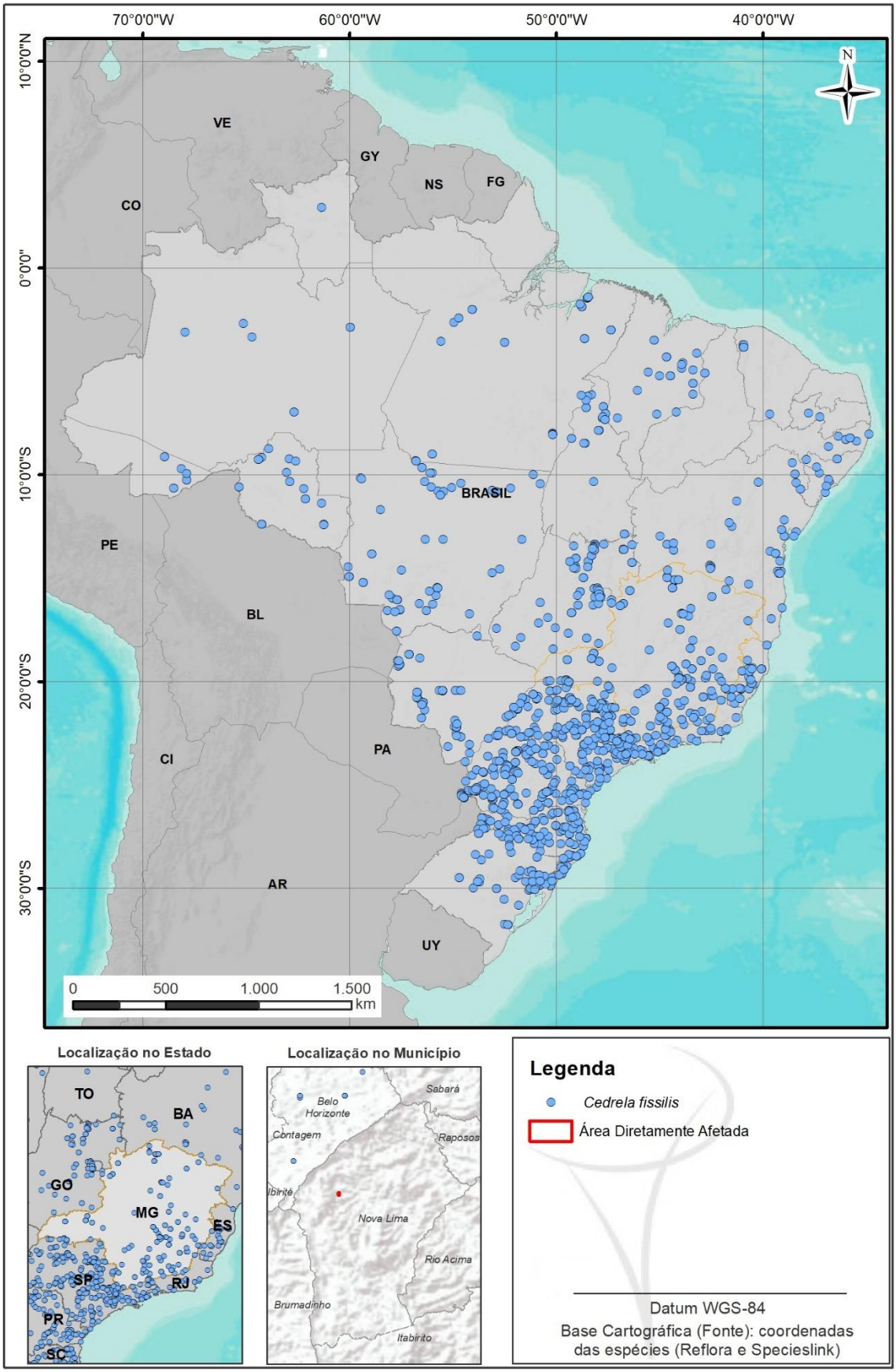


Figura 74 - Distribuição da espécie *Cedrela fissilis*

Tabela 52 - Distribuição da espécie *C. fissilis*

Espécie	Status	Domínio Fitogeo-gráfico*	Habitat*	Distribuição*	Reflora					SpeciesLink				
					Nº de Registro			Total de Municípios		Nº de Registro			Total de Municípios	
					Exte-rior	BR	MG	BR	MG	Exte-rior	BR	MG	BR	MG
Cedrela fissilis	VU	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)	Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	-	250	22	150	16	-	1961	228	615	77

Legenda: VU: Vulnerável. *Dados obtidos via bases de dados Reflora.

Tabela 53 - Registros de ocorrência de *C. fissílis* em unidades de conservação

Espécie	UC de Proteção Integral	UC de Uso Sustentável
Cedrela fissilis	Parque Estadual Da Lapa Grande, Parque Estadual Veredas Do Peruacu, Parque Nacional Cavernas Do Peruacu, Parque Nacional Do Iguaçu, Reserva Biológica Das Perobas, Parque Nacional Da Serra Da Bodoquena, Parque Nacional Da Serra Do Itajaí, Parque Nacional Da Serra Da Bocaina, Reserva Biológica União, Reserva Biológica Do Córrego Grande, Parque Nacional De Brasília, Parque Nacional Cavernas Do Peruaçu, Parque Nacional Da Chapada Da Diamantina, Reserva Biologica De Pedra Talhada, Parque Nacional Da Chapada Das Mesas, Parque Estadual Da Serra Do Brigadeiro, Parque Nacional Do Caparao, Parque Nacional De Caparaó	APA Estadual Fernao Dias ,APA Estadual Sul RMBH, APA Federal Cavernas do Peruacu, APA Federal da Serra da Mantiqueira, APA Federal Morro da Pedreira, APA Municipal Itacuru, Área De Proteção Ambiental Das Ilhas E Várzeas Do Rio Paraná, Área De Proteção Ambiental De Guaraqueçaba, Área De Proteção Ambiental De Cananéia-Iguape-Peruíbe, Área De Proteção Ambiental Bacia Do Paraíba Do Sul, Área De Proteção Ambiental De Cairuçu, Área De Proteção Ambiental Da Serra Da Mantiqueira, Área De Proteção Ambiental Morro Da Pedreira, Área De Proteção Ambiental Do Planalto Central, Área De Relevante Interesse Ecológico Capetinga – Taquara, Área De Proteção Ambiental Cavernas Do Peruaçu, APA Estadual Aguas Vertentes, APA Municipal Fervedouro, Floresta Nacional Do Jamari, Reserva Extrativista Do Cazumbá-Iracema

6.1.2 Fauna

Através da taxocenose das espécies da fauna registradas para área de estudo do projeto de supressão de vegetação nativa no empreendimento de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras em Nova Lima – MG, pode-se dizer que de modo geral as espécies categorizadas em algum grau de ameaça, possuem ampla distribuição conhecida, ocorrendo em mais de um bioma. Além disso, algumas espécies possuem boa plasticidade ambiental, ocorrendo em ambientes com diferentes graus de conservação, sendo comumente registradas nos levantamentos de fauna realizados no estado de Minas Gerais.

A classificação do status de conservação das espécies aqui listadas, foram definidos para nível estadual através da Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), e a nível nacional através da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022). Sendo assim, ao todo foram registradas 14 espécies (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) consideradas ameaçadas de extinção (CR, EN ou VU), a nível estadual ou nacional.

Entretanto, é importante destacar que dentre as 14 espécies listadas, apenas uma é considerada Em Perigo (Em) e uma Criticamente Ameaçada (CR) (COPAM, 2010), sendo estas representantes do grupo Aves (Tabela 54).

Desta forma, em relação as espécies ameaçadas e de ocorrência relevante, registradas para área de estudo, é possível observar que a maioria destas apresentam alta mobilidade, além da área de ocorrência e distribuição maior que a área de inserção do projeto/não restrita à área de implantação do projeto. Entretanto, alguns destes animais possuem baixa mobilidade, como por exemplo a ave *Micropygia schomburgkii*, animal cursorial que geralmente se desloca correndo e se abrigando em buracos e abrigos naturais no chão. Contudo, a área de implementação do presente projeto, compreende uma região que já possui elevada intervenção antrópica, sendo pouco provável o registro com estas espécies tendo em vista as características ambientais mínimas necessárias para ocorrência destes animais.

Vale destacar ainda, que a Vale S.A. possui programas de afugentamento e eventuais resgates de fauna durante as atividades de supressão, bem como ocorrem monitoramentos de fauna ao longo da área de inserção deste empreendimento. Medidas estas que contribuem para a conservação da fauna a nível local e regional.

Cabe ressaltar ainda que as espécies Relevantes indicadas nos diagnósticos de cada grupo reportado no estudo em tela, não possuem distribuição restrita à área de implantação do projeto e que a supressão pleiteada não incide em risco de extinção a nível local, sendo, portanto, o impacto previsto para a comunidade faunística, pequeno e mitigável através das medidas descritas ao longo de cada diagnóstico e da execução dos programas de monitoramento em execução pelo empreendedor.

Tabela 54 - Mapeamento de distribuição das espécies de fauna ameaçada de extinção registradas na área de estudo do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, Nova Lima – MG

Nome Científico	Família	Grupo	Distribuição geográfica	Domínio biogeográfico	Status de Ameaça		Fonte
					MG	BR	
Chrysocyon brachyurus	Canidae	Mastofauna	Pará, Rondônia, Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	VU	VU	1
Lycalopex vetulus	Canidae	Mastofauna	Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo	Cerrado, Pantanal	-	VU	1
Leopardus guttulus	Felidae	Mastofauna	Bahia, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	-	VU	1

Nome Científico	Família	Grupo	Distribuição geográfica	Domínio biogeográfico	Status de Ameaça		Fonte
					MG	BR	
Leopardus pardalis	Felidae	Mastofauna	Pará, Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Rondônia, Tocantins, Ceará, Bahia, Alagoas, Piauí, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	VU	-	1
Puma concolor	Felidae	Mastofauna	Pará, Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Rondônia, Tocantins, Ceará, Bahia, Alagoas, Piauí, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	VU	-	1

Nome Científico	Família	Grupo	Distribuição geográfica	Domínio biogeográfico	Status de Ameaça		Fonte
					MG	BR	
Herpailurus yagouaroundi	Felidae	Mastofauna	Pará, Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Rondônia, Tocantins, Ceará, Bahia, Alagoas, Piauí, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	-	VU	1
Lontra longicaudis	Mephitidae	Mastofauna	Pará, Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Rondônia, Tocantins, Ceará, Bahia, Alagoas, Piauí, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	VU	-	1

Nome Científico	Família	Grupo	Distribuição geográfica	Domínio biogeográfico	Status de Ameaça		Fonte
					MG	BR	
Dicotyles tajacu	Tayassuidae	Mastofauna	Pará, Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, Rondônia, Tocantins, Ceará, Bahia, Alagoas, Piauí, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	VU	-	1
Micropygia schomburgkii	Rallidae	Avifauna	Amazonas, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, São Paulo, Tocantins	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	EN	-	2
Amadonastur lacernulatus	Accipitridae	Avifauna	Bahia, Espiríto Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo	Mata Atlântica	CR	VU	2
Harttia leiopleura	Loricariidae	Ictiofauna	Cabeceiras das drenagens dos rios das Velhas e Paraopeba, bacia do rio São Francisco, Minas Gerais.	Mata Atlântica	VU	-	2

Nome Científico	Família	Grupo	Distribuição geográfica	Domínio biogeográfico	Status de Ameaça		Fonte
					MG	BR	
Harttia novalimensis	Loricariidae	Ictiofauna	Bacia do rio das Velhas, Minas Gerais	Mata Atlântica	VU	-	2
Harttia torrenticola	Loricariidae	Ictiofauna	Cabeceiras dos maiores afluentes da bacia do alto rio São Francisco, Minas Gerais.	Mata Atlântica e Cerrado	VU	-	2
Neoplecostomus franciscoensis	Loricariidae	Ictiofauna	Cabeceiras das drenagens dos rios das Velhas e Paraopeba, Minas Gerais.	Mata Atlântica	VU	-	2

Legenda: Fonte = 1: IUCN, 2022; 2: ICMBio, 2023. Status de Ameaça = MG: COPAM, 2010; BR: MMA, 2022.

6.2 ALÍNEA "B" - EXERCER A FUNÇÃO DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS OU DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO

A Lei nº 12.651/2012 traz no *Caput* do Artigo 8º os casos excepcionais, os quais é permitido a intervenção e supressão em Área de Preservação Permanente, a saber:

> Art. 8º - A *intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei*".

Em seu Artigo 3º, inciso VIII, a supramencionada lei discorre que, entre outros, são considerados serviços de utilidade pública:

> *[...]*
>
> ***c) atividades e obras de defesa civil (Grifo nosso);***
>
> *[...]*

Ainda no Artigo 3º, inciso IX, são listados os serviços considerados de interesse social, a saber:

> ***a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa,*** *tais como prevenção, combate e controle do fogo,* ***controle da erosão,*** *erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas* **(Grifo nosso);**
>
> *[...]*

A intervenção trata-se da supressão de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.** A intervenção tem como objetivo a mitigação de riscos referente à movimentação de massa ocorrida junto ao acesso da Alameda Seu João, localizada no distrito de Macacos (São Sebastião das Águas Claras) - Nova Lima/MG.

Foi necessário a intervenção em 0,57 ha de Áreas de Preservação Permanente (APPs). Entretanto, cabe ressaltar que, a não execução da supressão poderia inviabilizar as obras de mitigação de riscos relativos à movimentação de massa ocorrida, e em caso de novos episódios de intensa precipitação pluviométrica, ocorrer uma nova movimentação de material remanescente, bem como a ocorrência de novas mobilizações, acarretando em danos ambientais à fauna e flora, como também em uma interrupção de acesso à alameda Seu João, além de expor a riscos a integridade física da população usuária da estrada de acesso.

Não foi realizado captação de água para a implantação do empreendimento, não afetando, portanto, o manancial. Para consumo humano a Vale adquiriu água tratada e potável de concessionárias locais, a fim de abastecer o canteiro, vestiários e refeitório.

No que tange à prevenção e controle de erosão, a atividade de supressão de vegetação foi voltada apenas para a remoção de material lenhoso de modo a preservar a cobertura herbácea, o que contribuirá para manutenção da integridade das drenagens. Não foram geradas montante de cobertura pedológica ou "top-soil", visto que não se observa a necessidade de alteração nas condições topográficas e remoção do revestimento herbáceo/gramíneos. Ademais, as frentes operacionais de supressão vegetal foram desenvolvidas em observância às melhores práticas de controle ambiental, bem como propõe-se a continuidade na aplicação de medidas de controle de erosão, as quais já são adotadas pelo empreendedor.

Visto a inexistência de alternativa locacional em função de se tratar de uma obra de caráter emergencial e, como mencionado anteriormente, a não execução poderia inviabilizar a implantação de barreiras dinâmicas para contenção de fluxo de detritos e ampliação da galeria de drenagem, de modo que diante de outros episódios de grande pluviosidade, poderiam acarretar novos eventos de deslizamentos, oferecendo riscos à flora, fauna e integridade física de pessoas. Assim, considerando as medidas de controle adotadas durante a implantação da obra, descarta-se a necessidade de aplicação das restrições previstas na alínea "b" da Lei n° 11.428/2006 assegurando a qualidade ambiental área impactada.

6.3 ALÍNEA "C" FORMAR CORREDORES ENTRE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO PRIMÁRIA OU SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO

De acordo com a Lei de Proteção à Biodiversidade do Estado de Minas Gerais nº 20.922/2013, em seu artigo 2º define corredor ecológico como:

> *[...] porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando as Unidades de Conservação ou outras áreas de vegetação nativa, que possibilitam entre si o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que os remanescentes individuais".*

Apesar de possuir, em uma escala local, áreas de grande valor para a conservação da fauna e flora, a região onde está inserida a ADA é composta por áreas visivelmente antropizadas, inclusive é interceptada por uma estrada pavimentada que dá acesso a Macacos (São Sebastião das Águas Claras). Desse modo, a intervenção irá ocorrer em áreas com cobertura vegetal natural, mas já alteradas devido ao histórico de antropização.

Ademais, conforme exposto anteriormente e de acordo com o art. 36 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, o projeto tem caráter emergencial e irá viabilizar o projeto executivo de barreiras dinâmicas dimensionadas para conter fluxo de detritos, associado à ampliação da galeria de drenagem no trecho, com sua substituição e consequente aumento de capacidade de vazão. Nesse contexto, o projeto foi traçado com o intuito de evitar novos deslizamentos e assegurar a qualidade ambiental, especialmente dos recursos hídricos, da flora e fauna, bem como da integridade física das pessoas que acessam a Alameda Seu João.

Além disso, os locais requeridos para a supressão de vegetação referente ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras não interceptam áreas contempladas por corredores ecológicos legalmente instituídos. Portanto, dada as características da área e das estruturas propostas, não se aplica a restrição prevista na alínea "c" do inciso I.

6.4 ALÍNEA "D" PROTEGER O ENTORNO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Área Diretamente Afetada está inserida nos limites da Unidade de Conservação de uso Sustentável denominada Área de Proteção Ambiental Estadual Sul RMBH (APA Estadual Sul da RMBH), e intercepta a Zona de Amortecimento (ZA) das Unidades de Conservação Parque Estadual Serra do Rola Moça e Estação Ecológica de Fechos, ambas de proteção integral e de acordo com o Plano de Manejo, as duas compartilham a mesma ZA. Todavia, a ADA não está localizada dentro de áreas protegidas.

Ademais, a ADA está inserida em área que apresenta sinais de antropização, que já exerce influência sobre a vegetação local. Apesar de se localizar em zona amortecimento de Unidade de Conservação, não acrescentará danos às mesmas, pois não estão localizadas limítrofes a essas UCs.

Além disso, como já mencionado, a supressão de vegetação tem caráter emergencial (como admitido pelo Decreto Estadual nº 47.749/2019, em seu art. 36) e a não execução do projeto tornaria inviável a Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. Tal fator poderia oferecer maiores riscos ambientais, visto que no caso de intensa precipitação pluviométrica, pode ocorrer uma nova movimentação de material remanescente e/ou a ocorrência de novas mobilizações, acarretando danos ambientais à fauna e flora.

Assim, essa intervenção pode ser justificada, visto que apesar de se localizar em zona amortecimento de Unidade de Conservação, tem finalidade de mitigar riscos, entre esses

ambientais. Portanto, dada as características da área e das estruturas propostas, não se aplica a restrição prevista na alínea “d” do inciso I.

6.5 ALÍNEA “E” POSSUIR EXCEPCIONAL VALOR PAISAGÍSTICO, RECONHECIDO PELOS ÓRGÃOS EXECUTIVOS COMPETENTES DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - SISNAMA

Os locais requeridos para a supressão de vegetação referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras,** são interceptados por uma estrada pavimentada, região que possui também a paisagem alterada devido a atividades antrópicas e, em si, não possui excepcional valor paisagístico pelos órgãos executivos.

Ressalta-se que, que a supressão de vegetação tem caráter emergencial e irá viabilizar o projeto executivo de barreiras dinâmicas dimensionadas para conter fluxo de detritos, a serem implantadas em pontos estratégicos ao longo do talvegue, além de um alteamento do acesso da Al. S. João associado à ampliação da galeria de drenagem no trecho, com sua substituição e consequente aumento de capacidade de vazão.

Cabe destacar também que, a área de implantação do projeto foi diminuta (0,72 ha), necessária apenas para a execução do projeto para mitigação de riscos relativos à movimentação de massa ocorrida. Portanto, a intervenção pretendida não ocasionou alteração significativa na paisagem local.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORA

ALEIXO, A.; ALBERNAZ, A.L.; GRELLE, C.E.V.; VALE, M.M.; RANGEL, T.F. Mudanças climáticas e a biodiversidade dos biomas brasileiros: passado, presente e futuro. Natureza & Conservação 8(2):194-196, 2010.

ANDRADE, P.M. Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambeiro, Nova Lima, MG. Dissertação 99 f., Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1992.

APG, I. V. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Â Botanical Journal of the Linnean SocietyÂ 181: 120. 2016.

BDBIO - Banco de dados da Biodiversidade. Vale S.A., 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. DOU Nº 245 Seção 1, 18 de dezembro de 2014.

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. Brasília, 2002.

BRASIL. PORTARIA MMA n° 148, de 07 de junho de 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Edição 108, p. 74, Seção 1, n. 148, 08 de junho de 2022.

BROOKS, T. M. et al. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. Conservation biology. v. 16, n. 4, p. 909-923, 2002.

CARMO, F. F. et al. Check-list of vascular plant communities on ironstone ranges of south-eastern Brazil: dataset for conservation. Biodiversity Data Journal, Instituto Pristino, Belo Horizonte, 2018.

CARMO, F.F.; JACOBI, C.M. Vascular plants on cangas. In Jacobi, C.M. & Carmo, F.F. (Eds.) Floristic Diversity of the Quadrilátero Ferrífero Cangas. Ed. IDM, Belo Horizonte, p. 43-50, 2012.

CIENTEC. Software Mata Nativa 4: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa, MG: Cientec, 2016. Disponível em: www.matanativa.com.br.

CNCFlora. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.a Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em < http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha >. Acesso em 08 de março de 2023.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

FERNANDES, M. F.; GARCIA, F. C. P. Leguminosae em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Araponga, Minas Gerais, Brasil: Arbustos, subarbustos e trepadeiras. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa -MG. 2008.

GIULIETTI, A. M. et al. Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009, 496 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011. Acesso em: 02 ago. 2022.

JACOBI C.M. et al. Afloramentos Ferruginosos: Um Ecossistema Diverso e Ameaçado. In: I Simpósio Afloramentos Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero: Biodiversidade, Conservação e Perspectivas de Sustentabilidade. Belo Horizonte, 2008.

LEDO, R. M. D.; COLLI, G. R. The historical connections between the Amazon and the Atlantic Forest revisited. Journal of Biogeography, v 1, n 13, 2017.

LEITE, D. V. B.; MOURA, A. C. M.; MAGALHÃES, D. M. Estudo de evolução temporal da paisagem do Quadrilátero Ferrífero através de classificação de imagens de satélite. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba, p.6293, 2011.

LGWP. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG), 2017.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA Ampliação da PDE Oeste – Fase 3 – Vale. Belo Horizonte, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008.

MITTERMEIER RA, Gil PR, HOFFMANN M, PILGRIM J et al. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Washington, DC, USA: Cermex. Moran EF. 2010. Environmental social science: human–environment interactions and sustainability. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell, 2004.

NOCE, C.M; PINHEIRO, S.O; LADEIRA, E.A; BRANCA, C.R; KATTAH S. A sequência vulcanossedimentar do Grupo Nova Lima na região de Piedade Do Paraopeba, borda oeste do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências v. 22, n. 2, p. 175-183, 1992.

OZÓRIO JB, et al. Estoque de carbono e agregação do solo sob fragmentos florestais nos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online), 53,116, 2019.

Projeto MapBiomas – Coleção [7.1] da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: https://mapbiomas.org. Acesso em: 10 de maio de 2023.

RBMA - RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Revisão e Atualização dos Limites e Zoneamento da Reserva Da Biosfera Da Mata Atântica Em Base Cartográfica Digitalizada. Fase Vi / 2008.

ROCHA, K. C.; WILKEN, A. A. P. ÁREAS DE INFLUÊNCIA EM ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL EM MINAS GERAIS. Revista Geográfica Acadêmica, v. 14, n. 1, p. 134-146, 2020.

ROSA, P. O. 71 f. O gênero Myrcia DC. (Myrtaceae) nos campos rupestres de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2009.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental conceitos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Oficina dos textos. 2013.

SANTOS, R.F.dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 pp.

Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Termo de referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimentos com necessidade de corte ou supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica. 2021.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WERNECK, M.S; REZENDE, S.G; BRINA, A.E. Composição florística do componente arbóreo e afinidade fitogeográfica de uma floresta semidecídua em Nova Lima, MG. Journal of Botany, v. 33, n. 4, p.547-561, 2010.

ENTOMOFAUNA

AGUIAR, C. M. L. & GARÓFALO, C. A. “Nesting Biology of *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini)”. Revista Brasileira de Zoologia, 21: 477-486, 2004.

AGUIAR, C. M. L.; GARÓFALO, C. A. & ALMEIDA, G. F. “Nesting Biology of *Centris (Hemisiella) trigonoides* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Centridini)”. Revista Brasileira de Zoologia, 23(2): 323-330, 2006.

ANTONICELLI L, BILÒ MB, BONIFAZI F. Epidemiology of Hymenoptera allergy. Curr Opin Allergy Clin Immunol. 2002;2(1):341-6.

BAWA, K. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain-forests. Ann. Rev. Ecol. Syst. 21:399-422.

BDBIO (2021) BDBIO - Banco de dados da Biodiversidade. Vale SA.

BROWN, Keith S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. Journal of Insect conservation, v. 1, n. 1, p. 25-42, 1997.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM no 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, 2010.

DODSON, C. H.; R. L. Dressler; H. G. Hills; R. M. Adams & N. H. Williams. 1969. Biologically active compounds in orchid fragrances. Science 164: 1243–1249.

DRESSLER, R. L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). Annual Review of Ecology and Systematics 13: 373–394.

DRESSLER, R. L. 1990. The orchids, natural history and classification. Harvard University Press, Cambridge, 332 p.

DRESSLER, R. L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland, Oregon, 314 p.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; VIEIRA, F.; GRECO, M. B. Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais-subsidio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, 2009.

DRUMMOND, Gláucia M. et al. Biodiversidade no estado de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005.

DUFRÊNE, Marc; LEGENDRE, Pierre. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological monographs, v. 67, n. 3, p. 345-366, 1997.

DUFRÊNE, Marc; LEGENDRE, Pierre. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological monographs, v. 67, n. 3, p. 345-366, 1997.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Revisão das listas vermelhas da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2012. Plano de ação nacional para a conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço. 8p. [online] URL: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planode-acao/pan-herpetofauna-espinhaco/sumario-espinhaço.pdf

ICMBio, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso em: 26 de May. de 2023.

IEF - Instituto Estadual de Floresta & SEMAD - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2012. Plano de Manejo do Monumento Natural da Serra da Moeda. Encarte 2.

INSTITUTO Prístino: Atlas Digital Geoambiental. Sistema WebGis de livre acesso ao banco de dados ambiental. Disponível em: < https://institutopristino.org.br/atlas/>. Acesso em: 18 março de 2022.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 16 março de 2022.

KLEIN, A.M., VAISSIERE, B.E., CANE, J.H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C. & TSCHARNTKE, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. Roy. Soc. B-Biol. Sci. 274:303-313.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2008. p. 1420-1420.

MICHENER, C.D. 2000. The Bees of the World. Baltimore and London, The John Hopkins University Press, 913 p.

NEFF, J.L. e SIMPSON, B.B. 1992. Bees, pollination systems and plant diversity. In: Hymenoptera and biodiversity. (LASALLE AND GAULD, Eds.). CAB International, Wallingford, pp. 143-167.

NIEMI, Gerald J.; MCDONALD, Michael E. Application of ecological indicators. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., v. 35, p. 89-111, 2004

PEDRO, S.R.M. e CAMARGO, J.M.F. 1999. Apoidea Apiformes. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo. Invertebrados Terrestres. (JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M.; BRANDÃO, C. R. F. e CANCELLO, E. M., Eds.). FAPESP, São Paulo 5: 193-211.

PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. O cerrado Pé-de-Gigante: ecologia e conservação - Parque Estadual de Vassununga. . São Paulo: SMA. 2005.

Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da: Serra do Espinhaço Meridional / Organizadores Nina Pougy, Marcio Verdi, Eline Martins, Rafael Loyola e Gustavo Martinelli. -- Rio de Janeiro: CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro : Laboratório de Biogeografia da Conservação: Andrea Jakobsson Estúdio, 2015.

ROUBIK, D. W. 1989. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press, Cambridge, 514 p.

SILVEIRA, Fernando A.; MELO, Gabriel AR; ALMEIDA, Eduardo AB. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. 2002.

VIEIRA-DE-JESUS, B. M. & GARÓFALO, C. A. “Nesting Behaviour of *Centris (Heterocentris) analis (Fabricius)* in Southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae, Centridini)” Apidologie, 31(4): 503-515, 2000.

White G M, Boshier D H, Powell W (2002) Increase pollen ow counteracts fragmentation in the tropical dry forest: An example from Swietenia humilis Zuccarini. PNAS 99: 2038-2042.

ZANELLA, F. C. V. “Sistemática, Filogenia e Distribuição Geográfica das Espécies Sul-americanas de *Centris* (Paracentris) Cameron, 1903 e de *Centris (Penthemisia) Moure*, 1950, Incluindo uma Análise Filogenética do ‘grupo Centris’ sensu Ayala, 1998 (Hymenoptera, Apoidea, Centridini)”. Revista Brasileira de Entomologia, 46: 435-488, 2002.

HERPETOFAUNA

ANDRADE, M. C. M.; COSTA, J. C. R.; ETEROVICK, P. C. Fidelity in the use of iron caves by *Bokermannohyla martinsi* (Anura: Hylidae): a step further in unveiling the importance of Brazilian caves for the herpetofauna. Salamandra. v. 57(4), p. 502-512, 2021.

BRASIL (Ministério Do Meio Ambiente e Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade). PORTARIA Nº 384, DE 24 DE ABRIL DE 2018. Aprova o 2° ciclo do Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Serra do Espinhaço em Minas Gerais - PAN Herpetofauna do Espinhaço Mineiro, contemplando três táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e revisão. Diário Oficial da União–Seção. DF. 1: 108 p. 2018.

BROOKS, T. M. *et al.* Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. Conservation biology. v. 16, n. 4, p. 909-923, 2002.

CITES (Convenção Sobre O Comércio Internacional Das Espécies Silvestres Ameaçadas De Extinção). Appendices I, II and III. valid from 22 June 2021. Disponível em: < https://cites.org/eng >. Acesso em: 26/05/2022.

COLLI, G. R.; VIEIRA, C. R.; DIANESE, J. C. Biodiversity and conservation of the Cerrado: recent advances and old challenges. Biodiversity Conservation Biology. v. 29, n. 5, p. 1465-1475, 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM no 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, 2010.

CORREIA, L. O.; SIQUEIRA, S.; CARNEIRO, P. L.; BEZERRA, M. A. Evaluation of the use of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) frog tissues as bioindicator of metal contamination in Contas River, Northeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. v. 86, p. 1549-1561, 2014.

COSTA, H.; GUEDES, T.; BÉRNILS, R. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira. v. 10, n. 3, p. 110-279, 2021.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica, v. 20, n. 1, p. 13–23, mar. 2006.

DA COSTA, V. F. 2018. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA ENGORDA DE LAMBARI (*Astyanax bimaculatus*) EM VIVEIRO ESCAVADO. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, 31 p. Uberlândia – MG.

DE ALMEIDA RODRIGUES, Lívia *et al.* Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 1, p. 216-227, 2013.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHHAN, J. P. Lista de espécies da Flora e da Fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIEIRA, F. Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais-subsidio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte, MG: Biodiversitas, 2009.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DUBOIS, A. The nomenclatural status of Hysaplesia, Hylaplesia, Dendrobates and related nomina (Amphibia, Anura), with general comments on zoological nomenclature and its

governance, as well as on taxonomic databases and websites. Bionomina. v. 11, n. 1, p. 1–48-1–48, 2017.

DUELLMAN, W. E.; MARION, A. B.; HEDGES, S. B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the treefrogs (Amphibia: Anura: Arboranae). Zootaxa. v. 4104, n. 1, p. 1–109-1–109, 2016.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: < http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html >.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Revisão das listas vermelhas da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

GAMBALE, P. G.; WOITOVICZ-CARDOSO, M.; VIEIRA, R. R.; BATISTA, V. G.; RAMOS, J.; BASTOS, R. P. Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central. Iheringia. Série Zoologia. v. 104, p. 50-58, 2014.

GARDNER, T. A.; BARLOW, J.; PERES, C. A. Paradox, presumption and pitfalls in conservation biology: the importance of habitat change for amphibians and reptiles. Biological conservation. v. 138, n. 1-2, p. 166-179, 2007.

GIBBONS, J. W. *et al.* The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. BioScience. v. 50, n. 8, p. 653-666, 2000.

GIOVANINI, D. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais–RENCTAS, 2001.

IBAMA. Guia de avaliação de Impacto Ambiental: relação causal de referência de sistema de transmissão de energia, Brasília, 2019.

ICMBIO (Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasilia, DF: ICMBio/MMA. Volume I 2018.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço. Disponível em: < <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-herpetofauna-do-espinhaco> >. Acesso em: 08/06/2022.

ICMBio. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/salve/. 2023. Acesso em maio de 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I/1. ed. Brasília: ICMBio, 492 p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 2016. Plano de Manejo do Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda: Relatórios Temáticos Meio Biológico – Fauna. DetzelConsulting: Belo Horizonte – MG.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Portaria IEF no 182, de 09 de dezembro de 2013.

INSTITUTO PRÍSTINO. Atlas Digital Geoambiental. Sistema WebGis de livre acesso ao banco de dados ambiental. Disponível em: < < https://institutopristino.org.br/atlas/> >. Acesso em: 08/06/2022.

IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. https://www.iucnredlist.org. Acessado em 22 jul 2022.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

KOPRIVNIKAR, J.; REDFERN, J. C. Agricultural effects on amphibian parasitism: Importance of general habitat perturbations and parasite life cycles. Journal of Wildlife Diseases. v. 48, n. 4, p. 925-936, 2012.

LAVILLA, E. O.; BRUSQUETTI, F. On the identity of *Bufo diptychus* Cope, 1862 (anura: Bufonidae). 2018.

LEITE, F. S. F.; PEZZUTI, T. L.; GARCIA, P. C. A. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero: lista de espécies. Campus Florestal, Minas Gerais, Brasil. Disponível em: < http://saglab.ufv.br/aqf/lista/ >. Acesso em: 06/06/2022.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2008. p. 1420-1420.

MACHADO, R.; RAMOS-NETO, M.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004.

MAGALHÁES MOL, Rafael *et al.* Reptiles of the Iron Quadrangle: a species richness survey in one of the most human exploited biodiversity hotspots of the world. Cuadernos de Herpetología, v. 35, n. 2, 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, INSTRUÇÃO NORMATIVA No 4, DE 19 DE AGOSTO DE 2020. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, v. 108, p. 74, 2022.

MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. *In*: (Ed.). Biodiversity hotspots: Springer, 2011. p.3-22.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, L. B.; LEITE, F. S. F.; ETEROVICK, P. C.; FEIO, R. N. Anfibios. *In*: Drummond, G. M.;Martins, C. S.*, et al* (Ed.). Biota Minas: Diagnostico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais-subsidio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte, MG: Biodiversitas, 2009. p.624-624.

POUGH, F.; JANIS, C.; HEISER, J. A Vida dos Vertebrados. São Paulo: Atheneu, 2008.

REBOUÇAS, R.; DOS SANTOS, M. M.; DA SILVA MARTINS, A. G.; DOMINGOS, A. H. R.; SANTOS, I.; TOLEDO, L. F. Warming drives cryptic declines of amphibians in eastern Brazil. Biological Conservation. v. 256, p. 109035, 2021.

RENCTAS. 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. 2014. Disponível em: <https://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acessado em 22 jul 2022.

ROSSA-FERES, D. D. C. *et al.* Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. v. 1, p. 237-314, 2017.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. D.; CARVALHO, L. M. D.; MARQUES, J. J. G.; LOUZADA, J. N.; MELLO, C. R. D.; PEREIRA, J. R.; REZENDE, J. B.; VALE, L. C. C. Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2016.

SEGALLA, M. V. *et al.* List of Brazilian amphibians. Herpetologia Brasileira. v. 10, n. 1, p. 121-216, 2021.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020: Fundação SOS Mata Atlântica São Paulo 2021.

STUART, S. N.; CHANSON, J. S.; COX, N. A.; YOUNG, B. E.; RODRIGUES, A. S.; FISCHMAN, D. L.; WALLER, R. W. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science. v. 306, n. 5702, p. 1783-1786, 2004.

THOMÉ, M. T. C.; ZAMUDIO, K. R.; HADDAD, C. F.; ALEXANDRINO, J. Delimiting genetic units in Neotropical toads under incomplete lineage sorting and hybridization. BMC Evolutionary Biology. v. 12, n. 1, p. 1-13, 2012.

TOLEDO, F.; DENA, S.; SEGALLA, M.; PRADO, C.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.; SAZIMA, I.; HADDAD, C. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica. São Paulo, SP: Econature Consultoria, Pesquisa e Edu. Amb. 2021. - 1.0.26. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=com.econature.anfibiosapp >.

TONINI, J.; FERREIRA, T.; FENKER, J.; GUEDES, T.; DOMINGOS, F. Os determinantes da diversidade biológica da herpetofauna Neotropical (Capítulo 13). *In*: Toledo, L. F. (Ed.). Herpetologia Brasileira Contemporânea, 2021. p.163-176.

UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. The Reptile Database. Disponível em: < http://www.reptile-database.org >.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. South American Journal of Herpetology. v. 7, n. 2, p. 63-78, 2012.

VALE. BDBIO - Banco de dados da Biodiversidade., 2022

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. Estudos Avançados. v. 24, p. 161-172, 2010.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. 4° edição. São Diego: Academic press, 2013.

MASTOFAUNA

RYLANDS, A.B.; BAMPI, M.I.; CHIARELLO, A.G.; DA FONSECA, G.A.B.; MENDES, S.L. & MARCELINO, M. 2003. Callicebus nigrifrons. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of threatened species. <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 12 maio 2008.

ABREU, E. F.; CASALI D. M.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. P. 2021. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-1 (abril). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>. Acessado em: 22 jul. 2022.

ACOSTA, L. E., GARBINO, G. S. T., GASPARINI, G. M., PARISI DUTRA, R. 2020 In press. Unraveling the nomenclatural puzzle of the collared and white-lipped peccaries (Mammalia, Cetartiodactyla, Tayassuidae). Zootaxa.

AGUIAR, L. M. S. 2000. Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central. UnB: Brasília.

AGUIAR, L.M.S.; BUENO-ROCHA, I.D.; ROSA, R.O.L. 2019. Secretaria Regional do Cerrado. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros - SBEQ. 2019.v2. Disponível em: http://www.sbeq.net/cerrado. Acessado em 20 de jul 2022.

ALMEIDA, L. R. Lontra longicaudis (OLFERS, 1818): revisão do conhecimento existente e análise da influência da qualidade da água sobre a sua ocorrência na Bacia do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. 2017.

ATLÂNTICA, SOS Mata *et al.* Atlas dos remanescentes florestais. 2016.

AZEVEDO, F. C., LEMOS, G. F., ALMEIDA, L. B., CAMPOS, C. B., BEISIEGEL, B. M., PAULA, R. C., JUNIOR, P. G., FERRAZ, K. M. P. M. B., OLIVEIRA, T. G. 2013. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros: Avaliação do Risco de Extinção do onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. Projeto Gatos do Mato. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 107-121.

BAZILLO, S. Relatório Técnico da Mastofauna Estação Ecológica Municipal Dr. Orlando Sanchez, Nova Tebas – PR.

de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos, by MICHEL BARROS FARIA, RAYQUE DE OLIVEIRA LANES AND CIBELE RODRIGUES BONVICINO. Amélie Press, São Caetano do Sul. 2019. 84 pp. ISBN (Brazil) 978-85-53082-14-8. Revista mexicana de biodiversidad, v. 91, 2020.

BREWER, S. W.; REJMÁNEK, M. Small Rodents as Significant Dispersers of Tree Seeds in a Neotropical Forest. Journal of Vegetation Science, v. 10, n. 2, p. 165–174, 1999.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in southeastern Brazil. Biological Conservation, v. 89, p. 71-82, 1999.

CITES (Convenção Sobre O Comércio Internacional Das Espécies Silvestres Ameaçadas De Extinção). Appendices I, II and III. valid from 22 June 2021. Disponível em: < https://cites.org/eng >. Acesso em: 26/05/2022.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM no 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, 2010.

Dalponte, J.C. 2003. História natural, comportamento e conservação da raposa-do-campo, *Pseudalopex vetulus* (Canidae). Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília. 179p

DE ALMEIDA RODRIGUES, Lívia *et al.* Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 1, p. 216-227, 2013.

DE OLIVEIRA, TADEU G. *et al.* Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics. Biology and conservation of wild felids, p. 559-580, 2010.

DE PAULA, R. C. Avaliação do risco de extinção do lobo-guará Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 1, p. 146-159, 2013.

DESBIEZ, A. L. J. Avaliação do risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 1, p. 74-83, 2012.

DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*), Smithsonian Contributions to Zoology v.392 p.1-51. 1984.

DIETZ, J.M. 1985. *Chrysocyon brachyurus*. Mammalian Species, 234: 1-4.

DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. 2005. Peixes. In: A.B.M. MACHADO; C.S. MARTINS F. SEBAIO; G.M. DRUMMOND; Y. ANTONINI (org.), Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para conservação sua conservação. Belo Horizonte, Ed. Fundação Biodiversitas, p. 71-80.

FARIA, M.B; LANES, R.O; BONVICIO, CR (2019). Marsupiais do Brasil: guia de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos. São Caetano do Sul (Brasil): Amélie Press.

FLEMING, THEODORE H. Foraging strategies of plant-visiting bats. In: ecology of bats. Springer, boston, ma, 1982. P. 287-325.

FONSECA, G.A.; HERMANN G.; LEITE Y.; MITTERMETER R; RYLANDS A. & PATTON |. 1996. Lista anotada dos Mamíferos do Brasil. Occas. Pap. Cons. Biol. 4:138.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Revisão das listas vermelhas da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

GARBINO, G.S.T., R. GREGORIN, I.P. LIMA, L. LOUREIRO, L.M. MORAS, R. MORATELLI, M.R. NOGUEIRA, A.C. PAVAN, V.C. TAVARES, M.C. DO NASCIMENTO AND A.L. PERACCHI. 2020. Updated checklist of brazilian bats: versão 2020. Comitê da lista de morcegos do brasil—clmb. Sociedade brasileira para o estudo de quirópteros (sbeq). <https://www.sbeq.net/lista-de-especies> acessado em: 12 de mar. 2022.

GARCEZ, F. S. Filogeografia e história populacional de Lycalopex vetulus (Carnivora, Canidae), incluindo sua hibridação com L. gymnocercus. 2015.

GEDEF. Gestão de conflito com animais silvestres em centros urbanos [livro eletrônico]. Belo Horizonte, 2016.

GIOVANINI, D. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais–RENCTAS, 2001.

IBAMA. Guia de avaliação de Impacto Ambiental: relação causal de referência de sistema de transmissão de energia, Brasília, 2019.

ICMBIO (Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasilia, DF: ICMBio/MMA. Volume I 2018.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2014a). Portaria nº31, 27 de março de 2014. Plano de Ação Nacional para Conservação do Lobo-guará - PAN Lobo-guará. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2014b). Portaria nº76, 27 de junho de 2014. Plano de Ação Nacional para Conservação da Onça-parda - PAN Onça-parda. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2014c). Portaria nº32, 27 de março de 2014. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos - PAN Pequenos Felinos. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2018b). Portaria nº644, 06 de junho de 2018. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Canídeos Silvestres - PAN Canídeos. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2018c). Portaria nº612, 22 de junho de 2018. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Felinos - PAN Grandes Felinos. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2022). Portaria nº560, 05 de julho de 2022. Plano de Ação Nacional para Conservação Pequenos Mamíferos de Áreas Abertas - PAN Pequenos Mamíferos – Áreas Abertas. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente (2022). Portaria nº561, 04 de julho de 2022. Plano de Ação Nacional para Conservação Pequenos Mamíferos de Áreas Florestais - PAN Pequenos Mamíferos – Áreas Florestais. Diário do Executivo, Brasília.

ICMBio. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/salve/. 2022. Acesso em: 21 de Jul. de 2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I/1. ed. Brasília: ICMBio, 492 p.

INSTITUTO CHICO MENDES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. 2016. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos da Mata Atlântica Central. Série espécies ameaçadas, 353p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 2016. Plano de Manejo do Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda: Relatórios Temáticos Meio Biológico – Fauna. DetzelConsulting: Belo Horizonte – MG.

IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. https://www.iucnredlist.org. Acessado em 22 jul 2022.

JONES, GARETH *ET AL.* Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered species research, v. 8, n. 1-2, p. 93-115, 2009.

KLINGBEIL, BRIAN T.; WILLIG, MICHAEL R. Guild-specific responses of bats to landscape composition and configuration in fragmented Amazonian rainforest. Journal of applied ecology, p. 203-213, 2009.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2008. p. 1420-1420.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2008. p. 1420-1420.

MARINHO-FILHO, J.. RODRIGUES, F. H. G., JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado mamals: diversity, ecology, and natural history. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (ed.). The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna. pp. 266-284. Comulbia University Press: New York.

MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; THIAGO OLIVEIRA E ALMEIDA; PEIXOTO, H. J. C.; SOUZA, T. DE O.; DUTRA, E. DE C.; ALTEFF, E. F. Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphaspiza melanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas. Check List, v. 8, n. October 2011, p. 138–142, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, INSTRUÇÃO NORMATIVA No 4, DE 19 DE AGOSTO DE 2020. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, v. 108, p. 74, 2022.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. A. B. Hotspots revisited. Cemex. 2005.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES, GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. 1997. Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations. 501p.

MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. *In*: (Ed.). Biodiversity hotspots: Springer, 2011. p.3-22.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NOVAES, R.L.M, SOUZA, R.F, LAURINDO, R.S. 2019. Secretaria regional da Mata Atlântica. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros - SBEQ. Disponível em: 2019.v2. Acessado em: https://www.sbeq.net/mata-atlantica. Acessado em: 11 jul. 2022.

OLIVEIRA, T. G., ALMEIDA, L. B., CAMPOS, C. B. 2013a. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros: Avaliação do Risco de Extinção da Jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus,1758) no Brasil. Projeto Gatos do Mato. Biodiversidade Brasileira, 3 (1), 66-75.

OLIVEIRA, T. G., ALMEIDA, L. B., CAMPOS, C. B. 2013b. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros: Avaliação do Risco de Extinção do Gato-do-Mato *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) no Brasil. Projeto Gatos do Mato. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 56-65.

OLIVEIRA, T. G., ALMEIDA, L. B., TORTATO, M. A., BEISIEGER, B. M. 2013c. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros: Avaliação do Risco de Extinção do Gato-maracajá

OLIVEIRA, T.G. 1994. Neotropical Cats: Ecolgy and Conservation. Sao Luís EDUFMA.

OLIVEIRA, TG de. "Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas implicações para o manejo." Universidade Federal de Minas Gerais (2011).

O'SHEA, T. J., CRYAN, P. M., HAYMAN, D. T., PLOWRIGHT, R. K., & STREICKER, D. G. 2016. Multiple mortality events in bats: a global review. Mammal review, 46(3), 175-190.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. 2012. Annotated checklist of brazilian mammals, 2nd edition. Arlington: occasional papers in conservation biology, no. 6. Conservation International. 76p.

PATTON, J.L.; PARDINÃS, U.F.J. & D'ELÍA, G. (Eds.). 2015. Mammals of South America. The Chicago, University of Chicago Press. v. 2.

PLAGIA, A.P.; DA FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERMAN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil, 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology 6. Washington: Conservation International. 76p.

POUGH, F.; JANIS, C.; HEISER, J. A Vida dos Vertebrados. São Paulo: Atheneu, 2008.

PRINTES, R. C. 2007. Avaliação taxonômica, distribuição e status do guigó-da-Caatinga

QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, L.A. 2001. Diet of the Neotropical Otter, Lontra longicaudis, in an Atlantic Forest Área, Santa Catarina State, Southern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 36(1): 15-21.

QUEIROLO, D., MOREIRA, J.R., SOLER, L., EMMONS, L.H., RODRIGUES, F.H.G., PAUTASSO, A.S.A., CARTES, J.L., SALVATORI, V. 2011. Historical and current range of the Near Threatened maned wolf Chrysocyon brachyurus in South America. Oryx, 45(2): 296-303.

RANGEL, E. F. 2003. Ecologia das leishmanioses: transmissores de leishmaniose tegumentar americana. In: Rangel EF, Lainson R. (orgs). Flebotomíneos do Brasil. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro, 291-310.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., BATISTA, C. B., DE LIMA, I. P., & PEREIRA, A. D. (Eds.). (2017). História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies. Technical Books Editora.

REIS, N. R.. Mamíferos do Brasil. In: Mamíferos do Brasil. 2006. p. 437-437.

RENCTAS. 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. 2014. Disponível em: <https://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acessado em 22 jul 2022.

ROSSI, V. R.; BIANCONI, V. G.; PEDRO, A. W. Mamíferos do Brasil. 2006 In: Reis, R. N.; Peracchi, L. A.; Pedro, A. W. & Lima, P. I. (Eds). Edifurb, Londrina, Brasil, p.27-66.

SAMPAIO, ALEXANDRE BONESSO; SCHMIDT, ISABEL BELLONI. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 2, p. 32-49, 2013.

SCHNITZLER, HANS-ULRICH; KALKO, ELISABETH KV. Echolocation by insect-eating bats: we define four distinct functional groups of bats and find differences in signal structure that correlate with the typical echolocation tasks faced by each group. Bioscience, v. 51, n. 7, p. 557-569, 2001.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. D.; CARVALHO, L. M. D.; MARQUES, J. J. G.; LOUZADA, J. N.; MELLO, C. R. D.; PEREIRA, J. R.; REZENDE, J. B.; VALE, L. C. C. Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2016.

SILVA, J. C. R. 2004. Zoonoses e doenças emergentes transmitidas por animais silvestres. Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens/ABRAVAS, p. 1-4.

TALMAGE, SYLVIA S.; WALTON, BARBARA T. Small mammals as monitors of environmental contaminants. In: Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. Springer New York, 1991. p. 47-145.

TAVARES, VALERIA DA CUNHA *et al.* Bats of the state of minas gerais, southeastern brasil. 2010.

TAYLOR, MARIANNE. Bats: an illustrated guide to all species. Ivy press, 2019.

VALE. BDBIO - Banco de dados da Biodiversidade., 2022

VOSS, ROBERT S.; DÍAZ-NIETO, JUAN F.; JANSA, SHARON A. A revision of Philander (Marsupialia: Didelphidae), part 1: P. quica, P. canus, and a new species from Amazonia. American Museum Novitates, v. 2018, n. 3891, p. 1-70, 2018.

WEKSLER, M. ; BONVICINO, C. 2005. Taxonomy of Pigmy Rice Rats Genus Oligoryzomys Bangs, 1900 (Rodentia, Sigmodontinae) Of The Brazilian Cerrado, With The Description Of Two New Species. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.63, n.1, p.113-130, ISSN 0365-4508.

WILLIG, MICHAEL R. *ET AL.* Phyllostomid bats of lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. Biotropica, v. 39, n. 6, p. 737-746, 2007.

AVIFAUNA

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E.; GENEBRA, D. E. S.; PAULO, S. Ã. O.; I, A. A.; I, J. M. E. V. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 3, p. 493–511, 1995.

ALVARENGA, G. R. DE. *Ocorrência e aspectos da criação em cativeiro do trinca-ferro (*Saltator similis*, Lafresnaye e D'Orbigny, 1837) (Passeriformes: Thraupidae) na região de Viçosa - Minas Gerais*. 2014. 36 f. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

BARRETO, M. L. *Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Brasil*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.

BIERREGAARD JR, R. O.; STOUFFER, P. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforests. *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*, v. 101, p. 138–155, 1997.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Buteogallus lacernulatus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695763A93527446*. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22695763A93527446.en>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Micropygia schomburgkii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22692282A163602749*. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22692282A163602749.en>. Acesso em: 21 mar. 2022.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Sites - Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs)*. Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone/site>. Acesso em: 23 maio 2022.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Threatened Birds of the world*. Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone/species>. Acesso em: 26 jun. 2009.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITÓLOGICOS. *Listas das aves do brasil*. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 1 jun. 2013.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. *Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, 2010.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 1, p. 13–23, mar. 2006.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHHAN, J. P. *Lista de espécies da Flora e da Fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.

EBERSOLE, R. *Por dentro do mercado ilegal de amuletos de beija-flor*. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2018/04/amuletos-beija-flor-mexico-trafico-vida-selvagem>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Relatório Anual 2016*. . São Paulo: Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 2016.

FURNESS, R.; GREENWOOD, J. *Birds as monitors of environmental change*. Dordrecht: Springer, 1993.

GARSKE, C. E. DA S.; ANDRADE, V. A. DE. Observações e capturas de Leucopternis lacernulata (Accipitridae) na Ilha da Marambaia, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil. v. 12, n. 1, p. 1–2, 2004.

GORSIRA, B.; RISENHOOVER, K. L. An evaluation of woodland reclamation on strip-mined lands in east Texas. *Environmental Management*, v. 18, n. 5, p. 787–793, 1994.

ICMBIO. *Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica*. Brasília: ICMBio, 2017.

ICMBIO. *Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina*. Brasília: Coordenação-Geral de Espécies Ameçacadas, 2008.

ICMBIO. *Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios*. Brasília, DF: ICMBio, 2010.

ICMBIO. *Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE*. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/#/>. Acesso em: 21 jul. 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. *Portaria IEF nº 182, de 09 de dezembro de 2013*.

IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 3 jan. 2023.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n.

1, p. 147–155, 2005.

LOPES, L. E.; MALACCO, G. B.; ALTEFF, E. F.; DE VASCONCELOS, M. F.; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L. F.; VASCONCELOS, M. F. DE; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L. F.; DE VASCONCELOS, M. F.; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L. F.; VASCONCELOS, M. F. DE; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L. F.; DE VASCONCELOS, M. F.; HOFFMANN, D.; SILVEIRA, L. F. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International*, v. 20, n. 01, p. 84–94, 16 out. 2010.

MACHADO, R. B.; NETO, M. B. R.; PEREIRA, P. G. P.; GONÇALVES, E. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004.

MARINI, M. Â. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 11, n. May 2001, p. 13–25, mar. 2001.

MATTOS, G. T. DE; ANDRADE, M. A. DE; FREITAS, M. V. DE. *Nova Lista de Aves do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1993.

MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; THIAGO OLIVEIRA E ALMEIDA; PEIXOTO, H. J. C.; SOUZA, T. DE O.; DUTRA, E. DE C.; ALTEFF, E. F. Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphaspiza melanotis* (Temminck, 1822): Documented records in the southern Espinhaço Range, Minas. *Check List*, v. 8, n. October 2011, p. 138–142, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. *DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO*, v. 108, p. 74, 2022.

MMA. *Implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 19 DE AGOSTO DE 2020.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

MOREIRA-LIMA, L. *Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação*. 2013. Universidade de São Paulo, 2013.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 1–123, 2021.

RAMIRO, M. J. C. *Avaliação do comércio do trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*, Lafresnaye e D'Orbigny, 1837) (Passeriformes: Cardinalidae) em Minas Gerais, com ênfase na cidade de Belo Horizonte*. 2008. 47 f. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2008.

REATTO, A.; MARTINS, É. D. S.; MARTINS, E. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*, p. 47–59, 2005.

RIBON, R.; SIMON, J. E.; DE MATTOS, G. T.; MATTOS, G. T. DE. Bird Extinctions in Atlantic Forest Fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology*, v. 17, n. 6, p. 1827–1839, 2003.

SIBLEY, C. G.; MONROE, B. L. *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven: Yale University Press, 1990.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, n. May, p. 69–92, 1995.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographics patterns and coservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience*, v. 52, n. 3, p. 225–233, 2002.

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogreográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). . *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 220–233.

SOMENZARI, M.; DO AMARAL, P. P.; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. DE C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C. G.; MARTINEZ, J.; DO NASCIMENTO, J. L. X.; PACHECO, J. F.; PALUDO, D.; PRESTES, N. P.; SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; DE SOUSA, A. E. B. A.; DE SOUSA, N. A.; DE SOUZA, M. A.; TELINO-JÚNIOR, W. R.; WHITNEY, B. M. An overview of migratory birds in Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, v. 58, 2018.

SOUZA, T. DE O.; VILELA, D. A. DA R.; CÂMARA, B. G. DE O. Pressões sobre a avifauna brasileira: Aves recebidas pelo CETAS/IBAMA, Belo Horizonte, Minas Gerais. *Ornithologia*, v. 7, n. 1, p. 1–11, 2014.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; K., M. D. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

VALE. *BDBio - Vale*. . [S.l: s.n.]. , 2022

VASCONCELOS, M. F. DE. 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*, v. 16, n. 4, p. 348–362, 2008.

VASCONCELOS, M. F. DE; D'ANGELO-NETO, S.; KIRWAN, G. M.; BORNSCHEIN, M. R.; DINIZ, M. G.; SILVA, J. F. DA. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of The British Ornithologists' Club*, v. 126, n. 3, p. 212–238, 2006.

VASCONCELOS, M. F. DE; HOFFMANN, D. Avifauna das vegetações abertas e semiabertas associadas a geossistemas ferruginosos do Brasil: levantamento, conservação e perspectivas para futuros estudos. In: FLÁVIO FONSECA DO CARMO; LUCIANA HIROMI YOSHINO KAMINO (Org.). . *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: Instituto Prístino, 2015. .

VILELAA, D. A. R.; LOPES, A. R. S. Destinação De Animais Silvestres : a Reintrodução Como Melhor. *Anais do I Encontro Interinstitucional do Poder Judiciário e do Ministério Público em proteção ao meio ambiente: implementando os ditames constitucionais*, p. 68–84, 2018.

WRAY, T.; STRAIT, K. A.; WHITMORE, R. C.; SPARROW, F. Reproductive success of grassland sparrows on a reclaimed surface mine in West Virginia. *Auk*, v. 99, n. 1702, p. 157–164, 1982.

ZORZIN, G.; CARVALHO, C. E. A.; DE CARVALHO FILHO, E. P. M.; CANUTO, M.; FILHO, E. P. M. DE C.; CANUTO, M.; DE CARVALHO FILHO, E. P. M.; CANUTO, M. Novos registros de Falconiformes raros e ameaçados para o estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 14, n. 4, p. 417–421, 2006.

ICTIOFAUNA

ALVES, C. B. M.; POMPEU. S. P.; HORIZONTE. B. Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2010.

ALVES, C.B.M.; VIEIRA, F.; POMPEU, P.S. 2011. Ictiofauna da bacia hidrográfica do rio São Francisco. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (org.), Diagnóstico do macrozoneamento

ecológico-econômico da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 226-241.

BARBOSA, J. M.; SOARES, E. C.; CINTRA, I. H. A.; HERMANN, M.; ARAÚJO, A. R. R. Perfil da ictiofauna da bacia do rio São Francisco. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, p. 70 – 90, 2017.

BRITSKI, H.A., Y. SATO e A.B.S. ROSA. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. Brasília, Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações – CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. 143p.

CASTRO, R. M. C. e MENEZES, N. A. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p. 1-13.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa no 147 de 30 de abril de 2010. Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. 2010.

DA COSTA, V. F. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA ENGORDA DE LAMBARI (Astyanax bimaculatus) EM VIVEIRO ESCAVADO. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, 31 p. Uberlândia – MG. 2018.

DE LIMA, P. A. Morfologia comparativa de Astyanax fasciatus e Astyanax scabripinnis (Characiformes: Characidae) através de análises de morfometria geométrica. Tese de doutorado apresentada ao programa de PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ZOOLOGIA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”, 64 p. Botucatu – SP, 2016.

DE LUCENA e SOARES. Review of species of the Astyanax bimaculatus “caudal peduncle spot” subgroup sensu Garutti e Langeani (Characiformes, Characidae) from the rio La Plata and rio São Francisco drainages and coastal systems of southern Brazil and Uruguay. Zootaxa 4072 (1): p. 101–125., 2016.

DOS SANTOS, G. R. Alterações histopatológicas e citogenéticas em Astyanax lacustris (Teleostei, Characidae) como biomarcadores da contaminação aquática do Submédio Rio São Francisco, Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. 2018.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. Peixes. In: A.B.M. MACHADO; C.S. MARTINS F. SEBAIO; G.M. DRUMMOND; Y. ANTONINI (org.), Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Ed. Fundação Biodiversitas, p. 71-80.2005.

Eschmeyer's Catalog of Fishes. Disponível em: https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp. Acessado em: maio 2023.

FREITAS, C. E SIQUEIRA-SOUZA, F. O uso de peixes como bioindicador em área de várzea da bacia Amazônica. Revista Agroambiental. V.01, Nº 02, INCONFIDENTES-MG. 153p. 2009.

FROESE, R. e PAULY, D. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. 2013.

GIOVANINI, D. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais–RENCTAS, 2001.

GNOCCHI, K. G. Astyanax lacustris (TELEOSTEI: CHARACIDAE) COMO BIOINDICADOR DE EFEITOS RELACIONADOS À PRESENÇA DE MANGANÊS NO ECOSSISTEMA AQUÁTICO. Tese (Doutorado em Ecologia e Ecossistemas). Universidade Vila Velha. 2019.

GODINHO A. L.; GODINHO H. P. Breve visão do São francisco. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas, v. 468, p. 15-23, 2003.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS: Espécies ameaçadas de extinção da fauna aquática da bacia do Rio São Francisco. Brasília, 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Portaria IEF no 182, de 09 de dezembro de 2013.

ICMBIO, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso em: maio de 2023.

IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: https://www.iucnredlist.org. Acesso em maio de 2023.

KARR, J.R. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries, v. 6, n. 6, p. 21-27, 1981.

KOTTELAT, M. e WHITTEN, T. Freshwater biodiversity in Asia, with special reference to fish. World Bank Tech. Pap. 343: 1-59. 1996.

MARCON, L.; LOPES, D. S.; MOUNTEER, A. H.; GOULART, A. M. A.; LEANDRO, M. V.; BENJAMIN, L. Pathological and histometric analysis of the gills of female Hyphessobrycon eques (Teleostei:Characidae) exposed to different concentrations of the insecticide Dimilin(®). Ecotoxicol. Environ. Saf. v. 131, p. 135-142, 2016.

McALLISTER, D. E., HAMILTON, A. L. e HARVEY, P. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. Sea Wind 11(3): 1-140. 1997.

MENEZES, N.A.; WEITZMAN, S. H.; WEITZMAN, M. J.; OYAKAWA, O. T.; DE LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C. Peixes de Água Doce da Mata Atlântica. Ed. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 405p. 2007.

RAMELOW, G. J.; WEBRE, C. L.; MUELLER, C. L.; BECK, J. N; YOUNG, J. C.; LANGLEY, M. P. Variations of heavy metals and arsenic in fish and other organisms from the Calcasien River and Lake, Louisiana. Archives of Environmental Contamination Toxicology, v.18, p.804-818, 1989.

SATO, Y. e H. P. GODINHO. Peixes da bacia do rio São Francisco. In: LOWE-MCCONNELL (ed.). Tradução: A. E. A. M. VAZZOLER, A. A.; AGOSTINHO e P. T. M. CUNNHINGHAM. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: ED USP. p.401-413. 1999.

SATO. Y. GODINHO. H. P. Migratory fishes of the São Francisco River. CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C, p. 195-232, 2003.

SCHULZ, U.H. & MARTINS-JUNIOR, H. Astyanax fasciatus as bioindicator of water pollution of Rio dos Sinos, RS, Brasil. Brazilian Journal Biology, v.61, n.4, p.1-8, 2001.

TRAVASSOS. H. Catálogo dos peixes do vale do rio São Francisco. Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia, v. 1, p. 1-66, 1960.

VIEIRA, F. 2005. Peixes, p. 73-80. In: G.M. DRUMMOND, C.S. MARTINS, A.B.M. MACHADO, F.A. SEBAIO & Y. ANTONINI (org.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2a. ed. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte.

VIEIRA, F.; ALVES, C. B. M. e POMPEU, P. S. 2009. Diagnóstico do conhecimento de vertebrados: peixes.pp. 181-219 In: DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S; GRECO, M. B. & VIEIRA, F. (Org.). Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais subsídio ao Programa Biota Minas. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

VIEIRA, F.; GOMES, J. P. C.; MAIA, B. P. e MARTINS, L. G. 2015. Peixes do Quadrilátero Ferrífero: guia de identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 208 p. ilust.

VILELLA, F.S., BECKER, F.G., HARTZ, S.M. Diet of Astyanax species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 45, p. 223-232, 2002.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Volume III - Diagnóstico do Meio Socioeconômico e Itens finais

Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Nova Lima - MG

Tipo	Data	Volume	Referência
EIA	Julho de 2023	III	AGF_G1_VALE_1990_47_80_V01_R02

Empresa responsável pelo empreendimento

Nome do empreendedor: Vale S/A

CNPJ: 33.592.510/0035-01

Endereço: Rodovia BR 040 Km 543 - Área rural - Nova Lima/MG

CEP: 34.000-000

Telefone: (31) 3916-3616 / (31) 99589-4338

E-mail: licenciamento.ambiental@vale.com

Contato: Isabel Cristina R. Roquete Cardoso de Meneses

Empresa responsável por este relatório

Nome da Empresa: Agroflor Engenharia e Assessoria em Gestão Empresarial Ltda.

CNPJ: 07.485.463/0001-30

Endereço: Av. Bernardes Filho, 31, Lourdes. Viçosa, MG

CEP: 36572-016

CTF/IBAMA: Nº 3331586

Representante: Elizabeth Neire da Silva

Telefone: (31) 3891-2130 / (31) 9 9622-0050

E-mail: elizabeth@agroflor.com.br

Referência

Documento: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

Data: Julho de 2023

Volume: III

Órgão: Superintendência Regional de Meio Ambiente – SUPRAM

N°. de controle: AGF_G1_VALE_1990_047_80_V01_R02

Área: 0,72 ha

N°. de páginas: 207

ÍNDICE GERAL

VOLUME I

- Apresentação
- Legislação Pertinente
- Estudo de Alternativas
- Caracterização do Empreendimento
- Diagnóstico do Meio Físico

VOLUME II

- Diagnóstico do Meio Biótico – Flora
- Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna

VOLUME III

- **Diagnóstico do Meio Socioeconômico**
- **Serviços Ecossistêmicos**
- **Avaliação de Impactos Ambientais**
- **Programas**
- **Passivos Ambientais**
- **Áreas de Influência**
- **Prognóstico**
- **Conclusões**
- **Anexos**

SUMÁRIO

SUMÁRIO IV

LISTA DE FIGURAS VIII

LISTA DE TABELAS IX

1. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIECONÔMICO 10

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AE) – NOVA LIMA 10

1.1.1 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo 10

1.1.2 Zoneamento municipal 12

1.1.3 Perfil Demográfico, Socioeconômico e Dinâmica População 14

1.1.3.1 Aspectos Demográficos 14

1.1.4 Estrutura Etária, Longevidade e Mortalidade 14

1.1.5 Perfil Socioeconômico de Nova Lima 15

1.1.6 Sistema Viário e Infraestrutura 17

1.1.7 Estrutura Produtiva e de Serviços, Especificando Tipo e Aspectos da Produção, Nível Tecnológico e Aspectos da Economia Informal 20

1.1.8 Patrimônio Cultural e Natural 22

1.1.8.1 Arqueologia 27

1.1.9 Organizações da Sociedade Civil e Demais Grupos de Interesse da Região 29

1.1.10 Localidades (Bairro, Distrito, Cidade), Especificando Aqueles Que Sofrerão Influência Direta Do Empreendimento 29

1.1.11 Condição, Serviços e Infraestrutura Existente nos Municípios da Área de Estudo 30

1.1.11.1 Educação e Grau de Ensino da População Local 30

1.1.11.2 Saúde e Doenças 31

1.1.11.3 Segurança 32

1.1.11.4 Energia Elétrica 33

1.1.11.5 Comunicação 33

1.1.11.6 Habitação, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos Sólidos. 33

1.1.11.7 Renda, População Economicamente Ativa e Taxa de Desemprego Municipal 34

1.1.11.8 Arrecadação Anual do Município 35

1.1.11.9 Povos e Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais. 36

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) - COMUNIDADES DO ENTORNO 38

1.2.1 Condomínio Pasárgada....40
1.2.2 Bairro Jardim Canadá....40
1.2.3 Condomínio Jardim Monte Verde....44
1.2.4 Condomínio Parque do Engenho....44
1.2.5 São Sebastião das Águas Claras (Macacos)....44
1.2.5.1 Infraestrutura Urbana e Social....45
2. SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA....45
2.1 SERVIÇOS DE PROVISÃO....46
2.2 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E SUPORTE....46
2.3 SERVIÇOS CULTURAIS....47
2.4 SÍNTESE....48
3. PASSIVOS AMBIENTAIS....48
4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS....49
4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS....49
4.1.1 Indicação de Valoração....49
4.1.1.1 Reversibilidade do Aspecto/Impacto....49
4.1.1.2 Abrangência do Aspecto/Impacto....49
4.1.1.3 Relevância do Aspecto/Impacto....50
4.1.1.4 Magnitude....50
4.1.1.5 Significância....51
4.1.1.6 Duração do Aspecto/Impacto....51
4.1.1.7 Forma de Manifestação do Aspecto/Impacto....51
4.1.1.8 Ocorrência do Aspecto/Impacto....52
4.1.1.9 Incidência do Aspecto/Impacto....52
4.1.1.10 Prazo para manifestação do aspecto/impacto....52
4.1.1.11 Natureza....52
4.1.1.12 Cumulatividade e sinergismo....52
4.2 ATIVIDADES E ASPECTOS GERADORES DE IMPACTOS....53
4.3 MEIO FÍSICO....54
4.3.1 Alteração da qualidade do ar....54
4.3.2 Alteração dos níveis de pressão sonora....55

4.3.3 Contaminação do meio ambiente devido ao descarte incorreto de resíduos sólidos 56

4.3.4 Contaminação do meio ambiente devido a destinação incorreta de efluentes sanitários....57

4.3.5 Assoreamento dos cursos hídricos....57

4.3.6 Formação de processos erosivos....58

4.3.7 Síntese dos Impactos e Programas de Mitigação do Meio Físico....59

4.4 MEIO BIÓTICO....61

4.4.1 Flora....61

4.4.1.1 Alteração da paisagem e redução de fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica 61

4.4.1.2 Aumento de efeito de borda....62

4.4.1.3 Perda de indivíduos de espécie da flora ameaçada de extinção e imune de corte..62

4.4.2 Fauna....63

4.4.2.1 Perda da Biodiversidade....63

4.4.2.2 Aumento da mortandade de indivíduos causada pelo encontro com a população do entorno 64

4.4.2.3 Aumento do risco de atropelamento de fauna....65

4.4.2.4 Perda pontual de habitat e alteração na composição da estrutura da comunidade de fauna 66

4.4.3 Síntese dos Impactos e Programas de Mitigação do Meio Biótico....67

4.5 MEIO SOCIOECONÔMICO....70

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA....70

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA....71

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)....71

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)....71

6. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO E RECUPERAÇÃO....73

6.1 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, RESGATE E RECONSTITUIÇÃO DA FLORA...73

6.2 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO VEGETAL, AFUGENTAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DE FAUNA....74

6.2.1 Objetivos....74

6.2.2 O acompanhamento da supressão vegetal....74

6.2.3 O afugentamento de fauna....75

6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA....76

6.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD) 76
6.4.1 Justificativa 76
6.4.2 Objetivo geral 76
6.4.2.1 Objetivos Específicos 77
6.4.3 Metas 77
6.4.4 Público alvo 77
6.4.5 Aspectos metodológicos 77
6.4.6 Resultados esperados 77
6.5 COMPENSAÇÃO MINERÁRIA ESTADUAL (LEI N° 20.922/2013) 77
6.6 COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 78
6.7 COMPENSAÇÃO DE ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E IMUNE DE CORTE 79
6.8 COMPENSAÇÃO FLORESTAL DE MATA ATLÂNTICA 80
7. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 81
7.1 CENÁRIO CONSIDERANDO A SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 81
7.2 CENÁRIO CONSIDERANDO A NÃO SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 84
8. CONCLUSÃO 85
9. REFERÊNCIAS 87
MEIO SOCIOECONÔMICO 87
ITENS FINAIS 91
10. ANEXOS 94
ANEXO I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) 95
ANEXO II – Cadastro Técnico Federal (CTF) 113
ANEXO III – Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) 129
ANEXO IV – Cadastro Ambiental Rural (CAR) 130
ANEXO V – Dados de Monitoramento de Ruído 135
ANEXO VI – Laudo Espeleológico 185
ANEXO VII – Lista de espécies registradas na área de estudo (flora) 193
ANEXO VIII – Planilha de campo flora (apresentada em excel) 206
ANEXO IX – Lista de espécies registradas na área de estudo (fauna) (apresentada em excel) 207

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de uso e cobertura do solo do munícipio de Nova Lima. 11

Figura 2 - Mapa do Zoneamento Municipal de Nova Lima. 13

Figura 3 - População de Nova Lima de acordo com gênero e cor. 14

Figura 4 - Posição de Nova Lima em relação ao IDHM. 16

Figura 5 - Evolução das proporções de extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza inscritas no CadÚnico após o bolsa família no município de Nova Lima - 2014 a 2017. FONTE: AtlasBR, 2022. Elaboração: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: CadÚnico - MDH (2014 e 2017). 17

Figura 6 - Sistema viário do município de Nova Lima/MG. 19

Figura 7 - Distribuição do Valor Agregado – Participação de cada setor econômico, no ano de 2018. FONTE: IBGE/FjP 21

Figura 8 - Empregos gerados por setor no município de Nova Lima, em 2019. 21

Figura 9 - Em A e B: Remanescentes da Capela da Fazenda da Jaguara, incorporados à Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar: retábulos e púlpitos. 22

Figura 10 - Localização do patrimônio cultural no município de Nova Lima. 24

Figura 11 - Inserção do empreendimento em relação ao patrimônio natural. 26

Figura 12 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos em relação a Área Diretamente Afetada. 28

Figura 13 - Acesso pela Ladeira do Engenho até o Bar do Marcinho. 30

Figura 14 - Escolas - Dependência Administrativa no município de Nova Lima. 31

Figura 15 - Taxa de ocorrências de homicídios intencionais no município de Nova Lima (por 100.000 habitantes). FONTE: Elaboração: Fundação João Pinheiro. Acesso: http://imrs.fjp.mg.gov.br/NovoPerfil?id=520#seguranca 32

Figura 16 - Número de habitantes por policial militar no estado de Minas Gerais 33

Figura 17 - Em A: Percentual de domicílios com Abastecimento de Água, Em B: Esgotamento Sanitário e Em C: Coleta de Resíduos Sólidos no município de Nova Lima/MG 34

Figura 18 - Situação ocupacional da população de 18 anos ou mais de idade no município – Nova Lima/MG – 2010 (AtlasBR, 2022). 35

Figura 19 - Mapa mostrando a localização de comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais em relação à área de estudo. 37

Figura 20 - Localização das comunidades em relação à área de estudo. 39

Figura 21 - Cópia da Planta aprovada do loteamento Jardim Canadá em Janeiro de 1958. 41

Figura 22 - Representação impacto cumulativo (Adaptado: FERREIRA; CANTARINO,2011). .52

Figura 23 - Representação impacto sinérgico (Adaptado: FERREIRA; CANTARINO,2011).. ...53

Figura 24 - Representação da Área de Estudo e Áreas de Influência. 70

Figura 25 - Área de Estudo e Áreas de influência (ADA, AID e AII) para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras 72

Figura 26 - Fluxograma apresentando cenário considerando a supressão de vegetação para o projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. 84

Figura 27 - Fluxograma apresentando cenário considerando a não supressão de vegetação para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras 85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura etária da população de Nova Lima para os anos de 2000 e 2010.....15

Tabela 2 - Longevidade e mortalidade, Nova Lima/MG - 2000 e 2010.....15

Tabela 3 - Indicadores socioeconômicos do município de Nova Lima em 2010.....16

Tabela 4 - Frota de veículos de Nova Lima no período compreendimento entre os anos de 2017 e 2021 17

Tabela 5 - Estabelecimentos e postos de trabalho do município de Nova Lima/MG 20

Tabela 6 - Relação de Bens protegidos pelos Municípios pela União e pelo Estado – até o ano de 2019/ Exercício 2020 23

Tabela 7 - Unidades de Conservação em Nova Lima/MG 25

Tabela 8 - Sítios Arqueológicos em Nova Lima/MG 27

Tabela 9 - Organizações sociais do município de Nova Lima/MG.....29

Tabela 10 - Serviços de saúde 32

Tabela 11 - PIB por setor da economia - 2014 a 2019 em Nova Lima (X R$ 1.000) 35

Tabela 12 - Comunidades localizadas em relação a área de estudo – Nova Lima/MG 38

Tabela 13 - Organizações Sociais do Jardim Canadá e região.....43

Tabela 14 - Serviços ecossistêmicos relativos à vegetação.....48

Tabela 15 - Valores Atribuídos aos Critérios de Valoração dos Aspectos/Impactos Ambientais. 50

Tabela 16 - Atributos considerados na determinação da significância do impacto. 51

Tabela 17 - Descrição das atividades que geram aspectos ambientais com potencial para interagir com fatores ambientais diversos, e para causar impactos ambientais. 54

Tabela 18 - Síntese dos impactos e programas de mitigação do meio físico. 60

Tabela 19 - Síntese dos impactos e programas de mitigação do meio biótico. 68

Tabela 20 - Propostas de compensação por supressão de indivíduos arbóreos de ameaçados de extinção. 80

1. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIECONÔMICO

O diagnóstico do Meio Socioeconômico traça o perfil socioambiental da população residente no município de Nova Lima, definido como Área de Estudo Regional (AER)[1] e onde se localiza a Área Diretamente Afetada (ADA) do estudo Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. Este diagnóstico contempla a caracterização das comunidades/localidades inseridas dentro dos limites da Área de Estudo Local (AEL), auxiliando, portanto, no entendimento da dinâmica territorial, populacional e ambiental da região.

A ADA do estudo está inserida na microbacia, entre as coordenadas: Lat. 609629 e Long. 7784139 (UTM SIRGAS 2000), região próxima às minas de Mar Azul e Mutuca, Nova Lima, MG. No eixo da microbacia existe um curso natural de água sendo que o trecho de interesse da microbacia tem uma extensão aproximada 2,00 km, entre a cabeceira, origem da região da ruptura ocorrida em 11/01/2022, e o limite de jusante, onde existe uma estrada vicinal de acesso.

Para realização do diagnóstico do Meio Socioeconômico, utilizou-se como diretriz o Termo de Referência (TR), elaborado pelo SISEMA, sendo que, para a caracterização da AE utilizou-se de dados secundários, obtidos em bases Federais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE), dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – AtlasBR, site oficial da Prefeitura de Nova Lima, as bases de dados Estados e Cidades, Cidades-Brasil, além de dados fornecidos pela empresa VALE S.A.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AE) – NOVA LIMA

O município de Nova Lima está localizado na Região metropolitana de Belo Horizonte no estado de Minas Gerais (MG), onde faz limite com os municípios de Sabará, Raposos, Rio Acima, Itabirito, Brumadinho e Belo Horizonte. Se encontra a aproximadamente 25 km do centro da capital mineira e situa-se na Bacia hidrográfica do Rio das Velhas, que por sua vez integra bacia do Rio São Francisco. Possui as coordenadas geográficas: Lat. 7788815 e Long. 620465 e como referência uma área de 429 km².

O município de Nova Lima compõe o Quadrilátero Ferrífero, que é uma das maiores províncias de minério de ferro do Brasil e do mundo e a principal área produtora de minério de ferro do Brasil, abastecendo as indústrias siderúrgicas nacionais e produzindo para exportação.

1.1.1 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo corresponde a forma pela qual o espaço geográfico está sendo ocupado em seus diferentes usos, visando orientar e estimular o desenvolvimento urbano e a preservação das formas naturais, abrangendo também o espaço rural, considerado como o conjunto de área do município que pode ser considerada para o desenvolvimento, agrícola, pecuária, extrativista, agroindustriais e florestais.

Diante disso , conforme pode ser observado por meio da Figura 1, parte da cobertura vegetal do solo no município de Nova Lima – MG, compreende floresta estacional semidecidual, savana gramíneo-lenhosa (campo limpo de cerrado), savana parque (campo sujo de cerrado), savana arborizada (cerrado senso *estricto*, cerrado ralo, cerrado denso e campos cerrados), associação a afloramento, associação a afloramento quartzítico/arenítico, áreas dedicadas ao cultivo de madeira (eucalipto e pinus), pastagem e outros usos.

Embora a pecuária seja expressiva, é uma atividade pouco representativa no município, com rebanhos menores quando comparados aos municípios com características mais ruralizadas.

[1] Conforme definição das Áreas de Estudo detalhadas no Volume I

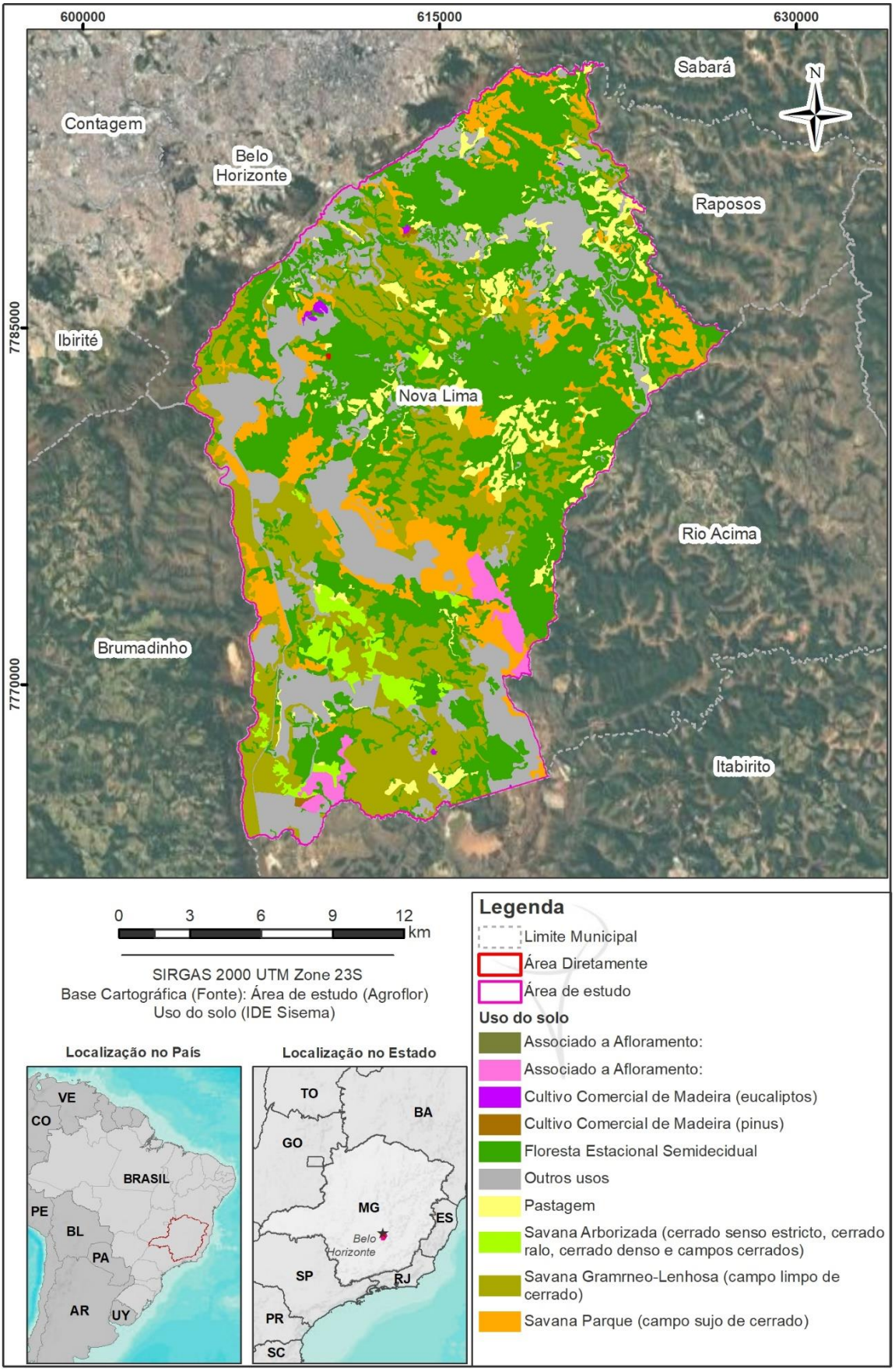


Figura 1 - Mapa de uso e cobertura do solo do munícipio de Nova Lima.

1.1.2 Zoneamento municipal

O Plano Diretor de Nova Lima (PDNL) foi instituído por meio da Lei nº 2007, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município e dá outras providências.

Conforme em seu Art. 1º, o PDNL é o instrumento legal que visa a implementação da política de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental do Município, bem como a integração do processo de planejamento e controle da gestão municipal, sendo determinante para todos os agentes, sejam eles públicos ou privados.

De modo geral, o PDNL apresenta diversas diretrizes, objetivos, ações estratégicas, regulações e indicadores que abordam temas relacionados às políticas públicas para desenvolvimento econômico e social, saúde, educação, meio ambiente, direitos sociais, cultura e patrimônio, ordenamento territorial, dentre outros.

No que se refere às atividades de mineração, o Plano Diretor de Nova Lima faz diversas abordagens ao tema em vários artigos, tanto em apoio ao desenvolvimento do setor no município, quanto na regulação e ordenamento das atividades. A fim de verificar sua compatibilidade, a Figura 2 apresenta a localização da área de estudo em relação às zonas definas pelo Plano Diretor de Nova Lima.

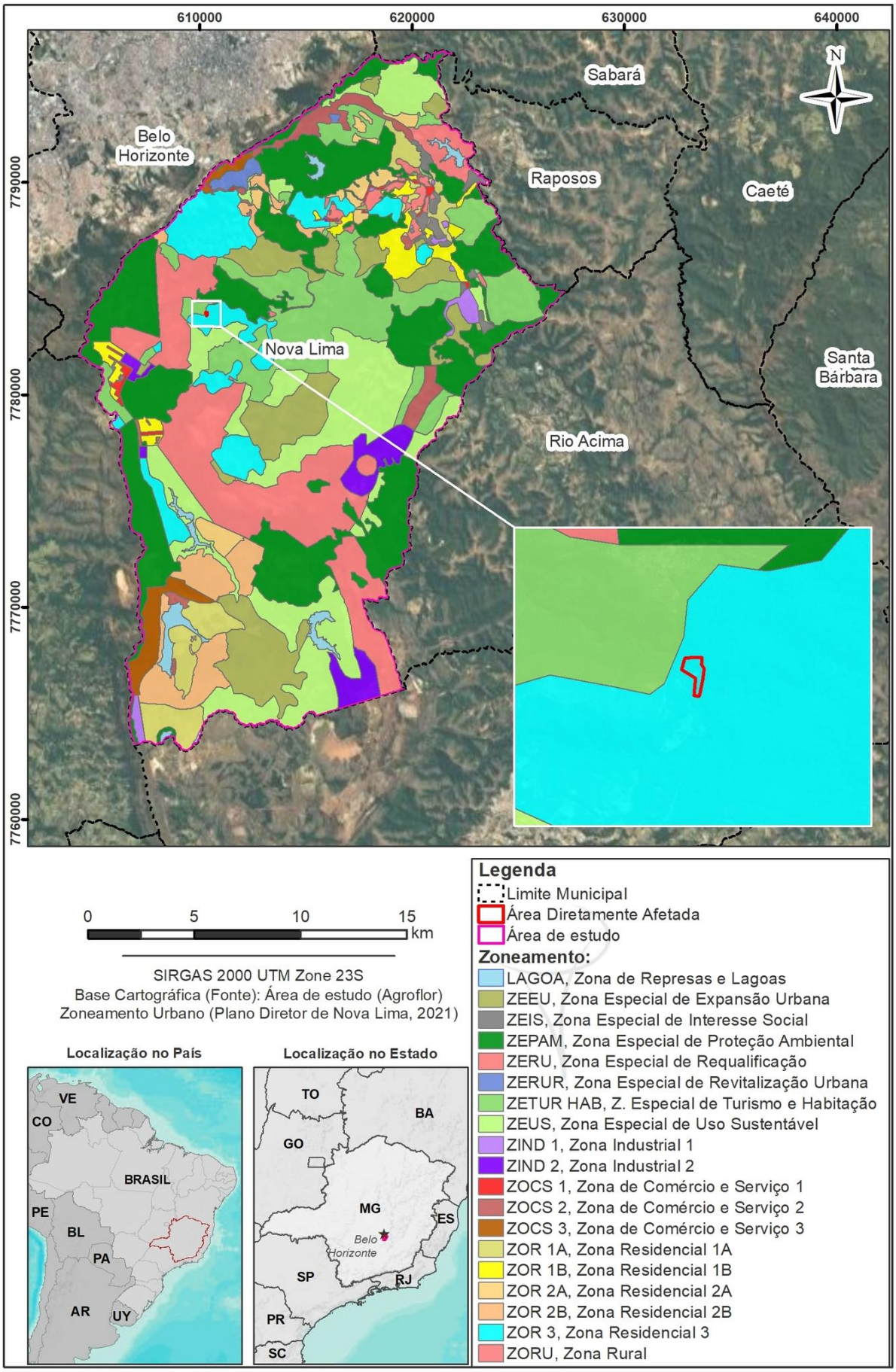


Figura 2 - Mapa do Zoneamento Municipal de Nova Lima.

1.1.3 Perfil Demográfico, Socioeconômico e Dinâmica População

1.1.3.1 Aspectos Demográficos

Segundo estimativas do IBGE (2021), Minas Gerais é o segundo estado mais populoso do país, com população estimada em 21.411.923 milhões de habitantes, que se distribui por 853 municípios, e aglomera 24,4 % da população total da região Sudeste e 10,2 % da população do Brasil.

De acordo com o último censo do IBGE ocorrido em 2010, o número de habitantes no município de Nova Lima era de 81.162 (oitenta e um mil, cento e sessenta e dois habitantes), uma variação de 26,05 % em relação ao ano 2000 quando a população era de 64.387 (sessenta e quatro mil, trezentos e oitenta e sete habitantes).

Com densidade demográfica de 188,73 habitantes por km. Esta população é distribuída em 79.232 habitantes na Zona Urbana e 1.766 na Zona Rural. Em 2021, a população estimada pelo IBGE era de 97.378 (noventa e sete mil, trezentos e setenta e oito habitantes).

Em termos populacionais, se comparado a outros municípios do país, Nova Lima fica em 353º lugar dentre os 5.570 existentes, e se comparado com os municípios de Minas Gerais, fica na posição 41º de 853 municípios. Ao considerar a região geográfica imediata, o município fica em 9º lugar, dentre os 29 municípios que compõem a região geográfica imediata.

Dos 24.187 domicílios recenseados pelo IBGE em 2010, 18.301 eram domicílios particulares, ao passo que 3.837 estão alugados e 2.049 não possuem informações.

O município possui uma área territorial de 429.313 Km² e 46,8 % de suas vias públicas estão urbanizadas, com cerca de 52,4 % de arborização de vias públicas. Em comparação a outros municípios, em termos territoriais ela fica em 367º entre os 853 municípios do estado de Minas Gerais e em 5º lugar na região geográfica imediata, que possui 29 municípios

De acordo com as estimativas do AtlasBR de 2017, a população do município de Nova Lima era de 92.178 pessoas, sendo composta, em sua maioria, por mulheres e negros (Figura 3).

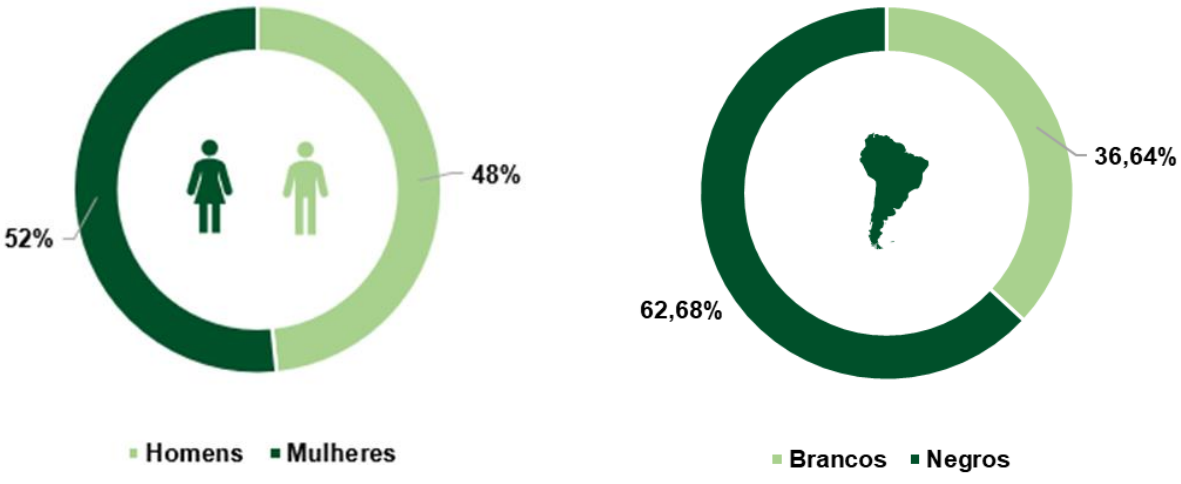


Figura 3 - População de Nova Lima de acordo com gênero e cor.
Fonte: AtlasBR, 2022 - PNUD, Ipea e FJP. Estimativa populacional FJP (2017). Obs.: Não foram consideradas as categorias de cor/raça amarela e indígena

1.1.4 Estrutura Etária, Longevidade e Mortalidade

Em relação à estrutura etária da população de Nova Lima, a taxa de envelhecimento era de 7,01 % em 2010 (AtlasBR, 2022) e segundo as informações do Censo Demográfico, a razão de dependência total do município passou de 45,81 % em 2000 para 37,79 % em 2010, e a proporção de idosos passou de 5,47 % para 7,01 % neste mesmo período, conforme

apresentado na Tabela 1. Esse aumento segue uma tendência de envelhecimento da população já observada ao nível do país (SANTANA, 2020).

Tabela 1 - Estrutura etária da população de Nova Lima para os anos de 2000 e 2010.

Estrutura Etária	População 2000	% do Total 2000	População 2010	% do Total 2010
Menor de 15 anos	16.706	25,95	16.539	20,42
15 a 64 anos	44.158	38,58	58.784	72,58
65 anos ou mais	3.523	5,47	5.675	7,01
Razão de dependência	45,81	-	37,39	-
Taxa de envelhecimento	5,47	-	7,01	-

FONTE: Censos Demográficos (2000 e 2010). Modificado: PNUD, Ipea e FJP.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do IDHM e faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 – Saúde e Bem-estar. O valor dessa variável no município de Nova Lima era de 72 anos em 2000, e de 78 anos em 2010. No estado de Minas Gerais a esperança de vida ao nascer era 70 anos em 2000, e de 75 anos em 2010, portanto, os valores de Nova Lima são superiores ao observado no âmbito estadual.

A taxa de mortalidade infantil, de acordo com IBGE (2021), foi definida como o número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascidos vivos e no município, esta taxa passou de 22 em 2000 para 12 em 2010, conforme apresentado na Tabela 2. Em Minas Gerais, essa taxa passou de 28 para 15 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período

Tabela 2 - Longevidade e mortalidade, Nova Lima/MG - 2000 e 2010

Indicadores	Total 2000	Total 2010
Mortalidade infantil	22	12
Esperança de vida ao nascer	72	78

Fonte: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 2000 e 2010.

1.1.5 Perfil Socioeconômico de Nova Lima

O Índice de Desenvolvimento Humano varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total). As unidades geográficas estudadas sejam elas países, cidades ou estados, que apresentarem um IDH de até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo, índices entre 0,500 e 0,799 qualificam a unidade estudada como de médio desenvolvimento humano e aquelas unidades geográficas que possuírem um IDH superior a 0,800 são consideradas de desenvolvimento humano muito alto.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o município de Nova Lima, apresentou, em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de 0,813, considerado como muito alto - entre 0,8 e 1. O município ocupa a 17ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil (Figura 4). No âmbito estadual, em relação aos 853 municípios do Estado de Minas Gerais, o município de Nova Lima, ocupa a 1ª posição em relação ao IDHM (PNUD, 2013). Na Tabela 3 é apresentado os indicadores socioeconômicos do município de Nova Lima em 2010, conforme o último censo do IBGE.

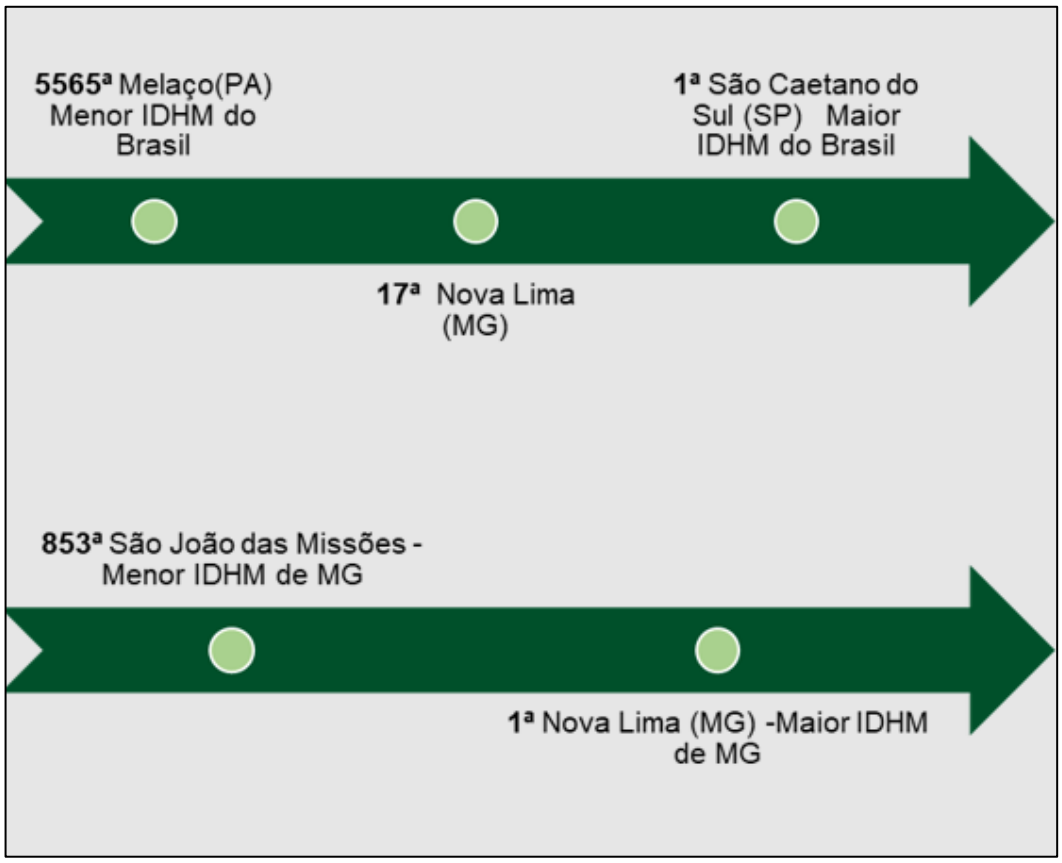


Figura 4 - Posição de Nova Lima em relação ao IDHM.
FONTE: AtlasBR, 2022 – Elaborado por: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: Censo Demográfico (2010).

Tabela 3 - Indicadores socioeconômicos do município de Nova Lima em 2010.

Indicadores socioeconômicos	Valores no ano de 2010
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) [2010]	0,813 %
PIB per capita [2019]	R$ 124.987,23
Percentual das receitas oriundas de Fontes externas [2015]	54,3 %
Total de receitas realizadas [2017]	R$.293,77 (×1000)
Total de despesas empenhadas [2017]	R$ 468.838,77 (×1000)

FONTE: IBGE, 2022.

Os valores da renda per capita mensal registrados, entre os anos de 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município de Nova Lima neste período. A renda per capita mensal no município era de R$ 829,30, em 2000, e de R$ 1.731,84, em agosto de 2010.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal (Figura 5), a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 3,76 %, em 2014, para 9,55 %, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 18,80 %, em 2014, e 33,15 %, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 42,92 %, em 2014, e 67,42 %, em 2017.

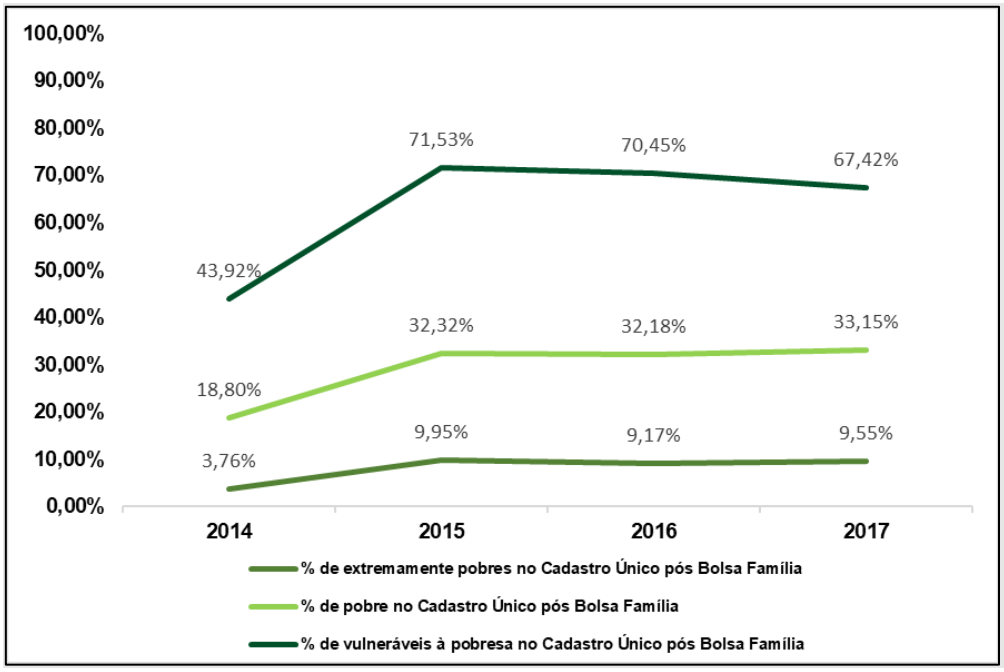


Figura 5 - Evolução das proporções de extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza inscritas no CadÚnico após o bolsa família no município de Nova Lima - 2014 a 2017. FONTE: AtlasBR, 2022. Elaboração: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: CadÚnico - MDH (2014 e 2017).

1.1.6 Sistema Viário e Infraestrutura

O estado de Minas Gerais é o quarto (4º) maior do país em relação à extensão territorial, com aproximadamente 580 mil km^2. Por não possuir nenhuma fronteira com massa d'água oceânica, o estado é dependente de uma infraestrutura de transporte que passa, essencialmente, pelas aerovias, rodovias e ferrovias.

O município de Nova Lima situa-se na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), a aproximadamente 25 Km da capital. O acesso até o município é feito, principalmente, por meio das rodovias MG-030, MG-437 e BR-040. O principal acesso à sede municipal de Nova Lima, a partir de Belo Horizonte, se dá pela MG 030, cuja interseção viária ocorre junto ao trevo com a Avenida Nossa Senhora do Carmo / Rodovia BR-040 e Avenida Raja Gabaglia.

Em relação ao transporte rodoviário, a cidade possui transportes públicos e privados para deslocamentos, segundo dados do Ministério da Infraestrutura e Secretaria Nacional de trânsito - SENATRAN – 2021. A Tabela 4 apresenta a relação de frotas de veículos vinculados ao município de Nova Lima -MG, segundo dados obtidos no IBGE.

Tabela 4 - Frota de veículos de Nova Lima no período compreendimento entre os anos de 2017 e 2021

Tipo	2017	2018	2019	2020	2021	Unidade
Automóvel	27872	28565	29024	28890	28772	veículos
Bonde	0	0	0	0	0	veículos
Caminhão	1768	1833	1876	1980	1976	veículos
Caminhão trator	383	393	414	396	412	veículos
Caminhonete	3790	3947	4139	4195	4288	veículos
Camioneta	2404	2488	2562	2602	2639	veículos
Chassi plataforma	0	0	0	0	0	veículos
Ciclomotor	45	46	44	44	41	veículos
Micro-ônibus	404	407	405	389	380	veículos
Motocicleta	8482	8726	8970	9149	8941	veículos
Motoneta	708	720	729	746	800	veículos
Ônibus	259	279	309	303	309	veículos

Tipo	2017	2018	2019	2020	2021	Unidade
Quadriciclo	0	0	1	1	1	veículos
Reboque	445	478	510	560	618	veículos
Semi-reboque	349	385	399	414	433	veículos
Sidecar	0	0	0	0	0	veículos
Trator de esteira	0	0	0	0	0	veículos
Trator de rodas	64	78	81	85	86	veículos
Triciclo	13	15	15	14	15	veículos
Utilitário	1258	1402	1652	1805	1882	veículos
Outros	5	5	8	9	5	veículos
Total	**48249**	**49767**	**51138**	**51582**	**51598**	**veículos**

Fonte: Dados do Ministério da Infraestrutura, Secretária Nacional de Trânsito – SENATRAN – 2021, obtidos no site do IBGE,2021.

No que se refere ao transporte público, segundo o Departamento de Estrada e Rodagem de Minas Gerais e a Prefeitura de Nova Lima, o município possui 2 empresas de ônibus, sendo os serviços de transporte intraurbano realizados pelas empresas SARITUR e Via Ouro Coletivos, com um total de 44 linhas de ônibus circulando atualmente (Prefeitura de Nova Lima, 2022). Por outro lado, o transporte intermunicipal é realizado pela empresa Turilessa, nas localidades ao longo da MG-030, e pela Santa Fé, nas localidades ao longo da BR-040 (AMPLO, 2022).

De acordo com Amplo (2022), no município existem dois trechos de estrada de ferro que atualmente estão desativados e um trecho ainda em operação. O primeiro trecho pertence à ferrovia Estrada de Ferro Central do Brasil, enquanto o segundo corresponde a um trecho da extinta Rede Ferroviária Federal, cujo traçado segrega o bairro Belvedere, em Belo Horizonte, e o bairro Vila da Serra, em Nova Lima. Esta ferrovia conectava a Mina de Águas Claras, localizada em Nova Lima, ao município de Ibirité, sendo utilizada para transporte de minério.

A única ferrovia em operação que perpassa Nova Lima refere-se ao trecho na divisa entre este município e Rio Acima, onde se localiza o Terminal Ferroviário de Andaime, responsável pelo escoamento da produção do Complexo Vargem Grande para o terminal da ilha Guaíba no Rio de Janeiro.

Quanto à infraestrutura para o transporte aéreo, verifica-se a existência de aeroportos em municípios próximos, como o Aeroporto Carlos Prates e o Aeroporto da Pampulha – Carlos Drummond de Andrade, ambos instalados no município de Belo Horizonte, e o Aeroporto Internacional de Belo Horizonte/Confins –Tancredo Neves, localizado no município de Confins.

As principais formas de acessos ao município de Nova Lima estão representadas na Figura 6.

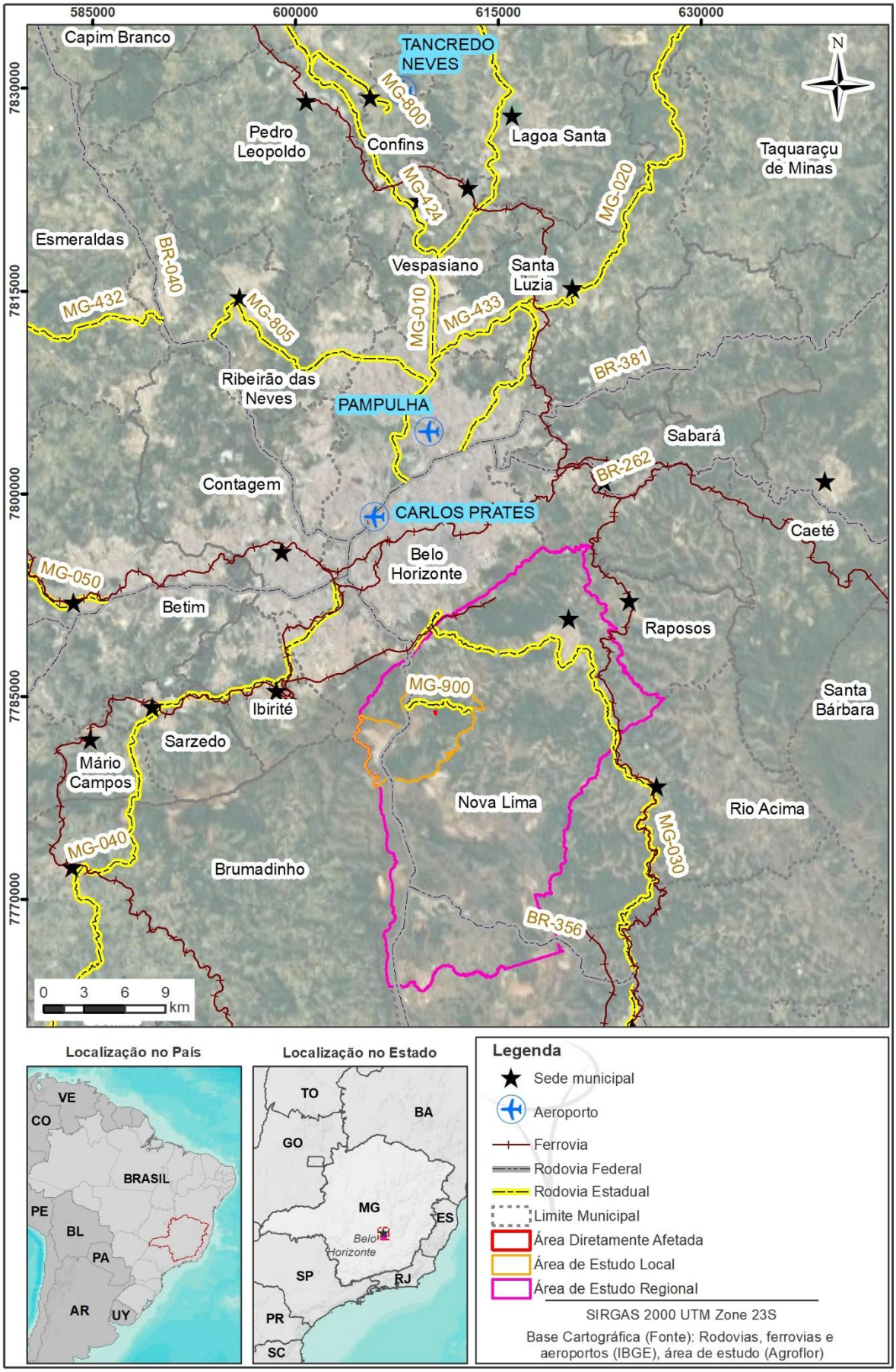


Figura 6 - Sistema viário do município de Nova Lima/MG.

1.1.7 Estrutura Produtiva e de Serviços, Especificando Tipo e Aspectos da Produção, Nível Tecnológico e Aspectos da Economia Informal

Nova Lima está inserida em uma importante região em termos de reservas minerais, o Quadrilátero Ferrífero, ocorrendo vantagens locacionais para o escoamento destes produtos. Em virtude desta característica, a estrutura produtiva atual, sendo baseada na atividade mineral, abrangendo o setor secundário, determinando assim os rumos da economia local. Os setores primários e terciário se constituem em atividades de apoio, voltadas para o suprimento básico das necessidades da população.

O Cadastro Central de Empresas realizado entre os anos de 2017 até 2020 pode ser visualizado na Tabela 5, demostrando que, em 2020 foram mapeadas 5.757 empresas geradoras de emprego.

Tabela 5 - Estabelecimentos e postos de trabalho do município de Nova Lima/MG

Economia	2017	2018	2019	2020
	----------Unidades----------			
Unidades de empresas locais (Município de Nova Lima)	4.431	4.615	5.488	5.757
Número de empresas e outras organizações atuantes	4.337	4.493	5.347	5.624

Fonte: IBGE, 2020. Acesso em: maio de 2022. Adaptado AGF

A economia da região de planejamento onde se insere o município de Nova Lima/MG, contribui para um PIB de R$ 124.987,23 segundo IBGE de 2019. O setor econômico do município é movido por fortes investimentos no setor de mineração, que se constitui em uma das bases econômicas do município. A menor participação da economia está na agropecuária, que reforça a tendencia de urbanização e da desvalorização do trabalho no campo. As informações fornecidas pelo Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) da Fundação João Pinheiro (FJP) revelam que o PIB do município manteve uma tendencia de crescimento no setor de mineração e serviços na economia municipal.

A Figura 7 a seguir demonstra o percentual de cada setor econômico agregado ao PIB do município, para o ano de 2018. O setor industrial teve participação de 59 % da arrecadação municipal, seguido pelos setores de serviços e administração pública, que registraram, 35 % e 6 % da arrecadação municipal, respectivamente. Por outro lado, a agropecuária representou a menor parcela, com menos de 1 % do total. Deste modo, a urbanização do município tende a aumentar, diminuindo a atividade rural e a expansão industrial.

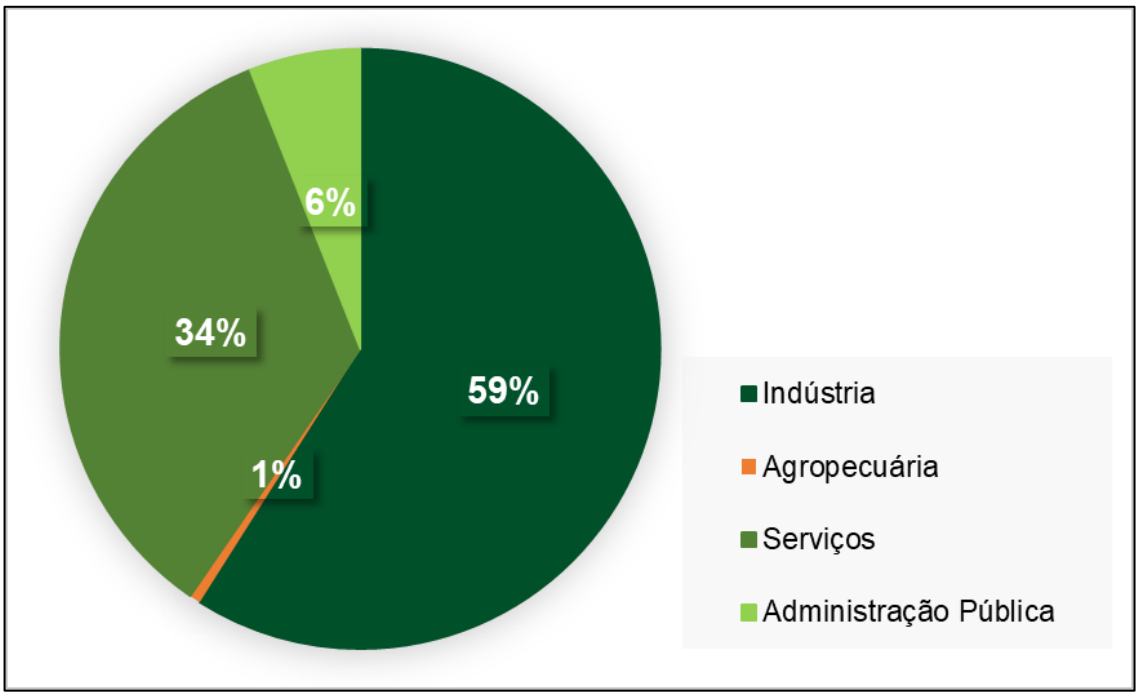


Figura 7 - Distribuição do Valor Agregado – Participação de cada setor econômico, no ano de 2018. FONTE: IBGE/FjP

A Figura 8 permite observar que a maior parcela dos empregos gerados no ano de 2019, segundo dados do Ministério do Trabalho, foi no setor de serviços compreendendo 45 %, enquanto a segunda maior parcela com pouco mais de 17 % do total, foi a atividade de construção civil. A terceira maior parcela, com 13 %, foi a atividade extrativa mineral, o que indica que é um setor que tem contribuído para o emprego da mão de obra, e que reforça a importância do setor minerário na região.

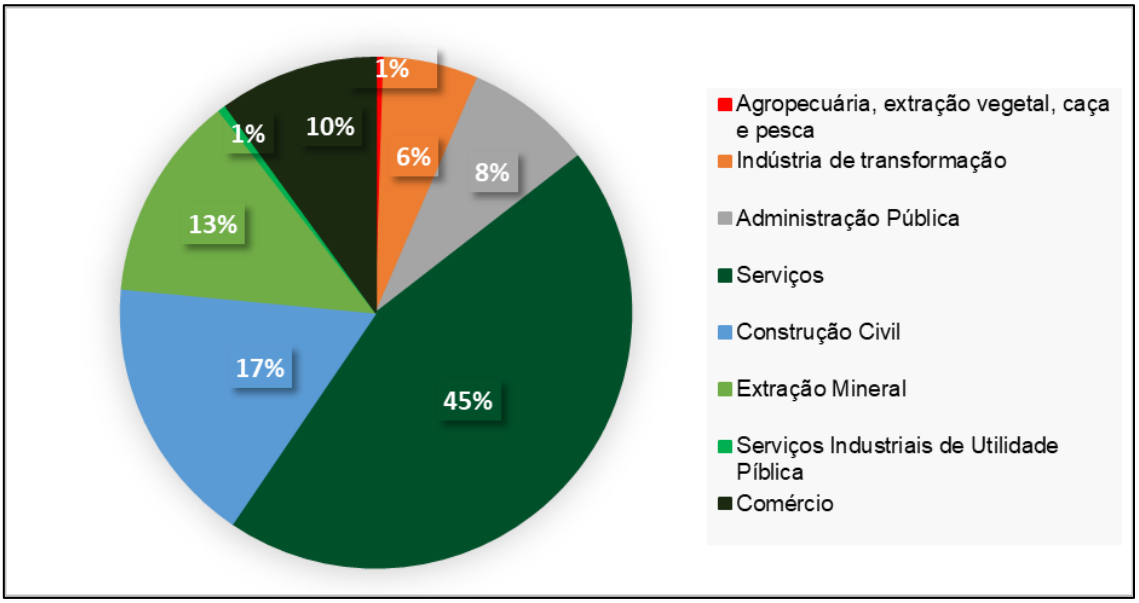


Figura 8 - Empregos gerados por setor no município de Nova Lima, em 2019.
FONTE: MTE/RAIS, 2019. Acesso: http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf

1.1.8 Patrimônio Cultural e Natural

O patrimônio cultural revela a identidade e a importância histórica cultural de um país, município ou até mesmo de uma pequena comunidade. Sua importância está relacionada a atividades culturais como festas, danças, música, manifestações populares, artes, culinária ou de cunho arquitetônico. Os patrimônios culturais oficiais de uma região são escolhidos pelo Estado. No entanto, uma comunidade pode ter um patrimônio cultural que não necessariamente passou pelo reconhecimento burocrático do Estado.

Nova Lima é um importante município no contexto cultural de Minas Gerais, sendo identificados bens culturais de naturezas diversas, tanto materiais tombados, quanto imateriais registrados. Entre os bens registrados estão o modo de fazer a Lamparina e o modo de fazer a Queca.

Entre os bens tombados, a maioria está localizada na sede de Nova Lima. Os mais próximos do empreendimento são o Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada e a Capela São Sebastião, no distrito de São Sebastião das Águas.

No município os bens culturais também configuram atrativos turísticos, valorizando a riqueza da tradição histórica e cultural regional. Na região do entorno do empreendimento, os principais atrativos turísticos dizem respeito ao ecoturismo. Destacam-se o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, a Serra da Calçada, a Lagoa dos Ingleses e o Mirante Topo do Mundo (Figura 9).

Conforme dados do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional referentes ao ano de 2019, no município de Nova Lima encontra-se um único bem material tombado, em âmbito federal, denominado “Remanescentes da Capela da Fazenda da Jaguara, incorporados à Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar: retábulos e púlpitos”, tombado em 19/06/1950.

A B

Figura 9 - Em A e B: Remanescentes da Capela da Fazenda da Jaguara, incorporados à Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar: retábulos e púlpitos.
Fonte: IPATRIMÔNIO. Cultural Brasileiro (beta). 2022. http://www.ipatrimonio.org

Em âmbito estadual, dados coletados no IEPHA-MG – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais, há um total de 29 bens culturais protegidos (Figura 10), conforme Tabela 6, sendo que alguns destes bens já apresentam número de homologação e outros patrimônios ainda não possuem esse número de homologação.

Tabela 6 - Relação de Bens protegidos pelos Municípios pela União e pelo Estado – até o ano de 2019/ Exercício 2020

Homologação	Denominação do bem tombado ou registrado	Endereço do bem cultural material ou local de ocorrência do bem cultural imaterial
D. 7.2010/ 2016	Edificação da E.M Emília de Lima	R. da Abolição nº 88 - Centro
D. 2078 / 2004	Bicame	R. Dr. Cássio Magnani s/nº - Centro
D. 1657 / 2000	Capela São Sebastião de Águas Claras	Pç. São Sebastião s/nº - Distrito de São Sebastião da Águas Claras
D. 1578 / 2000	Casa de Cultura Prof. Wilson Chaves	Av. Rio Branco nº 308 - Centro
	Casa George Chalmers	
D. 1.656/ 2000	Escola Casa Aristides	Pç. Cel. Aristides nº 17 - Centro
D. 1854 / 2002	Escola de Música de Nova Lima	R. Tiradentes nº 172
D. 3356 / 2010	Igreja Anglicana	R. Cássio Magnani nº 505 - Centro
D. 1758 / 2001	Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar	Pç. Bernardino de Lima s/ nº - Centro
D. 1853 / 2002	Igreja N. Sra. do Bonfim	Pç. do Bonfim s/nº - Centro
D. 1852 / 2002	Igreja N. Sra. do Rosário	Pç. do Rosário s/nº - Centro
D. 1.654/ 2000	Teatro Mun. Franzem de Lima	Pç. Bernardino de Lima s/nº - Centro
D. 1.757/ 2001	Acervo religioso da Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar (tribuna do coro, púlpito, retábulos, tarja do arco-cruzeiro - Aleijadinho)	Pç. Bernardino de Lima s/nº - Centro - Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar
D. 3607 / 2011	Imagem N. Sra. da Conceição	Pç. Bernardino de Lima s/nº - Centro (Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar)
D. 3577 / 2010	Imagem N. Sra. do Pilar - Igreja Matriz N. Sra. do Pilar	Pç. Bernardino de Lima s/nº - Centro (Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar)
D. 3356 / 2010	Órgão da Igreja Anglicana	R. Cássio Magnani nº 505 - Centro (Igreja Anglicana)
D. 3356 / 2010	Pia Batismal da Igreja Anglicana	R. Cássio Magnani nº505 - Centro (Ig. Anglicana)
D. 1658 / 2000	Retábulo-Mor da Igreja Matriz de N. Sra. do Pilar	Pç. Bernardino de Lima s/nº - Centro (Ig. Matriz de N. Sra. do Pilar)
	Obras de Talha da Capela da Fazenda da Jaguará – retábulos e púlpitos - Matriz de N. Sra. do Pilar	
D. 1659 / 2000	R. Zigue- Zague Grande	trecho do calçamento da R. Augusto de Lima s/nº compreendido entre os nº 77 e 133 (lado esquerdo) e 102 e 190 (lado direito) - Centro
D. 1851 / 2002	R. Zigue-Zague Pequeno	trecho do calçamento da R. Prof. Celso Dias s/nº compreendido entre a av. Rio Branco e a Travessa Antenor Martins da Silva
	Modo de Fazer a Queca	
I. 002/2016	Modo de Fazer a Lamparina (Modo de Fazer)	
	Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	
	Violas de Minas	
D. 1655 /2000	Biblioteca Pública Municipal M. Anésia de Mattos	Av. Rio Branco nº 289
	Conj. Histórico e Paisag. da Serra da Calçada	

Fonte: IEPHA/Governo de Minas, 2022. (apresentados ao ICMS - Patrimônio Cultural).

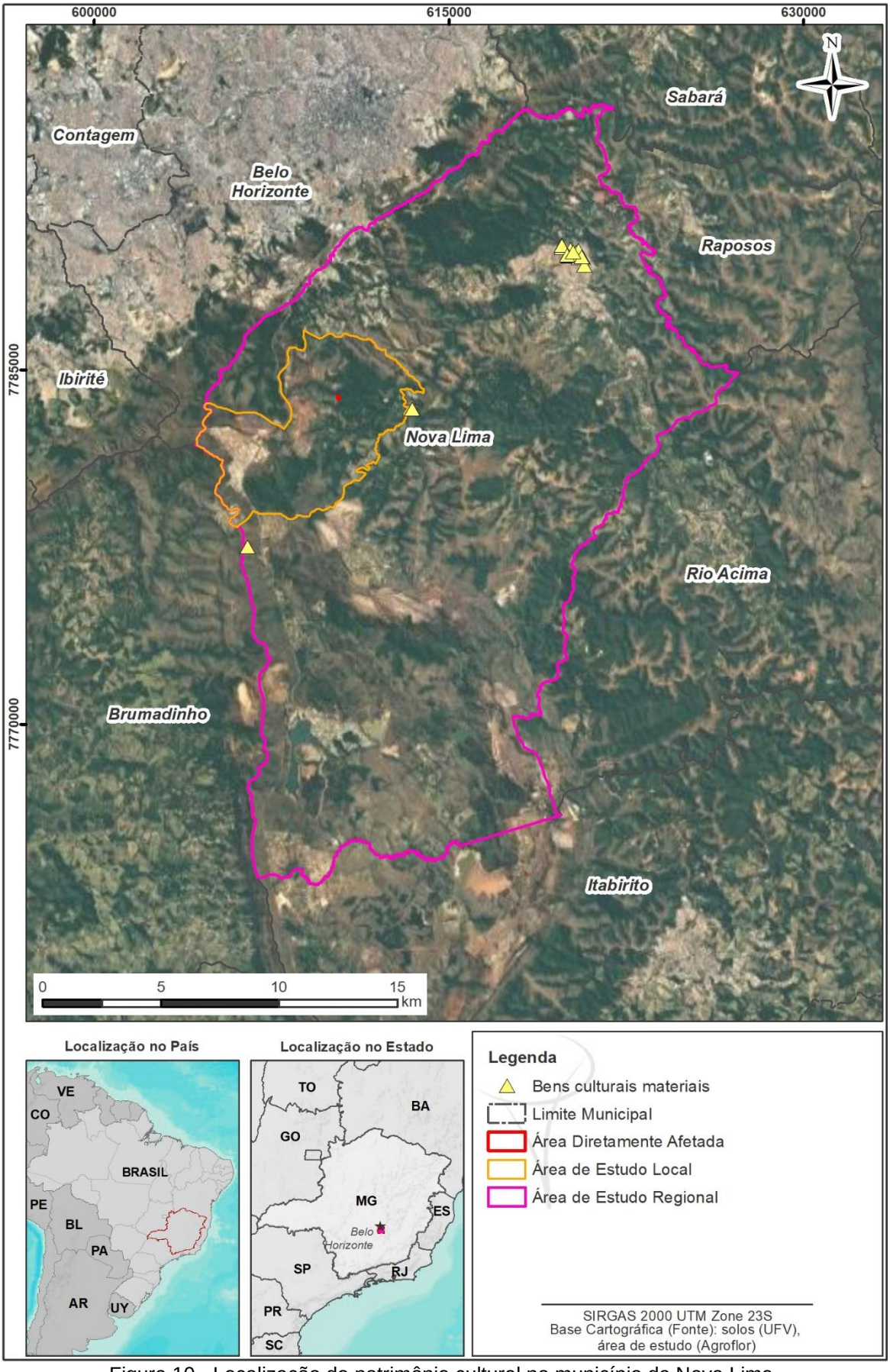
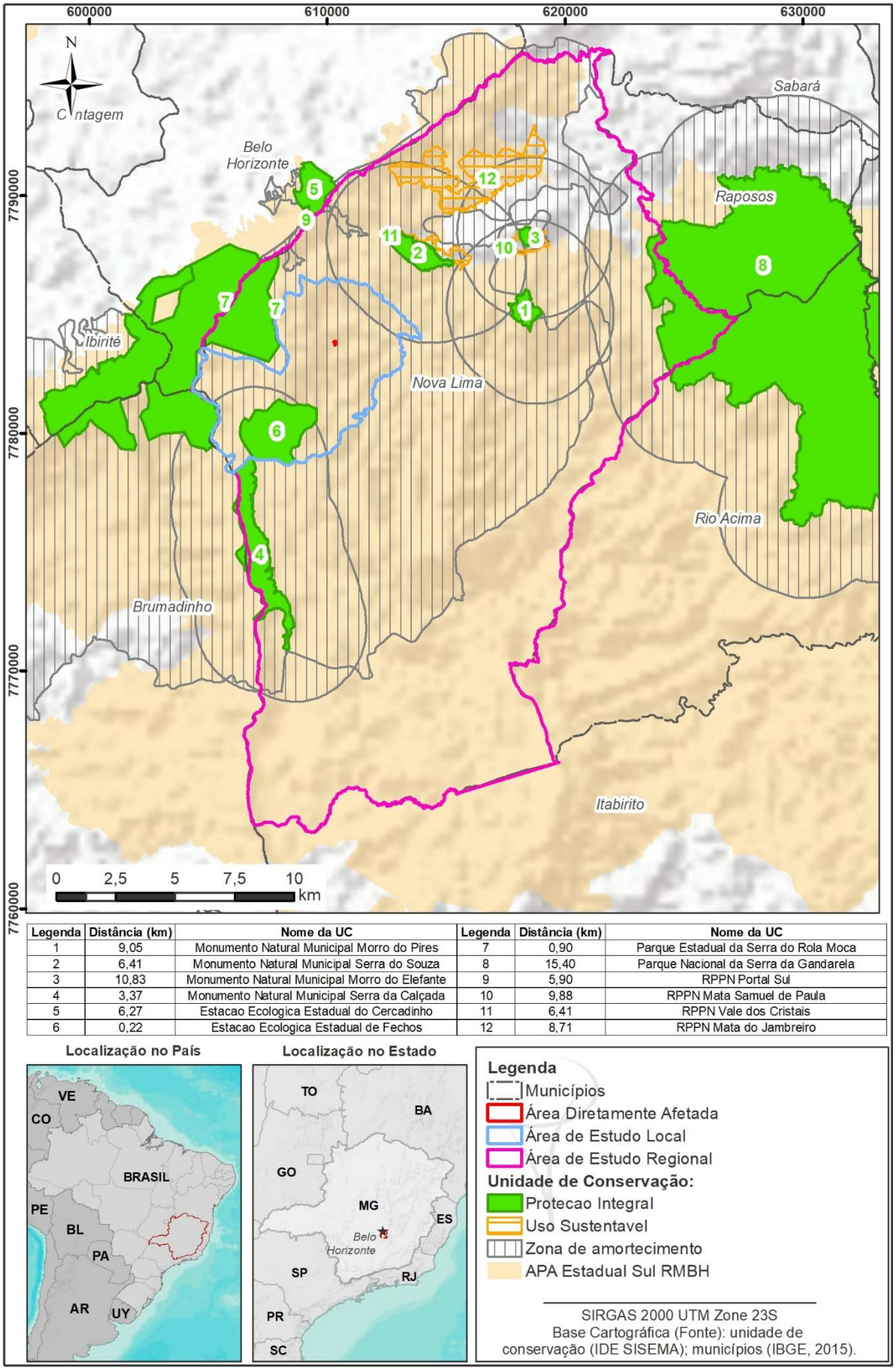


Figura 10 - Localização do patrimônio cultural no município de Nova Lima.

Na Tabela 7 são apresentas as Unidades de Conservação (UC) que estão inseridas dentro do limite municipal de Nova Lima e as respectivas distâncias em linha reta, em relação a localização da Área Diretamente Afetada, onde serão realizadas as atividades de supressão vegetal. Na Figura 11 observa-se que as UCs mais próximas a ADA são: Estação Ecológica Estadual de Fechos e a Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

Tabela 7 - Unidades de Conservação em Nova Lima/MG

ID	Nome da UCs	Distância em linha reta entre as UCs e a ADA (km)
1	Monumento Natural Municipal Morro do Pires	9,05
2	Monumento Natural Municipal Serra do Souza	6,41
3	Monumento Natural Municipal Morro do Elefante	10,83
4	Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	3,37
5	Estação Ecológica Estadual do Cercadinho	6,27
6	Estação Ecológica Estadual de Fechos	0,22
7	Parque Estadual da Serra do Rola Moca	0,90
8	Parque Nacional da Serra da Gandarela	15,40
9	RPPN Portal Sul	5,90
10	RPPN Mata Samuel de Paula	9,88
11	RPPN Vale dos Cristais	6,41
12	RPPN Mata do Jambreiro	8,71



Legenda	Distância (km)	Nome da UC	Legenda	Distância (km)	Nome da UC
1	9,05	Monumento Natural Municipal Morro do Pires	7	0,90	Parque Estadual da Serra do Rola Moca
2	6,41	Monumento Natural Municipal Serra do Souza	8	15,40	Parque Nacional da Serra da Gandarela
3	10,83	Monumento Natural Municipal Morro do Elefante	9	5,90	RPPN Portal Sul
4	3,37	Monumento Natural Municipal Serra da Calçada	10	9,88	RPPN Mata Samuel de Paula
5	6,27	Estacao Ecologica Estadual do Cercadinho	11	6,41	RPPN Vale dos Cristais
6	0,22	Estacao Ecologica Estadual de Fechos	12	8,71	RPPN Mata do Jambreiro

Figura 11 - Inserção do empreendimento em relação ao patrimônio natural.

1.1.8.1 Arqueologia

Com relação ao estudo arqueológico, onde a ciência estuda vestígios materiais da presença humana, com objetivo de compreender os mais diversos aspectos da humanidade, verifica-se que no município de Nova Lima/MG encontram-se 16 sítios arqueológicos cadastrados até o presente momento, conforme dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do IPHAN (Tabela 8).

Tabela 8 - Sítios Arqueológicos em Nova Lima/MG

N°	CNSA (Código)	Nome
1	MG01062	Capitão do Mato
2	MG01145	SC 01
3	MG01147	RM 01
4	MG01149	RM 08
5	MG01150	RM 22
6	MG01152	RM 04
7	MG01153	RM 13
8	MG01154	RM 08
9	MG01155	RM 42
10	MG01156	RM 18
11	MG01159	MS 01
12	MG02625	Muros de Divisa
13	MG02632	Sítio Histórico Sede Fazenda Ana da Cruz
14	MG02635	Sítio Histórico de Mineração Cubango
15	MG02636	Sítio Arqueológico Serra do Taquaril 1
16	MG02638	Sítio Arqueológico Serra do Taquaril 2

Fonte: IPHAN, 2022.

A averiguação dos impactos e do potencial do patrimônio arqueológico pré-histórico e histórico de uma área a ser impactada por um empreendimento visa atender as exigências legais, determinadas por um conjunto de leis e portarias que regem a matéria tais como a Constituição Federal de 1988, a Lei Federal 3924/61, a Portaria IPHAN 07/88, a Resolução CONAMA 001/86 e Lei Estadual 11.726/94, dentre outras.

Todavia, a partir de consultas em dados secundários e visitas a campo, não foram identificados vestígios ou estruturas arqueológicas na Área de Estudo Local (AEL), tampouco na Área Diretamente Afetada (ADA) do estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

Neste sentido e conforme aprestado na Figura 12 abaixo, nenhum dos 16 sítios arqueológicos cadastrados no município de Nova Lima/MG abarcam a AEL e, consequentemente, a ADA do empreendimento.

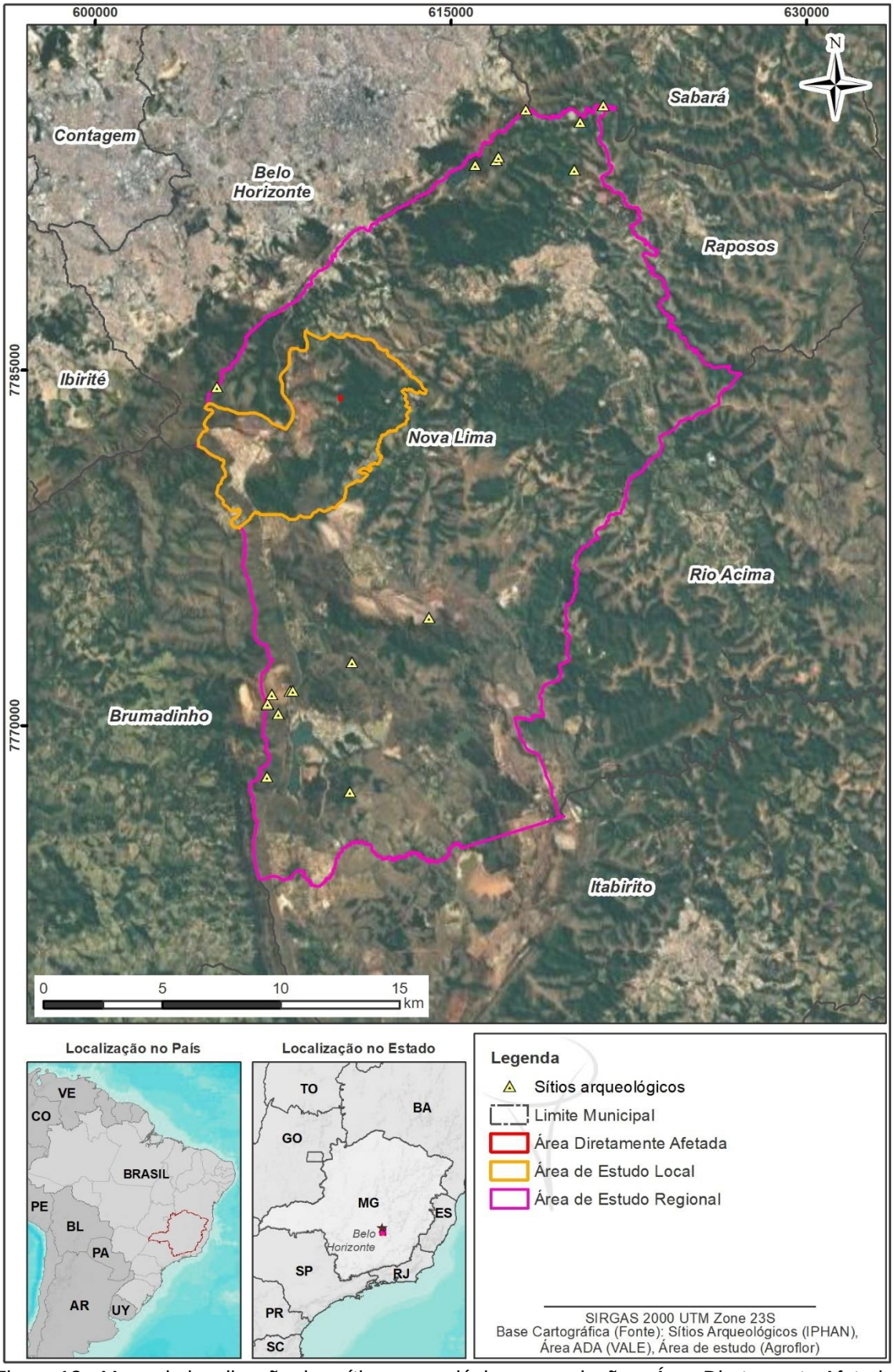


Figura 12 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos em relação a Área Diretamente Afetada.

1.1.9 Organizações da Sociedade Civil e Demais Grupos de Interesse da Região

Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público se caracterizam como instituições privadas, legalmente constituídas, sem fins lucrativos, capazes de administrar suas próprias atividades e por ser livre a participação de quaisquer grupos da sociedade, tais organizações são voluntárias (IPEA, 2020). Na Tabela 9 foram listadas algumas das organizações sociais do município de Nova Lima/MG.

Tabela 9 - Organizações sociais do município de Nova Lima/MG

Algumas redes de Atendimento Sociedade Civil e demais grupos de interesse de Nova Lima/MG
Oficial Crianças e Adolescentes POC
Sociedade de Obras de Beneficência e Assistência Social e Cultura (SOBRAS)
Instituto Kairós
Associação dos Condomínios horizontais – Espaço Social Transformar
Casa do Jardim
Núcleo de Valorização à Vida – Capaz
Grupo Escoteiro Expecionário Assunção 13 Gexas
Associação Comunitária Santa Cruz
Associação Profissionalizante do Menor de Belo Horizonte – Asprom
Associação Comunitária Santa Cruz
Associação Milan Galo Social – Amigos
Quik
Circo de Todo Mundo
Centro de Referência em Educação, Sustentabilidade e Cultura do Espinhaço (Instituto Cresce)
Cosmos Sport Club
Esporte Clube Morro velho
Arte das Ruas; Instituto de Educação e Cultura Ipoema
Abbal – Associação Balneário Água Limpa
Casa de Mãe
Papei Noel Mirim
Creche São Judas Tadeu
Associação Amiga da Criança e do Adolescente – Ong Mão Amiga
Centro de Assistência Social Edificando

1.1.10 Localidades (Bairro, Distrito, Cidade), Especificando Aqueles Que Sofrerão Influência Direta Do Empreendimento

A Área Diretamente Afetada do presente estudo, interditou o tráfego de pessoas e veículos que eram realizados utilizando-se da Alameda Seu João e que dava acesso as diversas residências e ao Bar do Macinho, conhecidamente pelo espaço do Ecomuseu Off-Road.

Atualmente devido ao deslizamento da encosta e fechamento da Alameda Seu João, o acesso as residências e ao Bar do Macinho está sendo realizado através do acesso pela estrada São Sebastião das Águas Claras, seguindo sentido a Alameda do Engenho (Figura 13).

O Ecomuseu Off-Road presente na área é um espaço dedicado à memória do off-road mineiro e brasileiro e tem seu “Marco Zero” instalado em uma área de aproximadamente 70 m² no "Bar do Marcinho", objetos que remetem à cultura do off-road em Macacos como fotografias das trilhas e praticantes, motocicletas, equipamentos de trilhas, entre outros.

As diferenças entre um museu tradicional e um Ecomuseu foram decisivos na opção considerada mais adequada para a concepção do Ecomuseu Off-Road no território de Macacos, pois a própria ideia de ecomuseu como instituição museal associa o desenvolvimento de uma comunidade à conservação do seu patrimônio cultural e natural (DEVALLÉES & MAIRESSE, 2013).

Para Devallées & Mairesse (2013) um ecomuseu é uma expressão das relações entre homem x natureza em um determinado território ao longo do tempo e dos limites desse espaço. A composição do acervo do Ecomuseu é feita de bens de interesses científicos e culturais reconhecidos, “representativos do patrimônio da comunidade que serve: bens imóveis não construídos, espaços naturais selvagens, espaços naturais humanizados; bens imóveis construídos; bens móveis; e bens integrados” (RIVIÈRE (1978) apud DEVALLÉES & MAIRESSE (2013, p. 74).

Figura 13 - Acesso pela Ladeira do Engenho até o Bar do Marcinho.

1.1.11 Condição, Serviços e Infraestrutura Existente nos Municípios da Área de Estudo

1.1.11.1 Educação e Grau de Ensino da População Local

O acesso à educação básica é captado pela taxa de atendimento da educação básica, onde o indicador mostra a proporção de pessoas nesta faixa etária que estão matriculadas em algum estabelecimento de ensino, em qualquer nível de ensino (Fundação João Pinheiro, 2022).

A proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 99,47 % em 2010, de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 90,89 %. Já a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 54,65 % e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 45,70 % (AtlasBR, 2022).

Segundo dados da Secretaria de Estado da Educação (SEE) de Minas Gerais (2021), no município de Nova Lima existem 51 estabelecimentos escolares, sendo todas na área urbana, na sede ou nos distritos. Há uma predominância das instituições municipais, representando 47 % do total, em seguida das escolas privadas que representam 41 % do total (Figura 14).

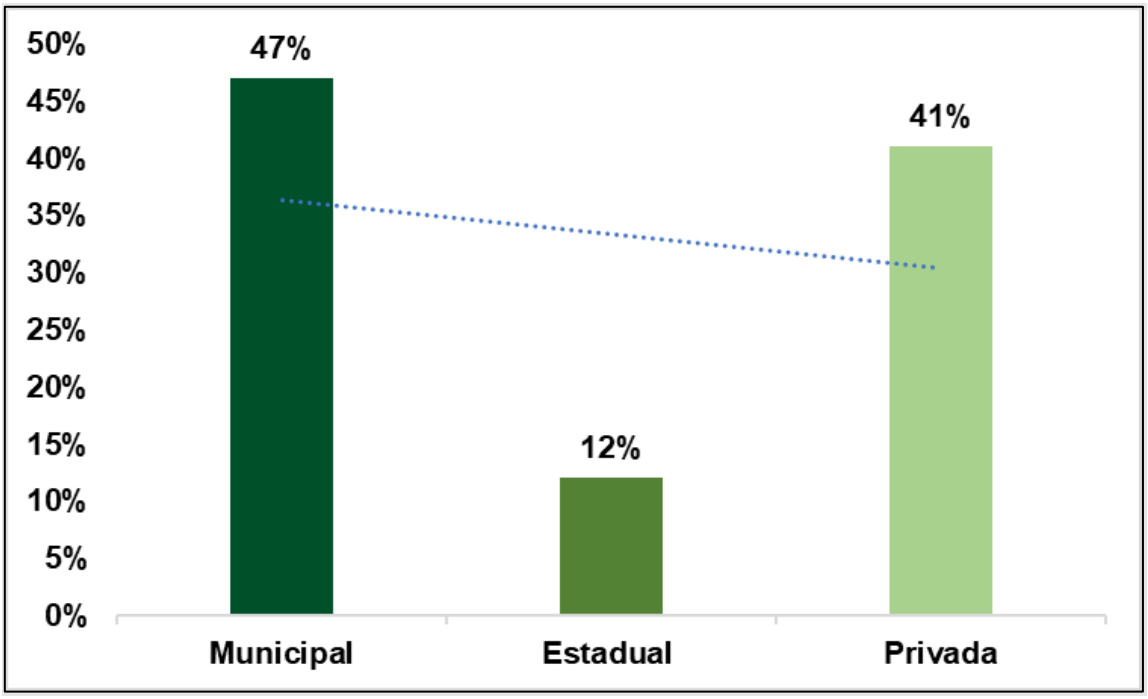


Figura 14 - Escolas - Dependência Administrativa no município de Nova Lima.
FONTE: Secretaria de Estado da Educação (SEE), 2021. Adaptado Agroflor

Considerando o período analisado como um todo, o número de escolas que oferecem o ensino infantil se manteve na média de 31 instituições, enquanto as instituições que oferecem o ensino fundamental se mantiveram na média de 34 estabelecimentos, e, por fim, houve uma média de 14 escolas que oferecem o ensino médio entre 2010 e 2018, segundo dados do IBGE, 2020.

Segundo dados do IBGE, em 2021 foram realizadas 13.207 matriculas no ensino fundamental e 2.952 matriculas no ensino médio. Quanto ao quadro de docentes, em 2021 um total de 1.580 estavam lecionando para o ensino infantil, fundamental e médio.

1.1.11.2 Saúde e Doenças

O comportamento dos indicadores de saúde em uma população tem relação direta com seu nível de desenvolvimento humano. Populações submetidas a condições de precariedade alimentar, sanitária, ou médica apresentam um nível elevado de mortalidade e alta incidência de doenças, se comparadas a outras em que essas condições se aproximam mais do ideal. Além disso, a composição das causas de morbidade e mortalidade numa situação chamada médico-sanitária mais favorável é bastante diferente de outras em pior situação. Á vista disso, o grau de urbanização das populações tem forte reflexo nos indicadores de saúde em uma população qualquer, e os indicadores de saúde, quando gerados de forma regular em um sistema dinâmico, podem ser instrumentos valiosos para a gestão e avaliação da situação da saúde e das ações em todos os níveis da Saúde Pública (Organização Pan-Americana da Saúde, 2008).

O município de Nova Lima possui 44 estabelecimentos de saúde, desses 30 pertencem à esfera administrativa da rede pública municipal e 14 são privados, 33 destes estabelecimentos contam com o SUS segundo IBGE (2009). O município conta com 3 estabelecimentos de saúde com internação total (hospital), estes pertencem à rede privada e presta atendimento ao SUS. O serviço de saúde municipal conta com 367 leitos, segundo a pesquisa Assistência Médica Sanitária do IBGE (2009), o que resulta em uma taxa de 2,7 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes (Tabela 10), sendo considerada inferior à taxa mínima recomendada pela Organização Mundial de Saúde (3 para cada 1.000 habitantes).

Tabela 10 - Serviços de saúde

Unidade	Estabelecimentos de saúde	Público	Privado	Número de leitos em estabelecimentos de saúde
Nova Lima	44	30	14	367

FONTE: IBGE, 2009

1.1.11.3 Segurança

Segundo a Fundação João Pinheiro, a taxa de ocorrência de homicídios intencionais registrados pelas organizações policiais é o principal indicador de criminalidade. Diferente do que acontece nos roubos, onde a notificação fica sob a decisão da vítima, o crime de homicídio tem a presença de um cadáver, o que diminui a subnotificação. A Organização Mundial de Saúde (OMS) entende que taxas acima de 10 homicídios intencionais por 100.000 habitantes configuram uma epidemia (IMRS, 2022).

Em relação às taxas de criminalidade em Nova Lima, como pode ser visualizado na Figura 15, no ano de 2018 apresentou taxa média de homicídios intencionais de 15,94 homicídios por 100.000 habitantes, índice que a Organização Mundial de Saúde classifica como situação crítica (acima de 10 homicídios por 100.000 habitantes).

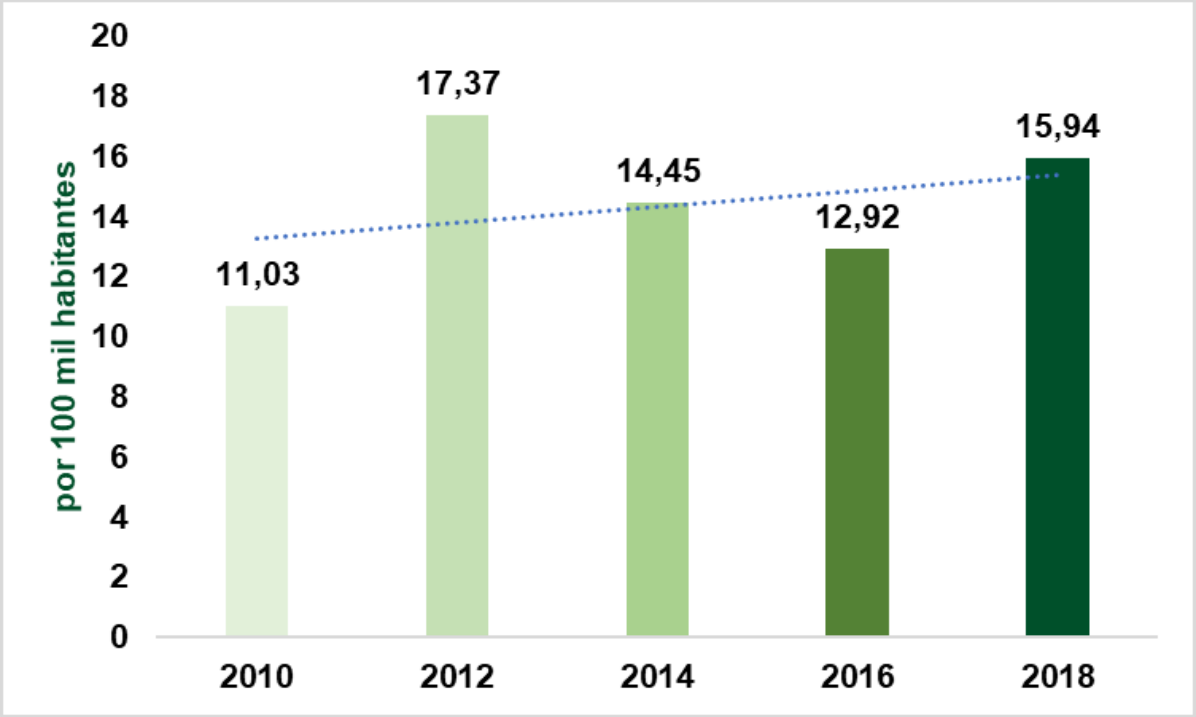


Figura 15 - Taxa de ocorrências de homicídios intencionais no município de Nova Lima (por 100.000 habitantes). FONTE: Elaboração: Fundação João Pinheiro. Acesso: http://imrs.fjp.mg.gov.br/NovoPerfil?id=520#seguranca
*Os valores apresentados referem-se à média trienal entre os valores observados no ano de referência indicado no gráfico e nos anos adjacentes.

A Polícia Militar, Civil, Federal e Guarda Municipal são as instituições de segurança pública presentes no estado de Minas Gerais, onde a segurança é um atributo para que as pessoas possam viver uma vida de qualidade. A Figura 16 representa a quantidade de habitantes por policial militar no estado de Minas Gerais, demostrando a evolução entre os anos de 2010 e 2018. O indicador permite ter uma ideia de como o policiamento se distribui na comunidade, sendo importante para avaliar a situação da segurança do município.

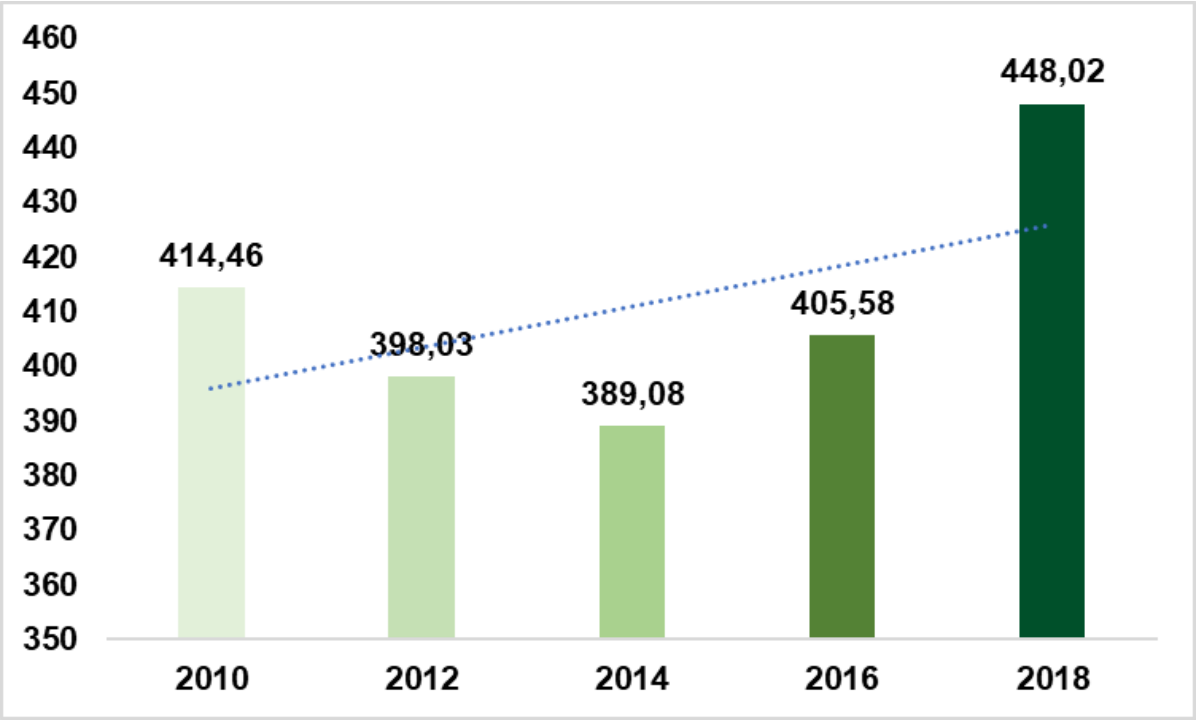


Figura 16 - Número de habitantes por policial militar no estado de Minas Gerais
FONTE: Polícia Militar de Minas Gerais/ Elaboração: Fundação João Pinheiro.
* Os valores apresentados referem-se à média trienal entre os valores observados no ano de referência indicado no gráfico e nos anos adjacentes

1.1.11.4 Energia Elétrica

A empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica em Nova Lima é a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). A empresa é responsável pela utilização de eletricidade, instalação, distribuição, assistência técnica e cobrança de tarifa.

1.1.11.5 Comunicação

Há circulação de jornais de abrangência estadual, rádio FM local e comunitária e provedores de internet, acesso a sinal de televisão, no município de Nova Lima. A rede telefônica utilizada possui sinal das principais operadoras, obtendo sinal que pode variar conforme sua localidade. Onde os principais meios de comunicação utilizados atualmente são internet e televisão.

1.1.11.6 Habitação, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos Sólidos.

Segundo os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e apresentados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2017), verificou-se que, no ano de 2017, 95,24 % da população de Nova Lima era efetivamente atendida com os serviços de abastecimento de água, sendo este valor superior ao registrado em nível estadual (82,67 %) e em nível federal (83,96 %). O sistema de abastecimento da rede geral de água está sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, regimento por contrato de concessão, onde prevê atendimento ao município. O principal ponto de captação feita pela COPASA está situada no rio das Velhas, denominado Bela Fama, conforme a Prefeitura Municipal de Nova Lima.

O serviço de esgoto sanitário do município de Nova Lima está sob a responsabilidade do Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), atendendo 20,48 % da população total, na qual a média do estado de Minas Gerais é de 77,44 % e, do país, 66,04 %.

A Prefeitura Municipal de Nova Lima é a responsável pelo manejo de resíduos sólidos, 100 % da população total (rural e urbana) é atendida com coleta de Resíduos Domiciliares.

Detalhes das condições de habitação da população residente no município de Nova Lima em relação aos pilares de saneamento básico podem ser visualizados por meio da Figura 17.

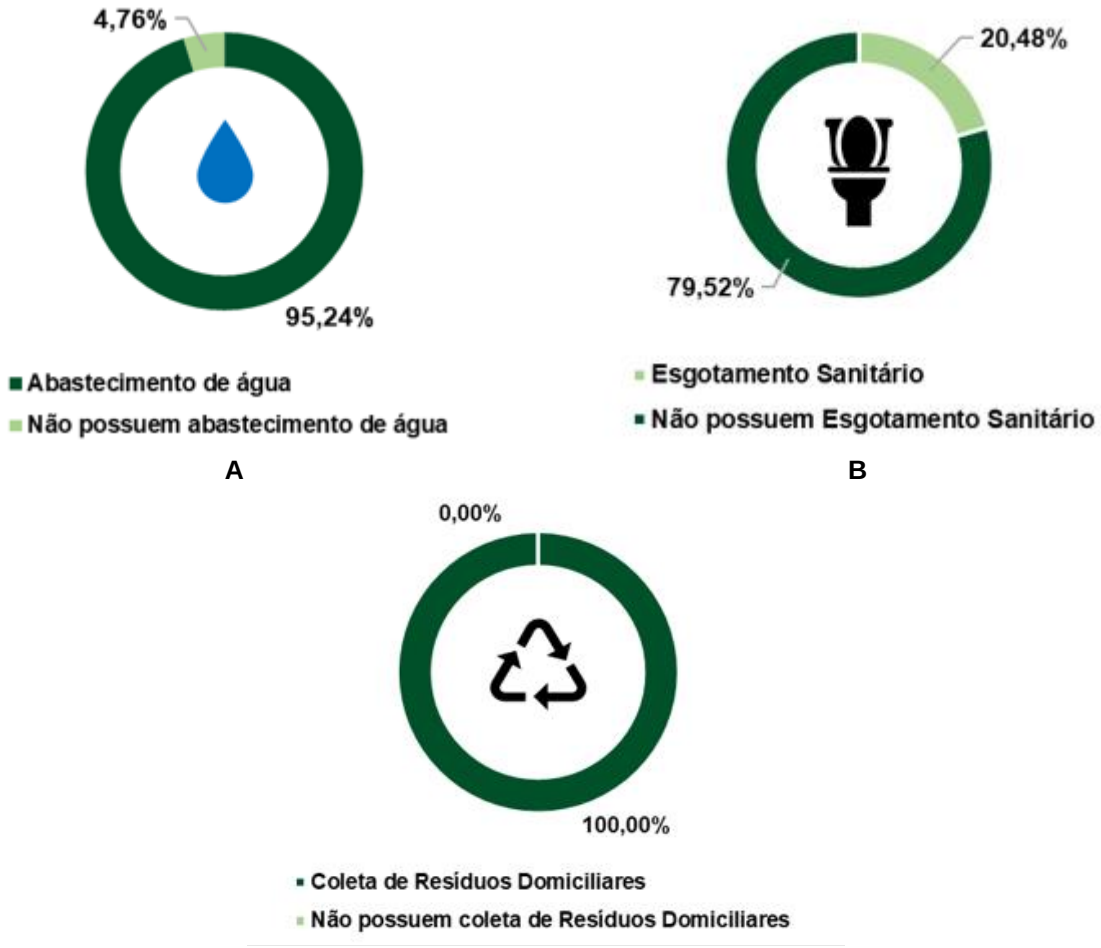


Figura 17 - Em A: Percentual de domicílios com Abastecimento de Água, Em B: Esgotamento Sanitário e Em C: Coleta de Resíduos Sólidos no município de Nova Lima/MG
FONTE: Elaboração: PNUD, Ipea e FJP. Fonte: SNIS (2017)

1.1.11.7 Renda, População Economicamente Ativa e Taxa de Desemprego Municipal

De acordo com o AtlasBR, em 2010, os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve um crescimento de 108,83 % na renda no município de Nova Lima.

A taxa de atividade da população que era economicamente ativa, passou de 68,02 % para 71,01 %, e a taxa de desocupação nessa faixa etária passou de 16,99 % para 4,95 %. O grau de formalização entre a população ocupada de 18 anos ou mais de idade passou de 70,41 %, em 2000, para 76,15 %, em 2010, (AtlasBR, 2022). Na Figura 18, observa-se a situação ocupacional da população de 18 anos ou mais de idade no município – Nova Lima/MG.

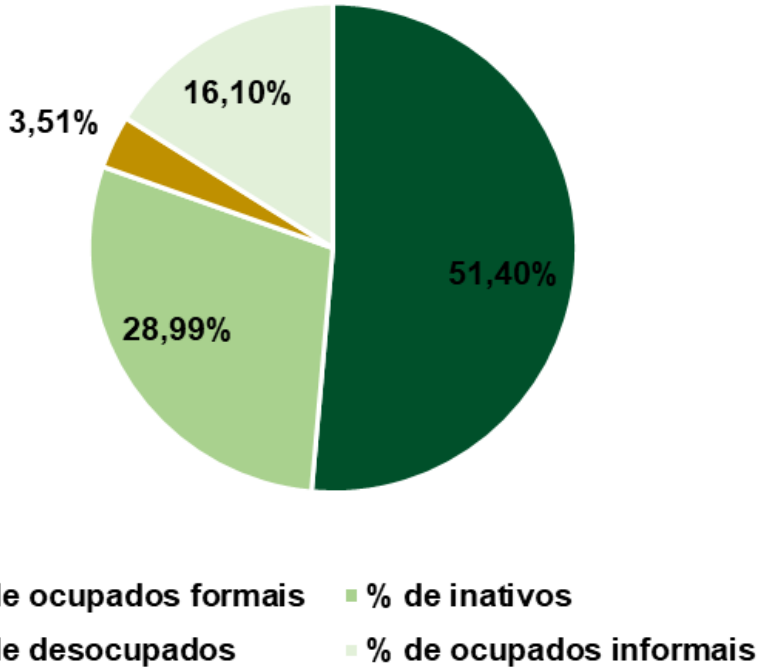


Figura 18 - Situação ocupacional da população de 18 anos ou mais de idade no município – Nova Lima/MG – 2010 (AtlasBR, 2022).

1.1.11.8 Arrecadação Anual do Município

O PIB, considerado o principal indicador para medir o desempenho econômico de uma determinada região, confirma o destaque do setor industrial em Nova Lima. Onde o município de Nova Lima até o presente momento tem sua arrecadação anual proveniente, principalmente, do setor de industrial. Em consequência disso, a cidade encontra-se em situação econômica bastante confortável em relação ao total de municípios do país no que se refere ao Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes em (R$ milhões) municipal que, segundo o IBGE (2019), o valor equivalente a um PIB per capita de R$ 124.987,25. Dentro desse valor do PIB a preços correntes de R$ 11.859.912,93, 6.512.182,49 (x 1.000) foram provenientes do setor industrial, majoritariamente representada na cidade pelas mineradoras (CONEXÃO MINERAL, 2020). A evolução do PIB de Nova Lima por setor pode ser observada na Tabela 11.

Tabela 11 - PIB por setor da economia - 2014 a 2019 em Nova Lima (X R$ 1.000)

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços (exclusive administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social)	Administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social
2014	689,12	5.214.642,80	2.753.565,94	587.190,99
2015	749,59	3.526.631,78	2.488.990,00	592.317,94
2016	658,22	3.772.862,37	2.650.901,69	589.435,80
2017	866,42	4.799.648,40	2.864.611,97	603.490,70
2018	1.646,24	5.638.038,38	3.335.727,84	604.953,45
2019	1.712,57	6.512.182,49	3.758.362,02	633.519,15

Fonte: IBGE Cidades, 2022

1.1.11.9 Povos e Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais.

A Figura 19 mostra a localização das comunidades quilombolas e terras indígenas em relação à Área de Estudo (AE) e à Área Diretamente Afetada (ADA) do estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras. Diante disso, verifica-se que não foram identificados, dentro dos limites da AE e da ADA, território indígena, quilombola ou comunidades tradicionais e, portanto, esse tópico não se aplica a esse estudo.

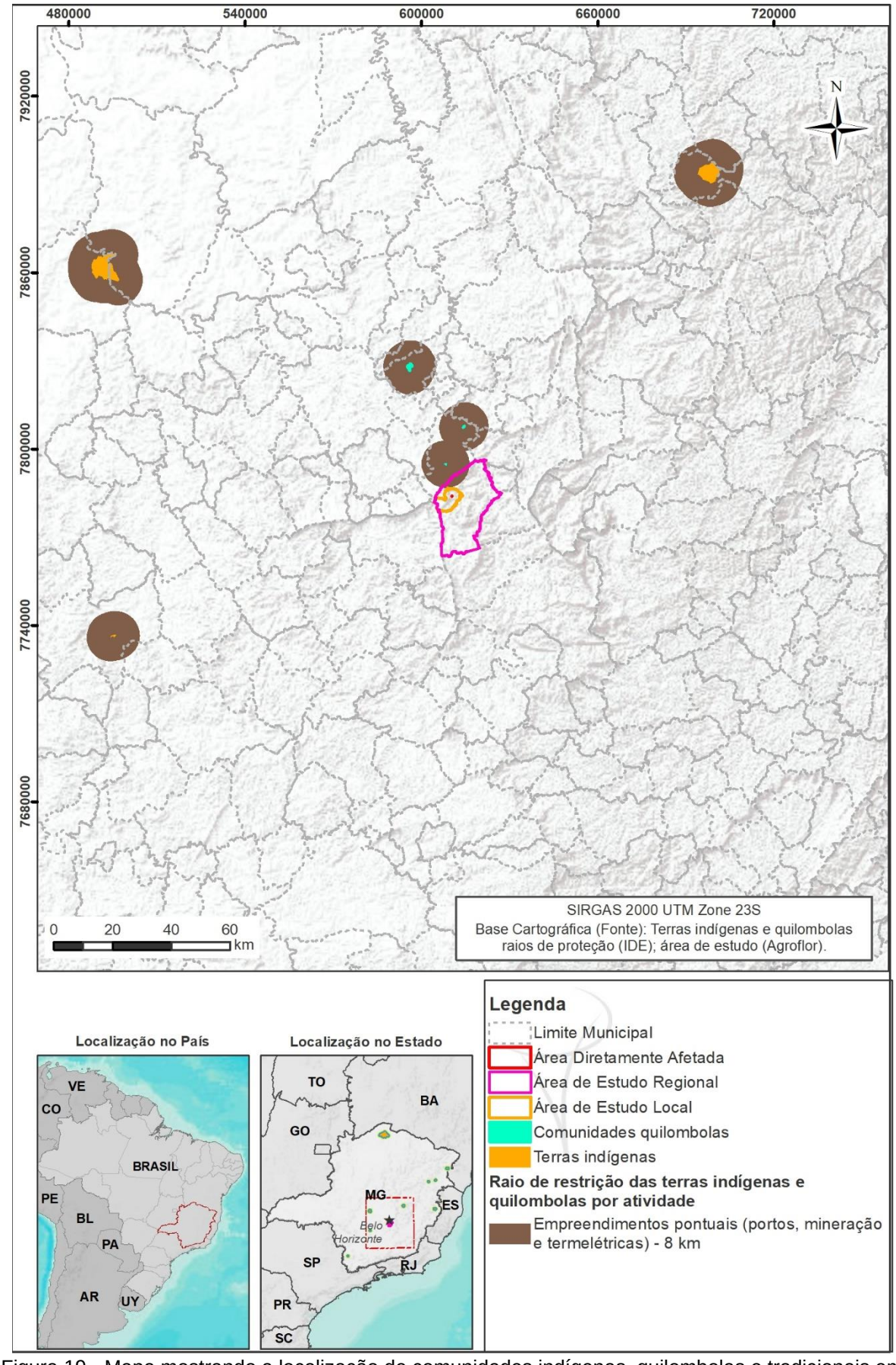


Figura 19 - Mapa mostrando a localização de comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais em relação à área de estudo.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) - COMUNIDADES DO ENTORNO

A delimitação da Área de Estudo Local (AEL) para o estudo de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras contemplou cinco comunidades/localidades existentes na região de inserção do projeto, a saber: Jardim Canadá, Jardim Monte Verde, Parque do Engenho, Pasárgada e uma porção de São Sebastião das Águas Claras, também conhecido como Macacos (Tabela 12).

A localização destas comunidades em relação à ADA do projeto pode ser visualizada por meio da Figura 20

Tabela 12 - Comunidades localizadas em relação a área de estudo – Nova Lima/MG

Comunidade/Localidade	Tipo	Coordenadas (graus decimais)		Distância da ADA* (km)
		Latitude	Longitude	
Pasárgada	Condomínio	-20.070.677	-43.939.201	3,33
Jardim Canadá	Bairro	-20.058.656	-43.984.194	2,68
Jardim Monte Verde	Condomínio	-20.053.118	-43.969.092	1,57
Parque do Engenho	Condomínio	-20.046.858	-43.938.910	2,68
São Sebastiao das Águas Claras (Macacos)	Distrito	-20.045653°	-43.916252°	4,5

*Distância em linha reta

A caracterização das comunidades, apresentada a seguir, foi realizada com base no Programa de Educação Ambiental (PEA), desenvolvido em 2021, durante a fase de operação das unidades da Vale S.A.

Desde 2015, a Vale executa o PEA de forma integrada, abrangendo os complexos Paraopeba e Vargem Grande (Corredor Sul), suas unidades operacionais, incluindo a Mina de Mar Azul, e as comunidades ao entorno. Denominado PEA Unificado, suas ações se baseiam em um mesmo referencial teórico-metodológico, respeitando as especificidades de cada público (comunidade e/ou unidade operacional) indicadas no Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP).

Ainda, foram utilizados dados oriundos do Censo Demográfico do IBGE, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Prefeitura Municipal de Nova Lima, do Instituto Cresce, da Fundação Dom Cabral, além de estudos ambientais pretéritos realizados na região, especialmente aqueles vinculados ao mesmo empreendedor.

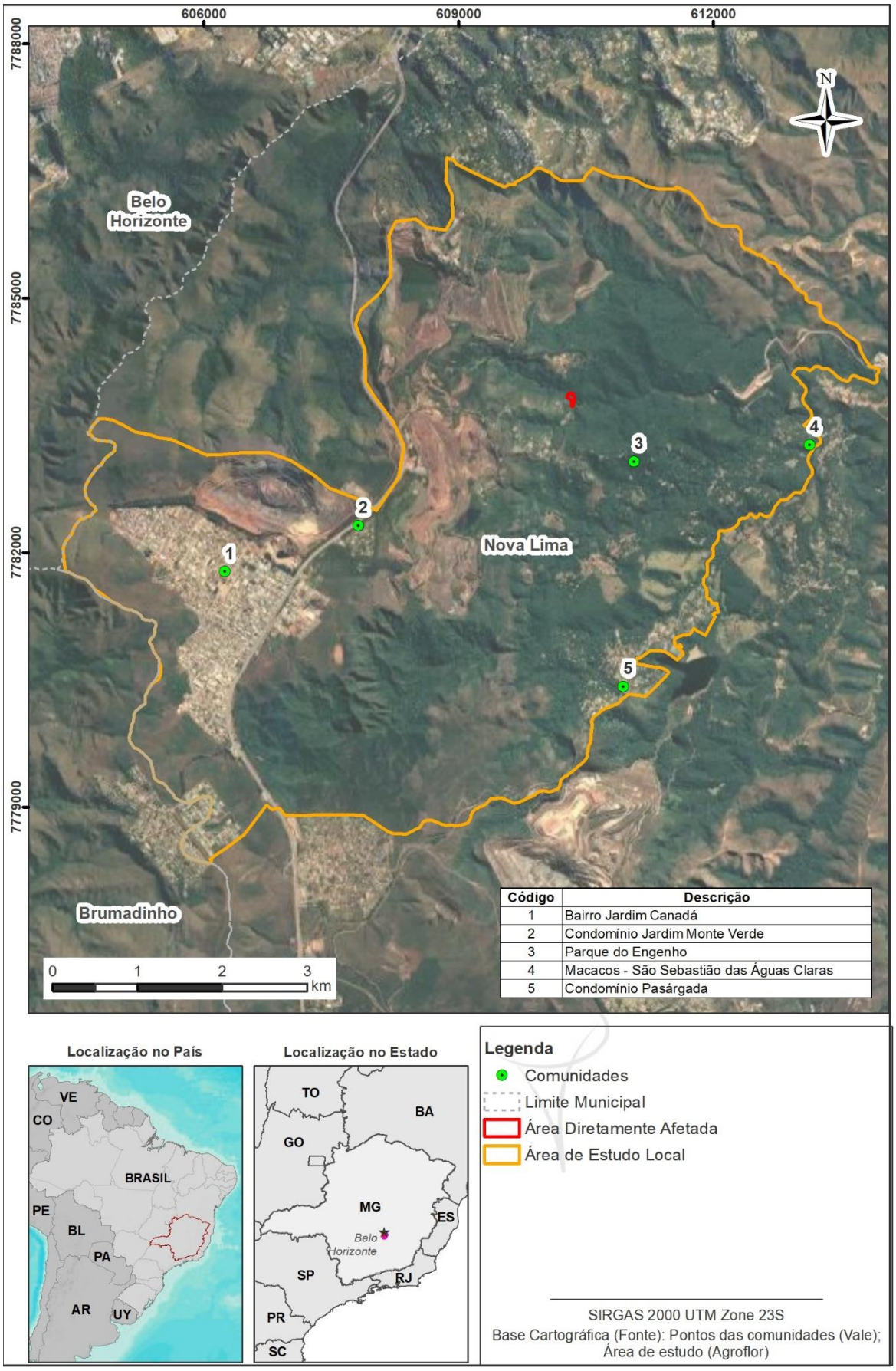


Figura 20 - Localização das comunidades em relação à área de estudo.

1.2.1 Condomínio Pasárgada

O Condomínio Pasárgada foi criado na década de 1990, e se caracteriza por ser um condomínio residencial e fechado, cujos lotes apresentam tamanho médio de 1.500 a 2.000 m². Possui aproximadamente 300 domicílios de 1.200 residentes (IBGE, 2019).

Está inserido na região do distrito de São Sebastião das Águas Claras, e seu acesso é feito pela BR-040 sentido Rio de Janeiro, a 19 km do BH Shopping. Localiza-se a aproximadamente 3,33 km, em linha reta, da ADA deste estudo.

Situado próximo a complexos minerários, atualmente observa-se uma intensificação na ocupação dos lotes com grande número de obras e construções residenciais, demonstrando uma consolidação do condomínio como local de residência, sendo este ordenado pela Associação dos Proprietários de Pasárgada (ASPAS). Destaca-se neste condomínio a expressiva reserva florestal ainda preservada entre os lotes e moradias construídas.

O Plano Diretor apresentado pela Prefeitura de Nova Lima define o zoneamento do condomínio Pasárgada como ZOR 3, sendo apenas permitidas atividades de prestação de serviços de pequeno porte, com construções de até 100m² de área construída e o máximo de dois pavimentos.

- **Infraestrutura Urbana e Social**

Segundo dados do IBGE (2010), 100 % dos domicílios são atendidos com água encanada. O abastecimento de água das residências é de responsabilidade da ASPAS, existindo duas formas de captação: a fio d'água e poço artesiano, presentes em terrenos pertencentes ao condomínio (LUME, 2008).

Já o sistema de esgotamento sanitário adotado é o de fossas sépticas individuais. A coleta de lixo comum é realizada 3 vezes por semana, sendo de responsabilidade da Prefeitura de Nova Lima. O condomínio conta com programa de coleta seletiva, cujos materiais recicláveis são encaminhados para a Associação de Catadores de Nova Lima.

- **Mobilidade Urbana**

Pasárgada é atendida por uma linha de transporte metropolitano que interliga o Condomínio Morro do Chapéu a Belo Horizonte, passando pela portaria do condomínio em tela.

- **Escola e saúde**

O condomínio não possui sistema de educação interno, contando com escolas de outras localidades. A demanda de serviços de saúde é atendida pelas UBS de Jardim Canadá e serviços de Belo Horizonte (AMPLO, 2022).

- **Organização Social**

O município de Nova Lima possui várias organizações formalizadas de cunho social, classista e ambiental. São várias as associações de bairros e distritos que representam a população, onde a Associação dos Proprietários de Pasárgada (ASPAS) e a Associação Comunitária do Bairro Pasárgada (ACBP), se enquadram no Condomínio Pasárgada.

1.2.2 Bairro Jardim Canadá

Segundo Craveiro e Linhares (2006), o início da implantação do bairro Jardim Canadá remete à década de 1950 (Figura 21), em função da ação das mineradoras Cia. Morro Velho e St. John del Rey Mining Company Limited.

Figura 21 - Cópia da Planta aprovada do loteamento Jardim Canadá em Janeiro de 1958.
Fonte: Arquivo Público de Acesso Restrito da Prefeitura Municipal de Nova Lima.

O aglomerado urbano é composto por 227 quadras, originalmente parceladas em 5.819 lotes, com uma ocupação próxima a 35 % (dados de Bhering, 2002; apud Craveiro e Linhares 2006). Em 2000, o IBGE computou cinco setores censitários no bairro e uma população de 3.977 residentes.

Em 2019, segundo estimativas da Amplo Engenharia e Gestão de Projetos LTDA, o bairro apresentava aproximadamente 3.000 domicílios e 10.331 residentes. Além do uso residencial verifica-se estabelecimentos comerciais e industriais (polo gastronômico, cervejeiro e referência no oferecimento de serviços públicos para a região). Uma das principais referências comerciais do bairro é o Posto Chefão, um posto de gasolina às margens da BR-040, cuja clientela extensa decorre, principalmente, do pesado fluxo de veículos na rodovia, além da população residente em condomínios próximos e que realiza o trajeto diariamente entre sua área de residência e o trabalho na capital.

A atividade econômica é favorecida pela sua localização junto à BR-040, o que beneficia o acesso a Belo Horizonte, tornando-se, local planejado para a localização de empresas, face ao esgotamento de áreas da capital mineira e às possibilidades de atendimento das demandas dos condomínios de alta renda (ARAÚJO, 2016).

- **Serviços de energia elétrica e comunicação**

O serviço de energia elétrica é fornecido pela CEMIG. Possui acesso a canais de TV e rádios locais, e conta com serviços de internet e televisão por satélite. O bairro ainda conta com serviço de correio, com um centro de distribuição local, localizado no Canadá Shopping, centro comercial às margens da BR-040.

- **Habitação, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos Sólidos**

De acordo com o censo IBGE (2010), a principal forma de esgotamento sanitário no Jardim Canadá é por meio da rede geral de esgoto, com 61 % do total de abastecimento, seguido por Fossa séptica, com 21 % e fossa rudimentar, com 18 %. Os outros meios de escoadouros representam menos de 1 %. Segundo dados do PMSB (2015), a existência de sistema com rede coletora do tipo separador absoluto e tratamento, em parte do Bairro Jardim Canadá, existe desde fevereiro do ano de 1998 e situa-se na margem esquerda da BR 040, sentido Nova Lima/Ouro Preto, próximo à Estação Ecológica de Fechos. Segundo relatório da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG (2016), a Estação é uma unidade de proteção ambiental do córrego Fechos, um dos mananciais que fornecem água bruta para o sistema Morro Redondo, operado pela COPASA-MG.

Conforme dados dos setores censitários (2010), 99,5 % do total dos domicílios têm o lixo coletado pelo serviço de limpeza pública, onde os resíduos sólidos domiciliares são dispostos na via pública, em lixeiras adequadas para a coleta, ainda não há coleta seletiva no Jardim Canadá.

- **Educação**

Conforme dados da Secretaria de Estado da Educação (SEE) de Minas Gerais, verifica-se que o bairro Jardim Canadá possui, atualmente, quatro escolas. A Escola Estadual Maria Josefina Sales Wardi, onde é oferecido ensino regular, fundamental e ensino médio, além de educação profissional e educação de jovens e adultos. A Escola Municipal Benvinda Pinto Rocha oferece a pré-escola, os anos iniciais e finais do fundamental e educação de jovens e adultos. O Centro de Educação Infantil Maria da Conceição Taveira compreende uma creche inaugurada em 2019, a qual atende 144 crianças entre 0 e 3 anos, em tempo integral. Por fim, a escola Coleguium (Unidade Jardim Canadá), instituição privada que oferece educação infantil ao ensino médio.

- **Saúde**

Foram identificadas 3 unidades de saúde no bairro de estudo: Unidade Básica de Saúde Jardim Canadá, Unidade Básica de Saúde Jardim Canadá II e o Posto de Saúde. A UBS Jardim Canadá II, segundo estudos, foi inaugurada em junho de 2019, e está situada na rua Vancouver, 225, onde compreende um complexo de saúde composto por um setor de Pronto Atendimento e uma Unidade Básica de Saúde, com uma área total construída de 1.757,66 m² (LUME, 2021).

- **Segurança pública**

O Jardim Canadá possui como postos policiais fixos, o 12° batalhão da Polícia Militar e a 3ª Delegacia de Polícia Civil de Nova Lima.

- **Organização Social**

Tabela 13 - Organizações Sociais do Jardim Canadá e região

ORGANIZAÇÕES - JARDIM CANADÁ E REGIÃO	TIPO
Associação dos Condomínios Horizontais; Associações dos Moradores do JC; Associação de Proprietários do Vale do Sol - APREVS; Associações dos Moradores de Água Limpa.	Associação de Moradores
Ação Social Presbiteriana do Jardim Canadá - ASPJC; Instituto de Desenvolvimento Local Integrado Casa do Jardim; Espaço Social Transformar; Quick Cidadania; Casa de Mãe (Grupo de apoio para gestantes e mães de bebês); Centro Municipal de Promoção a Empregabilidade; Grupo Terceira Idade/ Jardim Viver; Contru.ir; Consultoria e Assessoria de pessoas em desenvolvimento; Recriar: Espaço para Aprender; Conselho Tutelar da Regional Noroeste; CRAS- Centro de Referência em Assistência Social; Programa Bolsa Família e Vida Nova; Programa de Orientação e Qualificação Profissional; CREAS – Centro de Referência Especializada em Assistência Social; Conselho Municipal da Criança e do Adolescente (CMDCA); Conselho Municipal de Educação (CME); Conselho Municipal de Assistência Social (CMAS); Conselho Municipal do Idoso; Conselho Municipal de Turismo; Conselho da Cidade; Conselho Municipal Antidrogas (COMAD); Casa do Titio e da Titia.	Assistência e Promoção Social
Cooperativa de Serviços de Transporte de Cargas, Passageiros, Escolas e Turismo de Nova Lima (Coopervia), Associação Industrial e Comercial do JC; BOE – Balcão de Oportunidades; Cooperativa Nacional de Apicultura,	Cooperativas de Produção e Consumo
CRESCE – Centro de Referência em Educação, Sustentabilidade e Cultura do Espinhaço; Arca Ama Serra (Associação para a recuperação e conservação da Serra da Calçada); PRIMO – Primatas da Montanha; Instituto Kairós; Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA); Associação Mineira de Defesa do Ambiente – AMDA.	Defesa Meio Ambiente
Centro de Leitura e Informação.	Comunicação
Centro de Atividades Culturais do J.C./ Ponto de Cultura CAC Jardim Canadá; G.R.C.C. Quadrilha São Jururu; Grupo de Capoeira Angola Angoleiro Sim Sinhô; Grupo de Capoeira Regional Renascer; Grupo de Dança Primeiro Ato; Casa do Guto Dança de Salão e Dança para a consciência e disciplina corporal; Companhia de Dança Quick; Caminho das Artes; C.A.S.A - Centro de Arte Suspensa e Armatrux; JA.CA (Jardim Canadá. Centro de Arte e Tecnologia).	Cultura e Lazer
Escolinha de Futebol Creche São Judas Tadeu; Associação Canadá Esporte Clube; Fortaleza Futebol Clube; Associação Esportiva Bola de Fogo; União Canadense Futebol Clube; Time de Futebol Gerais Master.	Esporte

Fonte: Casa do Jardim, 2013.

1.2.3 Condomínio Jardim Monte Verde

O Condomínio Jardim Monte Verde, fundado em 1975, possui uma área de aproximadamente 150.000 m², divididos em cinquenta lotes de 2.000 m², além de uma área comum composta por um clube, uma pequena praça e uma pista de caminhada para uso da pequena parcela de moradores que residem atualmente no local, além de áreas verdes, utilizadas para preservação e paisagismo, que representam cerca de 30 % da área total do condomínio.

Localizado a cerca de 25 km, tanto de Belo Horizonte, quanto da sede de Nova Lima, o condomínio faz divisa com a BR-040 nas extensões norte e oeste, situando na região noroeste do município. Os núcleos populacionais mais próximos são os condomínios Pasárgada e Parque do Engenho, além do bairro Jardim Canadá, que também estão localizados na AEL deste projeto.

De acordo com o setor censitário, o abastecimento de água do condomínio é realizado através de 02 poços profundos.

Com o início do rebaixamento do nível de água subterrânea na mina de Capão Xavier, foi firmado um termo de compromisso com a MBR (atualmente controlada pela Vale) que prevê a disponibilização, de forma preventiva, de 4,2 L/s de águas provenientes do rebaixamento da mina para abastecer o condomínio durante toda a vida útil da mina. Para tanto, foi instalada uma adutora interligando a mina à caixa d'água do condomínio, que começou a operar em março de 2007. Apesar dessa providência, o condomínio continua operando os 02 poços, visto que estes mantêm sua capacidade de produção, segundo Lume (2018).

Possui também uma Estação de Tratamento de Água, implantada pela Vale S.A, para atender aos padrões de potabilidade exigidos pela legislação.

O esgotamento sanitário das residências do Condomínio Jardim Monte Verde é tratado em sistema de fossa séptica individualizada em cada propriedade (LUME, 2018). A coleta de lixo é realizada pela Prefeitura de Nova Lima às segundas, quartas e sextas-feiras.

1.2.4 Condomínio Parque do Engenho

O condomínio Parque do Engenho localiza-se entre a Mina Mar Azul e a comunidade São Sebastião das Águas Claras, no município de Nova Lima, estando a 35 km de distância da sede municipal. Trata-se de um condomínio fechado que, internamente, se divide em três associações comunitárias: Associação Comunitária Parque do Engenho (ACOPE), Associação Alto do Engenho e Associação do Meio Ambiente da Mata do Engenho.

De acordo com dados apresentados por Delphi (2008) apud Lume (2021), o condomínio foi criado pela empresa FFR, em 1976 e, em 1988, foi fundada a ACOPE, por moradores e aprovado o estatuto do condomínio. Possui uma área de aproximadamente um milhão de metros quadrados, compreendendo 290 lotes de 2.000 m² cada, destinados a moradia.

Ainda segundo os autores supracitados, até o ano de 2008 cerca de 37 residências haviam sido construídas, sendo 34 utilizadas como primeira moradia e as demais como casas de "fim de semana". A coleta de lixo é realizada três vezes por semana pela prefeitura municipal, enquanto os efluentes sanitários são destinados para fossas sépticas individuais. O abastecimento de água é de responsabilidade da COPASA.

1.2.5 São Sebastião das Águas Claras (Macacos)

O surgimento do distrito de São Sebastião das Águas Claras, conhecido também como "Macacos", se deu no contexto do ciclo do ouro, na primeira metade do século XVIII, onde o fluxo de tropeiros e suas necessárias paradas provocaram o surgimento de pequenos comércios, moradias e uma cultura de subsistência (FARIA, 2010; QUEIROZ, 2006).

Está localizado a 25 km de Belo Horizonte e seu acesso a partir da capital se dá pela Avenida Nossa Senhora do Carmo - BR 040, no sentido Rio de Janeiro. O principal curso d'água que passa na localidade é o ribeirão dos Macacos.

O distrito contava em 2017 com uma população de cerca de 3.000 habitantes com grande número de sitiantes, segundo Santos (2017). Além disso, por se tratar de uma localidade com cunho turístico, aos finais de semana a circulação de turistas é intensa. Em 2019 apresentava aproximadamente 550 domicílios e 1.870 residentes, com infraestrutura composta por edificações comerciais, associadas ao ecoturismo, gastronomia, paisagismo e referência no oferecimento de serviços públicos para a região. O local também é ponto de encontro de jipeiros, motociclistas e ciclistas, além de proporcionar passeios de triciclo, tirolesa e pequenas cachoeiras.

1.2.5.1 Infraestrutura Urbana e Social

O abastecimento de água é de responsabilidade da COPASA, e segundo dados do IBGE (2010), 96 % dos domicílios eram atendidos pela rede geral. Os demais captavam em nascente ou em curso d'água local. Já o esgotamento sanitário não conta com total cobertura, utilizando predominante o uso de fossas sépticas, dentre outros meios. Em relação ao destino dos resíduos domiciliares, apontam que o serviço de coleta é generalizado, no qual segundo o EIA da Total Meio Ambiente (2014), os resíduos são coletados pela Prefeitura de Nova Lima.

O Censo de 2010 indica que a disponibilidade de energia elétrica é distribuída para os domicílios por parte da CEMIG, e em relação à telecomunicação, a operadora OI é responsável pelos serviços de telefonia fixa, já os serviços de telefonia móvel é oferecido pela VIVO, TIM e CLARO. Além do mais, o distrito conta com serviços de internet e TVs por assinatura. Segundo AMPLO (2022), o distrito é atendido com transporte público que liga a sede do município de Nova Lima e Belo Horizonte. Em relação a infraestrutura voltada para a educação, segundo o Censo Escolar de 2018, o distrito conta com a Escola Municipal Rubem Costa Lima.

- **Saúde**

De acordo com CNES (Datasus, 2019), São Sebastião das Águas Claras conta com o Centro de Saúde Dr. Sebastião Fabiano Dias que à época foi classificado como unidade básica de esfera administrativa municipal. O centro de saúde presta atendimento a nível ambulatorial e vigilância em saúde conveniada pelo SUS – Sistema Único de Saúde.

- **Segurança Pública**

Quanto aos serviços de segurança pública, São Sebastião das Águas Claras conta com uma unidade de apoio da Policia Militar de Nova Lima, localizada na Rua da Saudade.

- **Organização Social**

São Sebastião das Águas Claras possui ativa organização social, como o Instituto Mani, o Instituto Kairós e Macacos Eu Cuido, que incentivam o desenvolvimento local por meio de projetos de geração de trabalho e renda e promovem ações de educação ambiental. Possui também duas associações que atuam na localidade a saber: Associação Comunitária de Macacos e a Associação Ama Macacos (AMPLO, 2022).

2. SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

De acordo com o Art. 2º, inciso II da Lei Federal nº 14.119/2021, serviços ecossistêmicos se caracterizam como importantes benefícios para a vida humana, que são fornecidos pelos ecossistemas no que se refere à manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais.

Ainda de acordo com a supracitada Lei, os serviços ecossistêmicos podem ser classificados em quatro categorias distintas, sendo elas:

- Serviços de provisão: são aqueles que fornecem produtos ambientais que são utilizados pelo ser humano para o consumo ou comercialização como, por exemplo, água e alimentos;
- Serviços de suporte: os que garantem a continuidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, entre outros;
- Serviços de regulação: os que contribuem para a manutenção do equilíbrio dos processos ecossistêmicos como, por exemplo, o sequestro de carbono, a purificação do ar, o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas etc; e
- Serviços culturais: são os benefícios não materiais gerados pelo ecossistema atrelados ao bem estar (Ex: ecoturismo, valores educacionais/espirituais).

Para o presente estudo a avaliação dos serviços ecossistêmicos foi realizada com base no exposto pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio, da Organização das Nações Unidas em associação com o trabalho científico de Landsberg (2011) e Rosa (2014). Segue abaixo a descrição da avaliação de cada um desses.

2.1 SERVIÇOS DE PROVISÃO

No que se refere ao uso e cobertura do solo, na Área de Estudo (AE) são observadas áreas destinadas ao cultivo de café, à atividade minerária, áreas de silvicultura e de agricultura/pastagem. Por outro lado, na Área Diretamente Afetada (ADA) não estão estabelecidas culturas agrícolas, atividades agropecuárias ou de extrativismo.

Ainda sobre serviços de provisão, o fornecimento de água é considerado fundamental para o bem estar humano, e em relação ao aspecto hidrográfico, a área está inserida na bacia do Rio das Velhas, mais precisamente na subdivisão Alto Rio das Velhas e na sub-bacia hidrográfica Águas da moeda. Além disso, é importante ressaltar que a Área Diretamente Afetada intercepta cursos d'água (Córrego Taquaras).

Nesse contexto, por se tratar de intervenção em área com presença de cursos d'água, a supressão da vegetação impacta nos recursos hídricos. A remoção da vegetação, ao expor o solo, o torna mais suscetível ao carreamento de sedimentos e detritos durante o período chuvoso, podendo incidir sobre o curso d'água mais próximo, o que pode afetar a qualidade da água para comunidades locais e também atividades econômicas ou de subsistência voltadas à pesca.

Cabe salientar a imperecibilidade da supressão para a realização da obra emergencial, pois a sua não execução poderia gerar maiores danos ambientais, visto que outros eventos de intensa pluviosidade poderiam resultar em carreamento de mais detritos, devido a presença de força gravitacional, sendo depositados em curso hídrico na região da comunidade de Macacos. Ademais, medidas de monitoramento serão adotadas pela Vale S/A com o intuito de garantir a qualidade da água e a manutenção dos cursos d'água, de forma a proteger os corpos d'água e a fauna associada.

Quanto ao fornecimento de medicamentos e energia, tais serviços ecossistêmicos não são aplicáveis neste caso, visto que não há indícios de que a vegetação suprimida fosse utilizada pela comunidade para fins medicinais ou como fonte de energia.

2.2 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E SUPORTE

Os serviços ecossistêmicos de suporte e regulação abrangem serviços estruturais básicos que permitem o desenvolvimento e a manutenção da interação entre o meio biótico e abiótico.

O solo é considerado um sistema vivo, e sua gênese é definida por diversos fatores, como o material de origem, o relevo, os organismos e climatodinâmica. O relevo, por sua vez, está diretamente associado ao fluxo e deslocamento de massa, processos destrutivos e construtivos da paisagem, que geram ambientes de deposição de partículas de solo e outros de perda (LEPSCH, 2021). A interação desse conjunto com componentes bióticos como fauna e a flora, regulados pelo clima, permitem a alteração das rochas e do relevo ao longo do tempo, levando

à formação do Pedon (KER *et al*., 2012). Portanto, os processos pedogenéticos permitem a formação da pedosfera que se configura como um importante serviço de suporte (DOBROVOLSKY, 2009).

Outro serviço ecossistêmico atuante no suporte das interações entre o meio biótico e abiótico é a ciclagem de nutrientes, que é definida como um processo de contínua transferência de substâncias entre o solo e as plantas em uma via de mão dupla (LAVELLE, 2005).

As espécies de plantas podem criar um feedback positivo para padrões de ciclagem de nutrientes em ecossistemas naturais. Em ecossistemas com deficiências nutricionais, por exemplo, as plantas se desenvolvem lentamente e produzem uma serapilheira pobre que decompõe vagarosamente impedindo a herbivoria. Já nos ecossistemas ricos em nutrientes, as plantas crescem rapidamente, produzem uma serapilheira que se degrada de forma rápida, e sustentam altas taxas de herbivoria, aumentando a taxa de Ciclagem de Nutrientes (HOBBIE, 1992).

Sendo assim, compreende-se a importância da vegetação na influência sobre a biocenose de comunidades vegetais. Ademais, é válido mencionar que cada espécie vegetal possui importante e distinto papel na determinação da fertilidade do solo, demonstrando que o efeito das espécies vegetais pode ser mais importante que fatores abióticos no controle da fertilidade dos ecossistemas (HOBBIE, 1992).

Diante da interação intrínseca e da interdependência entre a vegetação e o solo, a retirada da cobertura vegetal, além de afetar a estrutura do solo através dos processos erosivos, afeta também sua dinâmica, restringindo a interação entre este e os demais organismos. A ciclagem de nutrientes torna-se também deficiente, uma vez que a vegetação realiza a retirada de minerais e compostos orgânicos do solo, de forma particular para cada espécie, e os retorna ao solo na forma de necromassa ou serapilheira.

Além disso, outro aspecto relacionado aos serviços de regulação e de suporte é que, a perda de cobertura vegetal interfere diretamente no ciclo natural do carbono e na fragmentação da área, que consequentemente irá acarretar em efeito de borda. Ambos fatores favorecem a perda e consequente emissão de carbono para a atmosfera, e, portanto, estão atrelados às mudanças climáticas (PUTZ *et al*., 2014, SILVA JUNIOR *et al*., 2020). Contudo, verifica-se que os valores de emissão de carbono não serão significativos, tendo em vista a reduzida área suprimida e a interferência da supressão requerida nos serviços ecossistêmicos de suporte e regulação será mínima.

Ademais, a Vale dispõe de monitoramento de possíveis processos erosivos, a fim de garantir o controle e mitigação de tais impactos, além de adotar outras importantes medidas de caráter compensatório necessárias para o projeto em questão, além do resgate de espécies contempladas no Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora.

2.3 SERVIÇOS CULTURAIS

Os serviços ecossistêmicos culturais são aqueles vinculados ao bem-estar humano quando em contato com a natureza, e englobam os benefícios não-materiais que apresentam caráter espiritual, de recreação, reflexão, desenvolvimento cognitivo e também de experiências estéticas (MEA, 2005).

A Área de Estudo está inserida no município de Nova Lima, o qual além de apresentar bens culturais, também possui atrativos turísticos. Quanto a área suprimida para a obra emergencial está localizada próxima ao Ecomuseu *Off-Road*, que possui um acervo composto de bens de interesses científicos e culturais reconhecidos[2]. Apesar da proximidade, a ADA não intercepta o museu.

[2] Disponível em: http://museus.cultura.gov.br/espaco/16702

Nesse sentido, medidas compensatórias, referentes à intervenção na vegetação, bem como ações de monitoramento desenvolvidas por parte da Vale assegurarão a qualidade ambiental da área.

2.4 SÍNTESE

A Tabela 14 apresenta um resumo sobre a avaliação dos principais serviços ecossistêmicos relativos ao projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras em Nova Lima - MG de acordo com o MEA (2005), e os estudos de Rosa (2014) e Landsberg (2011).

Tabela 14 - Serviços ecossistêmicos relativos à vegetação

Tipo de mudança no ecossistema: mudança no uso e cobertura do solo			
Principal atividade do projeto: supressão de vegetação nativa do bioma Mata atlântica			
Serviços ecossistêmicos	Provisão	Fornecimento de alimentos não cultivados	Não
		Agricultura	Não
		Agropecuária	Não
		Fornecimento de água	Sim
		Recursos energéticos	Não
		Recursos ornamentais	Não
		Medicina natural	Não
	Suporte e Regulação	Ciclagem de nutrientes	Sim
		Regulação do clima local	Sim
		Sequestro de carbono	Sim
		Preservação dos corpos d'água	Sim
		Regime fluvial	Sim
		Escoamento superficial	Sim
		Manutenção da qualidade do solo	Sim
		Atenuação de processos erosivos	Sim
	Culturais	Recreação e turismo	Não
		Presença de cavernas ou áreas de interesse arqueológico	Não

3. PASSIVOS AMBIENTAIS

O termo passivo ambiental se refere às obrigações que oneram o patrimônio de pessoa física ou jurídica, no que se refere às questões ambientais (GEVAERD FILHO, 1995; SÁNCHEZ, 2005). Essa obrigação de pagar os danos causados está vinculada ao princípio do poluidor-pagador, que se associa à ideia de que aquele que causar a poluição deve pagar para corrigir tal dano (OCDE, 1982). Todavia, é importante esclarecer que a obrigação existe no presente em virtude de um evento passado (SPERANDIO; TRINDADE; FAVERO, 2005).

A intervenção objeto deste estudo, trata-se de rupturas de taludes em solo que foram deflagradas, mobilizando uma quantidade significativa de material de aterro e da própria encosta natural. Tal fator repercutiu em uma piora ambiental da área em virtude do ocorrido, assim se considera a existência de passivos ambientais.

Cabe ressaltar que o projeto em questão está relacionado com a realização da adequação da drenagem e implantação de estruturas para retenção de fluxo de detritos, a fim de evitar novos eventos de corrida detrítica decorrente de precipitações elevadas.

Além disso, o Plano de Controle Ambiental (PCA), a ser protocolado junto a esse EIA, traz como um dos seus itens o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que tem como intuito

a avaliação degradação ou alteração, bem como a definição de medidas adequadas à recuperação da área.

Nessa perspectiva, fica evidente que a atividade se torna fundamental para evitar novos deslizamentos de encostas e mitigar impactos que possam a vir acontecer.

4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Tendo como base os dados que compõem o diagnóstico ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA), procedeu-se a uma listagem dos impactos observados e consequenciais, avaliados por meio do método listagem de controle (MOREIRA; D'AQUINO, 2016), que consiste na previsão e enumeração dos impactos a partir dos cenários descritos nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Os seguintes conceitos foram utilizados para previsão e avaliação de impactos neste estudo:

Atividades potencialmente geradoras dos aspectos: atividades inerentes à implantação e operação do empreendimento, que podem gerar os aspectos e consequentemente os impactos ambientais.

Aspecto ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14001).

Impacto ambiental: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afete: a) saúde, segurança e bem-estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e) a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA n° 01/1986).

4.1.1 Indicação de Valoração

Alguns indicadores são utilizados para atribuir valores aos aspectos/impactos ambientais e estão vinculados à definição da magnitude do aspecto/impacto. Tais indicadores serão listados a seguir.

4.1.1.1 Reversibilidade do Aspecto/Impacto

Reversível: Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento.

Reversível em Curto prazo (1) – é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou no curto prazo (1 a 6 meses), a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o aspecto/impacto não tivesse ocorrido.

Reversível a Médio / Longo Prazo (2) – é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto, o meio alterado retorna, no médio ou longo prazo (6 a 24 meses), a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o aspecto/impacto não tivesse ocorrido.

Irreversível (3) – o meio se mantém alterado mesmo após cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto.

4.1.1.2 Abrangência do Aspecto/Impacto

Pontual (1) – a alteração se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção.

Local (2) – a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o sítio onde se deu a intervenção (AID), considerados os critérios de recorte territorial identificados na sequência do texto.

Regional (3) – a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação em escala de dimensão regional (além da AID).

4.1.1.3 Relevância do Aspecto/Impacto

Irrelevante (0) – a alteração não é percebida ou verificável.

Baixa relevância (1) – a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida) sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Moderada relevância (4) – a alteração é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perda na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

Alta relevância (9) – a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

4.1.1.4 Magnitude

A magnitude é caracterizada a partir da consolidação dos valores associados aos critérios de valoração de aspecto/impactos ambientais (Tabela 15), sendo expressa por meio dos seguintes parâmetros e padrões:

Desprezível – decorrente obrigatoriamente de aspecto/impactos classificados como irrelevantes, cujo valor é igual a zero (0);

Baixa – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 1 e 6;

Moderada – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 8 e 18;

Alta – o resultado do produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração pode ser igual ao conjunto de valores inseridos entre 24 e 81.

Tabela 15 - Valores Atribuídos aos Critérios de Valoração dos Aspectos/Impactos Ambientais.

Reversibilidade		Abrangência		Relevância		Magnitude	
Qualquer	0	Qualquer	0	Irrelevante	0	Desprezível	0
Reversível CP	1	Pontual	1	Baixa	1	Baixa	1
	1		1	Moderada	4	Baixa	4
	1		1	Alta	9	Moderada	9
	1	Local	2	Baixa	1	Baixa	2
	1		2	Moderada	4	Moderada	8
	1		2	Moderada	9	Moderada	18
	1	Regional	3	Baixo	1	Baixa	3
	1		3	Moderada	4	Moderada	12
	1		3	Alta	9	Alta	27
Reversível MP/LP	2	Pontual	1	Baixa	1	Baixa	2
	2		1	Moderada	4	Moderada	8
	2		1	Alta	9	Moderada	18
	2	Local	2	Baixa	1	Baixa	4
	2		2	Moderada	4	Moderada	16
	2		2	Alta	9	Alta	36

Reversibilidade		Abrangência		Relevância		Magnitude	
	2		3	Baixa	1	Baixa	6
	2	Regional	3	Moderada	4	Alta	24
	2		3	Alta	9	Alta	54
	3		1	Baixa	1	Baixa	3
	3	Pontual	1	Moderada	4	Moderada	12
	3		1	Alta	9	Alta	27
	3		2	Baixa	1	Baixa	6
Irreversível	3	Local	2	Moderada	4	Alta	24
	3		2	Alta	9	Alta	54
	3		3	Baixa	1	Moderada	9
	3	Regional	3	Moderada	4	Alta	36
	3		3	Alta	9	Alta	81

Legenda: CP – Curto Prazo; MP – Médio Prazo e LP – Longo Prazo

4.1.1.5 Significância

A significância do impacto considera a abrangência, a reversibilidade e a magnitude, conforme observa-se na Tabela 16.

Tabela 16 - Atributos considerados na determinação da significância do impacto.

Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Significância
Reversível	Pontual	Alta	Significativo
Reversível	Pontual	Moderada	Pouco significativo
Reversível	Pontual	Baixa	Pouco significativo
Reversível	Local	Alta	Significativo
Reversível	Local	Moderada	Significativo
Reversível	Local	Baixa	Pouco significativo
Reversível	Regional	Alta	Significativo
Reversível	Regional	Moderada	Significativo
Reversível	Regional	Baixa	Pouco significativo
Irreversível	Pontual	Alta	Significativo
Irreversível	Pontual	Moderada	Significativo
Irreversível	Pontual	Baixa	Pouco significativo
Irreversível	Local	Alta	Significativo
Irreversível	Local	Moderada	Significativo
Irreversível	Local	Baixa	Pouco significativo
Irreversível	Regional	Alta	Significativo
Irreversível	Regional	Moderada	Significativo
Irreversível	Regional	Baixa	Pouco significativo

4.1.1.6 Duração do Aspecto/Impacto

Temporária – a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório, ou seja, ocorre enquanto durar a etapa do projeto considerada.

Permanente – a alteração passível de ocorrer permanece após a finalização da etapa do projeto considerada.

4.1.1.7 Forma de Manifestação do Aspecto/Impacto

Contínua – a alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta;

Descontínua – a alteração é passível de ocorrer uma vez, ou, em intervalos de tempo não regulares;

Cíclica – a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

4.1.1.8 Ocorrência do Aspecto/Impacto

Real – alteração que já ocorre no cenário atual ou que poderá vir a ser verificada no

cenário futuro com certeza de ocorrência;

Potencial – alteração com alta possibilidade de ocorrer no cenário futuro;

4.1.1.9 Incidência do Aspecto/Impacto

Direta -– alteração que decorre de uma atividade do empreendimento, também chamado de aspecto/impacto primário ou de primeira ordem;

Indireta – alteração que decorre de um aspecto/impacto indireto, também chamados aspectos/impactos secundários etc. ou de segunda ordem etc.

4.1.1.10 Prazo para manifestação do aspecto/impacto

Curto Prazo – alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da tarefa que a desencadeou;

Médio a Longo Prazo – alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar.

4.1.1.11 Natureza

Positiva – alteração de caráter benéfico;

Negativa – alteração de caráter adverso;

Questionável – quando não se dispõe de dados ou não se sabe ao certo como o ambiente reagirá após a intervenção geradora do aspecto/impacto.

4.1.1.12 Cumulatividade e sinergismo

Cumulatividade busca identificar se o tipo de impacto previsto para supressão vegetal já é mapeado em outras áreas na região do empreendimento. Caso o impacto a ser gerado, seja igual, a algum tipo de impacto já existente, este terá caráter cumulativo (Figura 22). Assim, impactos cumulativos são gerados a partir de outros originários de mais de um empreendimento, que se somam no tempo ou no espaço, resultando em um efeito maior que quando avaliado individualmente (CARVALHO, 2014).

Figura 22 - Representação impacto cumulativo (Adaptado: FERREIRA; CANTARINO,2011).

Quando o impacto gerado pela nova atividade não for igual a algum impacto já mapeado na região, é considerado como não cumulativo.

Quanto ao sinergismo, avalia-se a capacidade de um impacto agir em sinergia com outros impactos diferentes, resultantes de um mesmo ou diferentes projetos (Figura 23). Desse modo,

se analisa o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais do impacto diante de possíveis interações com outros, sendo classificados como sinérgicos ou não sinérgicos.

Figura 23 - Representação impacto sinérgico (Adaptado: FERREIRA; CANTARINO,2011)..

4.2 ATIVIDADES E ASPECTOS GERADORES DE IMPACTOS

Aspecto ambiental pode ser considerado como componente resultante das atividades de uma organização, as quais podem interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14001), ou seja, qualquer elemento por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental.

Os impactos e os aspectos ambientais relacionados às obras e ações devem ser elencados e descritos, considerando cada fase do empreendimento. Cabe salientar que, a atividade alvo dessa análise compreende exclusivamente a supressão de vegetação necessária para execução do projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

A identificação e descrição de atividades e aspectos ambientais foram realizadas baseando-se na consulta a referências bibliográficas, em especial Carvalho (1998) e Moura (1998) por meio do conhecimento da atividade alvo de licenciamento.

Na Tabela 17 estão descritas as atividades que geram aspectos ambientais com potencial para causar impactos ambientais.

Tabela 17 - Descrição das atividades que geram aspectos ambientais com potencial para interagir com fatores ambientais diversos, e para causar impactos ambientais.

Principais Atividades	Principais aspectos associados
Transporte de veículos, equipamentos, materiais, mão de obra e de material lenhoso gerado a partir da supressão	Emissão de Particulados finos
	Geração de ruído
	Emissão atmosférica de motores
	Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários
	Carreamento de sedimentos
	Exposição dos fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos a ação direta de agentes de intemperismo
	Ferimento e/ou mortandade de indivíduos de espécies da fauna
	Intensificação no tráfego de veículos nas vias, e consequente afugentamento de fauna
Supressão vegetal (corte, processamento e empilhamento de árvores)	Emissão de Particulados finos
	Emissão atmosférica de motores
	Geração de ruído
	Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários
	Carreamento de sedimentos
	Exposição dos fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos a ação direta de agentes de intemperismo
	Remoção da cobertura vegetal
	Ferimento e/ou mortandade de indivíduos de espécies da fauna
	Afugentamento de animais peçonhentos e encontro destes com a população
Operação da área de apoio (destinada aos funcionários responsáveis pela execução da supressão) e da área de estocagem de material lenhoso	Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários

4.3 MEIO FÍSICO

As atividades que foram realizadas dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) correspondem à supressão vegetal para realização da obra emergencial de adequação na drenagem e implantação de barreiras dinâmicas ao longo do Vale do Córrego Taquaras. As atividades de supressão vegetal podem resultar nos seguintes impactos associados ao meio físico.

4.3.1 Alteração da qualidade do ar

Aspectos relacionados	Emissão de particulados finos
	Emissão atmosférica de motores
Etapa	Implantação

Para a execução da atividade referente à Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, houve a geração de emissões atmosféricas e material particulado. A supressão vegetal, o trânsito adicional temporário de máquinas, veículos e equipamentos em via não pavimentada em virtude de acesso provisório e arraste eólico incidente em áreas de solo exposto, são atividades que podem acarretar a alteração da qualidade do ar.

Devido a exposição da área às ações de intemperismo e movimentação de máquinas pesadas e veículos leves, o impacto é considerado como: **reversível a curto prazo** (1), considerando que com o término das atividades não há emissão de particulados, não influenciando na qualidade do ar. A abrangência do impacto é **local** (2), pois está relacionada com a distância em que a

poeira pode ser levada pelo ar, isto é, possui potencial para se manifestar por irradiação numa região próxima aos limites da área onde efetivamente ocorrerá a obra emergencial, porém de **baixa relevância** (1), visto que o entorno da área já conta com outras atividades com trânsito de veículos. Este impacto possui **magnitude baixa**, cujo resultado dos valores atribuídos aos critérios de valoração, é igual ao valor 2, ou seja, **pouco significativo**.

Apresenta duração **temporária**, pois a alteração é passível de ocorrer tem caráter transitório, ou seja, ocorre enquanto durar a etapa do projeto considerada. Pode ser manifestado de forma **descontínua**, devido a alteração provocada pela intervenção ser realizada apenas uma vez. A ocorrência do impacto é **real** e de incidência **direta**, com manifestação a **curto prazo**, pois assim que se iniciou a obra emergencial, houve emissão de particulados finos e emissões atmosféricas de motores, portanto, devido a alteração de caráter adverso, sua natureza é **negativa**.

Levando em consideração a área no entorno da região onde foi realizada a intervenção, o impacto apresenta caráter **cumulativo**, visto que em áreas próximas há ocorrência do impacto advindas de outras atividades já executadas na mina e também porque há presença de acessos e comunidades ao redor que contribuem para o fluxo de veículos. Quanto ao sinergismo o impacto é classificado como **não sinérgico**, pois não está ligado aos efeitos de multiplicação que ocorre em outros meios.

Visando atenuar a suspensão de material particulado para a atmosfera, durante as obras foi realizada a umectação do trecho da via não pavimentada e áreas expostas, por meio de caminhão pipa. A aspersão de água tem como objetivo aumentar a umidade do solo e desta forma minimizar a emissão de material particulado durante o tráfego nos acessos. A periodicidade da aspersão foi alterada conforme necessidade em função das condições meteorológicas, considerando-se o grau de insolação, ventos, umidade do ar e precipitação.

Além disso, foi realizada a sinalização de limitação de velocidade nesta via utilizada para realização da atividade e transporte do material suprimido, atenuando a dispersão do material particulado no deslocamento dos veículos. Também foi realizado o monitoramento de fumaça negra dos equipamentos e veículos movidos a diesel, por meio da manutenção preventiva destes, mitigando a emissão de fumaça a concentrações não permitidas.

Atrelado a isso, a Vale S.A. realiza o monitoramento da qualidade do ar através da estação automática Jardim Monte Verde, presente na Área de Estudo (AE), perfazendo o acompanhamento de possíveis alterações nos parâmetros estabelecidos.

4.3.2 Alteração dos níveis de pressão sonora

Aspectos relacionados	Geração de ruído
Etapa	Implantação

Os principais impactos relacionados a emissão de ruídos estão ligados as atividades de supressão vegetal, em decorrência da operação das máquinas pesadas, equipamentos para corte e derrubada de árvores e movimentação de veículos. Assim, o impacto é considerado como **negativo** e **reversível em curto prazo (1),** devido ao incômodo gerado ocorrer somente no período de realização das atividades da obra emergencial. A abrangência do impacto é **local** (2), pois está relacionada com a distância em que o ruído pode chegar. O impacto possui **baixa relevância** (1), sem caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparada ao cenário ambiental diagnosticado, **pouco significativa**, e com duração **temporária**, ou seja, restrito ao período em que foram executadas as atividades na ADA. A magnitude do impacto é **baixa,** isto é, o valor atribuído é igual a 2.

O impacto de ruído apresenta manifestação **descontínua**, cuja a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo não regulares, ou seja, apenas durante o funcionamento dos equipamentos, veículos e máquinas pesadas. A ocorrência do impacto é **real** e de incidência

direta, com manifestação a **curto prazo**, pois logo no início das atividades os ruídos e vibrações são emitidos.

Levando em consideração a área do entorno onde foi realizada a obra emergencial, o impacto apresenta caráter **cumulativo**, visto a ocorrência do impacto em áreas próximas advindas de outras atividades já executadas. Quanto ao sinergismo o impacto não está ligado aos efeitos de multiplicação que podem ocorrer em outros meios, ou seja, o impacto é classificado como **não sinérgico**.

Como forma de controle, foram realizadas ações preventivas como a manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos, além do controle de velocidade dos veículos. Ressalta-se, ainda, que a atividade foi desempenhada somente no período diurno.

A fim de avaliar as variáveis de ruído na região, é realizado o monitoramento deste parâmetro em pontos distribuídos dentro da Área de Estudo (AE) e próximos a Área Diretamente Afetada (ADA). São utilizados medidores de nível de pressão sonora, Brüel & Kjaer, devidamente calibrados e os pontos de monitoramento estão localizados nos condomínios: Parque do Engenho, Jardim Monte Verde e Pasárgada. Este monitoramento permite acompanhar níveis de ruído na região para que sejam tomadas medidas de controle em caso de descumprimento dos padrões legais e manifestação de incômodo por parte população.

4.3.3 Contaminação do meio ambiente devido ao descarte incorreto de resíduos sólidos

Aspectos relacionados	Geração de resíduos sólidos
Etapa	Implantação

Durante a implantação e operação da atividade de supressão para a realização da obra emergencial podem ser gerados resíduos sólidos provenientes da circulação de pessoas no refeitório, nas funções administrativas e no canteiro avançado. Neste contexto, torna-se comum a geração de resíduos orgânicos, recicláveis e inertes.

Estes resíduos, se não armazenados e destinados corretamente, podem alterar a qualidade hídrica, do solo, além da redução de habitat dos seres vivos que integram a biota do local. Sendo assim, o manuseio inadequado dos resíduos sólidos é considerado como **negativo** e **reversível a curto prazo** (1), uma vez que é possível direcionar a destinação correta dos resíduos gerados decorrentes das atividades. A abrangência do impacto é **pontual** (1), pois não possui irradiação numa área que extrapole a ADA. O impacto possui **baixa relevância** (1), sem caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparada ao cenário ambiental diagnosticado**, pouco significativa**, e com duração **temporária**, ou seja, restrito ao período em que foram executadas as atividades na ADA e a **curto prazo**, pois logo no início das atividades os resíduos passam a ser gerados podendo causar o impacto. A **magnitude do impacto é baixa**, sendo o valor atribuído igual a 1.

Levando em consideração a área do entorno onde foram realizadas as atividades, o impacto apresenta caráter **cumulativo, descontínuo**, com aspecto **potencial**, **direto** e quanto ao sinergismo o impacto não está ligado aos efeitos de multiplicação que ocorre em outros meios.

Durante as atividades foi instalado, no canteiro avançado, um Depósito Intermediário de Resíduos (DIR), com coletores identificados para cada tipo de resíduo a ser gerado, viabilizando a correta segregação dos materiais, que posteriormente foram encaminhados para a Central de Materiais Descartados (CMD) da Mina de Mutuca. Desta forma, foram atendidas as premissas para acondicionamento temporário e destinação de resíduos sólidos gerados.

Além do mais, foram realizados treinamentos de educação ambiental, objetivando a conscientização dos trabalhadores para a correta segregação dos resíduos e a importância do ambiente de trabalho limpo e organizado.

4.3.4 Contaminação do meio ambiente devido a destinação incorreta de efluentes sanitários

Aspectos relacionados	Geração de efluentes sanitários
Etapa	Implantação

Para a realização da atividade referente a esta obra emergencial, foram gerados efluentes sanitários em virtude da mão de obra empregada no local. Estes efluentes, se destinados de maneira inadequada, podem causar contaminação dos cursos hídricos e do solo.

Neste sentido, a negligência sobre esse aspecto poderia causar o impacto **negativo** e **reversível a curto prazo** (1), em virtude da possibilidade de destinação correta do resíduo gerado em decorrência das atividades. A abrangência do impacto é **pontual** (1), pois não possui irradiação numa área que extrapole a ADA. O impacto possui **baixa relevância** (1), sem caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparada ao cenário ambiental diagnosticado**, pouco significativa**, e com duração **temporária**, ou seja, restrito ao período em que foram executadas as atividades na ADA e a **curto prazo**, pois logo no início das atividades os efluentes passam a ser gerados podendo causar o impacto. A **magnitude do impacto é baixa**, sendo o valor atribuído igual a 1.

Levando em consideração a área do entorno onde serão realizadas as atividades referentes a obra emergencial, o impacto apresenta caráter **cumulativo, descontínuo**, com aspecto **potencial**, **direto** e quanto ao sinergismo o impacto é classificado como **não sinérgico**, pois não está ligado aos efeitos de multiplicação que ocorre em outros meios.

Como forma de controle, durante a implantação e operação das atividades, foram realizadas instalações sanitárias e distribuição de banheiros químicos em número compatível com os empregados.

Os efluentes sanitários gerados nos banheiros instalados foram dispostos em tanque de contenção apropriado, succionados rotineiramente e destinado para a ETE HB LOCAÇÕES LTDA, licenciada a partir de certificado Nº 55214 e Processo SEI 2090.01.0001373/2022-54.

4.3.5 Assoreamento dos cursos hídricos

Aspectos relacionados	Carreamento de sedimentos
Etapa	Operação

O principal impacto nos cursos d'águas superficiais podem ocorrer devido a atividade de supressão e limpeza da ADA, expondo o terreno ao escoamento pluvial superficial e, consequentemente, carreamento de sedimentos até os cursos hídricos, ocasionando assoreamento. Entretanto, cabe ressaltar que a cobertura herbácea foi preservada, sendo a atividade de supressão voltada apenas para a remoção de material lenhoso, contribuindo para a manutenção da integridade das drenagens, além da redução do carreamento de sedimentos.

Os impactos sobre os recursos hídricos são considerados como **negativos**, visto que os indivíduos arbóreos suprimidos também propiciavam proteção ao solo, e **reversível a médio/longo prazo** (2). A abrangência do impacto é **local** (2), pois está relacionada com a ocorrência de assoreamento de cursos d'água que podem ir além da ADA. O impacto possui **baixa relevância** (1), pois a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida) sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado, sendo sua magnitude considerada **baixa,** isto é, o valor atribuído é igual a 4. O impacto é considerado **pouco significativo**, e com duração **temporária**.

Este tipo de impacto apresenta manifestação **descontínua**, cuja a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo não regulares. A ocorrência do impacto é **potencial** e de incidência **direta**, com manifestação a **curto prazo**, pois assim que se iniciou as atividades referentes a obra emergencial a área aumentou sua exposição as ações das águas pluviais.

Levando em consideração a área do entorno onde foram realizadas as atividades, o impacto apresenta caráter **cumulativo**. Quanto ao sinergismo o impacto não está ligado aos efeitos de multiplicação que podem ocorrer em outros meios, sendo classificado como **não sinérgico**.

A atividade de supressão realizada no local representa umas das etapas para a implantação de barreiras dinâmicas ao longo do vale do córrego Taquaras. De forma a realizar a contenção de sedimentos, as barreiras são estruturas com anéis de aço, postes metálicos e chumbadores inseridos no solo através de perfuração, sendo encaixadas no vale onde o fluxo de sedimentos é concentrado quando eventos de fluxo de detritos ocorrem. Nessa perspectiva, fica evidente que a atividade torna-se fundamental para mitigar impactos que possam vir acontecer no curso d'água.

Além do mais, atualmente a Vale S.A. mantém monitoramento em diferentes pontos estratégicos a fim de avaliar a qualidade das águas superficiais e acompanhar possíveis alterações em parâmetros estabelecidos. A continuidade deste monitoramento é fundamental para avaliações futuras da qualidade dos cursos hídricos do entorno da ADA.

4.3.6 Formação de processos erosivos

Aspectos relacionados	Exposição dos fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos a ação de agentes de intemperismo
Etapa	Implantação

Os impactos relacionados aos fatores de formação da paisagem (geologia, geomorfologia e pedologia), estão diretamente ligados a parte de estabilidade da paisagem. A retirada da cobertura vegetal muitas vezes expõe o solo em contato direto com os fatores de intemperismo, principalmente em condições climáticas adversas, podendo desencadear processos de formação de erosões e movimentos de massa. Todavia, cabe destacar que a atividade de supressão de vegetação foi voltada apenas para a remoção de material lenhoso, de modo a preservar a cobertura herbácea, o que contribuirá para manutenção da integridade das drenagens. Não foram geradas montante de cobertura pedológica ou "top-soil", visto que não se observa a necessidade de alteração nas condições topográficas e remoção do revestimento herbáceo/gramíneos.

Neste sentido, a preservação da cobertura herbácea do solo contribui para a redução das forças de impacto provenientes das gotas de precipitações atmosféricas, diminuindo a velocidade da energia cinética incidente no escoamento superficial. O conjunto desses fatores aumenta a rugosidade superficial, a estabilidade dos agregados do solo e as taxas de infiltração, propiciando maior resistência à erosão.

Ainda que mantenha preservado o revestimento herbáceo/gramíneo, os impactos provenientes da supressão do material lenhoso são considerados como **negativos**, uma vez que os indivíduos arbóreos também propiciam proteção ao meio. O impacto é **reversível a médio/longo prazo** (2), com abrangência **pontual** (1), pois está relacionada com a ocorrência de processos erosivos. O impacto possui **baixa relevância** (1), visto que a alteração é passível de ser percebida e/ou verificada (medida) sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado. Assim, sua magnitude é **baixa,** isto é, o valor atribuído é igual a 2, sendo seu impacto considerado **pouco significativo** e com duração **temporária.**

Este tipo de impacto apresenta manifestação **descontínua**, cuja a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo não regulares. A ocorrência do impacto é **potencial** e de incidência **direta**, com manifestação a **curto prazo**, pois assim que começou a obra emergencial a área aumentou sua exposição à formação de processos erosivos.

Levando em consideração a área do entorno onde foram realizadas as atividades, o impacto apresenta caráter **cumulativo**. Quanto ao sinergismo o impacto não está ligado aos efeitos de multiplicação que ocorre em outros meios.

Neste contexto, foi aplicado, como ação preventiva, a observação da área antes de executar as atividades e durante a obra emergencial, afim de identificar a formação de possíveis processos erosivos. Ressalta-se que a atividade de supressão desempenhada no projeto representa uma das etapas para a realização de adequação da drenagem com estruturas de concreto (manilha) que permitem uma maior vazão e direcionamento superficial das águas das chuvas, evitando novos deslizamentos de encostas.

Além disso, foi elaborado um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, visando orientar as ações voltadas para a recuperação ambiental das áreas degradadas ou perturbadas.

4.3.7 Síntese dos Impactos e Programas de Mitigação do Meio Físico

Na Tabela 18 é apresentado a síntese dos impactos previstos para o meio físico e suas respectivas medidas de mitigação.

Tabela 18 - Síntese dos impactos e programas de mitigação do meio físico.

Critérios	Alteração da qualidade do ar	Alteração dos níveis de pressão sonora	Contaminação do meio ambiente devido ao descarte incorreto de resíduos sólidos	Contaminação do meio ambiente devido a destinação incorreta de efluentes sanitários	Assoreamento dos cursos hídricos	Formação de processos erosivos
Fase	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação
Natureza	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Pontual	Pontual	Local	Pontual
Relevância	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Valoração	2	2	1	1	4	2
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Significância	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo
Duração	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário
Manifestação	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Descontínua
Ocorrência	Real	Real	Potencial	Potencial	Potencial	Potencial
Incidência	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
Prazo Para Manifestação	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Sinergismo	Não Sinérgico	Não Sinérgico	Não Sinérgico	Não Sinérgico	Não Sinérgico	Não Sinérgico
Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
Ações Propostas	Umectação de vias, limitação de velocidade na via, manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos	Realização das atividades no período diurno, limitação de velocidade na via, manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos, além do monitoramento em pontos próximos da ADA	Instalação de coletores de resíduos sólidos conforme os tipos de resíduos a serem gerados e treinamentos de educação ambiental.	Instalações sanitárias e distribuição de banheiros químicos em número compatível com os empregados. Os efluentes sanitários gerados nos banheiros instalados foram dispostos em tanque de contenção apropriado, succionados rotineiramente e destinado para ETE's	Monitoramento das águas superficiais e criação de barreiras estruturais	Ação preventiva com implantação de sistema de drenagem. Efetivação de um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

4.4 MEIO BIÓTICO

O meio biótico se refere ao conjunto de seres vivos e suas interações com o ambiente, englobando as formações vegetais e sua influência sobre a fauna. O impacto direto sobre estes elementos leva a alterações na paisagem como um todo, afetando também aspectos relacionados ao meio físico, ao se considerar a interdependência e dinâmica entre esses meios.

As Unidades de Conservação (UC), no contexto dos impactos ambientais, têm grande importância no sentido em que essas atuam como refúgios para a manutenção e conservação da diversidade das espécies vegetais e animais, além de prestar um conjunto de serviços ecossistêmicos.

Nota-se que a ADA do projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, está inserida nos limites da Área de Proteção Ambiental Estadual Sul RMBH (APA Estadual Sul da RMBH), uma UC de “Uso Sustentável”, conforme o art. 7º da Lei nº 9.985/2000. Em relação às unidades de conservação de Proteção Integral, os locais requeridos para o projeto interceptam a zona de amortecimento (ZA) da Estação Ecológica de Fechos e do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, haja vista que, conforme plano de manejo ambas compartilham a mesma ZA. Todavia, a ADA **não** intercepta zona núcleo de qualquer unidade de proteção integral, não havendo, portanto, intervenção nesta categoria de UC.

4.4.1 Flora

4.4.1.1 Alteração da paisagem e redução de fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal
Etapa	Implantação

As atividades humanas econômicas e sociais interferem e ocasionam modificações nos sistemas ambientais. De acordo com Sánchez (2008), o

> *“(...) impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique supressão de certos elementos do ambiente, a exemplo de: (a) supressão de componentes do ecossistema, como a vegetação; (b) destruição completa de habitats; (c) destruição de componentes físicos da paisagem”.*

Nesse contexto, os fragmentos florestais figuram como redutos detentores de biodiversidade, portanto, apresentam importância ecológica. O processo de remoção da vegetação natural tem consequências sobre a estrutura e processos das comunidades vegetais (HOLANDA *et al*., 2010).

A áreas de influência, assim como a ADA estão inseridas no bioma Mata Atlântica. A ADA apresenta um total de 0,63 ha correspondente a Floresta Semidecidual em estágio médio de regeneração. Desse modo, a alteração em questão diz respeito à descaracterização da paisagem natural e redução de remanescentes de vegetação nativa. Assim, a intervenção refletiu em perda de cobertura, alterações de funções ecológicas, geográficas e biológicas da área.

Diante do exposto, a alteração do ambiente natural é considerada um impacto **irreversível** (03), de **abrangência pontual** (01), de **moderada relevância** (04) e de **moderada magnitude**, visto que a multiplicação dos critérios anteriores é igual a 12. Quanto aos parâmetros complementares, o impacto foi classificado como sendo **negativo**, **significativo**, **permanente**, de manifestação **descontínua**, ocorrência **real** e incidência **direta**, efeitos **cumulativos** e **sinérgicos**. A sua manifestação pode ser observada em **curto prazo**.

Cabe ressaltar que a área suprimida é diminuta e os impactos refletiram de forma mais significativa localmente. Como forma de mitigar os impactos incidentes, foi aplicado o programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora, com vista a reconstituir a flora, podendo,

assim, contribuir na recuperação e na qualidade ambiental de áreas degradadas, em local previamente determinado pelo empreendedor. Além disto, o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de fauna contribuiu para que as áreas suprimidas se restringissem apenas àquelas definidas no projeto.

Outrossim, serão adotadas medidas compensatórias, conforme o previsto nos artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006 e os artigos 48 e 49 do Decreto Estadual nº 47.749/2019.

4.4.1.2 Aumento de efeito de borda

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal
Etapa	Implantação

Visto que os fragmentos são interceptados por uma estrada vicinal, o que já contribui para o efeito de borda, a remoção da vegetação também repercute em aumento de efeito de borda. O efeito de borda pode ser caracterizado como a razão perímetro-área (P / A) de um habitat distinto ou unidade de paisagem; à medida que essa proporção aumenta, as porções internas da unidade vão se tornando progressivamente mais próximas da borda (FONSECA, 2008).

Fragmentos de floresta sofrem efeitos de borda de várias direções, assim no caso de fragmentos pequenos os efeitos de uma borda podem interagir sinergicamente com os de uma outra adjacente (PARRA-SANCHEZ; BANKS-LEITE, 2020). Nesse contexto, as condições ambientais no interior do fragmento, como por exemplo, o microclima, sofrem alterações, o que pode afetar espécies da flora e da fauna mais sensíveis.

O aumento de efeito de borda é considerado um impacto **irreversível** (03), com abrangência **local** (02), **moderada relevância** (04) e ao se considerar o produto de tais critérios que é igual a 24, o impacto apresenta alta magnitude. O impacto é **negativo**, **significativo**, permanente, de manifestação **descontínua**, ocorrência **real** e incidência **direta**, efeitos **cumulativos** e **sinérgicos**. A sua manifestação pode ser observada em **curto prazo**.

Todavia, cabe ressaltar que a supressão ocorreu em uma pequena área. Além disso a intervenção relativa ao projeto **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** se fez necessária frente a indispensabilidade de execução de obras para mitigação de riscos referentes à movimentação de massa ocorrida junto ao acesso da alameda Seu João, localizada no distrito de Macacos (São Sebastião das Águas Claras) - Nova Lima/MG.

Como forma de mitigar tal impacto, o programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora, com vista a reconstituir a flora, além das medidas de compensação poderão contribuir na recuperação e na qualidade ambiental de áreas degradadas, em local previamente determinado pelo empreendedor.

4.4.1.3 Perda de indivíduos de espécie da flora ameaçada de extinção e imune de corte

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal
Etapa	Implantação

Visto a necessidade de intervenção em fragmentos com vegetação nativa, na ADA foram registradas a ocorrência de dois (02) indivíduos da espécie *Cedrela fissilis* Vell*.,* constante em lista de ameaçadas de extinção, conforme Portaria MMA nº148/2022. Além disso, foram

registradas também a ocorrência de três (03) espécimes *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, considerada imune de corte, segundo a Lei Estadual 20.308/2012.

A perda de indivíduos da flora reflete em perda de alelos de uma dada população, alterando a frequência alélica desse grupo, sujeitando-o aos efeitos da deriva genética, o que irá repercutir sobre o fitness e viabilidade de populações (RANCKX *et al*., 2011). Esses efeitos são mais em especial para as espécies ameaçadas e imunes, pois apresentam número efetivo populacional (N_e) afetado.

Assim, considerando o exposto, o impacto foi considerado **negativo** e **irreversível** (03) e ocorrerá de forma **pontual** (01). Como há risco de perda de indivíduos da flora, este impacto tem **alta relevância** (09). Por apresentar valoração total igual a 27, esse se configura como um impacto de **alta magnitude**, **significativo**, **cumulativo** e **sinérgico**. A perda de indivíduos da flora é **permanente** e **real**, ocorrendo de forma **descontínua** no tempo e no espaço, sendo diretamente relacionada às atividades de supressão, e observada a **curto prazo**.

Ainda no que se refere à *C. fissilis* e *H. chrysotrichus*, conforme o observado no item 6 do Volume II, foram identificadas a ocorrência de tais espécies em outras localidades, além da ADA, incluindo Unidades de Conservação de proteção integral e de uso sustentável.

Uma vez que foi inevitável a supressão da vegetação e consequente perda de indivíduos da flora, medidas de compensação serão adotadas.

4.4.2 Fauna

4.4.2.1 Perda da Biodiversidade

Aspectos relacionados	Ferimento e/ou mortandade de indivíduos de espécies da fauna
Etapa	Implantação

O projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras demandou a remoção da cobertura vegetal formada por Floresta Estacional Semidecidual localizada nas proximidades da Alameda Seu João, tendo impacto negativo imediato sobre a comunidade da fauna que utiliza a ADA como parte de sua área de vida.

A fragmentação do habitat representa três características básicas: redução do habitat original, redução do tamanho dos fragmentos e o aumento do isolamento dos fragmentos (VILLARD *et al.*, 1999). Essas características afetam diretamente o tamanho populacional e a capacidade de dispersão das espécies, alterando as taxas de extinção e imigração (TURNER, 1996). Algumas espécies ligadas a determinados grupos ecológicos, a maior parte delas endêmicas da Mata Atlântica, não conseguem se adaptar à fragmentação ou alteração da vegetação florestal (ALEIXO, 2001). Para essas espécies é de vital importância a manutenção dos corredores florestais, já que desempenham um importante papel para a dispersão das espécies florestais (MARINI, 2001).

Portanto, esse impacto pode ser classificado como **irreversível** (03), devido ao grau de modificação necessário para a supressão vegetal, de abrangência **local** (02) (ocorreu somente na ADA), e de **moderada relevância** (04) uma vez que, apesar da ação de afugentamento, poderá ocorrer a perda de alguns indivíduos da fauna silvestre. Assim, o produto dos indicadores de valoração a alteração do habitat assinala que é um impacto de **alta magnitude**.

O impacto é de duração **permanente** já que pode ser detectado no local mesmo após o fim das atividades de supressão. Sua forma de manifestação é **descontínua**, pois ocorre apenas uma vez durante a supressão. De ocorrência **real**, já que para que ocorra a supressão vegetal é necessário realizar alterações no habitat. De **incidência direta** uma vez que os efeitos desse impacto serão resultantes da atividade de supressão. Terá **prazo curto** para a manifestação, pois assim que se inicie a supressão poderá ser observado o impacto para alguns grupos, sendo

de natureza **negativa** em função das perdas de biodiversidade que ocorrerão. Ainda, é **cumulativo**, pois outras atividades apresentam o mesmo impacto e **sinergético** porque a perda da biodiversidade pode ocasionar desequilíbrio ambiental em vários níveis.

A principal ação mitigadora que foi tomada para reduzir o impacto sobre a fauna foi a execução dos programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna, bem como a continuidade do programa de Monitoramento de Fauna.

4.4.2.2 Aumento da mortandade de indivíduos causada pelo encontro com a população do entorno

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal, afugentamento de animais peçonhentos, encontro com a população
Etapa	Implantação

A atividade de supressão vegetal pode gerar impactos negativos temporários à biodiversidade local durante o processo de remoção da vegetação da área impactada. Este impacto acaba sendo mais direcionado a algumas espécies da fauna, que devido a lendas e tabus (ALVES *et al.*, 2010), são consideradas como perigosas e/ou asquerosas, como por exemplo serpentes, aranhas e escorpiões (BERNARDE, 2014).

Neste contexto, vale ressaltar que algumas espécies destes grupos são consideradas como animais peçonhentos de importância médica, como por exemplo jararacas (*Bothrops* spp.), cascavéis (*Crotalus durissus*), aranhas (ex.: armadeira - *Phoneutria* spp.), escorpiões (ex.: escorpião amarelo - *Tityus* sp.), etc (CARDOSO *et al.*, 2009; BERNARDE, 2014). Entretanto, a identificação correta e específica destes animais não é trivial para pessoas leigas a respeito do assunto, o que acaba gerando não só impacto direto sobre a mortalidade das espécies que realmente oferecem riscos a nós humanos, como também para espécies que se assemelham a estes animais, como toda diversidade de serpentes, alguns lagartos ápodos e principalmente, aranhas em sua diversidade, etc. (CARDOSO *et al.*, 2009), podendo ser mortas pelo medo decorrente da falta de conhecimento se essas espécies são inofensivas ou não.

O impacto é de abrangência **local** (02), **moderada relevância** (04), **irreversível** (03) e de **alta magnitude** (24). Sua forma de manifestação é **descontínua**, pois ocorre apenas uma vez durante a supressão. De ocorrência **potencial**, uma vez que possui alta possibilidade de ocorrer, e de **incidência indireta**. Poderá ocorrer em um **período médio**, pois pode ser notado inclusive após a supressão, devido à migração dos animais para a área urbana não poder ser temporalmente definida. Ainda, é **sinergético** e **cumulativo**.

Posto isto, as principais ações de medidas mitigadoras realizadas foi o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna, além disso, a continuidade do Programa de Monitoramento da Fauna, assim como o trabalho de curto a longo prazo de educação ambiental a respeito destes animais para os profissionais que trabalham nas áreas afetadas e para a população do entorno.

Com o monitoramento das espécies registradas no local é possível entender a dinâmica populacional destes animais num curto e médio prazo após a supressão, bem como fornecer informações importantes a respeito da taxocenose presente na região, possibilitando maior direcionamento e efetividade nas atividades de educação ambiental a respeito dos animais que potencialmente possam vir a ser encontrados pelas pessoas. Somente através de atividades de educação ambiental é possível desmistificar mitos e lendas a respeito destes animais, bem como demonstrar sua importância e papel no equilíbrio ambiental (DALRI, 2010; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2011).

4.4.2.3 Aumento do risco de atropelamento de fauna

Aspectos relacionados	Intensificação no tráfego de veículos nas vias, afugentamento de fauna
Etapa	Implantação

A intensificação no fluxo de veículos e máquinas ao longo da Alameda Seu João durante as atividades relativas à supressão vegetal, poderiam causar impactos pontuais negativos e irreversíveis sobre a biodiversidade. Estes impactos estão relacionados ao potencial aumento de casos de atropelamento de fauna durante as atividades. Isto ocorre devido à grande produção de ruído, além da remoção dos habitats para fauna durante a supressão vegetal, o que acaba aumentando a possibilidade de que estes animais atravessem rodovias, estradas e/ou acessos enquanto são afugentados.

Desta forma, as populações locais podem sofrer declínios se o índice de atropelamentos for maior que as taxas de reprodução e imigração de indivíduos no local afetado (FORMAN & ALEXANDER, 1998). Sendo assim, se não forem tomadas medidas mitigadoras deste impacto sobre a fauna, o risco da perda de indivíduos, acarretando em declínio das populações, é elevado, devido a efeitos demográficos, mudanças genéticas e ambientais, principalmente se existirem barreiras que impeça o fluxo gênico entre populações (LAURANCE *et al.*, 2009).

Neste contexto, os principais fatores que influenciam no quanto vulnerável a atropelamentos um animal está, são o tipo de locomoção, ecologia e comportamento dos animais (LAURANCE *et al.*, 2009). Exemplos disso são: movimentos lentos por alguns anfíbios e répteis (LAURANCE *et al.*, 2009; algumas aves que são atraídas por outros animais já atropelados, bem como aves com padrão de voo mais lento (GRILLO *et al.*, 2010; LAURANCE *et al.*, 2009); e os mamíferos, principalmente de médio e grande porte, que por possuírem amplas áreas de vida, podem vir a cruzar estradas e via de acesso em busca de habitats propícios (LAURANCE *et al.*, 2009). Além disso, o período do ano influência nas taxas de atropelamento de animais, uma vez que ao longo das estações ocorrem variações sazonais da disponibilidade de recursos (RICKLEFS, 2016), como répteis e anfíbios, animais ectotérmicos, que são influenciados pelas variações de temperatura ambiental bem como períodos chuvosos, refletindo na maior abundância destes animais em períodos reprodutivos. De forma análoga isto afeta espécies da mastofauna e avifauna, que possuem diferentes períodos de reprodução, nascimento, provisionamento dos jovens, dispersão a fim de encontro de parceiros sexuais, entre outros fatores que influenciam na dinâmica populacional destes animais, variando de espécie para espécie (GRILLO *et al.* 2009).

O impacto é de duração **permanente** já que poderá ser detectado no local mesmo após o fim das atividades de supressão devido a intensificação de atividades no local. Sua forma de manifestação é **contínua**, pois pode ocorrer sempre que há movimentação de veículos. De ocorrência **potencial**, já que pode ser evitado com ações de redução de velocidade na via e conscientização dos motoristas. De **incidência direta**, já que os efeitos serão resultantes da atividade. Terá **prazo curto** para a manifestação, pois assim que se inicie a supressão haverá o aumento do tráfego de máquina e veículos, sendo de natureza **negativa** em função das perdas de biodiversidade que ocorrerão. Ainda, é um impacto **irreversível** (03), **pontual** (01), de **relevância moderada** (04) e **moderada magnitude**, visto que o produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração é igual a 12. Além disso, o impacto é **cumulativo**, pois outras atividades apresentam o mesmo impacto e **sinergético** porque a perda da biodiversidade pode ocasionar desequilíbrio ambiental em vários níveis.

Sendo assim, a fim de minimizar os potenciais impactos sobre a fauna local, medidas mitigadoras visando a continuidade de ações de educação ambiental foram implementadas na empresa como: instalação, ao longo das vias, de placas de aviso, redutores de velocidade, repelentes (olfatórios, luminosos e sonoros) para afastar os animais das vias, cercas e passagens de fauna.

A conscientização dos motoristas através da promoção de campanhas educativas é fundamental (GLISTA *et al.*, 2008; GRILLO *et al.*, 2010).

Além disso, durante as atividades de supressão vegetal foi aplicado o programa o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação da fauna, que contou com etapa de monitoramento de fauna atropelada, visando a retirada de animais atropelados, evitando-se, desta forma, novos atropelamentos e acidentes com condutores na via.

Cabe ressaltar que, para a atividade de supressão da vegetação ocorrida para a implementação do projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras, tendo em vista que a supressão já ocorreu, destaca-se que não foi constatado atropelamento de fauna.

4.4.2.4 Perda pontual de habitat e alteração na composição da estrutura da comunidade de fauna

Aspectos relacionados	Remoção da cobertura vegetal
Etapa	Implantação

A perda pontual de habitat restringe-se à Área Diretamente Afetada onde foi realizada a supressão vegetal. A vegetação abriga uma diversidade de espécies animais, dentre as quais podem estar presentes espécies raras e endêmicas. A perda pontual de habitat decorrente da retirada da cobertura vegetal elimina áreas que servem de abrigo - ninhos e tocas -, e que oferecem recursos alimentares para a fauna. As espécies com menor mobilidade, como os invertebrados terrestres e pequenos vertebrados de hábitos arborícolas, são as mais afetadas, podendo resultar na morte desses indivíduos. Enquanto as espécies de maior porte como répteis, mamíferos e aves são mais prováveis de fugir naturalmente para as áreas adjacentes não impactadas.

Essa alteração no habitat pode levar à redução de abundância, afugentamento e dispersão de algumas espécies para fragmentos similares no entorno. O deslocamento desses animais para outros fragmentos pode levar a um adensamento populacional, que têm como consequência a diminuição da disponibilidade de recursos e territórios criando uma situação de desequilíbrio e aumento da competição intra e inter-específica no ecossistema receptor. Há ainda a fauna que apresenta baixa mobilidade ou alta especificidade pelo habitat destruído, que pode potencialmente ser eliminada.

O impacto é considerado de natureza **negativa**, por afetar o equilíbrio ambiental dos fragmentos, **irreversível** (03) e de **abrangência local** (02), por estender-se para áreas ao entorno. Manifesta-se a **médio prazo**, uma vez que o efeito ocorre de imediato no instante em que a vegetação é suprimida, mas também pode ser sentido ao longo do tempo. Foi considerado de duração **permanente** e de **manifestação descontínua**, uma vez que a atividade implica na descaracterização total do fragmento. É **cumulativo** e **sinérgico**, visto que os efeitos da supressão vegetal geram impactos na fauna que extrapolam os limites do empreendimento, que somados, resultam em interações que podem potencializar ou atenuar esses efeitos ao longo do tempo, sendo considerados impactos de **alta relevância** (09) e de **alta magnitude** (54). Por isso, é um impacto **significativo**, de ocorrência **real** e **incidência direta**.

As principais ações de medidas mitigadoras realizadas estão relacionadas com o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna, bem como a continuidade do Programa de Monitoramento da Fauna,

4.4.3 Síntese dos Impactos e Programas de Mitigação do Meio Biótico

Na Tabela 19 observa-se a síntese dos impactos referentes ao meio biótico e suas mediadas de mitigação.

Tabela 19 - Síntese dos impactos e programas de mitigação do meio biótico.

Critérios	Alteração da paisagem e redução de fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica	Aumento de efeito de borda	Perda de indivíduos de espécie da flora ameaçada de extinção imune de corte	Perda da biodiversidade	Aumento da mortandade de indivíduos causada pelo encontro com a população do entorno	Aumento do risco de atropelamento de fauna	Perda pontual de habitat e alteração na composição da estrutura da comunidade de fauna
Fase	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação
Natureza	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Pontual	Local	Pontual	Local	Local	Pontual	Local
Relevância	Moderada	Moderada	Alta	Moderada	Moderada	Moderada	Alta
Valoração	12	24	27	24	24	12	54
Magnitude	Moderada	Alta	Alta	Alta	Alta	Moderado	Alta
Significância	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporário	Permanente	Permanente
Manifestação	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Descontínua	Contínua	Descontínua
Ocorrência	Real	Real	Real	Real	Potencial	Potencial	Real
Incidência	Direta	Direta	Direta	Direta	Indireta	Direta	Direta
Prazo Para Manifestação	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Médio Prazo	Curto Prazo	Médio Prazo
Sinergismo	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo

Critérios	Alteração da paisagem e redução de fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica	Aumento de efeito de borda	Perda de indivíduos de espécie da flora ameaçada de extinção imune de corte	Perda da biodiversidade	Aumento da mortandade de indivíduos causada pelo encontro com a população do entorno	Aumento do risco de atropelamento de fauna	Perda pontual de habitat e alteração na composição da estrutura da comunidade de fauna
Ações Propostas	Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora, Compensações Ambientais e o Programa de Acompanhamento Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna	Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora, Compensações Ambientais e o Programa de Acompanhamento Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna	Compensação por supressão de indivíduos da flora ameaçada de extinção e imune de corte	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna durante a supressão vegetal e posterior monitoramento de fauna para avaliar o impacto.	Resgate dos animais durante a supressão, seguido do monitoramento da ocorrência das espécies de interesse no local; e o trabalho de educação ambiental a respeito destes animais.	Instalação, ao longo das vias, de placas de aviso, redutores de velocidade, repelentes olfatórios, luminosos e sonoros para afastar os animais das vias; cercas e passagens de fauna, e promoção de campanhas educativas na região	Continuidade dos programas de controle ambiental de obras, tais como Programas de Monitoramento da fauna, Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna, bem como a intensificação de sinalização e controle de velocidade.

4.5 MEIO SOCIOECONÔMICO

Quanto ao meio socioeconômico, o pequeno quantitativo de mão obra e equipamentos mobilizados, a reduzida área a ser intervinda, o caráter temporário da atividade atrelado ao curto tempo de duração da obra emergencial (3 dias), pouco puderam incidir sobre esse meio.

A conjuntura desses fatores, aliada a aplicação das medidas de controle que foram executadas no meio físico, como a manutenção de veículos e equipamentos, umectação das vias e acessos, sinalização de limites de velocidade, monitoramento de fumaça dos veículos e realização da obra em período diurno, foram propiciais para que as atividades ligadas à supressão da vegetação fossem insignificantes quanto ao possível incomodo gerado às residências próximas a ADA. Salienta-se, ainda, que o local onde ocorreu a intervenção já contava com o fluxo de veículos que faziam o uso da via. Neste sentido, não foram identificados impactos para o meio socioeconômico.

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Estudo (AE) se refere à região geográfica onde serão realizados levantamentos de dados primários e/ou secundários, ou seja, a área base dos estudos (SÁNCHEZ, 2013).

As áreas de influência do projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** se caracterizam como as áreas geográficas passíveis de serem afetadas, direta ou indiretamente, pelos impactos ambientais associados à atividade. Podem ser divididas em Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), assim como ilustra a Figura 24.

Estas áreas estão inseridas nos limites da Área de Estudo (AE) definida para o projeto e foram delimitadas a partir da análise integrada dos diagnósticos ambientais apresentados para cada meio e da abrangência espacial de cada impacto.

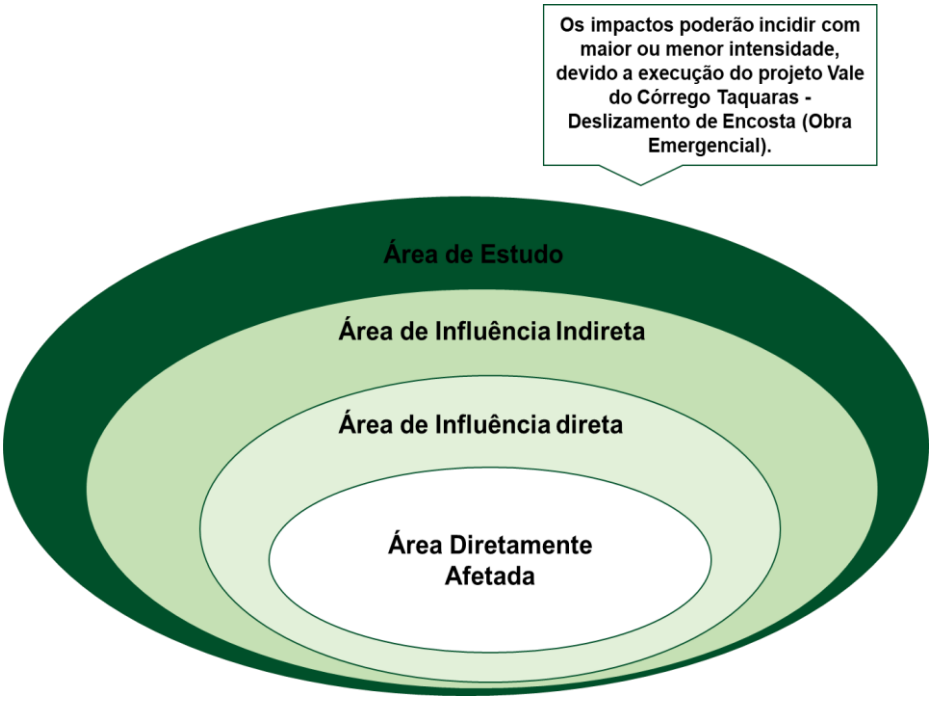


Figura 24 - Representação da Área de Estudo e Áreas de Influência.

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde a área necessária para implantar o projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras** onde os impactos ambientais decorrentes das atividades repercutiram de forma direta e, portanto, os efeitos esperados foram de maior intensidade. Tais impactos serão mitigados, compensados ou potencializados (quando positivos) pelo empreendedor.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) corresponde a um espaço geográfico contíguo e ampliado da Área Diretamente Afetada (ADA). Sob esse contexto, a delimitação desta área seguiu as recomendações expressas no Artigo 5º, inciso III da Resolução CONAMA nº 01/86, a qual indica a utilização das bacias hidrográficas na delimitação de áreas com potencial influência pelos impactos. Desse modo, os limites da AID dos meios físico e biótico foram norteados a partir do interflúvio da rede hidrográfica onde se insere a área requerida para a supressão, como também os remanescentes vegetais do entorno. Tais remanescentes estarão sujeitos aos impactos associados principalmente ao meio biótico, uma vez que a remoção da cobertura vegetal acarretará em possíveis alterações em seu microambiente e na perda de habitat para a fauna, que poderá migrar para áreas adjacentes à ADA. Posto isso, para os limites da AID considerou-se o Córrego Taquara.

Em relação a definição da AID do meio socioeconômico, foi realizada considerando os conceitos comumente utilizados em levantamentos dessa natureza, onde a delimitação destas áreas leva em consideração o reflexo dos impactos nos territórios estudados. Assim sendo, levou em considerações aspectos singulares desse meio, além do caráter temporário da atividade e a reduzida área de intervenção. Dessa forma, foi desenhada considerando a malha de acessos, a presença de residências e, não menos importante, a rede hidrográfica principal e seus afluentes mais próximos.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à área espacial, em que, a ocorrência dos impactos se processa de maneira secundária, ou seja, os efeitos indiretos decorrentes das ações realizadas são considerados menos significativos do que na Área de Influência Direta (AID).

Para a delimitação da AII utilizou-se como principal critério a hidrografia, assim como exposto no item anterior, de modo que foi considerado ao Sul a confluência do Córrego Fechos e ao Norte o Córrego Gordura. Foram considerados também os limites da BR 040, além da área geográfica onde os impactos poderiam ser percebidos indiretamente.

Por meio da Figura 25 é possível observar a localização das áreas de influência delimitadas para o projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.**

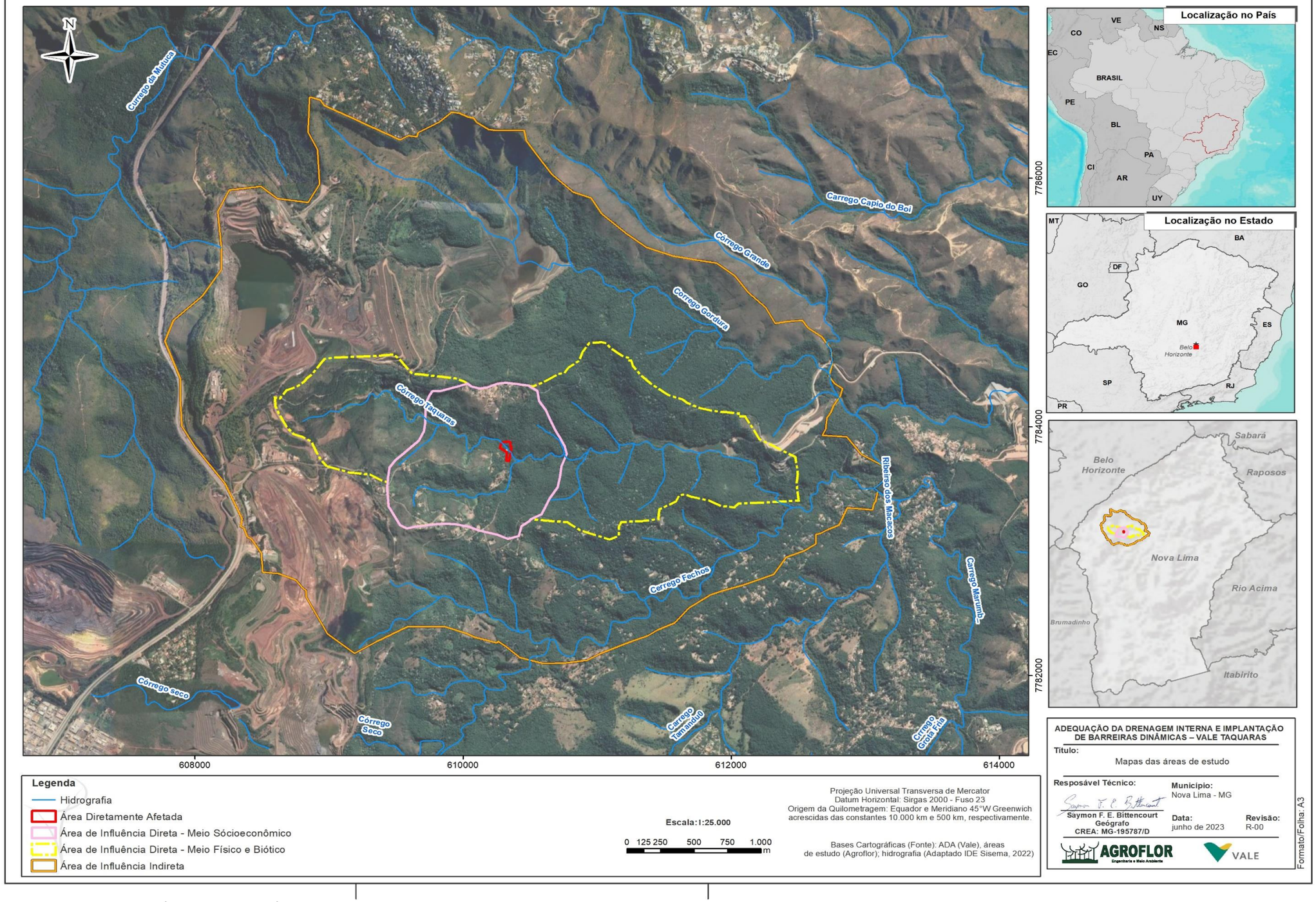


Figura 25 - Área de Estudo e Áreas de influência (ADA, AID e AII) para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

6. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO E RECUPERAÇÃO

6.1 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, RESGATE E RECONSTITUIÇÃO DA FLORA

O Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição da Flora apresenta as principais ações desenvolvidas no processo de resgate e recomposição de espécies vegetais ocorrentes nas áreas suprimidas referente ao projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.**

O Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição de Flora contemplou a coleta de plântulas/indivíduos regenerantes de espécies nativas. Conforme relatório técnico, o resgate foi realizado pela empresa Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.

Nesse sentido, o programa teve como objetivo:

- Mitigar, dentro do possível, o impacto gerado pela supressão da vegetação da ADA, minimizando os efeitos da perda de riqueza de espécies da flora;
- Contribuir para a formação de fragmentos que ofereçam um habitat apto a abrigar a fauna local e que apresentem características ambientais, as quais se aproximem das originais;
- Contribuir para o conhecimento e a conservação das espécies da flora local, em destaque as espécies consideradas prioritárias para a conservação; e
- Contribuir para sobrevivência do maior número possível de indivíduos resgatados, por meio da reintrodução desses na natureza.

Dentre as metas estabelecidas para esse programa estão:

- Realizar a coleta de propágulos de dispersão e de indivíduos regenerantes de espécies nativas, com foco naquelas prioritárias para a conservação; e
- Promover e/ou subsidiar o enriquecimento biológico de áreas alteradas por meio da reintrodução, a partir de mudas resgatadas nas áreas de supressão e, desse modo, contribuir para a conservação da diversidade biológica e do patrimônio genético da vegetação local.

O resgate foi realizado previamente às atividades de supressão, assim, utilizou-se mapa da área de intervenção e percorreu-se as glebas para identificação dos acessos e da vegetação a ser suprimida e posterior definição da logística de trabalho.

Sob esse contexto, as plântulas foram coletadas no período matutino e, logo em seguida, acondicionadas em baldes com água para se evitar a desidratação. O replantio ocorreu no mesmo dia, no período vespertino.

Foram resgatados um total de 110 indivíduos, pertencentes a 14 espécies, distribuídas por 09 famílias botânicas. Os indivíduos resgatados foram encaminhados para o Centro de Produção de Mudas Nativas da VALE, localizado no Centro de Tecnologia de Ferrosos (CTF), situado no município de Nova Lima/MG. As plântulas foram separadas por espécie, contadas, podadas e replantadas, tendo como objetivo a sua posterior reintrodução, no processo de restauração de áreas degradadas.

No que diz respeito aos locais de reintrodução, recomenda-se áreas para as quais não existam planos futuros para o uso de atividades de mineração ou quaisquer outras atividades econômicas que demandem intervenções ambientais. É importante que sejam priorizadas remanescentes que propiciem a conectividade entre a vegetação do entorno, apresentem condições ambientais e fisionomias análogas à área de intervenção e que ofereçam um habitat apto a abrigar a fauna local, garantindo a manutenção da diversidade genética das espécies da flora e consequentemente, a sobrevivência a longo prazo.

Devem ser priorizadas também áreas de Reserva legal e de Preservação Permanente em propriedades Vale.

O Programa de Conservação, Resgate e Reconstituição de Flora tem interface com o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento, Resgate e Destinação de Fauna.

6.2 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO VEGETAL, AFUGENTAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DE FAUNA

As atividades de supressão vegetal geraram impactos negativos ao meio ambiente, no entanto, a adoção de um programa que oriente as ações de supressão contribuiu na minimização e na compensação destes impactos. Portanto, esse programa se baliza na premissa de restringir a supressão de vegetação ao mínimo necessário à operação do empreendimento, assim como reduzir os impactos sobre a fauna local durante a supressão vegetal.

A área destinada a atividade era originalmente utilizada de diversas formas pela fauna, que foi afugentada antes e durante as etapas da supressão. Também foi previsto o seu resgate, caso não consiga afastar-se sozinha ou ofereça risco as pessoas, como no caso dos animais peçonhentos, uma vez que abrigos, ninhos, tocas, e locais de alimentação foram impactados pela retirada da vegetação, entretanto, essa situação não foi constatada na área em questão e, consequentemente, não houve nenhum animal resgatado, conforme detalhado a seguir.

6.2.1 Objetivos

O presente programa teve como objetivos:

- Realizar operações de supressão dentro de normas que visem minimizar os possíveis impactos ambientais associados à fauna e à flora;
- Direcionar a supressão vegetal, orientando para que seja executada de forma restrita aos quantitativos e locais definidos em projeto, de forma que a área suprimida corresponda à área projetada; e
- Buscar a prevenção de acidentes de trabalho com os colaboradores durante a realização da atividade.

6.2.2 O acompanhamento da supressão vegetal

A atividade de supressão ocorreu nos dias 17, 18, 19 de abril de 2023, após a realização do resgate de flora nativa, e foi realizada em quatro etapas:

- Pré-corte: foi realizada a demarcação das áreas para a supressão vegetal, o corte seletivo e ou roçada para limpeza do sub-bosque (momento em que também foi realizado o resgate de flora);
- Corte raso: ocorreu o processamento de corte das árvores e empilhamento da madeira;
- Remoção do material lenhoso gerado na supressão vegetal;
- Cubagem e destinação do material lenhoso para o pátio de armazenamento temporário da Vale.

Foi executada a demarcação da região que foi suprimida, para que ocorra apenas nos limites determinados no projeto e para determinar a melhor área para o armazenamento do material lenhoso gerado, usando como critério a localização fora de APP ou locais florestados e que estivesse localizado o mais próximo possível das áreas suprimidas. Também foi planejado a rede de acessos à área de supressão.

A limpeza do sub-bosque consistiu na remoção de cipós, indivíduos de porte herbáceo, arbustivos, e árvores cujo Diâmetro a Altura do Peito (DAP) fosse inferior a 15 cm. Foi realizada fazendo-se do uso de instrumentos de corte (facão/foice) e motorroçadeiras e objetivando criar uma rota de fuga.

Haja vista que, nessa etapa normalmente ocorre o surgimento de espécimes da fauna, em virtude da intensa movimentação e emissão de ruídos, toda a atividade de supressão foi acompanhada por uma equipe da fauna para que fosse possível realizar o afugentamento e eventual resgate (item 6.2.3).

O corte das árvores ocorreu de forma semi-mecanizada, por meio de duas motosserras retirando-se primeiramente as árvores de menor porte a serem destinadas à lenha. A atividade seguiu os parâmetros de segurança, como uso de EPI, e as motosserras eram equipadas com travas de segurança, e possuem licença específica, que ficou junto ao equipamento. Também foram cumpridas as recomendações dispostas na NBR-12 da ABNT.

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 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.

A remoção do material lenhoso consistiu na condução da madeira e/ou lenha até o local de armazenado temporário que foi devidamente empilhado por meio de Caminhões *Roll-on Roll-off* e equipamento florestal específico. Todo o material foi encaminhado para o local de estocagem temporária, na mina da Mutuca nas coordenadas 23K 610300 7783854 e 23 K 610338 7783809.

Os resíduos florestais (folhas, galhos e material herbáceo-arbustivo) foram tratados como resíduo orgânico e mantidos na área onde ocorreu a supressão.

No local de armazenamento, o material lenhoso foi separado e empilhado por classe diamétrica, propiciando o atendimento ao estabelecido na Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.162/2022. A medição das pilhas e posterior uso dos dados para cálculo do volume estéreo, foi realizada com fita métrica e trena.

6.2.3 O afugentamento de fauna

O acompanhamento da supressão e afugentamento de fauna foi realizado por biólogo, especialista em fauna, e um veterinário. As metodologias adotadas seguiram as orientações da Instrução Normativa do IBAMA nº146/2007, da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2.749/2019 e do Termo de Referência do IEF para Relatório de Resgate e Destinação da Fauna Terrestre em Área de Influência de Empreendimento - Anexo VIII.

A metodologia de afugentamento e resgate da fauna, consiste em afastar e/ou deslocar os animais existentes dos locais de intervenção de forma direcionada, visando o deslocamento passivo dos animais para as áreas em conectividade localizadas nas imediações da área suprimida, quando possível, ou proceder o resgate do indivíduo, quando não for possível o afugentamento.

Desse modo, foi realizado um pré-alinhamento (reunião inicial) com as equipes responsáveis pela supressão, a fim de orientar sobre a importância do direcionamento da frente de supressão e instruir a equipe para paralisar a atividade quando houver a presença de algum animal, até que o biólogo possa executar o afugentamento e/ou resgate com segurança para ambos.

Os procedimentos adotados foram aplicados por meio de uma análise conjunta da coordenação do trabalho e seguiram da seguinte forma:

- Realização de busca ativa na frente da máquina (respeitando o limite de segurança de 250 metros) para afugentar animais maiores (especialmente primatas), verificar se há presença de ninhos e resgatar animais com baixa capacidade de dispersão (especialmente anfíbios e pequenos mamíferos);
- A equipe de fauna atuou diariamente se antecipando à supressão, percorrendo toda a área a ser suprimida, de acordo com o plano apresentado pela empresa responsável pela supressão.

Durante a atividade de acompanhamento de supressão de vegetação, os profissionais habilitados (biólogo e médico veterinário) se posicionaram em locais estratégicos para visualização de animais que poderiam se dispersar para local inapropriado.

Foi solicitado aos operadores de motosserra que na visualização de animais, tocas, ninhos e outro vestígios fosse paralisada a atividade para uma avaliação. Assim, durante a etapa de supressão vegetal não foi visualizado nenhum animal antes e durante a atividade, portanto não foi necessário a ação que preconiza a responsabilidade da equipe quanto ao bem-estar animal, que é o afugentamento ou eventual resgate.

Não foram identificados vestígios ou pegadas de qualquer tipo na localidade de execução do processo supressivo, não havendo também nenhuma visualização de animais com dificuldade de locomoção ou moribundo nos pontos monitorados.

6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

Diversos grupos faunísticos poderão estar sujeitos à redução de sua biodiversidade por perda e fragmentação de habitat, ocasionada pelas atividades de supressão da vegetação nativa, desequilíbrios populacionais, afugentamento, movimentação de máquinas e veículos etc. O impacto sobre a fauna não é só momentâneo e local, mas pode ter ramificação algum tempo depois na região. Assim justifica-se a continuidade do programa de Monitoramento de Fauna na Mina de Mar Azul visando acompanhar a manifestação dos impactos ambientais sobre as espécies da fauna silvestre.

Com a continuidade do monitoramento de fauna será possível:

- Avaliar os possíveis impactos causados pela supressão vegetal sobre a fauna de vertebrados terrestres (Herpetofauna, Mastofauna de pequeno, médio e grande porte, Mastofauna Voadora, Primatas, Avifauna) e aquáticos (Ictiofauna) ao longo dos anos e, caso necessário, propor ações/medidas de compensação e/ou mitigação em função dos impactos detectados.
- Avaliar a estrutura das comunidades faunísticas na área de influência do empreendimento, nas escalas temporal e espacial; e
- Avaliar as comunidades faunísticas quanto à composição quantitativa e qualitativa, diversidade, riqueza e abundâncias das espécies.

6.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD tem como escopo gerar um plano detalhado, abrangendo todas as informações e especificações técnicas ordenadas de forma lógica, visando orientar as ações voltadas para a recuperação ambiental de áreas degradadas ou perturbadas, no intuito de atingir os resultados almejados.

O PRAD teve sua origem no artigo 225 da Carta Magna de 1988, do Decreto Federal nº 97.632/89, que estabeleceram como obrigatória a recuperação da área degradada como parte do EIA/RIMA, podendo ser empregado de forma preventiva ou corretiva.

6.4.1 Justificativa

A elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) se justifica pela necessidade de ser apresentada de forma sistematizada, as atividades de controle ambiental a serem aplicadas, devido a corrida detrítica que galgou a estrada de acesso a comunidade Macacos (São João das Águas Claras) na região da Alameda Seu João, provocando sua interdição temporária, com acumulação de material coluvionares ao longo do talvegue natural.

6.4.2 Objetivo geral

Apresentar as diretrizes para a implantação de barreiras dinâmicas no Vale do Córrego Taquaras, nas proximidades da Alameda Seu João. A instalação da barreira visa garantir a retenção de possíveis materiais detríticos que podem ser carreados. Desta forma o PRAD objetiva desenvolver ações de controle e adotar medidas de minimização da ação dos agentes erosivos e a instalação de barreiras dinâmicas nas áreas afetadas.

6.4.2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar a situação atual da área onde serão implantadas as barreiras dinâmicas;
- Realizar a adequação da rede de drenagem substituindo a manilha existente, por uma com capacidade de maior vazão;
- Realizar as adequações no acesso para implantação das estruturas de galerias,
- Realizar a implantação de estruturas para retenção do fluxo de detritos, ou seja, as barreiras dinâmicas; e
- Acompanhar as execuções das atividades, a fim de garantir a qualidade da obra evitando passivos ambientais.

6.4.3 Metas

As metas propostas para este programa são:

- Realizar as atividades previstas no PRAD, dentro do cronograma estabelecido para execução das obras;
- Realizar as obras previstas no PRAD antes de iniciar o período de chuva;
- Reabrir o acesso da Alameda Seu João, interditada devido ao carreamento de material proveniente da encosta; e
- Apresentar relatório interno, com registro fotográfico e coordenadas, descrevendo os processos de execução do PRAD, com finalidade de acompanhamento das obras, assegurando a inexistência de novos passivos ambientais.

6.4.4 Público alvo

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas cobrirá toda área de movimentação de solo e alteração da paisagem. Portanto, o público alvo deste programa, corresponde as equipes de frente de serviço, como os trabalhadores da Vale S.A envolvidos na realização das atividades de implantação das Barreiras Dinâmicas, equipe de Saúde Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Operacional, acrescidos dos colaboradores terceirizados e moradores do entorno da Alameda Seu João, que utilizam a via para deslocamento e acesso a outras regiões do município de Nova Lima.

6.4.5 Aspectos metodológicos

Cada uma das ações envolvidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas compreende um conjunto de técnicas e métodos a serem adotados. Envolve etapas de implantação das barreiras dinâmicas, dos canais de drenagem e a criação de um acesso provisório.

6.4.6 Resultados esperados

É importante ressaltar que as barreiras dinâmicas para recuperação de áreas degradadas são apenas uma parte de um processo mais amplo de recuperação ambiental. Junta a esta técnica, outras deverão ser posteriormente aplicadas visando o manejo adequado do solo, a reconformação de taludes para controle da erosão, restauração da vegetação nativa e promoção da biodiversidade, obtendo assim resultados efetivos na recuperação dessa área.

6.5 COMPENSAÇÃO MINERÁRIA ESTADUAL (LEI N° 20.922/2013)

Para os empreendimentos minerários que dependam da supressão de vegetação nativa, a Lei Estadual nº 20.922/2013 impõe, no seu art. 75, a incidência da compensação minerária, conforme se constata:

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

> *§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades".*
>
> *§ 2º O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída pelo art. 36 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado.*

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

> *Art. 64. "A compensação a que se refere o §1º do art. 75 da Lei nº 20.922, de 2013, implica na adoção, por parte do empreendedor, de medida compensatória florestal que vise à:*
>
> *I - destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária ou sua ampliação;*
>
> *II - execução de medida compensatória que vise à implantação ou manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme critérios a serem definidos em ato normativo específico do IEF".*

Diante do exposto, para o presente estudo as áreas delimitadas como vegetação nativa, objeto desse EIA, equivalem a 0,63 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Desse modo, a referida compensação, referente ao atendimento ao art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013, se aplica.

6.6 COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

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

> *Art. 5º "O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.*
>
> *§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.*
>
> *§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:*
>
> *I - na área de influência do empreendimento, ou*
>
> *II - nas cabeceiras dos rios".*

Poderá ser considerada também para esta compensação, a prerrogativa estabelecida pelo no inciso IV do Art.75 do Decreto Estadual nº 47.749/2019 que diz:

> *"Art. 75 – O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:*

I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;

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

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

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

Em função da intervenção em 0,57 ha em Área de Preservação Permanente, a proposta de compensação será realizada atendendo os preceitos legais das normas vigentes.

6.7 COMPENSAÇÃO DE ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E IMUNE DE CORTE

Com base na composição florística obtida por meio do levantamento de campo realizado na área de intervenção ambiental, constatou-se a presença das espécies *Cedrela fissilis* Vell., classificadas como vulnerável, de acordo com a Portaria MMA n° 148/2022 e a espécie *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, caracterizada como imune de corte pela Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012 e Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

Conforme Decreto nº 47.749 de 11 novembro de 2019, as espécies ameaçadas de extinção deverão ser compensadas da seguinte forma:

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

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

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

§ 3º Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

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

De acordo com a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102 de 26 de outubro de 2021, fica definido que:

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

I - dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável - VU;

> *II - vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo - EN;*
>
> *III - vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo - CR.*

A Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais o ipê-amarelo define que:

> *Art. 2º - A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:*
>
> *I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;*
>
> *II – em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;*
>
> *III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.*
>
> *§ 1º - Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.*

Na Tabela 20 pode-se verificar a avaliação da espécie em relação a situação legal, a fitofisionomia onde foram amostradas e o número de indivíduos amostrados. A compensação da supressão dos indivíduos das espécies elencadas deverá ser realizada conforme norma vigente.

Tabela 20 - Propostas de compensação por supressão de indivíduos arbóreos de ameaçados de extinção.

Espécie	Situação legal	Fitofisionomia	N1	Proporção	N2
Cedrela fissilis	Vulnerável (Portaria MMA nº 148/2022)	FESD-médio	2	10:1	20
Handroanthus chrysotrichus	Imune de corte (Lei nº 20.308/2012)	FESD-médio	3	5:1	15

Legenda: N1 = Número de indivíduos a serem suprimidos e N2 = Número de indivíduos a serem compensados.

6.8 COMPENSAÇÃO FLORESTAL DE MATA ATLÂNTICA

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

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

> *Art. 32. A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:*
>
> *(...)*
>
> *II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.*
>
> *Art. 49 – Para fins de cumprimento do disposto no art. 17 e no inciso II do art. 32 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá, respeitada a proporção estabelecida no art. 48, optar, isolada ou conjuntamente, por:*
>
> *I – destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts.30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana, em ambos os casos inserida nos limites geográficos do Bioma Mata Atlântica;*
>
> *II – destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do Bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração.(...)*

Tendo em vista que a área requerida para o projeto interfere em 0,63 ha de vegetação secundária, representada pela Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração a presente compensação se aplica.

Deste modo, em atendimento às normas vigentes, será realizada a proposta de compensação florestal de Mata Atlântica conforme preconizados nos artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006.

7. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental do presente estudo busca expor os cenários futuros da região de supressão de vegetação para a implementação do projeto de **Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.**

Tal prognóstico considera as hipóteses de execução e de não execução da supressão e está fundamentado na análise do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como dos respectivos programas ambientais.

Dessa forma, leva em conta a natureza da intervenção, os componentes socioambientais com potencial vulnerabilidade, os impactos diretos e indiretos, e as respectivas medidas para evitá-los e/ou mitiga-los.

É importante frisar que o prognóstico ambiental não tem como cerne a predição do futuro, mas examinar com acuidade as incertezas relativas à intervenção e, dessa forma, antever possíveis situações de crise.

7.1 CENÁRIO CONSIDERANDO A SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

A Área Diretamente Afetada (ADA) totaliza 0,72 ha, sendo 0,63 ha (87,50%) correspondente a fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FESDM) e 0,09 ha (12,50%) de Uso antrópico, que engloba acessos presentes na região sem a existência de indivíduos com rendimento lenhoso.

No projeto, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) totalizam 0,57 ha e, conforme estipulado em legislação pertinente, medidas compensatórias serão adotadas a fim de compensar os impactos ambientais.

A ADA intercepta a Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), uma unidade de conservação de Uso Sustentável. Além disso, está inserida na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Fechos e do Parque Estadual Serra do Rola Moça, ambas de Proteção Integral, todavia, não se insere na zona núcleo dessas unidades de conservação.

Durante a realização do inventário florestal realizado na ADA, foi registrada uma espécie ameaçada, considerada “Vulnerável” de acordo com a Portaria MMA nº 148/2022: *Cedrela fissilis* Vell.; e uma espécie imune de corte pela Lei Estadual nº 20.308/2012: *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos. Cabe ressaltar que, a perda desses indivíduos não resultará em inviabilidade dessas espécies em um contexto regional, visto que possuem registros em outras áreas, inclusive em unidades de conservação. Ademais, como estipulado na legislação vigente, medidas mitigadoras e compensatórias deverão ser adotadas.

Assim, considerando esse panorama, a supressão acarretará na redução de populações de espécies da flora, aumento do efeito de borda e mudança na paisagem natural. Todavia, há que se considerar que a Vale realizou a etapa de supressão em uma pequena extensão e que a região foi delimitada após um planejamento estratégico da atividade e da execução, com rigorosos critérios técnicos, sendo aplicado o resgate de flora e o acompanhamento da supressão, a fim de garantir a qualidade do processo e minimizar o impacto ambiental, sendo queas técnicas de supressão foram definidas em função das características da área e da fitofisionomia intervinda.

O programa de resgate de flora é de essencial importância e foi implementado para garantir que parte das espécies que ocorreram nesses ambientes fossem resgatadas e reintroduzidas em ambientes naturais, pré-estabelecidos e determinados pelos órgãos fiscalizadores, além das ações compensatórias estabelecidas em lei.

No que tange aos estudos da fauna, observou-se que na Área de Estudo, que inclui a Área Diretamente Afetada, foi identificada a ocorrência potencial 14 espécies consideradas ameaçadas de extinção (CR, EN ou VU), a nível estadual ou nacional. Deve-se também considerar o prejuízo de processos regenerativos e a diminuição de sítios específicos para fauna associada, visto que as atividades de supressão acarretam na perda de habitat e afetarão principalmente as espécies que possuem extensas áreas de vida e que, ocasionalmente, utilizam as áreas de supressão para forrageamento, caça ou descanso.

Ainda, supressão de vegetação pôde acarretar uma possível perda de indivíduos, visto que espécimes da fauna terrestre estão sujeitas a possíveis atropelamentos, devido ao trânsito de veículos e máquinas.

Há ainda a possibilidade de que, com a remoção da cobertura vegetal e o afugentamento, haja aumento da mortandade de representantes das espécies da fauna, consideradas como peçonhentas de importância médica, e para as semelhantes fisicamente a estas, decorrente do encontro com a população do entorno, trabalhadores da mina e demais pessoas que possam transitar pela região.

Destaca-se que a Vale S.A. adotou o afugentamento (conforme previsto no Programa de Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna) e que no momento da atividade não foi verificado ocorrência de animais. Além disso, apesar do eventual resgate também estar previsto durante as atividades de supressão, não houve necessidade de resgate de nenhum animal. Ademais, a Vale S.A. adota monitoramentos de fauna ao longo da área de inserção deste empreendimento. Medidas estas que contribuem para a conservação da fauna a nível local e regional.

Com relação ao meio físico, o projeto em questão pode acarretar a alteração da qualidade do ar, devido a emissão de particulados, e alteração nos níveis de pressão sonora, devido a geração de ruído em decorrência da operação das máquinas.

Além disso, há o risco de contaminação do ambiente devido a geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários. Entretanto, tendo em mente que a supressão já ocorreu, salienta-se que os trabalhadores foram orientados quanto a segregação dos resíduos e os efluentes sanitários gerados nos banheiros instalados foram dispostos em tanque de contenção apropriado, succionados rotineiramente e destinado para a ETE HB LOCAÇÕES LTDA, licenciada a partir de certificado Nº 55214 e Processo SEI 2090.01.0001373/2022-54.

Apesar de haver impacto com relação ao assoreamento de cursos hídricos e possível formação de processos erosivos, foi elaborado um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, visando orientar as ações voltadas para a recuperação ambiental das áreas degradadas ou perturbadas e que, o projeto em questão visa, justamente, evitar novos deslizamentos que possam afetar a qualidade das águas, além de desenvolver ações de controle e adotar medidas de minimização da ação dos agentes erosivos e a instalação de barreiras dinâmicas nas áreas afetadas.

No que concerne ao meio socioeconômico, como supracitado, as condições de realização do projeto atrelado a aplicação das medidas de controle propiciaram a não geração de impactos para o meio socioeconômico.

Há de ponderar que a supressão de vegetação tem caráter emergencial (como admitido pelo Decreto Estadual nº 47.749/2019, em seu art. 36) e irá viabilizar o projeto executivo de barreiras dinâmicas dimensionadas para conter fluxo de detritos, a serem implantadas em pontos estratégicos ao longo do talvegue, além de um alteamento do acesso da Al. S. João associado à ampliação da galeria de drenagem no trecho, com sua substituição e consequente aumento de capacidade de vazão.

Dessa forma, o projeto foi traçado de forma a evitar sucessivos deslizamentos e assegurar a qualidade ambiental, especialmente dos recursos hídricos, da flora e fauna, bem como da integridade física das pessoas que acessam a Al. S. João.

Desse modo, o fluxograma do cenário considerando a supressão vegetal, pode ser visualizado na Figura 26.

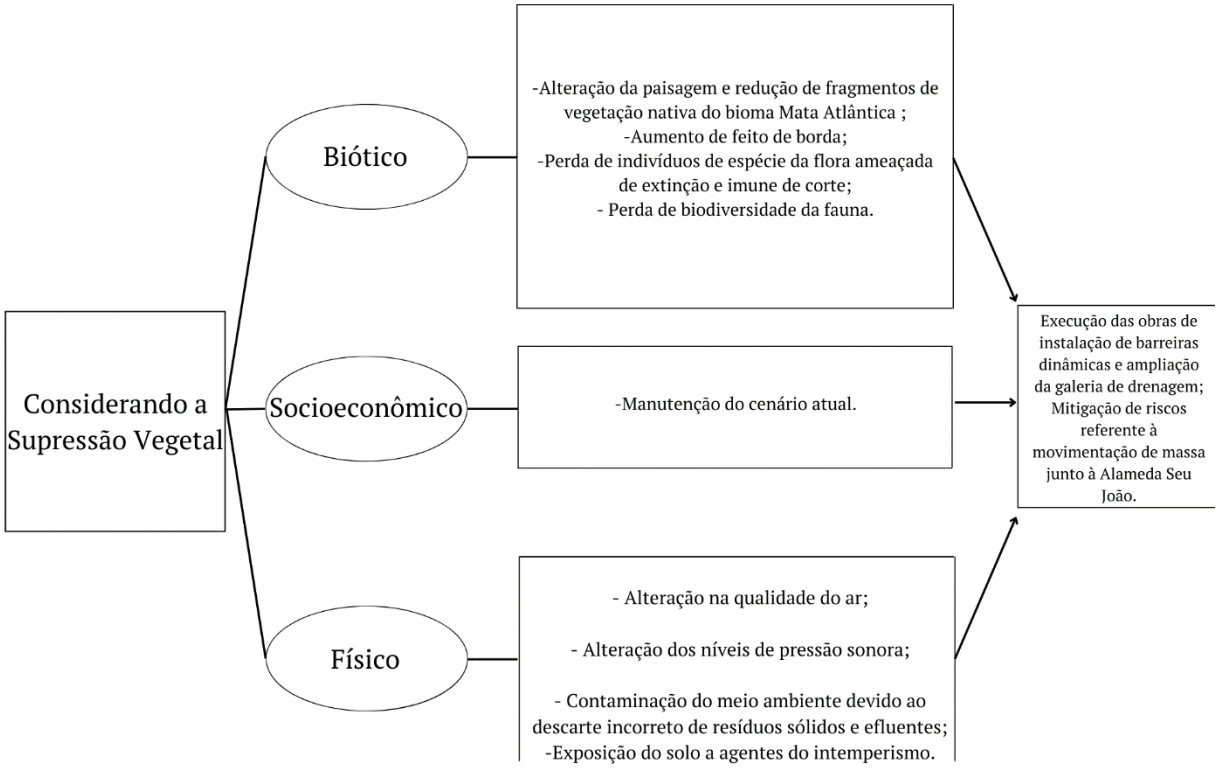


Figura 26 - Fluxograma apresentando cenário considerando a supressão de vegetação para o projeto Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras.

7.2 CENÁRIO CONSIDERANDO A NÃO SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Ao analisar, num horizonte temporal, um possível cenário desconsiderando a supressão vegetal, levando em consideração os acontecimentos do passado e os prováveis eventos futuros, o cenário ambiental tende a piorar.

Direcionando a discussão para o passado observamos que a área sofreu com deslocamento de detritos nos anos de 2022 e 2023, após eventos de precipitação elevada. Como consequência houve a deposição de material.

Na inspeção realizada em 2022, foram encontrados, desde a região da cabaceira da bacia, até o ponto da estrada de acesso, blocos de rochas depositados no talvegue, classificados como naturais (produto de processos erosivos no leito e nas paredes do canal) e como blocos transportados (blocos que não são compatíveis com a geologia local, oriundos de montante); indicando que o evento registrado teve velocidade suficiente para transportar por longas distâncias (1.500 metros) as massas rochosas transportadas, rocha classificada como itabirito, material de alta densidade, que demanda um fluxo com energia considerável para este movimento. O estudo geotécnico indicou um volume aproximado de 10.000 m³ suscetíveis a remobilização em ocorrência de chuvas extremas.

Após o evento de 2023 estimou-se que o material depositado ao longo do talvegue foi remobilizado atingindo a Al. S. João, devido a corrida detrítica. Situação que ocorreu porque as intervenções propostas para solucionar as problemáticas ainda não haviam sido totalmente implementadas.

Desse modo, analisando o passado e direcionando a discussão para o futuro, observa-se a tendencia de uma piora no cenário, pois com a chegada do período chuvoso o terreno ficará à

mercê de um novo deslizamento, uma vez que a estabilidade do terreno tende a ficar mais precária e o solo fica mais susceptível a processos de erosão.

Consequentemente. há a probabilidade de aumentar a perturbação no recurso hídrico, principalmente no período chuvoso devido ao arraste de do solo da área erosiva, gerando assoreamento.

Os escorregamentos também podem comprometer a vegetação, incluindo Áreas de Preservação Permanente, e a fauna que utiliza a área, inclusive da fauna aquática.

Ademais, o meio socioeconômico também será afetado, uma vez que os detritos foram capazes de interromper a alameda e, com um novo período chuvoso, tem-se o risco de uma nova interrupção, causando transtorno na população que transita pela região, aumentando o tempo de percurso dos mesmos e alterando a visitação do museu Off-Road Marco Zero.

Dentro desse panorama, a Figura 27 demonstra o cenário com a não supressão vegetal.

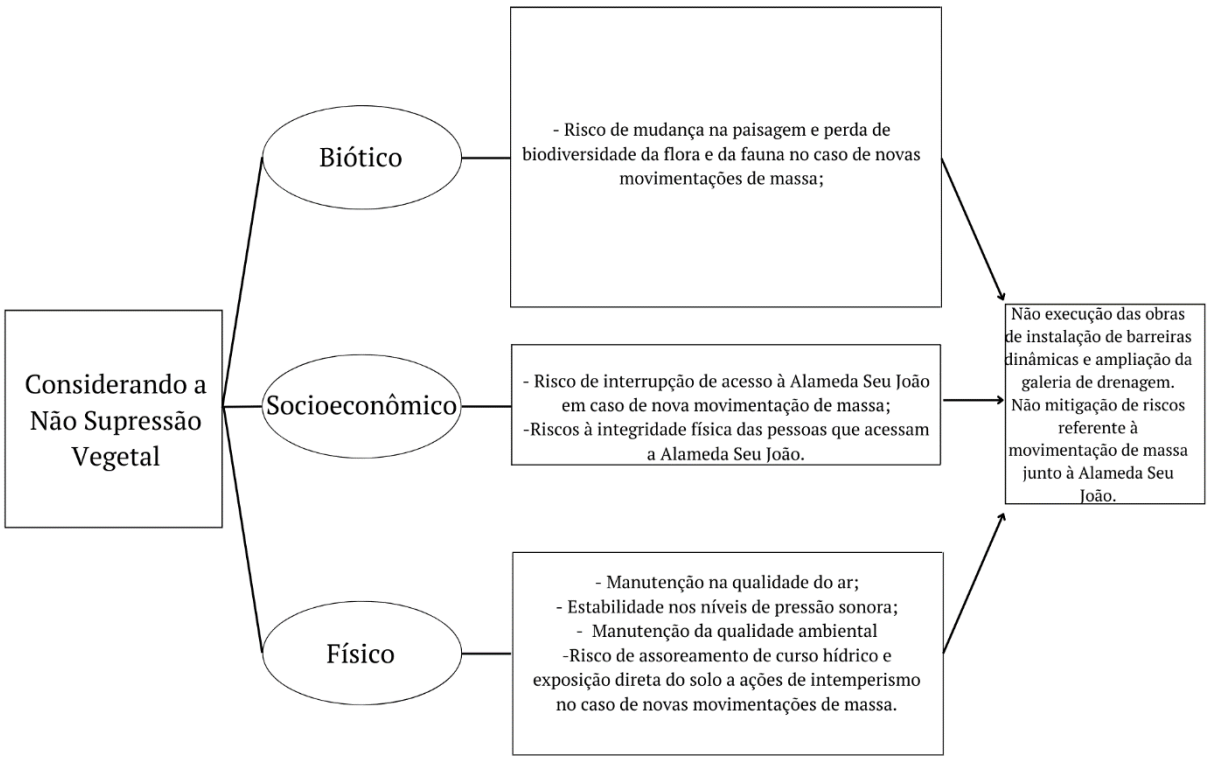


Figura 27 - Fluxograma apresentando cenário considerando a não supressão de vegetação para o projeto de Adequação da Drenagem Interna e Implantação de Barreiras Dinâmicas – Vale Taquaras

8. CONCLUSÃO

O estudo em questão foi norteado pelo Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades ou empreendimento com necessidade de corte ou supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica, disponível no portal eletrônico da SEMAD.

A análise diagnóstica realizada para os meios físico, biótico e socioeconômico permitiu observar os seguintes aspectos:

- A área do projeto perfaz 0,72 ha, dos quais 0,63 ha (87,50%) refere-se a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FESDM) e 0,09 ha (12,50%) de Uso antrópico.
- Foi necessário a intervenção em 0,57 ha de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e, diante disso, em cumprimento à legislação vigente, a compensação por intervenção em APP será realizada a fim de mitigar tal impacto.
- A supressão resultou em perda de indivíduos da flora, não foi constatado evidência da fauna na atividade de afugentamento e não houve necessidade de resgate animal. Há mudança na paisagem natural e interferência na zona de amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça e da Estação Ecológica de Fechos. Compreende-se, no entanto, que a área a ser suprimida é pouco extensa e está inserida próximas a áreas com grau de antropização considerável. Além disso, conforme pormenorizado neste documento, serão implantados programas e adotadas medidas de compensação com vistas a evitar e/ou mitigar os impactos previstos.
- Os impactos relativos à contaminação do meio ambiente devido a geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários são baixos, principalmente porque a atividade de supressão já ocorreu e todas as medidas de controle foram realizadas.
- A supressão visa à execução de obras de adequação da drenagem interna, bem como a implantação de barreiras dinâmicas, a fim de impedir novas mobilizações de corridas detríticas e, desse modo, a possibilidade de assoreamento de cursos hídricos e os processos erosivos que possam vir a ocorrer são diminutos, tendo em vista que será aplicado um PRAD.
- Eventuais perturbações no meio socioeconômicos foram minimizadas com a aplicação das medidas de controle e as próprias características demandadas do projeto, como tamanho da intervenção, número de colaboradores, caráter temporário e tempo de duração da supressão.

A partir deste EIA, foi possível verificar que a supressão da vegetação nativa foi crucial para a realização da adequação da drenagem e implantação de estruturas para retenção de fluxo de detritos, a fim de evitar novos eventos de corrida detrítica decorrente de precipitações elevadas. A não supressão inviabilizaria a execução das obras e poderia resultar em degradação ambiental de uma maior extensão.

Além disso, foi capaz de evidenciar que os impactos associados às atividades de supressão são passíveis de mitigação e os impactos considerados irreversíveis podem ser compensados na forma estipulada na legislação ambiental vigente. Assim, os estudos e análises realizadas neste EIA, apontam para a existência de viabilidade ambiental da atividade de supressão, ressaltando o cumprimento e implementação de todas as medidas e programas ambientais de mitigação e compensação cabíveis, bem como o cumprimento do disposto e regulamentado na legislação ambiental pertinente.

9. REFERÊNCIAS

MEIO SOCIOECONÔMICO

AMPLO Engenharia e Gestão de Projetos LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Supressão de Vegetação Remanescente em estágio médio/ avançado para avanço de Lavra. Mina de Capão Xavier. 2022. Disponível em : <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minas-gerais/Paginas/Projetos.aspx> Acesso em : 22 de agosto de 2022.

ANA – Agência Nacional de Águas. Sistema de Informações Hidrológicas - Séries Históricas. HIDROWEB. Disponível em: www.hidroweb.ana.gov.br. Acessado em: março de 2022.

ARAÚJO, Luiz Eduardo Soares de. A Centralidade Metropolitana Vetor Sul: da vocação do Jardim Canadá ao intento do CSUL. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

ARSAE-MG. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. 2016. Disponível em:< http://www.arsae.mg.gov.br/2016/11/07/resolucao-088-2016-r/>. Acesso em: julho de 2022.

ATLASBR - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD, Ipea e FJP. Estimativa populacional FJP. 2017. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/314480#idhm-all renda >. Acesso em 10 de março de 2022.

ATLASBR - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2010. PNUD, Ipea e FJP. Fonte: Censo Demográfico (2010). Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/314480#idhm-all>. Acesso em 10 de março de 2022.

ATLASBR - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/314480#idhm-all renda >. Acesso em 10 de março de 2022.

ATLASBR - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). 2017. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/314480#idhm-all>. Acesso em 10 de março de 2022.

BHERING, I. G. A. Condomínios fechados: os espaços da segregação e as novas configurações do urbano. 2002. 468 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

CARVALHO, D. N.; BONIOLO, M. R.; SANTOS, R. G.; BATISTA, L. V.; MALAVAZZI, A. A.; REIS, F. A. G. V.; GIORDANO, L.C. Critérios usados na definição de áreas de influências, impactos e programas ambientais em estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas brasileiras. Geociências, v. 37, n. 3, p. 639-653, 2018.

CASA DO JARDIM. Mapeando a Comunidade do Jardim Canadá e Região. Nova Lima, 2013.

CNC. Engenharia e Projetos. Ferrovia do Aço - MG. Disponível em: http://www.cjceng.com.br/br/projetos/ferrovias/todos-ferrovias/item/404-ferrovia-do-aco-brasil. Acesso em: abril de 2022.

CNSA - Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. IPHAN. 2022. Disponível em: < http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_detalhes.php?25002>. Acesso em: maio de 2022.

COBRAPE. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba. Disponível em https://www.pdrhparaopeba.com. Acesso em: 01 de abril de 2022.

CONEXÃO MINERAL. Disponível em: <https://www.conexaomineral.com.br/busca>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

COSTA NETO, F. A.; MEDEIROS, R. M.; SOUSA, E. P.; OLIVEIRA, R. C. S. Balanço hídrico como planejamento para a cidade de Olivedos-PB. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC, 2014. Centro de Convenções Atlantic City – Teresina, 2014.

CPRM (2005). Projeto APA Sul RMBH: Estratigrafia/Sérgio Lima da Silva, Eduardo Araújo Monteiro e Orivaldo Ferreira Baltazar – Belo Horizonte: SEMAD/CPRM.

CPRM. Projeto Leste: Província Pegmatítica Oriental. Mapeamento geológico e Cadastramento de Recursos Naturais da Região Leste de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2014.

CRAVEIRO, C.; LINHARES, L. R. F. Novas centralidades no espaço metropolitano belo-horizontino – Seis Pistas e Jardim Canadá. In: Novas periferias metropolitanas – a expansão metropolitana em Belo Horizonte: dinâmica e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, 2006.

DATASUS. Ministério da Saúde. CNES. São Sebastião das Águas Claras.2019. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br//. Acesso em: 28 de abril de 2022.

DELPHI. Vale S/A. Relatório e Plano de Controle Ambiental – RCA/ PCA. Ampliação da Pilha de Disposição de Estéril Oeste - Mina de Mar Azul. Nova Lima, 2008.

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS – DER/MG. Disponível em:< http://www.consultas.der.mg.gov.br/grgx/sgtm/consulta_linha.xhtml >. Acesso em: 20 de julho de 2022.

DOS SANTOS, Jéssica Oliveira. Determinação de áreas aptas para instalação de um aterro sanitário. 2014.

FARIA, Ana Carolina Viana et al. Turismo e Impactos Ambientais: um estudo sobre a trilha e a Cachoeira dos Macacos–Distrito São Sebastião das Águas Claras, Nova Lima/MG. Caderno de Geografia, v. 20, n. 34, p. 1-7, 2010.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Certificação Quilombola. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acesso em: 03 de março de 2022.

GEO Cidades - Indicadores de Estado do Município de Nova Lima. Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais. Nova Lima, 2012. 214 p.Trabalho não publicado.

IAS – Instituto Água e Saneamento – Disponível em: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/nova-lima Acesso em: 5 de julho de 2022

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bairro Jardim Canadá. 2000. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. 2011. Disponível em: 80<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas Populacionais para os Municípios Brasileiros. 1992 a 2014. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. FjP. Distribuição do Valor Agregado: Participação de cada setor econômico. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. 2021.Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/pesquisa/40/30277 >. Acesso em: abril de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Metodologia do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: 2013. v. 41. 712 p. ISSN: 0101-2843.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mortalidade Infantil. 2021. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. 2022. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto (PIB). 2019. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Serviços de Saúde. 2009. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nova-lima/panorama>. Acesso em: março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cadastro Central de Empresas 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais do IBGE referentes ao Censo 2010.

IEPHA - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Governo de Minas. 2022. (apresentados ao ICMS - Patrimônio Cultural). Disponível em: http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-protegido/bens-tombados/details/1/128/bens-tombados-conjunto-hist%C3%B3rico-e-paisag%C3%ADstico-da-serra-da-cal%C3%A7ada Acesso em: 5 de julho de 2022.

IEPHA - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1699>. Acesso em: 5 de julho de 2022.

IEPHA - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Inventários de bens culturais. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/421>. Acesso em: 5 de julho de 2022.

IEPHA -Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Lista dos Bens Tombados e Processos em Andamento (1938-2019). Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista%20de%20bens%20tombados%20e%20processos%20de%20tombamento%2025-11-2019.xlsx>. Acesso em: 5 de julho de 2022.

IEPHA -Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Reconhecimento de bens culturais. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/606>. Acesso em: 5 de julho de 2022.

IMRS - Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Fundação João Pinheiro. Segurança. 2022. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/NovoPerfil?id=520#seguranca>.Acesso em: 5 de julho de 2022.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ensino e Documentação. 2014. Disponível em: < http://www.inpe.br/> Acesso em: 03 de julho de 2022. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). TOPODATA. Banco de dados.

IPATRIMÔNIOPATRIMÔNIO. Cultural Brasileiro (beta). 2022. Disponível em: <http://www.ipatrimonio.org> Acesso em: 22 de agosto de 2022.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Perfil das Organizações Sociais e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público em Atividade no Brasil, 2020. Disponível em:<https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatorio_institucional/201230_ri_perfil_organizacoes.pdf>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. 2019. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/370/Instituto Água e Saneamento>. Acesso em: 5 de julho de 2022.

LUME, 2008. Estudo de Impacto Ambiental – EIA para avaliação da viabilidade ambiental da Ampliação da PDE Oeste – Fase 3.

LUME. 2018. Estudo de impacto ambiental (EIA) Sondagem Geológica Capão Xavier e Mar Azul.

LUME. Projeto de Sondagem Geológica Capão Xavier – Mar Azul ,2021 Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minas gerais/Documents/projetos/documentos/EIA.pdf . Acesso em: junho de 2022

MESIAS, M. C. T. B. Fatores Ambientais Condicionantes da Diversidade Florística em Campos Rupestres Quartzíticos e Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero. Tese de Doutoramento, Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Censo Escolar. São Sebastião das Águas Claras (Macacos). Escola Municipal Rubem Costa Lima. 2018. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

MOURÃO. M. A. A. Caracterização Hidrogeológica do Aquífero Cauê. Quadrilátero Ferrífero. MG. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. 2007. 297 p.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA /RAIS. Empregos gerados por setor no município de Nova Lima. 2019. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: maio de 2022.

PASÁRGADA. Disponível em: < http://pasargada.etc.br/aspas/>. Acesso em: junho de 2022.

PDNL - Plano Diretor de Nova Lima. 2007. Lei nº 2007, de 28 de agosto de 2007. Disponível em: <https://novalima.mg.gov.br/uploads/planodiretor/Lei_2.007_2007Plano_Diretor_de_Nova_Lima .pdf> Acesso em: junho de 2022.

PEA - Programa de Educação Ambiental. desenvolvido em 2021, durante a fase de operação das unidades da Vale S.A.

PETIAN A. Incômodo em relação ao ruído urbano entre trabalhadores de estabelecimentos comerciais no município de São Paulo. Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP, 2008.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Lima – MG. 2015. Disponível em:< https://novalima.mg.gov.br/uploads/legislacoes/OSA_2014075_MJ_DIAGNOSTICO_PMSB_NOVA__LIMA-V3-SES-R4.pdf >. Acesso em: 27 de julho de 2022.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: junho de 2022.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Conceitos. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). 2010. Disponível em: < https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.>. Acesso em: 19 abril de. 2022.

PREFEITURA DE NOVA LIMA. 2022. Disponível em:<https://novalima.mg.gov.br/noticias/novas-linhas-de-onibus-contemplam-moradores-da-regional-noroeste>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

QUEIROZ, Moema Nascimento. Capela de São Sebastião: notícias de um patrimônio quase desconhecido das Minas Gerais. Imagem Brasileira, n. 3, p. 195-203, 2006.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2 ed. Brasília: Organização PanAmericana da Saúde; 2008.

ROCHA K. C.; WILKEN A. A.P. Áreas de Influência em manifesto de impacto ambiental em Minas Gerais. Rev. Geogr. Acadêmica v.14, n.1 (vii.2020). ISSN 1678-7226. Páginas 134 – 146.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, 583p.

SANTANA, A. O envelhecimento da população brasileira e as perspectivas atuais e futuras. São Cristóvão, 2020. Monografia (graduação em Ciência Atuariais) – Departamento de Estatística e Ciências Atuariais, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2020.

SANTOS, Cibele Lima dos. Entre rezas e raízes: as contribuições das benzedeiras para o Programa Farmácia Viva no distrito de São Sebastião das Águas Claras–Nova Lima/MG. 2017.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de textos, 2004, 184p.

Schaefer, C.E.G.R; Simas, F.N.B.; Mendonça, B.A.F. & Riveiro, A.S. 2008. Solos desenvolvidos sobre canga ferruginosa no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: Jacobi, C.M.

SEE - Secretaria de Estado da Educação. Minas Gerais. 2021. Disponível em: < https://www.mg.gov.br/instituicao_unidade/secretaria-de-estado-de-educacao-see>. Acesso em: 2 de julho de 2022.

SEMAD. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Termos de Referência**. 2022. Disponível em: < http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudode- impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acesso em: 17 fev. 2023.

SENATRAN - Secretária Nacional de Trânsito. Dados do Ministério da Infraestrutura. IBGE. 2021.

SILVA, R.G.; GOMES, C.J.S. Análise da deformação na porção centro-sul do Sinclinal Moeda, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Geo.br. n. 1, p. 1-23, 2001. Disponível em: http://www.degeo.ufop.br/geobrhttp://www.codemig.com.br/>. Acesso em: 2 de julho de 2022.

TCEMG - Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. Disponível em: https://www.tce.mg.gov.br/. Acesso em: abril de 2022.

TOTAL MEIO AMBIENTE. EIA. Prefeitura de Nova Lima. 2014. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minasgerais/Paginas/Projetos.aspx. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

ITENS FINAIS

BURKHARD, B. et al. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators,v 21, 17–29, 2012.

CARVALHO, A.B.M. Como entender o que se diz na ISO 14001; Controle da Qualidade, n. 75, p. 72-80, 1998.

CARVALHO, N. B. de. 146 f (Dissertação de mestrado Avaliação dos impactos sinérgicos e cumulativos de pequenas centrais hidrelétricas construídas em sequência. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

DOBROVOLSKY, G. V. 2009. Pedosphere Is The Soil Cover Of The Earth (Is The Earth's

Mantle Of Soil). IN: GLAZOVSKY, G. N. & ZAITSEVA, N. 2009. Environmental Structure and

Function: Earth System. Eolss Publisher Co. Ltda/UNESCO, Oxford, United Kingdom. 430p.

FONSECA, M. S. Edge Effect. Encyclopedia of Ecology, p.1207–1211, 2008.

GEVAERD FILHO, J. L. O estudo de impacto ambiental e o passivo ambiental da empresa. 1995.

HOBBIE, S. E. 1992. Effects of Plant Species in Nutrient Cycling. THREE, v. 7, nº 10, 4p

HOLANDA, A. C. de et al. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. Revista Árvore, v. 34, p. 103-114, 2010.

JUNIOR, S. HECK; DE OLIVEIRA, L. P. Avaliação da segurança e saúde no trabalho de operadores de motosserra na região dos Campos Gerais no estado do Paraná-Brasil. Revista ESPACIOS| Vol. 36 (Nº 08), 2015

KER, J.C.; Shaefer, C.E.G.R; Vidaltorrado, P. Pedologia: fundamentos. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012. p. 171-205.

LANDSBERG, F. Ecosystem Services Review for Impact Assessment: Introduction and Guide to Scoping. Washington: World Resource Institute, 2011.

LAVELLE, P. et al. 2005. Nutrient cycling.Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group, Island Press, Washington, Covelo, London, 2005.

LEPSCH, I. F. 2021. 19 Lições de Pedologia. Ed. Oficina de Textos, 2º Edição, 310 p.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Washington, DC: Island Press, 2005.

MORAES, C. D.; D'AQUINO, C. A. Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias, 2016.

MOURA, L. A. Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das Normas ISO 14.000 nas organizações. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998.

NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental: Especificação e Diretrizes para Uso:, ABNT, Rio de Janeiro, 1996.

OCDE, Organisation de Coopération e de Développement Economiques. Interdépendence Economique et Ecologique. Paris,1982 104 p.

OLIVEIRA, A. T. A. L. et al. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: revisão de literatura.

PARRA-SANCHEZ, E., BANKS-LEITE, C. A magnitude e extensão dos efeitos de borda em epífitas vasculares na Mata Atlântica brasileira. Sci Rep, v 10 , p.18847, 2020.

PUTZ, S. et al. Long-term carbon loss in fragmented Neotropical forests. Nature Communication, v. 5, p. 5037, 2014.

ROSA, J. C. S. Avaliação de impactos ambientais de um projeto de mineração: um teste metodológico baseado em serviços ecossistêmicos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2014.

SÁNCHEZ, L. E. Dano e passivo ambiental. In. Phillipi Jr., A. e Alves, A.C. (Orgs.), Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental. Barueri: Ed. Manole, p. 261-293, 2005.

SÁNCHEZ, L.E. Conceitos e definições. In SÁNCHEZ, L.E. (org) Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.Oficina de Textos, São Paulo, 2006.

SILVA JUNIOR, C. H. L. et al. Persistent collapse of biomass in Amazonian Forest edges following deforestation leads to unaccounted carbon losses. Science Advances, v. 6, n. 40, 2020.

SPERANDIO, L. A.; TRINDADE, M.; FAVERO, H. L. Uma introdução à discussão do passivo ambiental. Enfoque Reflexão Contábil, v 24, p. 05-18, 2005.

OLIVEIRA, H.T. Por que Abordagens Participativas e Transdisciplinares na Práxis da Educação Ambiental? In: Educação Ambiental – momentos de reflexão. (Org.) Matheus, C.E. e Moraes, A.J. São Carlos, RIMA Editora, 2012.

OLIVEIRA, H.T. Transdisciplinaridade. In Encontros e caminhos: formação de educadores (as) ambientais e coletivos educadores. Júnior, L.A.F (org.) Brasília: MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. In: ALBUQUERQUE, J. L. B. et al. (Eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Tubarão: Unisul, 2001. p. 199-206

ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T.; CONFESSOR, M. V. A.; VIEIRA, W. L. S.; VIEIRA, K. S.; ALVES, F. N. Caça no semiárido paraibano: uma abordagem etnozoológica. In: ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. (Ed.). A Etnozoologia no Brasil: Importância, status atual e perspectivas. Recife: NUPEEA, 2010. p. 347-378.

BERNARDE, P. S. Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil. Anolis books, 2014.

CARDOSO, J. L. C. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. In: Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2009.

DALRI, S. A. Educação ambiental como parceria na educação tradicional: uma proposta de jogos ambientais–utilizando o lúdico e o pedagógico para a defesa do meio ambiente. ENCICLOPEDIA BIOSFERA, v. 6, n. 09, 2010.

FERNANDES-FERREIRA, H. et al. Crenças associadas a serpentes no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Sitientibus série Ciências Biológicas, v. 11, n. 2, p. 153-163, 2011.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. Annual review of ecology and systematics, v. 29, n. 1, p. 207-231, 1998.

GLISTA, David J.; DEVAULT, Travis L.; DEWOODY, J. Andrew. Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. Herpetological conservation and Biology, v. 3, n. 1, p. 77-87, 2008.

LAURANCE, W. F., M. GOOSEM, AND S. G. W. LAURANCE. 2009. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. Trends in Ecology and Evolution 24:659-669.

MARINI, M.A. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. Bird Conservation International 11: 11-23.

RICKLEFS, R. E.; HE, Fangliang. Region effects influence local tree species diversity. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 113, n. 3, p. 674-679, 2016.

TURNER, Ian M.; CORLETT, Richard T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. Trends in ecology & evolution, v. 11, n. 8, p. 330-333, 1996.

VILLARD, Marc-André; TRZCINSKI, M. Kurtis; MERRIAM, Gray. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. Conservation biology, v. 13, n. 4, p. 774-783, 1999.

10. ANEXOS

ANEXO I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

ANEXO II – Cadastro Técnico Federal (CTF)

ANEXO III – Localização da Área Diretamente Afetada (ADA)

ANEXO IV – Cadastro Ambiental Rural (CAR)

ANEXO V – Dados de Monitoramento de Ruído

ANEXO VI – Laudo Espeleológico

ANEXO VII – Lista de espécies registradas na área de estudo (flora)

ANEXO VIII – Planilha de campo flora (apresentada em excel)

ANEXO IX – Lista de espécies registradas na área de estudo (fauna) (apresentada em excel)

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

Dados de ART e CTF

Com o objetivo de promover as disposições da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD, foi retirado deste arquivo as ARTs e CTFs dos profissionais envolvidos, a fim de resguardar os dados pessoais.

Importante destacar que estes documentos foram disponibilizados nos estudos ambientais protocolados no órgão ambiental para respectiva análise do processo de Licenciamento Ambiental.

ANEXO III – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

ANEXO IV – CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3144805-4435.D776.8B22.4BA8.A6A9.BC08.D1AA.85CE	Data de Cadastro: 16/07/2014 09:12:43

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Nome do Imóvel Rural: PARAOPEBA - BLOCO 01		
Município: Nova Lima		UF: Minas Gerais
Coordenadas Geográficas do Centroide do Imóvel Rural:	Latitude: 20°05'04,27" S	Longitude: 43°58'57,08" O
Área Total (ha) do Imóvel Rural: 5.099,3299		Módulos Fiscais: 488,6657
Código do Protocolo: MG-3144805-4CAA.5C4F.96B9.73B6.B80E.9A63.6155.E507		

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este documento garante o cumprimento do disposto nos § 2º do art. 14 e § 3º do art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e se constitui em instrumento suficiente para atender ao disposto no art. 78-A da referida lei;
2. O presente documento representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural-CAR e que está sujeito à validação pelo órgão competente;
3. As informações prestadas no CAR são de caráter declaratório;
4. Os documentos, especialmente os de caráter pessoal ou dominial, são de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural declarante, que ficarão sujeitos às penas previstas no art. 299, do Código Penal (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940) e no art. 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
5. O demonstrativo da situação das informações declaradas no CAR, relativas às áreas de Preservação Permanente, de uso restrito e de Reserva Legal poderá ser acompanhado no sítio eletrônico www.car.gov.br;
6. Esta inscrição do Imóvel Rural no CAR poderá ser suspensa ou cancelada, a qualquer tempo, em função do não atendimento de notificações de pendência ou inconsistências detectadas pelo órgão competente nos prazos concedidos ou por motivo de irregularidades constatadas;
7. Este documento não substitui qualquer licença ou autorização ambiental para exploração florestal ou supressão de vegetação, como também nãodispensa as autorizações necessárias ao exercício da atividade econômica no imóvel rural;
8. A inscrição do Imóvel Rural no CAR não será considerada título para fins de reconhecimento de direito de propriedade ou posse; e
9. O declarante assume plena responsabilidade ambiental sobre o Imóvel Rural declarado em seu nome, sem prejuízo de responsabilização por danos ambientais em área contígua, posteriormente comprovada como de sua propriedade ou posse.

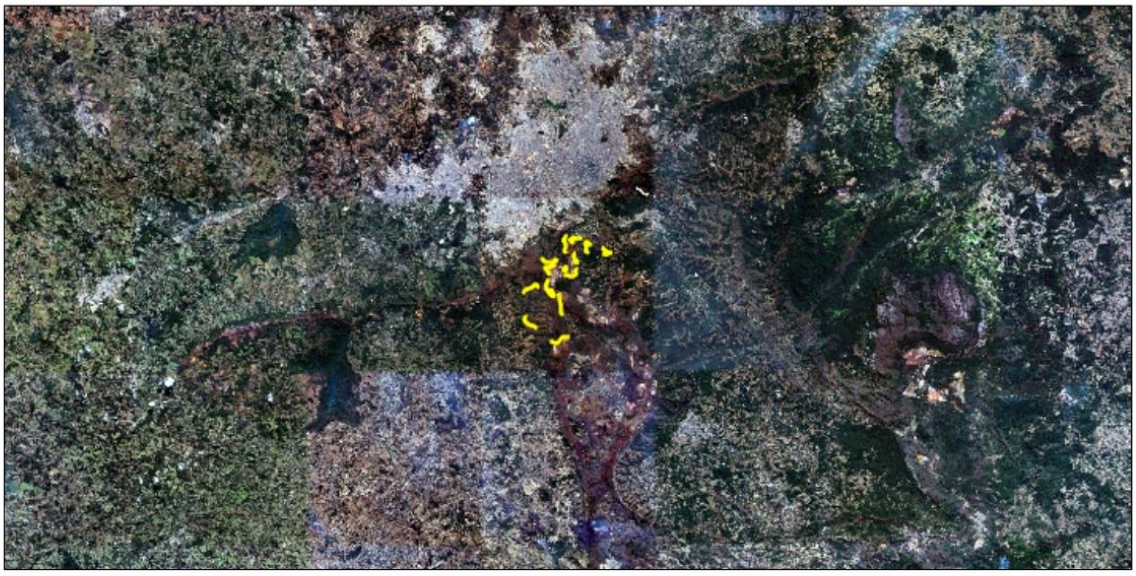
RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3144805-4435.D776.8B22.4BA8.A6A9.BC08.D1AA.85CE	Data de Cadastro: 16/07/2014 09:12:43

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Foi detectada uma diferença entre a área do imóvel rural declarada conforme documentação comprobatória de propriedade/posse/concessão [5383.752799999999 hectares] e a área do imóvel rural identificada em representação gráfica [5.099,3299 hectares].

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO/POSSUIDOR

CNPJ: 33.417.445/0001-20	Nome: MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A.

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3144805-4435.D776.8B22.4BA8.A6A9.BC08.D1AA.85CE	Data de Cadastro: 16/07/2014 09:12:43

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	5.099,3299	Área Consolidada	24,7934
Área de Servidão Administrativa	871,2812	Remanescente de Vegetação Nativa	4.184,2370
Área Líquida do Imóvel	4.228,0490	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	1.096,8857
Área de Preservação Permanente	423,7640		
Área de Uso Restrito	0,0000		

MATRÍCULAS DAS PROPRIEDADES DO IMÓVEL

Número da Matrícula	Data do Documento	Livro	Folha	Município do Cartório
27458	24/06/2016	2	1	Brumadinho/MG
29351	05/11/2020	2	1	Brumadinho/MG
3982	01/04/2013	2	ND	Nova Lima/MG
64703	05/03/2021	2	ND	Nova Lima/MG
6166	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG
29410	19/03/2019	2	1	Brumadinho/MG
27459	24/06/2016	2	1	Brumadinho/MG
19929	11/11/2020	2	1	Brumadinho/MG
2257	20/03/2013	2	1	Brumadinho/MG
23524	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG
9557	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG
10291	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG
9842 - item 5	18/11/2020	2	ND	Nova Lima/MG
10288	13/08/2013	2	ND	Nova Lima/MG
29411	12/03/2019	2	1	Brumadinho/MG
40736	01/04/2013	2	ND	Nova Lima/MG
10289	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG
27846	17/11/2020	2	1	Brumadinho/MG
19927/6168	03/10/2019	2	1	Brumadinho/MG
65338	21/05/2019	2	1	Brumadinho/MG

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 3/4

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: MG-3144805-4435.D776.8B22.4BA8.A6A9.BC08.D1AA.85CE	Data de Cadastro: 16/07/2014 09:12:43

30902	01/04/2013	2	ND	Nova Lima/MG
32084	29/04/2019	2	n/d	Nova Lima/MG
9842 - item 4	18/11/2020	2	ND	Nova Lima/MG
67588	10/12/2020	2	ND	Nova Lima/MG
66973	05/06/2020	2	ND	Nova Lima/MG
10290	23/04/2015	2	ND	Nova Lima/MG

ANEXO V – DADOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	01/01/2019	39,1	**50**
RDO 055	14/01/2019	36,8	**50**
RDO 055	21/01/2019	37,7	**50**
RDO 055	03/02/2019	35,5	**50**
RDO 055	10/02/2019	37,6	**50**
RDO 055	23/02/2019	36,9	**50**
RDO 055	28/02/2019	35,9	**50**
RDO 055	07/03/2019	36	**50**
RDO 055	12/03/2019	32	**50**
RDO 055	20/03/2019	33,6	**50**
RDO 055	25/03/2019	41,7	**50**
RDO 055	04/04/2019	37,8	**50**
RDO 055	10/04/2019	40,1	**50**
RDO 055	15/04/2019	45,4	**50**
RDO 055	24/04/2019	36,5	**50**
RDO 055	02/05/2019	35,7	**50**
RDO 055	06/05/2019	33,2	**50**
RDO 055	12/05/2019	35,3	**50**
RDO 055	19/05/2019	34	**50**
RDO 055	06/06/2019	38,7	**50**
RDO 055	10/06/2019	45,3	**50**
RDO 055	17/06/2019	32	**50**
RDO 055	24/06/2019	31,1	**50**
RDO 055	01/07/2019	37,1	**50**
RDO 055	10/07/2019	40,7	**50**
RDO 055	19/07/2019	26,3	**50**
RDO 055	21/07/2019	29,7	**50**
RDO 055	04/08/2019	39,4	**50**
RDO 055	16/08/2019	31,5	**50**
RDO 055	18/08/2019	29,7	**50**
RDO 055	25/08/2019	32	**50**
RDO 055	02/09/2019	36,1	**50**
RDO 055	08/09/2019	36,7	**50**
RDO 055	20/09/2019	30,2	**50**
RDO 055	22/09/2019	32,5	**50**
RDO 055	03/10/2019	38,3	**50**
RDO 055	07/10/2019	36,5	**50**
RDO 055	15/10/2019	42	**50**
RDO 055	24/10/2019	40,2	**50**
RDO 055	08/11/2019	43,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	12/11/2019	39,3	**50**
RDO 055	18/11/2019	39,9	**50**
RDO 055	29/11/2019	36,8	**50**
RDO 055	03/12/2019	46,8	**50**
RDO 055	11/12/2019	36,5	**50**
RDO 055	15/12/2019	38	**50**
RDO 055	22/12/2019	44,7	**50**
RDO 055	06/01/2020	42,8	**50**
RDO 055	12/01/2020	38,8	**50**
RDO 055	19/01/2020	39,2	**50**
RDO 055	28/01/2020	39	**50**
RDO 055	04/02/2020	39,3	**50**
RDO 055	10/02/2020	49	**50**
RDO 055	18/02/2020	36,6	**50**
RDO 055	24/02/2020	36,4	**50**
RDO 055	06/03/2020	35	**50**
RDO 055	09/03/2020	34,1	**50**
RDO 055	17/03/2020	34,5	**50**
RDO 055	23/03/2020	35,8	**50**
RDO 055	06/04/2020	33,9	**50**
RDO 055	12/04/2020	34,8	**50**
RDO 055	22/04/2020	35,2	**50**
RDO 055	26/04/2020	31	**50**
RDO 055	07/05/2020	42,6	**50**
RDO 055	08/05/2020	41,1	**50**
RDO 055	12/05/2020	33,2	**50**
RDO 055	20/05/2020	33,3	**50**
RDO 055	29/05/2020	35,1	**50**
RDO 055	03/06/2020	35,3	**50**
RDO 055	09/06/2020	34,8	**50**
RDO 055	17/06/2020	35	**50**
RDO 055	23/06/2020	35,2	**50**
RDO 055	01/07/2020	34,8	**50**
RDO 055	15/07/2020	33,1	**50**
RDO 055	24/07/2020	34,7	**50**
RDO 055	24/07/2020	34,7	**50**
RDO 055	06/08/2020	27,9	**50**
RDO 055	09/08/2020	43,1	**50**
RDO 055	21/08/2020	49,3	**50**
RDO 055	26/08/2020	28,3	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	03/09/2020	33,9	**50**
RDO 055	10/09/2020	33,1	**50**
RDO 055	14/09/2020	34,1	**50**
RDO 055	20/09/2020	39,1	**50**
RDO 055	08/10/2020	43	**50**
RDO 055	12/10/2020	29,9	**50**
RDO 055	20/10/2020	34,4	**50**
RDO 055	28/10/2020	44,7	**50**
RDO 055	05/11/2020	37,3	**50**
RDO 055	11/11/2020	33,6	**50**
RDO 055	21/11/2020	36,3	**50**
RDO 055	26/11/2020	35,7	**50**
RDO 055	04/12/2020	37,4	**50**
RDO 055	08/12/2020	35,8	**50**
RDO 055	14/12/2020	40,5	**50**
RDO 055	23/12/2020	36,1	**50**
RDO 055	07/01/2021	35,5	**50**
RDO 055	13/01/2021	36,2	**50**
RDO 055	17/01/2021	37,2	**50**
RDO 055	27/01/2021	40,2	**50**
RDO 055	02/02/2021	34,3	**50**
RDO 055	08/02/2021	36,5	**50**
RDO 055	16/02/2021	35,9	**50**
RDO 055	23/02/2021	36,6	**50**
RDO 055	05/03/2021	47,5	**50**
RDO 055	09/03/2021	39,4	**50**
RDO 055	14/03/2021	34,1	**50**
RDO 055	21/03/2021	31,3	**50**
RDO 055	01/04/2021	33	**50**
RDO 055	05/04/2021	33,7	**50**
RDO 055	14/04/2021	34	**50**
RDO 055	18/04/2021	35,2	**50**
RDO 055	02/05/2021	29,2	**50**
RDO 055	09/05/2021	37,5	**50**
RDO 055	19/05/2021	31,4	**50**
RDO 055	24/05/2021	41,7	**50**
RDO 055	02/06/2021	34,1	**50**
RDO 055	08/06/2021	40,8	**50**
RDO 055	08/06/2021	35,3	**50**
RDO 055	20/06/2021	32,5	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	29/06/2021	31,6	**50**
RDO 055	09/07/2021	33,7	**50**
RDO 055	09/07/2021	33,7	**50**
RDO 055	13/07/2021	32,8	**50**
RDO 055	19/07/2021	37,5	**50**
RDO 055	30/07/2021	34,1	**50**
RDO 055	03/08/2021	37,7	**50**
RDO 055	09/08/2021	34,2	**50**
RDO 055	18/08/2021	36,3	**50**
RDO 055	26/08/2021	32,8	**50**
RDO 055	11/09/2021	39,9	**50**
RDO 055	11/09/2021	39,9	**50**
RDO 055	18/09/2021	37,1	**50**
RDO 055	19/09/2021	44,4	**50**
RDO 055	26/09/2021	32,8	**50**
RDO 055	08/10/2021	34	**50**
RDO 055	15/10/2021	33,6	**50**
RDO 055	18/10/2021	35,6	**50**
RDO 055	27/10/2021	36,4	**50**
RDO 055	02/11/2021	46,1	**50**
RDO 055	08/11/2021	38,1	**50**
RDO 055	14/11/2021	37,3	**50**
RDO 055	24/11/2021	36,6	**50**
RDO 055	05/12/2021	36,9	**50**
RDO 055	14/12/2021	47,3	**50**
RDO 055	22/12/2021	34,8	**50**
RDO 055	26/12/2021	39	**50**
RDO 055	03/01/2022	48,2	**50**
RDO 055	12/01/2022	40,7	**50**
RDO 055	21/01/2022	36,4	**50**
RDO 055	27/01/2022	36,8	**50**
RDO 055	03/02/2022	36,3	**50**
RDO 055	08/02/2022	42,8	**50**
RDO 055	18/02/2022	40,3	**50**
RDO 055	21/02/2022	37	**50**
RDO 055	01/03/2022	38,3	**50**
RDO 055	09/03/2022	41,1	**50**
RDO 055	14/03/2022	42,1	**50**
RDO 055	14/03/2022	44,3	**50**
RDO 055	20/03/2022	34,4	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	03/04/2022	37,2	**50**
RDO 055	11/04/2022	34,6	**50**
RDO 055	17/04/2022	34,9	**50**
RDO 055	26/04/2022	34,8	**50**
RDO 055	02/05/2022	34,2	**50**
RDO 055	08/05/2022	35,9	**50**
RDO 055	15/05/2022	35,4	**50**
RDO 055	22/05/2022	34,1	**50**
RDO 055	06/06/2022	34,2	**50**
RDO 055	17/06/2022	43,2	**50**
RDO 055	23/06/2022	36,1	**50**
RDO 055	26/06/2022	34,8	**50**
RDO 055	05/07/2022	35,5	**50**
RDO 055	03/01/2018	36,1	**50**
RDO 055	09/01/2018	41	**50**
RDO 055	15/01/2018	43,2	**50**
RDO 055	22/01/2018	37,8	**50**
RDO 055	31/01/2018	41,2	**50**
RDO 055	05/02/2018	42,4	**50**
RDO 055	13/02/2018	38,5	**50**
RDO 055	18/02/2018	42,9	**50**
RDO 055	27/02/2018	49,5	**50**
RDO 055	02/03/2018	41,2	**50**
RDO 055	04/03/2018	44,8	**50**
RDO 055	12/03/2018	44,3	**50**
RDO 055	21/03/2018	48,7	**50**
RDO 055	28/03/2018	34,1	**50**
RDO 055	04/04/2018	35,4	**50**
RDO 055	09/04/2015	35,3	**50**
RDO 055	17/04/2018	46,1	**50**
RDO 055	24/04/2018	46,4	**50**
RDO 055	03/05/2018	39,4	**50**
RDO 055	09/05/2018	47,5	**50**
RDO 055	13/05/2018	36,9	**50**
RDO 055	21/05/2018	35,5	**50**
RDO 055	08/06/2018	43,3	**50**
RDO 055	13/06/2018	36,5	**50**
RDO 055	18/06/2018	35,7	**50**
RDO 055	20/06/2018	33,2	**50**
RDO 055	05/07/2018	32	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	12/07/2018	34,8	**50**
RDO 055	15/07/2018	37,6	**50**
RDO 055	22/07/2018	36,1	**50**
RDO 055	07/08/2018	33,6	**50**
RDO 055	16/08/2018	35,2	**50**
RDO 055	19/08/2018	33	**50**
RDO 055	30/08/2018	28,3	**50**
RDO 055	05/09/2018	35,9	**50**
RDO 055	10/09/2018	30,2	**50**
RDO 055	20/09/2018	36,5	**50**
RDO 055	24/09/2018	35,6	**50**
RDO 055	03/10/2018	41	**50**
RDO 055	08/10/2018	35,4	**50**
RDO 055	15/10/2018	41,4	**50**
RDO 055	22/10/2018	34,2	**50**
RDO 055	06/11/2018	34,6	**50**
RDO 055	12/11/2018	43	**50**
RDO 055	23/11/2018	39,9	**50**
RDO 055	25/11/2018	39,5	**50**
RDO 055	02/12/2018	39,9	**50**
RDO 055	13/12/2018	34,3	**50**
RDO 055	19/12/2018	37,8	**50**
RDO 055	25/12/2018	38,5	**50**
RDO 056	03/01/2019	39,9	**50**
RDO 056	07/01/2019	38,1	**50**
RDO 056	14/01/2019	40,7	**50**
RDO 056	21/01/2019	44,7	**50**
RDO 056	03/02/2019	38,8	**50**
RDO 056	10/02/2019	33,8	**50**
RDO 056	23/02/2019	44,5	**50**
RDO 056	28/02/2019	41,2	**50**
RDO 056	07/03/2019	35	**50**
RDO 056	12/03/2019	33,4	**50**
RDO 056	20/03/2019	36,5	**50**
RDO 056	25/03/2019	37	**50**
RDO 056	05/04/2019	37,8	**50**
RDO 056	10/04/2019	35,9	**50**
RDO 056	16/04/2019	40,8	**50**
RDO 056	22/04/2019	33,8	**50**
RDO 056	01/05/2019	37,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	06/05/2019	40	**50**
RDO 056	12/05/2019	34,4	**50**
RDO 056	19/05/2019	29,9	**50**
RDO 056	06/06/2019	44,8	**50**
RDO 056	10/06/2019	37,5	**50**
RDO 056	17/06/2019	40,3	**50**
RDO 056	24/06/2019	30,3	**50**
RDO 056	01/07/2019	31,4	**50**
RDO 056	10/07/2019	32,9	**50**
RDO 056	19/07/2019	24,7	**50**
RDO 056	21/07/2019	32,6	**50**
RDO 056	05/08/2019	31,4	**50**
RDO 056	16/08/2019	29	**50**
RDO 056	18/08/2019	26,8	**50**
RDO 056	25/08/2019	25,9	**50**
RDO 056	02/09/2019	36,3	**50**
RDO 056	08/09/2019	31,3	**50**
RDO 056	20/09/2019	31,9	**50**
RDO 056	22/09/2019	33,7	**50**
RDO 056	03/10/2019	40	**50**
RDO 056	07/10/2019	38,7	**50**
RDO 056	15/10/2019	37,7	**50**
RDO 056	24/10/2019	38,1	**50**
RDO 056	08/11/2019	43,5	**50**
RDO 056	12/11/2019	36,8	**50**
RDO 056	18/11/2019	47,2	**50**
RDO 056	29/11/2019	35,4	**50**
RDO 056	03/12/2019	35,8	**50**
RDO 056	11/12/2019	33,7	**50**
RDO 056	15/12/2019	32,3	**50**
RDO 056	22/12/2019	38,7	**50**
RDO 056	07/01/2020	38,9	**50**
RDO 056	12/01/2020	38,9	**50**
RDO 056	19/01/2020	41,7	**50**
RDO 056	28/01/2020	37,5	**50**
RDO 056	04/02/2020	40,6	**50**
RDO 056	10/02/2020	42,6	**50**
RDO 056	18/02/2020	39,2	**50**
RDO 056	23/02/2020	40,9	**50**
RDO 056	06/03/2020	31,4	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	09/03/2020	37,1	**50**
RDO 056	17/03/2020	39,2	**50**
RDO 056	23/03/2020	35,4	**50**
RDO 056	07/04/2020	34,1	**50**
RDO 056	12/04/2020	32,9	**50**
RDO 056	22/04/2020	36	**50**
RDO 056	26/04/2020	29,7	**50**
RDO 056	07/05/2020	38,8	**50**
RDO 056	12/05/2020	30,3	**50**
RDO 056	20/05/2020	32,4	**50**
RDO 056	29/05/2020	32,7	**50**
RDO 056	03/06/2020	33	**50**
RDO 056	09/06/2020	34,8	**50**
RDO 056	17/06/2020	30,8	**50**
RDO 056	23/06/2020	39	**50**
RDO 056	01/07/2020	40,3	**50**
RDO 056	14/07/2020	31,6	**50**
RDO 056	15/07/2020	32,3	**50**
RDO 056	24/07/2020	36,3	**50**
RDO 056	02/08/2020	24,4	**50**
RDO 056	09/08/2020	30	**50**
RDO 056	21/08/2020	32,1	**50**
RDO 056	26/08/2020	25,4	**50**
RDO 056	03/09/2020	31,8	**50**
RDO 056	10/09/2020	39,9	**50**
RDO 056	14/09/2020	48,1	**50**
RDO 056	20/09/2020	33,2	**50**
RDO 056	08/10/2020	42	**50**
RDO 056	08/10/2020	42	**50**
RDO 056	12/10/2020	34,5	**50**
RDO 056	20/10/2020	38	**50**
RDO 056	05/11/2020	45,6	**50**
RDO 056	11/11/2020	33,4	**50**
RDO 056	21/11/2020	36,5	**50**
RDO 056	26/11/2020	35,4	**50**
RDO 056	04/12/2020	37,9	**50**
RDO 056	08/12/2020	38,8	**50**
RDO 056	14/12/2020	48,9	**50**
RDO 056	23/12/2020	39,8	**50**
RDO 056	07/01/2021	37,9	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	13/01/2021	38,2	**50**
RDO 056	17/01/2021	41,6	**50**
RDO 056	27/01/2021	42,9	**50**
RDO 056	02/02/2021	32,9	**50**
RDO 056	08/02/2021	41,1	**50**
RDO 056	19/02/2021	44,6	**50**
RDO 056	23/02/2021	40,9	**50**
RDO 056	05/03/2021	43,4	**50**
RDO 056	09/03/2021	38,8	**50**
RDO 056	14/03/2021	34,6	**50**
RDO 056	21/03/2021	37,2	**50**
RDO 056	26/03/2021	33,6	**50**
RDO 056	01/04/2021	35,2	**50**
RDO 056	05/04/2021	33,5	**50**
RDO 056	14/04/2021	35,2	**50**
RDO 056	18/04/2021	37,1	**50**
RDO 056	20/04/2021	36,7	**50**
RDO 056	02/05/2021	32,5	**50**
RDO 056	09/05/2021	32,2	**50**
RDO 056	19/05/2021	31,5	**50**
RDO 056	24/05/2021	37,7	**50**
RDO 056	02/06/2021	34,1	**50**
RDO 056	08/06/2021	29,1	**50**
RDO 056	08/06/2021	32,7	**50**
RDO 056	15/06/2021	38,7	**50**
RDO 056	20/06/2021	30,8	**50**
RDO 056	29/06/2021	31	**50**
RDO 056	09/07/2021	32,9	**50**
RDO 056	09/07/2021	32,9	**50**
RDO 056	13/07/2021	33,6	**50**
RDO 056	19/07/2021	39,2	**50**
RDO 056	30/07/2021	34,4	**50**
RDO 056	03/08/2021	32,2	**50**
RDO 056	09/08/2021	33,3	**50**
RDO 056	18/08/2021	33,6	**50**
RDO 056	26/08/2021	32,6	**50**
RDO 056	11/09/2021	36,7	**50**
RDO 056	11/09/2021	36,7	**50**
RDO 056	18/09/2021	36,1	**50**
RDO 056	20/09/2021	33,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	26/09/2021	37,3	**50**
RDO 056	08/10/2021	38,3	**50**
RDO 056	15/10/2021	38,2	**50**
RDO 056	18/10/2021	34,3	**50**
RDO 056	27/10/2021	41	**50**
RDO 056	02/11/2021	35	**50**
RDO 056	08/11/2021	36,7	**50**
RDO 056	19/11/2021	49,5	**50**
RDO 056	24/11/2021	34,8	**50**
RDO 056	05/12/2021	42,2	**50**
RDO 056	15/12/2021	48,9	**50**
RDO 056	22/12/2021	35,6	**50**
RDO 056	26/12/2021	37,6	**50**
RDO 056	03/01/2022	40,9	**50**
RDO 056	12/01/2022	39	**50**
RDO 056	21/01/2022	49,9	**50**
RDO 056	27/01/2022	36,3	**50**
RDO 056	03/02/2022	34,1	**50**
RDO 056	08/02/2022	45,3	**50**
RDO 056	13/02/2022	38,5	**50**
RDO 056	21/02/2022	38,7	**50**
RDO 056	01/03/2022	37,6	**50**
RDO 056	09/03/2022	37,6	**50**
RDO 056	20/03/2022	33,6	**50**
RDO 056	03/04/2022	38,2	**50**
RDO 056	11/04/2022	38	**50**
RDO 056	17/04/2022	33,6	**50**
RDO 056	26/04/2022	35,8	**50**
RDO 056	02/05/2022	33	**50**
RDO 056	08/05/2022	34	**50**
RDO 056	15/05/2022	42,8	**50**
RDO 056	22/05/2022	31,7	**50**
RDO 056	06/06/2022	33,3	**50**
RDO 056	17/06/2022	38,4	**50**
RDO 056	23/06/2022	37,8	**50**
RDO 056	26/06/2022	32,4	**50**
RDO 056	05/07/2022	34,5	**50**
RDO 056	03/01/2018	44,8	**50**
RDO 056	09/01/2018	44	**50**
RDO 056	15/01/2018	42	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	22/01/2018	36,3	**50**
RDO 056	31/01/2018	38	**50**
RDO 056	05/02/2018	38,6	**50**
RDO 056	13/02/2018	42,9	**50**
RDO 056	18/02/2018	40,1	**50**
RDO 056	27/02/2018	34,6	**50**
RDO 056	04/03/2018	47,6	**50**
RDO 056	09/03/2018	42,7	**50**
RDO 056	12/03/2018	48,7	**50**
RDO 056	19/03/2018	42,3	**50**
RDO 056	25/03/2018	42,8	**50**
RDO 056	04/04/2018	35,4	**50**
RDO 056	09/04/2018	46,8	**50**
RDO 056	17/04/2018	46,9	**50**
RDO 056	24/04/2018	34,4	**50**
RDO 056	03/05/2018	41,5	**50**
RDO 056	09/05/2018	33,8	**50**
RDO 056	13/05/2018	35	**50**
RDO 056	21/05/2018	34,8	**50**
RDO 056	09/06/2018	43,1	**50**
RDO 056	13/06/2018	36,1	**50**
RDO 056	18/06/2018	37,8	**50**
RDO 056	20/06/2018	33,2	**50**
RDO 056	05/07/2018	33,3	**50**
RDO 056	12/07/2018	37,8	**50**
RDO 056	15/07/2018	36,8	**50**
RDO 056	22/07/2018	32,9	**50**
RDO 056	07/08/2018	33,7	**50**
RDO 056	16/08/2018	37,5	**50**
RDO 056	19/08/2018	43,7	**50**
RDO 056	30/08/2018	31,7	**50**
RDO 056	05/09/2018	36,5	**50**
RDO 056	10/09/2018	34,7	**50**
RDO 056	20/09/2018	41	**50**
RDO 056	25/09/2018	44,2	**50**
RDO 056	03/10/2018	38,4	**50**
RDO 056	07/10/2018	39,8	**50**
RDO 056	15/10/2018	39,1	**50**
RDO 056	22/10/2018	35,2	**50**
RDO 056	06/11/2018	38,9	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 056	12/11/2018	39,5	**50**
RDO 056	23/11/2018	38,3	**50**
RDO 056	25/11/2018	37,7	**50**
RDO 056	02/12/2018	44,8	**50**
RDO 056	13/12/2018	38,3	**50**
RDO 056	16/12/2018	38,7	**50**
RDO 056	25/12/2018	38	**50**
RDO 057	03/01/2019	35,6	**50**
RDO 057	03/01/2019	38,4	**50**
RDO 057	12/01/2019	33,7	**50**
RDO 057	15/01/2019	37,1	**50**
RDO 057	21/01/2019	32,7	**50**
RDO 057	03/02/2019	34	**50**
RDO 057	11/02/2019	38,3	**50**
RDO 057	22/02/2019	37,2	**50**
RDO 057	28/02/2019	31,6	**50**
RDO 057	06/03/2019	32,2	**50**
RDO 057	12/03/2019	43,8	**50**
RDO 057	20/03/2019	30,4	**50**
RDO 057	25/03/2019	37,2	**50**
RDO 057	04/04/2019	38,2	**50**
RDO 057	08/04/2019	42,7	**50**
RDO 057	16/04/2019	39,5	**50**
RDO 057	22/04/2019	32,1	**50**
RDO 057	01/05/2019	36,7	**50**
RDO 057	06/05/2019	31,9	**50**
RDO 057	14/05/2019	35,7	**50**
RDO 057	19/05/2019	33,1	**50**
RDO 057	06/06/2019	33,3	**50**
RDO 057	10/06/2019	44,6	**50**
RDO 057	16/06/2019	34,5	**50**
RDO 057	24/06/2019	30,1	**50**
RDO 057	01/07/2019	31,5	**50**
RDO 057	10/07/2019	33,6	**50**
RDO 057	18/07/2019	33,6	**50**
RDO 057	21/07/2019	36,8	**50**
RDO 057	04/08/2019	35	**50**
RDO 057	16/08/2019	38,2	**50**
RDO 057	18/08/2019	34,6	**50**
RDO 057	25/08/2019	40	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	02/09/2019	42,6	**50**
RDO 057	08/09/2019	31,3	**50**
RDO 057	20/09/2019	35,3	**50**
RDO 057	22/09/2019	33,7	**50**
RDO 057	03/10/2019	44,6	**50**
RDO 057	07/10/2019	32,1	**50**
RDO 057	15/10/2019	35,6	**50**
RDO 057	25/10/2019	37	**50**
RDO 057	09/11/2019	38,5	**50**
RDO 057	12/11/2019	43,7	**50**
RDO 057	17/11/2019	34,8	**50**
RDO 057	29/11/2019	31,7	**50**
RDO 057	01/12/2019	34,8	**50**
RDO 057	10/12/2019	35,7	**50**
RDO 057	15/12/2019	33,7	**50**
RDO 057	22/12/2019	35,3	**50**
RDO 057	06/01/2020	46,8	**50**
RDO 057	19/01/2020	35,1	**50**
RDO 057	26/01/2020	35,2	**50**
RDO 057	05/02/2020	32,9	**50**
RDO 057	09/02/2020	36,9	**50**
RDO 057	16/02/2020	38,7	**50**
RDO 057	24/02/2020	30,3	**50**
RDO 057	06/03/2020	39,5	**50**
RDO 057	09/03/2020	38,7	**50**
RDO 057	17/03/2020	9	**50**
RDO 057	17/03/2020	33,5	**50**
RDO 057	23/03/2020	33,7	**50**
RDO 057	06/04/2020	45,7	**50**
RDO 057	12/04/2020	40,6	**50**
RDO 057	21/04/2020	31,4	**50**
RDO 057	27/04/2020	32,8	**50**
RDO 057	07/05/2020	44,6	**50**
RDO 057	11/05/2020	30,1	**50**
RDO 057	19/05/2020	37,5	**50**
RDO 057	27/05/2020	33,5	**50**
RDO 057	03/06/2020	48,5	**50**
RDO 057	08/06/2020	41,1	**50**
RDO 057	17/06/2020	32,3	**50**
RDO 057	23/06/2020	29,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	23/06/2020	2,3	**50**
RDO 057	01/07/2020	38,1	**50**
RDO 057	09/07/2020	39	**50**
RDO 057	14/07/2020	34,5	**50**
RDO 057	23/07/2020	31,1	**50**
RDO 057	02/08/2020	29,1	**50**
RDO 057	10/08/2020	28,3	**50**
RDO 057	13/08/2020	2,3	**50**
RDO 057	21/08/2020	39,1	**50**
RDO 057	25/08/2020	34,6	**50**
RDO 057	02/09/2020	32,7	**50**
RDO 057	09/09/2020	29,6	**50**
RDO 057	14/09/2020	35,1	**50**
RDO 057	20/09/2020	42,7	**50**
RDO 057	08/10/2020	34,9	**50**
RDO 057	12/10/2020	42,4	**50**
RDO 057	20/10/2020	37,7	**50**
RDO 057	28/10/2020	39,9	**50**
RDO 057	05/11/2020	35,6	**50**
RDO 057	11/11/2020	30,8	**50**
RDO 057	15/11/2020	36	**50**
RDO 057	26/11/2020	34	**50**
RDO 057	04/12/2020	35,8	**50**
RDO 057	08/12/2020	35,8	**50**
RDO 057	14/12/2020	35,5	**50**
RDO 057	23/12/2020	34	**50**
RDO 057	06/01/2021	33,3	**50**
RDO 057	12/01/2021	32,3	**50**
RDO 057	17/01/2021	31,7	**50**
RDO 057	27/01/2021	31,6	**50**
RDO 057	02/02/2021	28,2	**50**
RDO 057	08/02/2021	44,9	**50**
RDO 057	16/02/2021	33,5	**50**
RDO 057	23/02/2021	32,2	**50**
RDO 057	05/03/2021	43,7	**50**
RDO 057	09/03/2021	36,8	**50**
RDO 057	14/03/2021	30,9	**50**
RDO 057	21/03/2021	31,6	**50**
RDO 057	01/04/2021	30,9	**50**
RDO 057	05/04/2021	31	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	14/04/2021	33,7	**50**
RDO 057	18/04/2021	34,4	**50**
RDO 057	02/05/2021	28,5	**50**
RDO 057	09/05/2021	27,3	**50**
RDO 057	19/05/2021	31,6	**50**
RDO 057	24/05/2021	34,8	**50**
RDO 057	02/06/2021	31,6	**50**
RDO 057	08/06/2021	33	**50**
RDO 057	08/06/2021	30,5	**50**
RDO 057	15/06/2021	38,7	**50**
RDO 057	20/06/2021	39	**50**
RDO 057	29/06/2021	41,1	**50**
RDO 057	09/07/2021	37,2	**50**
RDO 057	09/07/2021	37,1	**50**
RDO 057	14/07/2021	30,4	**50**
RDO 057	19/07/2021	43,5	**50**
RDO 057	30/07/2021	37,5	**50**
RDO 057	03/08/2021	38,7	**50**
RDO 057	09/08/2021	28,5	**50**
RDO 057	18/08/2021	27,6	**50**
RDO 057	26/08/2021	32,5	**50**
RDO 057	11/09/2021	37,2	**50**
RDO 057	11/09/2021	37,2	**50**
RDO 057	18/09/2021	37,5	**50**
RDO 057	19/09/2021	43,1	**50**
RDO 057	26/09/2021	34,9	**50**
RDO 057	09/10/2021	42,7	**50**
RDO 057	09/10/2021	42,6	**50**
RDO 057	14/10/2021	32,6	**50**
RDO 057	17/10/2021	37,2	**50**
RDO 057	26/10/2021	41	**50**
RDO 057	02/11/2021	33,2	**50**
RDO 057	08/11/2021	34,9	**50**
RDO 057	14/11/2021	30,5	**50**
RDO 057	25/11/2021	44,8	**50**
RDO 057	05/12/2021	34,2	**50**
RDO 057	14/12/2021	35,9	**50**
RDO 057	22/12/2021	34,1	**50**
RDO 057	26/12/2021	33,2	**50**
RDO 057	04/01/2022	40,1	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	12/01/2022	38,8	**50**
RDO 057	16/01/2022	36,1	**50**
RDO 057	27/01/2022	36,6	**50**
RDO 057	03/02/2022	31,6	**50**
RDO 057	06/02/2022	31,8	**50**
RDO 057	13/02/2022	34,2	**50**
RDO 057	21/02/2022	34,5	**50**
RDO 057	01/03/2022	33,6	**50**
RDO 057	06/03/2022	32,5	**50**
RDO 057	14/03/2022	32,8	**50**
RDO 057	20/03/2022	36,4	**50**
RDO 057	03/04/2022	33,4	**50**
RDO 057	10/04/2022	40,7	**50**
RDO 057	17/04/2022	35,1	**50**
RDO 057	25/04/2022	40,6	**50**
RDO 057	26/04/2022	35	**50**
RDO 057	02/05/2022	31	**50**
RDO 057	08/05/2022	41,7	**50**
RDO 057	15/05/2022	34,8	**50**
RDO 057	22/05/2022	30,7	**50**
RDO 057	06/06/2022	30,9	**50**
RDO 057	13/06/2022	30,1	**50**
RDO 057	20/06/2022	31,2	**50**
RDO 057	26/06/2022	30,6	**50**
RDO 057	05/07/2022	44	**50**
RDO 057	03/01/2018	40,6	**50**
RDO 057	08/01/2018	37,8	**50**
RDO 057	15/01/2018	49,4	**50**
RDO 057	22/01/2018	37,8	**50**
RDO 057	29/01/2018	32,5	**50**
RDO 057	05/02/2018	37,6	**50**
RDO 057	12/02/2018	46,8	**50**
RDO 057	18/02/2018	40,1	**50**
RDO 057	27/02/2018	38,4	**50**
RDO 057	03/03/2018	40,3	**50**
RDO 057	12/03/2018	41	**50**
RDO 057	21/03/2018	41,6	**50**
RDO 057	25/03/2018	37,3	**50**
RDO 057	02/04/2018	36	**50**
RDO 057	09/04/2018	32,5	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	17/04/2018	37,2	**50**
RDO 057	24/04/2018	35,4	**50**
RDO 057	02/05/2018	43,6	**50**
RDO 057	08/05/2018	31,2	**50**
RDO 057	13/05/2018	30,8	**50**
RDO 057	21/05/2018	35,3	**50**
RDO 057	08/06/2018	46,1	**50**
RDO 057	12/06/2018	40,4	**50**
RDO 057	19/06/2018	31,4	**50**
RDO 057	25/06/2018	30,2	**50**
RDO 057	05/07/2018	29	**50**
RDO 057	12/07/2018	35,5	**50**
RDO 057	18/07/2018	32,8	**50**
RDO 057	22/07/2018	32,8	**50**
RDO 057	08/08/2018	38,4	**50**
RDO 057	16/08/2018	36,8	**50**
RDO 057	19/08/2018	36	**50**
RDO 057	30/08/2018	38	**50**
RDO 057	05/09/2018	35,2	**50**
RDO 057	10/09/2018	36,7	**50**
RDO 057	20/09/2018	41,6	**50**
RDO 057	24/09/2018	40,6	**50**
RDO 057	02/10/2018	41,5	**50**
RDO 057	08/10/2018	42,6	**50**
RDO 057	15/10/2018	42,6	**50**
RDO 057	22/10/2018	37,8	**50**
RDO 057	06/11/2018	37,3	**50**
RDO 057	11/11/2018	45,8	**50**
RDO 057	18/11/2018	49	**50**
RDO 057	25/11/2018	41,8	**50**
RDO 057	02/12/2018	41,1	**50**
RDO 057	13/12/2018	35,7	**50**
RDO 057	19/12/2018	39,8	**50**
RDO 057	25/12/2018	40,7	**50**
RDO 058	03/01/2019	38,2	**50**
RDO 058	07/01/2019	38,3	**50**
RDO 058	12/01/2019	37,7	**50**
RDO 058	14/01/2019	37	**50**
RDO 058	21/01/2019	35,1	**50**
RDO 058	03/02/2019	35,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	11/02/2019	38,7	**50**
RDO 058	22/02/2019	36,5	**50**
RDO 058	28/02/2019	33,3	**50**
RDO 058	06/03/2019	49	**50**
RDO 058	12/03/2019	32,2	**50**
RDO 058	20/03/2019	34	**50**
RDO 058	25/03/2019	43,2	**50**
RDO 058	04/04/2019	34,8	**50**
RDO 058	08/04/2019	37,6	**50**
RDO 058	16/04/2019	39,2	**50**
RDO 058	22/04/2019	33,5	**50**
RDO 058	02/05/2019	36,7	**50**
RDO 058	06/05/2019	32,7	**50**
RDO 058	14/05/2019	46,7	**50**
RDO 058	19/05/2019	34,4	**50**
RDO 058	06/06/2019	31,6	**50**
RDO 058	10/06/2019	38,7	**50**
RDO 058	16/06/2019	35,4	**50**
RDO 058	24/06/2019	27,5	**50**
RDO 058	01/07/2019	27,6	**50**
RDO 058	10/07/2019	30,9	**50**
RDO 058	18/07/2019	29	**50**
RDO 058	21/07/2019	32,4	**50**
RDO 058	04/08/2019	33	**50**
RDO 058	16/08/2019	29,6	**50**
RDO 058	18/08/2019	28,7	**50**
RDO 058	25/08/2019	32,8	**50**
RDO 058	02/09/2019	32,4	**50**
RDO 058	08/09/2019	30,9	**50**
RDO 058	20/09/2019	38	**50**
RDO 058	22/09/2019	35,6	**50**
RDO 058	03/10/2019	46,7	**50**
RDO 058	07/10/2019	38,6	**50**
RDO 058	15/10/2019	43,3	**50**
RDO 058	25/10/2019	36,5	**50**
RDO 058	09/11/2019	41,5	**50**
RDO 058	12/11/2019	38	**50**
RDO 058	17/11/2019	40,2	**50**
RDO 058	29/11/2019	40	**50**
RDO 058	01/12/2019	40,2	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	10/12/2019	35,2	**50**
RDO 058	15/12/2019	43,2	**50**
RDO 058	22/12/2019	38,2	**50**
RDO 058	06/01/2020	36,9	**50**
RDO 058	19/01/2020	48,7	**50**
RDO 058	26/01/2020	45,2	**50**
RDO 058	09/02/2020	45,2	**50**
RDO 058	16/02/2020	35,7	**50**
RDO 058	24/02/2020	30,9	**50**
RDO 058	06/03/2020	34,2	**50**
RDO 058	09/03/2020	35,8	**50**
RDO 058	17/03/2020	38,2	**50**
RDO 058	23/03/2020	35,8	**50**
RDO 058	06/04/2020	37,2	**50**
RDO 058	12/04/2020	44,5	**50**
RDO 058	21/04/2020	40,4	**50**
RDO 058	27/04/2020	32	**50**
RDO 058	07/05/2020	37,5	**50**
RDO 058	11/05/2020	29,1	**50**
RDO 058	19/05/2020	41,3	**50**
RDO 058	27/05/2020	31,2	**50**
RDO 058	03/06/2020	37,4	**50**
RDO 058	08/06/2020	42,7	**50**
RDO 058	17/06/2020	31,1	**50**
RDO 058	23/06/2020	28,1	**50**
RDO 058	01/07/2020	37,2	**50**
RDO 058	09/07/2020	39	**50**
RDO 058	14/07/2020	38,8	**50**
RDO 058	23/07/2020	30,5	**50**
RDO 058	02/08/2020	29,4	**50**
RDO 058	10/08/2020	33,5	**50**
RDO 058	21/08/2020	32	**50**
RDO 058	25/08/2020	29,3	**50**
RDO 058	02/09/2020	44,8	**50**
RDO 058	09/09/2020	32,6	**50**
RDO 058	14/09/2020	37,8	**50**
RDO 058	20/09/2020	38,3	**50**
RDO 058	08/10/2020	42,4	**50**
RDO 058	12/10/2020	32,1	**50**
RDO 058	20/10/2020	40,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	28/10/2020	45,7	**50**
RDO 058	05/11/2020	37	**50**
RDO 058	11/11/2020	44,2	**50**
RDO 058	15/11/2020	39,4	**50**
RDO 058	26/11/2020	36,5	**50**
RDO 058	04/12/2020	37	**50**
RDO 058	08/12/2020	40	**50**
RDO 058	14/12/2020	37,1	**50**
RDO 058	23/12/2020	38,1	**50**
RDO 058	06/01/2021	40,4	**50**
RDO 058	12/01/2021	40	**50**
RDO 058	17/01/2021	37,9	**50**
RDO 058	27/01/2021	30,6	**50**
RDO 058	02/02/2021	37,2	**50**
RDO 058	08/02/2021	36,6	**50**
RDO 058	16/02/2021	33,6	**50**
RDO 058	23/02/2021	36,4	**50**
RDO 058	23/02/2021	36,5	**50**
RDO 058	05/03/2021	41,6	**50**
RDO 058	09/03/2021	43	**50**
RDO 058	14/03/2021	30,5	**50**
RDO 058	21/03/2021	32,8	**50**
RDO 058	02/04/2021	31,6	**50**
RDO 058	05/04/2021	28,4	**50**
RDO 058	14/04/2021	33,1	**50**
RDO 058	18/04/2021	33,7	**50**
RDO 058	02/05/2021	28	**50**
RDO 058	09/05/2021	39,4	**50**
RDO 058	19/05/2021	29,7	**50**
RDO 058	24/05/2021	33,3	**50**
RDO 058	02/06/2021	31,9	**50**
RDO 058	08/06/2021	37,6	**50**
RDO 058	08/06/2021	34,5	**50**
RDO 058	20/06/2021	39	**50**
RDO 058	29/06/2021	48,4	**50**
RDO 058	09/07/2021	25,9	**50**
RDO 058	14/07/2021	31,8	**50**
RDO 058	19/07/2021	38,2	**50**
RDO 058	30/07/2021	35,5	**50**
RDO 058	03/08/2021	43,4	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	09/08/2021	31,5	**50**
RDO 058	18/08/2021	33,8	**50**
RDO 058	26/08/2021	33,4	**50**
RDO 058	11/09/2021	40,1	**50**
RDO 058	11/09/2021	40,1	**50**
RDO 058	18/09/2021	36,1	**50**
RDO 058	19/09/2021	31,9	**50**
RDO 058	26/09/2021	41,9	**50**
RDO 058	09/10/2021	42,1	**50**
RDO 058	09/10/2021	42,1	**50**
RDO 058	14/10/2021	33,9	**50**
RDO 058	17/10/2021	41	**50**
RDO 058	26/10/2021	39,1	**50**
RDO 058	02/11/2021	40,3	**50**
RDO 058	08/11/2021	37,9	**50**
RDO 058	14/11/2021	31,3	**50**
RDO 058	25/11/2021	33,6	**50**
RDO 058	05/12/2021	44,4	**50**
RDO 058	14/12/2021	39,4	**50**
RDO 058	22/12/2021	45,7	**50**
RDO 058	26/12/2021	33,3	**50**
RDO 058	04/01/2022	40,9	**50**
RDO 058	12/01/2022	37,6	**50**
RDO 058	16/01/2022	36,7	**50**
RDO 058	27/01/2022	35,7	**50**
RDO 058	03/02/2022	32,6	**50**
RDO 058	13/02/2022	32,9	**50**
RDO 058	21/02/2022	35,2	**50**
RDO 058	01/03/2022	31,5	**50**
RDO 058	06/03/2022	38,4	**50**
RDO 058	14/03/2022	32,4	**50**
RDO 058	20/03/2022	32,1	**50**
RDO 058	03/04/2022	32,8	**50**
RDO 058	10/04/2022	37,2	**50**
RDO 058	17/04/2022	34,7	**50**
RDO 058	25/04/2022	36,6	**50**
RDO 058	02/05/2022	36,4	**50**
RDO 058	11/05/2022	28,2	**50**
RDO 058	15/05/2022	43,5	**50**
RDO 058	22/05/2022	26,3	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	06/06/2022	26,9	**50**
RDO 058	13/06/2022	26,9	**50**
RDO 058	20/06/2022	40,6	**50**
RDO 058	26/06/2022	42,5	**50**
RDO 058	05/07/2022		**50**
RDO 058	09/07/2022	0	**50**
RDO 058	03/01/2018	40,4	**50**
RDO 058	08/01/2018	37,6	**50**
RDO 058	15/01/2018	48,8	**50**
RDO 058	22/01/2018	36,2	**50**
RDO 058	29/01/2018	38,7	**50**
RDO 058	05/02/2018	36,3	**50**
RDO 058	12/02/2018	34,7	**50**
RDO 058	18/02/2018	42,8	**50**
RDO 058	27/02/2018	36,8	**50**
RDO 058	03/03/2018	35,9	**50**
RDO 058	12/03/2018	49	**50**
RDO 058	21/03/2018	40,6	**50**
RDO 058	25/03/2018	33,6	**50**
RDO 058	02/04/2018	44,8	**50**
RDO 058	09/04/2018	32,3	**50**
RDO 058	17/04/2018	31,9	**50**
RDO 058	24/04/2018	45	**50**
RDO 058	03/05/2018	47,3	**50**
RDO 058	08/05/2018	43,6	**50**
RDO 058	13/05/2018	30,9	**50**
RDO 058	21/05/2018	28,4	**50**
RDO 058	08/06/2018	43,5	**50**
RDO 058	12/06/2018	39,9	**50**
RDO 058	18/06/2018	44	**50**
RDO 058	25/06/2018	29,1	**50**
RDO 058	05/07/2018	26,3	**50**
RDO 058	12/07/2018	32,2	**50**
RDO 058	15/07/2018	31,9	**50**
RDO 058	22/07/2018	4,9	**50**
RDO 058	07/08/2018	36	**50**
RDO 058	16/08/2018	46,6	**50**
RDO 058	19/08/2018	40,3	**50**
RDO 058	30/08/2018	29,7	**50**
RDO 058	05/09/2018	30,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	10/09/2018	28	**50**
RDO 058	20/09/2018	41,2	**50**
RDO 058	24/09/2018	44,1	**50**
RDO 058	02/10/2018	45,5	**50**
RDO 058	07/10/2018	38,6	**50**
RDO 058	15/10/2018	45,5	**50**
RDO 058	22/10/2018	32,6	**50**
RDO 058	06/11/2018	41,6	**50**
RDO 058	11/11/2018	38,6	**50**
RDO 058	18/11/2018	42,3	**50**
RDO 058	25/11/2018	38,4	**50**
RDO 058	02/12/2018	39	**50**
RDO 058	13/12/2018	36,9	**50**
RDO 058	19/12/2018	38,1	**50**
RDO 058	25/12/2018	45,4	**50**
RDO 059	02/01/2019	38,8	**50**
RDO 059	03/01/2019	41,4	**50**
RDO 059	07/01/2019	47,6	**50**
RDO 059	14/01/2019	47,1	**50**
RDO 059	22/01/2019	38,6	**50**
RDO 059	03/02/2019	42,4	**50**
RDO 059	11/02/2019	43,6	**50**
RDO 059	22/02/2019	38,1	**50**
RDO 059	28/02/2019	37,4	**50**
RDO 059	06/03/2019	32,9	**50**
RDO 059	11/03/2019	36,2	**50**
RDO 059	20/03/2019	33,8	**50**
RDO 059	25/03/2019	36,7	**50**
RDO 059	04/04/2019	35,9	**50**
RDO 059	08/04/2019	37,5	**50**
RDO 059	14/04/2019	35,5	**50**
RDO 059	24/04/2019	39,7	**50**
RDO 059	02/05/2019	35,1	**50**
RDO 059	06/05/2019	35,5	**50**
RDO 059	14/05/2019	35,3	**50**
RDO 059	27/05/2019	34,2	**50**
RDO 059	06/06/2019	35,8	**50**
RDO 059	10/06/2019	45,1	**50**
RDO 059	16/06/2019	35	**50**
RDO 059	24/06/2019	28	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	01/07/2019	34,6	**50**
RDO 059	10/07/2019	33,2	**50**
RDO 059	18/07/2019	28,3	**50**
RDO 059	21/07/2019	32,1	**50**
RDO 059	04/08/2019	46	**50**
RDO 059	16/08/2019	30,1	**50**
RDO 059	18/08/2019	27,8	**50**
RDO 059	25/08/2019	32,4	**50**
RDO 059	02/09/2019	32,5	**50**
RDO 059	08/09/2019	35,5	**50**
RDO 059	20/09/2019	36,8	**50**
RDO 059	22/09/2019	36,2	**50**
RDO 059	03/10/2019	39,4	**50**
RDO 059	07/10/2019	42,8	**50**
RDO 059	15/10/2019	42,1	**50**
RDO 059	24/10/2019	49,7	**50**
RDO 059	09/11/2019	44,6	**50**
RDO 059	12/11/2019	41,3	**50**
RDO 059	17/11/2019	46,8	**50**
RDO 059	29/11/2019	40,7	**50**
RDO 059	01/12/2019	42,1	**50**
RDO 059	10/12/2019	42,1	**50**
RDO 059	15/12/2019	42,5	**50**
RDO 059	22/12/2019	44	**50**
RDO 059	06/01/2020	38,8	**50**
RDO 059	12/01/2020	49,2	**50**
RDO 059	19/01/2020	39,8	**50**
RDO 059	26/01/2020	49,3	**50**
RDO 059	04/02/2020	43,3	**50**
RDO 059	09/02/2020	39,1	**50**
RDO 059	16/02/2020	48,9	**50**
RDO 059	23/02/2020	34,7	**50**
RDO 059	06/03/2020	42	**50**
RDO 059	09/03/2020	35,4	**50**
RDO 059	17/03/2020	36,2	**50**
RDO 059	24/03/2020	37,9	**50**
RDO 059	06/04/2020	36,7	**50**
RDO 059	12/04/2020	37,3	**50**
RDO 059	18/04/2020	37,2	**50**
RDO 059	22/04/2020	35,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	27/04/2020	36,9	**50**
RDO 059	07/05/2020	38,1	**50**
RDO 059	11/05/2020	35,6	**50**
RDO 059	19/05/2020	33,3	**50**
RDO 059	27/05/2020	35,8	**50**
RDO 059	03/06/2020	40,6	**50**
RDO 059	08/06/2020	42,9	**50**
RDO 059	17/06/2020	32,8	**50**
RDO 059	26/06/2020	35,9	**50**
RDO 059	01/07/2020	36,3	**50**
RDO 059	09/07/2020	36,4	**50**
RDO 059	14/07/2020	37,8	**50**
RDO 059	23/07/2020	34,5	**50**
RDO 059	02/08/2020	34	**50**
RDO 059	10/08/2020	33,8	**50**
RDO 059	21/08/2020	42,7	**50**
RDO 059	23/08/2020	33,9	**50**
RDO 059	02/09/2020	37	**50**
RDO 059	09/09/2020	36,4	**50**
RDO 059	14/09/2020	36,9	**50**
RDO 059	20/09/2020	38,6	**50**
RDO 059	08/10/2020	42,8	**50**
RDO 059	12/10/2020	38,7	**50**
RDO 059	20/10/2020	34,7	**50**
RDO 059	28/10/2020	42,6	**50**
RDO 059	05/11/2020	45,9	**50**
RDO 059	11/11/2020	40,8	**50**
RDO 059	15/11/2020	40	**50**
RDO 059	26/11/2020	42,1	**50**
RDO 059	04/12/2020	40,3	**50**
RDO 059	08/12/2020	37,9	**50**
RDO 059	14/12/2020	37,9	**50**
RDO 059	23/12/2020	36,5	**50**
RDO 059	06/01/2021	37,6	**50**
RDO 059	13/01/2021	34,6	**50**
RDO 059	17/01/2021	40,2	**50**
RDO 059	27/01/2021	35,3	**50**
RDO 059	02/02/2021	33,6	**50**
RDO 059	08/02/2021	39,6	**50**
RDO 059	16/02/2021	36,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	23/02/2021	39,3	**50**
RDO 059	05/03/2021	42	**50**
RDO 059	09/03/2021	42,7	**50**
RDO 059	14/03/2021	36,2	**50**
RDO 059	21/03/2021	33,2	**50**
RDO 059	03/04/2021	43,8	**50**
RDO 059	05/04/2021	33,6	**50**
RDO 059	18/04/2021	33,8	**50**
RDO 059	02/05/2021	35,4	**50**
RDO 059	09/05/2021	34,1	**50**
RDO 059	19/05/2021	34,4	**50**
RDO 059	24/05/2021	37,5	**50**
RDO 059	02/06/2021	33,1	**50**
RDO 059	08/06/2021	34,4	**50**
RDO 059	09/06/2021	34,6	**50**
RDO 059	15/06/2021	40,3	**50**
RDO 059	15/06/2021	38,1	**50**
RDO 059	24/06/2021	26,3	**50**
RDO 059	29/06/2021	28	**50**
RDO 059	09/07/2021	26,1	**50**
RDO 059	09/07/2021	25,9	**50**
RDO 059	14/07/2021	31,8	**50**
RDO 059	19/07/2021	41,5	**50**
RDO 059	30/07/2021	33,7	**50**
RDO 059	03/08/2021	34,3	**50**
RDO 059	09/08/2021	38,6	**50**
RDO 059	18/08/2021	38,1	**50**
RDO 059	26/08/2021	45,1	**50**
RDO 059	05/09/2021	36,9	**50**
RDO 059	09/09/2021	26,1	**50**
RDO 059	13/09/2021	36,4	**50**
RDO 059	19/09/2021	32,5	**50**
RDO 059	30/09/2021	37,2	**50**
RDO 059	09/10/2021	35,3	**50**
RDO 059	09/10/2021	35,3	**50**
RDO 059	14/10/2021	41,9	**50**
RDO 059	20/10/2021	33,4	**50**
RDO 059	26/10/2021	38,3	**50**
RDO 059	02/11/2021	37,8	**50**
RDO 059	08/11/2021	38,2	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	14/11/2021	32,7	**50**
RDO 059	25/11/2021	41,2	**50**
RDO 059	11/12/2021	42,5	**50**
RDO 059	11/12/2021	48,8	**50**
RDO 059	14/12/2021	40,7	**50**
RDO 059	22/12/2021	37,3	**50**
RDO 059	26/12/2021	38,4	**50**
RDO 059	03/01/2022	38	**50**
RDO 059	12/01/2022	40,7	**50**
RDO 059	16/01/2022	38,8	**50**
RDO 059	27/01/2022	39	**50**
RDO 059	03/02/2022	37,4	**50**
RDO 059	09/02/2022	47,6	**50**
RDO 059	13/02/2022	39,1	**50**
RDO 059	21/02/2022	39,5	**50**
RDO 059	01/03/2022	38,9	**50**
RDO 059	06/03/2022	46,6	**50**
RDO 059	14/03/2022	44,8	**50**
RDO 059	20/03/2022	36,3	**50**
RDO 059	03/04/2022	43,7	**50**
RDO 059	10/04/2022	41,5	**50**
RDO 059	17/04/2022	37,6	**50**
RDO 059	25/04/2022	38,2	**50**
RDO 059	02/05/2022	38,6	**50**
RDO 059	08/05/2022	35,8	**50**
RDO 059	15/05/2022	37,1	**50**
RDO 059	22/05/2022	36,8	**50**
RDO 059	09/06/2022	26,6	**50**
RDO 059	13/06/2022	35,4	**50**
RDO 059	20/06/2022	33,4	**50**
RDO 059	01/07/2022	36,6	**50**
RDO 059	05/07/2022	46,4	**50**
RDO 059	03/01/2018	44,3	**50**
RDO 059	08/01/2018	34,3	**50**
RDO 059	15/01/2018	40,7	**50**
RDO 059	22/01/2018	32,8	**50**
RDO 059	31/01/2018	40,6	**50**
RDO 059	05/02/2018	44,6	**50**
RDO 059	12/02/2018	34,7	**50**
RDO 059	18/02/2018	34,2	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	27/02/2018	33,9	**50**
RDO 059	03/03/2018	38,8	**50**
RDO 059	12/03/2018	32,4	**50**
RDO 059	21/03/2018	36,9	**50**
RDO 059	25/03/2018	43,7	**50**
RDO 059	02/04/2018	34,6	**50**
RDO 059	09/04/2018	43,4	**50**
RDO 059	16/04/2018	41	**50**
RDO 059	23/04/2018	44,1	**50**
RDO 059	03/05/2018	41,2	**50**
RDO 059	09/05/2018	47,4	**50**
RDO 059	13/05/2018	32,6	**50**
RDO 059	21/05/2018	29,7	**50**
RDO 059	08/06/2018	35,9	**50**
RDO 059	13/06/2018	39,6	**50**
RDO 059	18/06/2018	33,6	**50**
RDO 059	25/06/2018	38,8	**50**
RDO 059	05/07/2018	37,5	**50**
RDO 059	12/07/2018	38,1	**50**
RDO 059	15/07/2018	32,9	**50**
RDO 059	22/07/2018	32,8	**50**
RDO 059	07/08/2018	40,7	**50**
RDO 059	16/08/2018	46,6	**50**
RDO 059	19/08/2018	49,7	**50**
RDO 059	30/08/2018	30,3	**50**
RDO 059	05/09/2018	36,5	**50**
RDO 059	10/09/2018	30,5	**50**
RDO 059	20/09/2018	36,2	**50**
RDO 059	24/09/2018	37,7	**50**
RDO 059	02/10/2018	42,6	**50**
RDO 059	07/10/2018	34,5	**50**
RDO 059	15/10/2018	36,2	**50**
RDO 059	22/10/2018	34,6	**50**
RDO 059	06/11/2018	46,5	**50**
RDO 059	11/11/2018	35,3	**50**
RDO 059	18/11/2018	41,4	**50**
RDO 059	25/11/2018	42,5	**50**
RDO 059	02/12/2018	46,4	**50**
RDO 059	13/12/2018	40,5	**50**
RDO 059	18/12/2018	35	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	25/12/2018	43,4	**50**
RDO 062	03/01/2019	40,7	**50**
RDO 062	07/01/2019	37,9	**50**
RDO 062	14/01/2019	43,4	**50**
RDO 062	20/01/2019	40,4	**50**
RDO 062	08/02/2019	42,7	**50**
RDO 062	13/02/2019	36	**50**
RDO 062	23/02/2019	35,9	**50**
RDO 062	28/02/2019	39,4	**50**
RDO 062	06/03/2019	44	**50**
RDO 062	10/03/2019	42,9	**50**
RDO 062	23/03/2019	48,4	**50**
RDO 062	27/03/2019	49,5	**50**
RDO 062	05/04/2019	43	**50**
RDO 062	13/04/2019	46,1	**50**
RDO 062	15/04/2019	40,7	**50**
RDO 062	21/04/2019	34,3	**50**
RDO 062	01/05/2019	44,8	**50**
RDO 062	11/05/2019	34,7	**50**
RDO 062	15/05/2019	36,7	**50**
RDO 062	21/05/2019	42,1	**50**
RDO 062	02/06/2019	43	**50**
RDO 062	13/06/2019	41,5	**50**
RDO 062	16/06/2019	42,3	**50**
RDO 062	21/06/2019	40,9	**50**
RDO 062	24/06/2019	40,9	**50**
RDO 062	03/07/2019	41,6	**50**
RDO 062	18/07/2019	41,1	**50**
RDO 062	24/07/2019	41,3	**50**
RDO 062	08/08/2019	47	**50**
RDO 062	17/08/2019	47,1	**50**
RDO 062	23/08/2019	46,3	**50**
RDO 062	28/08/2019	33,4	**50**
RDO 062	06/09/2019	38,7	**50**
RDO 062	10/09/2019	37	**50**
RDO 062	18/09/2019	36,5	**50**
RDO 062	25/09/2019	40,2	**50**
RDO 062	04/10/2019	43,3	**50**
RDO 062	12/10/2019	37,9	**50**
RDO 062	18/10/2019	41,2	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	24/10/2019	41,1	**50**
RDO 062	27/10/2019	43,3	**50**
RDO 062	08/11/2019	48,9	**50**
RDO 062	13/11/2019	45,1	**50**
RDO 062	15/11/2019	42,7	**50**
RDO 062	22/11/2019	35,8	**50**
RDO 062	29/11/2019	41,6	**50**
RDO 062	04/12/2019	41	**50**
RDO 062	11/12/2019	38	**50**
RDO 062	15/12/2019	45	**50**
RDO 062	28/12/2019	33,8	**50**
RDO 062	10/01/2020	41,4	**50**
RDO 062	12/01/2020	43,3	**50**
RDO 062	21/01/2020	36,5	**50**
RDO 062	28/01/2020	38,7	**50**
RDO 062	09/02/2020	46	**50**
RDO 062	17/02/2020	37,8	**50**
RDO 062	25/02/2020	45	**50**
RDO 062	05/03/2020	35,4	**50**
RDO 062	12/03/2020	43,4	**50**
RDO 062	17/03/2020	37,2	**50**
RDO 062	23/03/2020	43	**50**
RDO 062	24/03/2020	40,8	**50**
RDO 062	10/04/2020	42,2	**50**
RDO 062	14/04/2020	41,5	**50**
RDO 062	23/04/2020	46,7	**50**
RDO 062	29/04/2020	42,7	**50**
RDO 062	04/05/2020	36,9	**50**
RDO 062	12/05/2020	37,2	**50**
RDO 062	21/05/2020	44,5	**50**
RDO 062	22/05/2020	38,3	**50**
RDO 062	29/05/2020	41,6	**50**
RDO 062	06/06/2020	42,7	**50**
RDO 062	07/06/2020	38,7	**50**
RDO 062	19/06/2020	40,7	**50**
RDO 062	26/06/2020	42,8	**50**
RDO 062	07/07/2020	38,1	**50**
RDO 062	07/07/2020	33,3	**50**
RDO 062	13/07/2020	25,7	**50**
RDO 062	18/07/2020	35	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	24/07/2020	31,5	**50**
RDO 062	03/08/2020	37,3	**50**
RDO 062	11/08/2020	36,8	**50**
RDO 062	19/08/2020	39,9	**50**
RDO 062	27/08/2020	36,1	**50**
RDO 062	04/09/2020	40,7	**50**
RDO 062	10/09/2020	44,5	**50**
RDO 062	18/09/2020	42	**50**
RDO 062	23/09/2020	42	**50**
RDO 062	06/10/2020	44,9	**50**
RDO 062	14/10/2020	43,4	**50**
RDO 062	23/10/2020	49,4	**50**
RDO 062	26/10/2020	42,2	**50**
RDO 062	06/11/2020	36,7	**50**
RDO 062	08/11/2020	26,8	**50**
RDO 062	19/11/2020	44,3	**50**
RDO 062	25/11/2020	40,4	**50**
RDO 062	01/12/2020	33,2	**50**
RDO 062	11/12/2020	39,4	**50**
RDO 062	13/12/2020	36,3	**50**
RDO 062	26/12/2020	30,3	**50**
RDO 062	08/01/2021	48,6	**50**
RDO 062	15/01/2021	39,5	**50**
RDO 062	17/01/2021	37,8	**50**
RDO 062	24/01/2021	37,2	**50**
RDO 062	02/02/2021	37	**50**
RDO 062	08/02/2021	41,3	**50**
RDO 062	16/02/2021	39,9	**50**
RDO 062	24/02/2021	41,1	**50**
RDO 062	03/03/2021	38,6	**50**
RDO 062	10/03/2021	38,1	**50**
RDO 062	14/03/2021	41,4	**50**
RDO 062	21/03/2021	42,4	**50**
RDO 062	03/04/2021	32	**50**
RDO 062	05/04/2021	47,2	**50**
RDO 062	11/04/2021	31,5	**50**
RDO 062	18/04/2021	34,8	**50**
RDO 062	02/05/2021	30,3	**50**
RDO 062	09/05/2021	30,8	**50**
RDO 062	18/05/2021	40,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	24/05/2021	41,3	**50**
RDO 062	04/06/2021	36,1	**50**
RDO 062	06/06/2021	33,9	**50**
RDO 062	13/06/2021	29	**50**
RDO 062	20/06/2021	38,8	**50**
RDO 062	30/06/2021	39,9	**50**
RDO 062	09/07/2021	31,8	**50**
RDO 062	09/07/2021	31,8	**50**
RDO 062	13/07/2021	35	**50**
RDO 062	19/07/2021	45,2	**50**
RDO 062	29/07/2021	48,2	**50**
RDO 062	29/07/2021	47,9	**50**
RDO 062	03/08/2021	37,1	**50**
RDO 062	09/08/2021	37,3	**50**
RDO 062	18/08/2021	33	**50**
RDO 062	26/08/2021	36,8	**50**
RDO 062	05/09/2021	34,1	**50**
RDO 062	14/09/2021	43,3	**50**
RDO 062	20/09/2021	37,5	**50**
RDO 062	30/09/2021	37	**50**
RDO 062	03/10/2021	35,6	**50**
RDO 062	13/10/2021	39	**50**
RDO 062	18/10/2021	39,6	**50**
RDO 062	26/10/2021	42,5	**50**
RDO 062	02/11/2021	39,3	**50**
RDO 062	11/11/2021	43,5	**50**
RDO 062	14/11/2021	35,3	**50**
RDO 062	23/11/2021	34,2	**50**
RDO 062	28/11/2021	41,9	**50**
RDO 062	07/12/2021	40	**50**
RDO 062	13/12/2021	42	**50**
RDO 062	22/12/2021	36,1	**50**
RDO 062	26/12/2021	38,7	**50**
RDO 062	05/01/2022	41,8	**50**
RDO 062	13/01/2022	40,7	**50**
RDO 062	21/01/2022	35,7	**50**
RDO 062	27/01/2022	41	**50**
RDO 062	03/02/2022	31,1	**50**
RDO 062	06/02/2022	37,2	**50**
RDO 062	18/02/2022	44,5	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	24/02/2022	37,7	**50**
RDO 062	01/03/2022	38,7	**50**
RDO 062	10/03/2022	43,1	**50**
RDO 062	14/03/2022	39	**50**
RDO 062	20/03/2022	37,9	**50**
RDO 062	03/04/2022	35,2	**50**
RDO 062	11/04/2022	40,6	**50**
RDO 062	17/04/2022	33,2	**50**
RDO 062	24/04/2022	37,7	**50**
RDO 062	02/05/2022	36,7	**50**
RDO 062	08/05/2022	35,3	**50**
RDO 062	15/05/2022	36	**50**
RDO 062	22/05/2022	32,2	**50**
RDO 062	06/06/2022	31,3	**50**
RDO 062	13/06/2022	42,2	**50**
RDO 062	23/06/2022	45,5	**50**
RDO 062	26/06/2022	36	**50**
RDO 062	05/07/2022	41,1	**50**
RDO 062	01/01/2018	34,6	**50**
RDO 062	18/01/2018	42,6	**50**
RDO 062	23/01/2018	42,7	**50**
RDO 062	29/01/2018	39,6	**50**
RDO 062	07/02/2018	41,4	**50**
RDO 062	13/02/2018	38,1	**50**
RDO 062	19/02/2018	37,7	**50**
RDO 062	26/02/2018	34,1	**50**
RDO 062	01/03/2018	38	**50**
RDO 062	04/03/2018	41,1	**50**
RDO 062	14/03/2018	37,7	**50**
RDO 062	19/03/2018	42,3	**50**
RDO 062	25/03/2018	43,6	**50**
RDO 062	25/03/2018	40,6	**50**
RDO 062	04/04/2018	37,2	**50**
RDO 062	09/04/2018	34,8	**50**
RDO 062	18/04/2018	45,9	**50**
RDO 062	24/04/2018	32,3	**50**
RDO 062	03/05/2018	39,7	**50**
RDO 062	11/05/2018	34,3	**50**
RDO 062	13/05/2018	33,4	**50**
RDO 062	22/05/2018	40,3	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	29/05/2018	31,3	**50**
RDO 062	09/06/2018	44,8	**50**
RDO 062	13/06/2018	39,7	**50**
RDO 062	16/06/2018	35,5	**50**
RDO 062	20/06/2018	35	**50**
RDO 062	05/07/2018	41,8	**50**
RDO 062	12/07/2018	39,3	**50**
RDO 062	15/07/2018	39,2	**50**
RDO 062	22/07/2018	37,7	**50**
RDO 062	08/08/2018	41,6	**50**
RDO 062	16/08/2018	41,8	**50**
RDO 062	20/08/2018	32,5	**50**
RDO 062	28/08/2018	37,9	**50**
RDO 062	05/09/2018	41,4	**50**
RDO 062	08/09/2018	35,1	**50**
RDO 062	13/09/2018	38,4	**50**
RDO 062	21/09/2018	42,7	**50**
RDO 062	25/09/2018	34,6	**50**
RDO 062	03/10/2018	37,1	**50**
RDO 062	07/10/2018	39,4	**50**
RDO 062	20/10/2018	39,7	**50**
RDO 062	22/10/2018	37,7	**50**
RDO 062	06/11/2018	42,9	**50**
RDO 062	12/11/2018	42,9	**50**
RDO 062	23/11/2018	44,2	**50**
RDO 062	25/11/2018	43,2	**50**
RDO 062	03/12/2018	49	**50**
RDO 062	15/12/2018	39	**50**
RDO 062	19/12/2018	36,2	**50**
RDO 062	26/12/2018	37,7	**50**
RDO 063	03/01/2019	39,6	**50**
RDO 063	07/01/2019	31,9	**50**
RDO 063	14/01/2019	37,6	**50**
RDO 063	21/01/2019	37,1	**50**
RDO 063	03/02/2019	36,3	**50**
RDO 063	10/02/2019	38,6	**50**
RDO 063	22/02/2019	32,1	**50**
RDO 063	27/02/2019	35,7	**50**
RDO 063	08/03/2019	34,7	**50**
RDO 063	11/03/2019	33,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	20/03/2019	34,9	**50**
RDO 063	26/03/2019	33	**50**
RDO 063	05/04/2019	37,3	**50**
RDO 063	07/04/2019	34,3	**50**
RDO 063	15/04/2019	34,3	**50**
RDO 063	23/04/2019	34,8	**50**
RDO 063	04/05/2019	41,4	**50**
RDO 063	06/05/2019	34,6	**50**
RDO 063	12/05/2019	38,1	**50**
RDO 063	20/05/2019	38	**50**
RDO 063	04/06/2019	40,5	**50**
RDO 063	13/06/2019	39,1	**50**
RDO 063	17/06/2019	36,6	**50**
RDO 063	24/06/2019	39,7	**50**
RDO 063	03/07/2019	40,4	**50**
RDO 063	10/07/2019	37,8	**50**
RDO 063	13/07/2019	45,1	**50**
RDO 063	18/07/2019	34,3	**50**
RDO 063	21/07/2019	35,4	**50**
RDO 063	08/08/2019	32,9	**50**
RDO 063	17/08/2019	39,3	**50**
RDO 063	18/08/2019	36,9	**50**
RDO 063	25/08/2019	39,7	**50**
RDO 063	05/09/2019	42,6	**50**
RDO 063	14/09/2019	38,8	**50**
RDO 063	21/09/2019	37,7	**50**
RDO 063	22/09/2019	33,2	**50**
RDO 063	03/10/2019	39	**50**
RDO 063	11/10/2019	41	**50**
RDO 063	15/10/2019	39	**50**
RDO 063	24/10/2019	38,2	**50**
RDO 063	08/11/2019	49,7	**50**
RDO 063	15/11/2019	42,2	**50**
RDO 063	18/11/2019	39,4	**50**
RDO 063	29/11/2019	39,1	**50**
RDO 063	03/12/2019	39,6	**50**
RDO 063	10/12/2019	39,4	**50**
RDO 063	14/12/2019	38,5	**50**
RDO 063	22/12/2019	40,9	**50**
RDO 063	22/12/2019	40,9	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	05/01/2020	44	**50**
RDO 063	12/01/2020	39,8	**50**
RDO 063	19/01/2020	43,5	**50**
RDO 063	28/01/2020	41,7	**50**
RDO 063	04/02/2020	37,4	**50**
RDO 063	09/02/2020	45,7	**50**
RDO 063	16/02/2020	39,8	**50**
RDO 063	23/02/2020	42,3	**50**
RDO 063	06/03/2020	38,1	**50**
RDO 063	09/03/2020	36,1	**50**
RDO 063	18/03/2020	36,8	**50**
RDO 063	23/03/2020	46,8	**50**
RDO 063	08/04/2020	36,9	**50**
RDO 063	12/04/2020	37,5	**50**
RDO 063	24/04/2020	32	**50**
RDO 063	27/04/2020	36,8	**50**
RDO 063	07/05/2020	39,4	**50**
RDO 063	13/05/2020	37	**50**
RDO 063	20/05/2020	43,9	**50**
RDO 063	30/05/2020	38,8	**50**
RDO 063	03/06/2020	34,1	**50**
RDO 063	11/06/2020	44	**50**
RDO 063	17/06/2020	46,1	**50**
RDO 063	26/06/2020	39,2	**50**
RDO 063	01/07/2020	44	**50**
RDO 063	10/07/2020	35,9	**50**
RDO 063	13/07/2020	41,7	**50**
RDO 063	13/07/2020	41,7	**50**
RDO 063	24/07/2020	40,1	**50**
RDO 063	02/08/2020	33,7	**50**
RDO 063	11/08/2020	42,5	**50**
RDO 063	22/08/2020	37,5	**50**
RDO 063	26/08/2020	47	**50**
RDO 063	05/09/2020	37,7	**50**
RDO 063	10/09/2020	40,8	**50**
RDO 063	14/09/2020	39,3	**50**
RDO 063	20/09/2020	34,7	**50**
RDO 063	08/10/2020	46,6	**50**
RDO 063	15/10/2020	43,8	**50**
RDO 063	18/10/2020	37,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	18/10/2020	37,8	**50**
RDO 063	05/11/2020	44	**50**
RDO 063	14/11/2020	39,5	**50**
RDO 063	20/11/2020	38,8	**50**
RDO 063	26/11/2020	38,5	**50**
RDO 063	02/12/2020	37,7	**50**
RDO 063	08/12/2020	43,1	**50**
RDO 063	13/12/2020	42,1	**50**
RDO 063	23/12/2020	39,1	**50**
RDO 063	08/01/2021	48,3	**50**
RDO 063	12/01/2021	38	**50**
RDO 063	17/01/2021	35,9	**50**
RDO 063	24/01/2021	36,1	**50**
RDO 063	02/02/2021	34,8	**50**
RDO 063	05/02/2021	43,2	**50**
RDO 063	08/02/2021	43,1	**50**
RDO 063	16/02/2021	40	**50**
RDO 063	24/02/2021	41	**50**
RDO 063	03/03/2021	40,3	**50**
RDO 063	10/03/2021	38,8	**50**
RDO 063	14/03/2021	38,4	**50**
RDO 063	21/03/2021	42,3	**50**
RDO 063	03/04/2021	32,6	**50**
RDO 063	05/04/2021	46,7	**50**
RDO 063	11/04/2021	31,1	**50**
RDO 063	11/04/2021	31,1	**50**
RDO 063	18/04/2021	35,3	**50**
RDO 063	02/05/2021	29,2	**50**
RDO 063	09/05/2021	30,6	**50**
RDO 063	18/05/2021	43,9	**50**
RDO 063	24/05/2021	42,7	**50**
RDO 063	04/06/2021	33,4	**50**
RDO 063	06/06/2021	40,3	**50**
RDO 063	08/06/2021	29,8	**50**
RDO 063	20/06/2021	40,7	**50**
RDO 063	30/06/2021	40,6	**50**
RDO 063	09/07/2021	32,4	**50**
RDO 063	10/07/2021	32,4	**50**
RDO 063	13/07/2021	35,4	**50**
RDO 063	19/07/2021	35,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	27/07/2021	42,3	**50**
RDO 063	28/07/2021	45,8	**50**
RDO 063	03/08/2021	42,1	**50**
RDO 063	09/08/2021	38,6	**50**
RDO 063	18/08/2021	34,8	**50**
RDO 063	26/08/2021	41,4	**50**
RDO 063	05/09/2021	35,8	**50**
RDO 063	14/09/2021	39,7	**50**
RDO 063	20/09/2021	34,5	**50**
RDO 063	30/09/2021	39,2	**50**
RDO 063	03/10/2021	40,2	**50**
RDO 063	13/10/2021	39,1	**50**
RDO 063	18/10/2021	36,3	**50**
RDO 063	27/10/2021	41	**50**
RDO 063	02/11/2021	39,9	**50**
RDO 063	11/11/2021	43	**50**
RDO 063	14/11/2021	34,5	**50**
RDO 063	23/11/2021	37,3	**50**
RDO 063	07/12/2021	39,5	**50**
RDO 063	14/12/2021	42,1	**50**
RDO 063	22/12/2021	35,5	**50**
RDO 063	26/12/2021	37,6	**50**
RDO 063	05/01/2022	41,8	**50**
RDO 063	13/01/2022	39,3	**50**
RDO 063	21/01/2022	37	**50**
RDO 063	27/01/2022	38,7	**50**
RDO 063	03/02/2022	32,6	**50**
RDO 063	06/02/2022	37	**50**
RDO 063	18/02/2022	35,3	**50**
RDO 063	24/02/2022	37,8	**50**
RDO 063	25/02/2022	41,2	**50**
RDO 063	01/03/2022	35,5	**50**
RDO 063	10/03/2022	40,8	**50**
RDO 063	14/03/2022	39,2	**50**
RDO 063	20/03/2022	35,4	**50**
RDO 063	29/03/2022	34,4	**50**
RDO 063	03/04/2022	36	**50**
RDO 063	11/04/2022	37,5	**50**
RDO 063	17/04/2022	32,4	**50**
RDO 063	24/04/2022	36,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	02/05/2022	32,5	**50**
RDO 063	08/05/2022	36	**50**
RDO 063	15/05/2022	38,2	**50**
RDO 063	22/05/2022	34,9	**50**
RDO 063	06/06/2022	31,5	**50**
RDO 063	13/06/2022	42,5	**50**
RDO 063	23/06/2022	36,6	**50**
RDO 063	26/06/2022	36,6	**50**
RDO 063	05/07/2022	43,4	**50**
RDO 063	03/01/2018	43,8	**50**
RDO 063	09/01/2018	40,8	**50**
RDO 063	15/01/2018	39,5	**50**
RDO 063	22/01/2018	35,3	**50**
RDO 063	29/01/2018	39,5	**50**
RDO 063	05/02/2018	49	**50**
RDO 063	07/02/2018	41,2	**50**
RDO 063	13/02/2018	38,1	**50**
RDO 063	18/02/2018	35,2	**50**
RDO 063	27/02/2018	34,6	**50**
RDO 063	04/03/2018	41,8	**50**
RDO 063	12/03/2018	42,7	**50**
RDO 063	19/03/2018	42,3	**50**
RDO 063	25/03/2018	44,4	**50**
RDO 063	27/03/2018	40,6	**50**
RDO 063	04/04/2018	36,3	**50**
RDO 063	09/04/2018	41,9	**50**
RDO 063	18/04/2018	46,1	**50**
RDO 063	24/04/2018	32,9	**50**
RDO 063	03/05/2018	33,9	**50**
RDO 063	09/05/2018	32,7	**50**
RDO 063	13/05/2018	34,3	**50**
RDO 063	22/05/2018	40	**50**
RDO 063	27/05/2018	31	**50**
RDO 063	09/06/2018	42,1	**50**
RDO 063	13/06/2018	45,9	**50**
RDO 063	16/06/2018	35,5	**50**
RDO 063	20/06/2018	35	**50**
RDO 063	05/07/2018	34,6	**50**
RDO 063	12/07/2018	37	**50**
RDO 063	15/07/2018	38,5	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	22/07/2018	37,9	**50**
RDO 063	08/08/2018	41	**50**
RDO 063	12/08/2018	41,2	**50**
RDO 063	20/08/2018	40,8	**50**
RDO 063	30/08/2018	44,4	**50**
RDO 063	05/09/2018	39,7	**50**
RDO 063	13/09/2018	41,9	**50**
RDO 063	20/09/2018	39,6	**50**
RDO 063	25/09/2018	35,7	**50**
RDO 063	03/10/2018	36,4	**50**
RDO 063	07/10/2018	39,6	**50**
RDO 063	17/10/2018	39,5	**50**
RDO 063	22/10/2018	38,8	**50**
RDO 063	06/11/2018	38,9	**50**
RDO 063	12/11/2018	41,8	**50**
RDO 063	23/11/2018	45,2	**50**
RDO 063	25/11/2018	43,5	**50**
RDO 063	03/12/2018	47,6	**50**
RDO 063	15/12/2018	40,5	**50**
RDO 063	19/12/2018	35,3	**50**
RDO 063	26/12/2018	36,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	03/01/2022	48,2	**50**
RDO 055	12/01/2022	40,7	**50**
RDO 055	21/01/2022	36,4	**50**
RDO 055	27/01/2022	36,8	**50**
RDO 055	03/02/2022	36,3	**50**
RDO 055	08/02/2022	42,8	**50**
RDO 055	18/02/2022	40,3	**50**
RDO 055	21/02/2022	37	**50**
RDO 055	01/03/2022	38,3	**50**
RDO 055	09/03/2022	41,1	**50**
RDO 055	14/03/2022	42,1	**50**
RDO 055	14/03/2022	44,3	**50**
RDO 055	20/03/2022	34,4	**50**
RDO 055	03/04/2022	37,2	**50**
RDO 055	11/04/2022	34,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 055	17/04/2022	34,9	**50**
RDO 055	26/04/2022	34,8	**50**
RDO 055	02/05/2022	34,2	**50**
RDO 055	08/05/2022	35,9	**50**
RDO 055	15/05/2022	35,4	**50**
RDO 055	22/05/2022	34,1	**50**
RDO 055	06/06/2022	34,2	**50**
RDO 055	17/06/2022	43,2	**50**
RDO 055	23/06/2022	36,1	**50**
RDO 055	26/06/2022	34,8	**50**
RDO 055	05/07/2022	35,5	**50**
RDO 056	03/01/2022	40,9	**50**
RDO 056	12/01/2022	39	**50**
RDO 056	21/01/2022	49,9	**50**
RDO 056	27/01/2022	36,3	**50**
RDO 056	03/02/2022	34,1	**50**
RDO 056	08/02/2022	45,3	**50**
RDO 056	13/02/2022	38,5	**50**
RDO 056	21/02/2022	38,7	**50**
RDO 056	01/03/2022	37,6	**50**
RDO 056	09/03/2022	37,6	**50**
RDO 056	20/03/2022	33,6	**50**
RDO 056	03/04/2022	38,2	**50**
RDO 056	11/04/2022	38	**50**
RDO 056	17/04/2022	33,6	**50**
RDO 056	26/04/2022	35,8	**50**
RDO 056	02/05/2022	33	**50**
RDO 056	08/05/2022	34	**50**
RDO 056	15/05/2022	42,8	**50**
RDO 056	22/05/2022	31,7	**50**
RDO 056	06/06/2022	33,3	**50**
RDO 056	17/06/2022	38,4	**50**
RDO 056	23/06/2022	37,8	**50**
RDO 056	26/06/2022	32,4	**50**
RDO 056	05/07/2022	34,5	**50**
RDO 057	04/01/2022	40,1	**50**
RDO 057	12/01/2022	38,8	**50**
RDO 057	16/01/2022	36,1	**50**
RDO 057	27/01/2022	36,6	**50**
RDO 057	03/02/2022	31,6	**50**
RDO 057	06/02/2022	31,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 057	13/02/2022	34,2	**50**
RDO 057	21/02/2022	34,5	**50**
RDO 057	01/03/2022	33,6	**50**
RDO 057	06/03/2022	32,5	**50**
RDO 057	14/03/2022	32,8	**50**
RDO 057	20/03/2022	36,4	**50**
RDO 057	03/04/2022	33,4	**50**
RDO 057	10/04/2022	40,7	**50**
RDO 057	17/04/2022	35,1	**50**
RDO 057	25/04/2022	40,6	**50**
RDO 057	26/04/2022	35	**50**
RDO 057	02/05/2022	31	**50**
RDO 057	08/05/2022	41,7	**50**
RDO 057	15/05/2022	34,8	**50**
RDO 057	22/05/2022	30,7	**50**
RDO 057	06/06/2022	30,9	**50**
RDO 057	13/06/2022	30,1	**50**
RDO 057	20/06/2022	31,2	**50**
RDO 057	26/06/2022	30,6	**50**
RDO 057	05/07/2022	44	**50**
RDO 058	04/01/2022	40,9	**50**
RDO 058	12/01/2022	37,6	**50**
RDO 058	16/01/2022	36,7	**50**
RDO 058	27/01/2022	35,7	**50**
RDO 058	03/02/2022	32,6	**50**
RDO 058	13/02/2022	32,9	**50**
RDO 058	21/02/2022	35,2	**50**
RDO 058	01/03/2022	31,5	**50**
RDO 058	06/03/2022	38,4	**50**
RDO 058	14/03/2022	32,4	**50**
RDO 058	20/03/2022	32,1	**50**
RDO 058	03/04/2022	32,8	**50**
RDO 058	10/04/2022	37,2	**50**
RDO 058	17/04/2022	34,7	**50**
RDO 058	25/04/2022	36,6	**50**
RDO 058	02/05/2022	36,4	**50**
RDO 058	11/05/2022	28,2	**50**
RDO 058	15/05/2022	43,5	**50**
RDO 058	22/05/2022	26,3	**50**
RDO 058	06/06/2022	26,9	**50**
RDO 058	13/06/2022	26,9	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	20/06/2022	40,6	**50**
RDO 058	26/06/2022	42,5	**50**
RDO 058	05/07/2022		**50**
RDO 058	09/07/2022	0	**50**
RDO 059	03/01/2022	38	**50**
RDO 059	12/01/2022	40,7	**50**
RDO 059	16/01/2022	38,8	**50**
RDO 059	27/01/2022	39	**50**
RDO 059	03/02/2022	37,4	**50**
RDO 059	09/02/2022	47,6	**50**
RDO 059	13/02/2022	39,1	**50**
RDO 059	21/02/2022	39,5	**50**
RDO 059	01/03/2022	38,9	**50**
RDO 059	06/03/2022	46,6	**50**
RDO 059	14/03/2022	44,8	**50**
RDO 059	20/03/2022	36,3	**50**
RDO 059	03/04/2022	43,7	**50**
RDO 059	10/04/2022	41,5	**50**
RDO 059	17/04/2022	37,6	**50**
RDO 059	25/04/2022	38,2	**50**
RDO 059	02/05/2022	38,6	**50**
RDO 059	08/05/2022	35,8	**50**
RDO 059	15/05/2022	37,1	**50**
RDO 059	22/05/2022	36,8	**50**
RDO 059	09/06/2022	26,6	**50**
RDO 059	13/06/2022	35,4	**50**
RDO 059	20/06/2022	33,4	**50**
RDO 059	01/07/2022	36,6	**50**
RDO 059	05/07/2022	46,4	**50**
RDO 062	05/01/2022	41,8	**50**
RDO 062	13/01/2022	40,7	**50**
RDO 062	21/01/2022	35,7	**50**
RDO 062	27/01/2022	41	**50**
RDO 062	03/02/2022	31,1	**50**
RDO 062	06/02/2022	37,2	**50**
RDO 062	18/02/2022	44,5	**50**
RDO 062	24/02/2022	37,7	**50**
RDO 062	01/03/2022	38,7	**50**
RDO 062	10/03/2022	43,1	**50**
RDO 062	14/03/2022	39	**50**
RDO 062	20/03/2022	37,9	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	03/04/2022	35,2	**50**
RDO 062	11/04/2022	40,6	**50**
RDO 062	17/04/2022	33,2	**50**
RDO 062	24/04/2022	37,7	**50**
RDO 062	02/05/2022	36,7	**50**
RDO 062	08/05/2022	35,3	**50**
RDO 062	15/05/2022	36	**50**
RDO 062	22/05/2022	32,2	**50**
RDO 062	06/06/2022	31,3	**50**
RDO 062	13/06/2022	42,2	**50**
RDO 062	23/06/2022	45,5	**50**
RDO 062	26/06/2022	36	**50**
RDO 062	05/07/2022	41,1	**50**
RDO 063	05/01/2022	41,8	**50**
RDO 063	13/01/2022	39,3	**50**
RDO 063	21/01/2022	37	**50**
RDO 063	27/01/2022	38,7	**50**
RDO 063	03/02/2022	32,6	**50**
RDO 063	06/02/2022	37	**50**
RDO 063	18/02/2022	35,3	**50**
RDO 063	24/02/2022	37,8	**50**
RDO 063	25/02/2022	41,2	**50**
RDO 063	01/03/2022	35,5	**50**
RDO 063	10/03/2022	40,8	**50**
RDO 063	14/03/2022	39,2	**50**
RDO 063	20/03/2022	35,4	**50**
RDO 063	29/03/2022	34,4	**50**
RDO 063	03/04/2022	36	**50**
RDO 063	11/04/2022	37,5	**50**
RDO 063	17/04/2022	32,4	**50**
RDO 063	24/04/2022	36,7	**50**
RDO 063	02/05/2022	32,5	**50**
RDO 063	08/05/2022	36	**50**
RDO 063	15/05/2022	38,2	**50**
RDO 063	22/05/2022	34,9	**50**
RDO 063	06/06/2022	31,5	**50**
RDO 063	13/06/2022	42,5	**50**
RDO 063	23/06/2022	36,6	**50**
RDO 063	26/06/2022	36,6	**50**
RDO 063	05/07/2022	43,4	**50**
RDO 058	24/05/2021	33,3	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 058	02/06/2021	31,9	**50**
RDO 058	08/06/2021	37,6	**50**
RDO 058	08/06/2021	34,5	**50**
RDO 058	20/06/2021	39	**50**
RDO 058	29/06/2021	48,4	**50**
RDO 058	09/07/2021	25,9	**50**
RDO 058	14/07/2021	31,8	**50**
RDO 058	19/07/2021	38,2	**50**
RDO 058	30/07/2021	35,5	**50**
RDO 058	03/08/2021	43,4	**50**
RDO 058	09/08/2021	31,5	**50**
RDO 058	18/08/2021	33,8	**50**
RDO 058	26/08/2021	33,4	**50**
RDO 058	11/09/2021	40,1	**50**
RDO 058	11/09/2021	40,1	**50**
RDO 058	18/09/2021	36,1	**50**
RDO 058	19/09/2021	31,9	**50**
RDO 058	26/09/2021	41,9	**50**
RDO 058	09/10/2021	42,1	**50**
RDO 058	09/10/2021	42,1	**50**
RDO 058	14/10/2021	33,9	**50**
RDO 058	17/10/2021	41	**50**
RDO 058	26/10/2021	39,1	**50**
RDO 058	02/11/2021	40,3	**50**
RDO 058	08/11/2021	37,9	**50**
RDO 058	14/11/2021	31,3	**50**
RDO 058	25/11/2021	33,6	**50**
RDO 058	05/12/2021	44,4	**50**
RDO 058	14/12/2021	39,4	**50**
RDO 058	22/12/2021	45,7	**50**
RDO 058	26/12/2021	33,3	**50**
RDO 059	06/01/2021	37,6	**50**
RDO 059	13/01/2021	34,6	**50**
RDO 059	17/01/2021	40,2	**50**
RDO 059	27/01/2021	35,3	**50**
RDO 059	02/02/2021	33,6	**50**
RDO 059	08/02/2021	39,6	**50**
RDO 059	16/02/2021	36,8	**50**
RDO 059	23/02/2021	39,3	**50**
RDO 059	05/03/2021	42	**50**
RDO 059	09/03/2021	42,7	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	14/03/2021	36,2	**50**
RDO 059	21/03/2021	33,2	**50**
RDO 059	03/04/2021	43,8	**50**
RDO 059	05/04/2021	33,6	**50**
RDO 059	18/04/2021	33,8	**50**
RDO 059	02/05/2021	35,4	**50**
RDO 059	09/05/2021	34,1	**50**
RDO 059	19/05/2021	34,4	**50**
RDO 059	24/05/2021	37,5	**50**
RDO 059	02/06/2021	33,1	**50**
RDO 059	08/06/2021	34,4	**50**
RDO 059	09/06/2021	34,6	**50**
RDO 059	15/06/2021	40,3	**50**
RDO 059	15/06/2021	38,1	**50**
RDO 059	24/06/2021	26,3	**50**
RDO 059	29/06/2021	28	**50**
RDO 059	09/07/2021	26,1	**50**
RDO 059	09/07/2021	25,9	**50**
RDO 059	14/07/2021	31,8	**50**
RDO 059	19/07/2021	41,5	**50**
RDO 059	30/07/2021	33,7	**50**
RDO 059	03/08/2021	34,3	**50**
RDO 059	09/08/2021	38,6	**50**
RDO 059	18/08/2021	38,1	**50**
RDO 059	26/08/2021	45,1	**50**
RDO 059	05/09/2021	36,9	**50**
RDO 059	09/09/2021	26,1	**50**
RDO 059	13/09/2021	36,4	**50**
RDO 059	19/09/2021	32,5	**50**
RDO 059	30/09/2021	37,2	**50**
RDO 059	09/10/2021	35,3	**50**
RDO 059	09/10/2021	35,3	**50**
RDO 059	14/10/2021	41,9	**50**
RDO 059	20/10/2021	33,4	**50**
RDO 059	26/10/2021	38,3	**50**
RDO 059	02/11/2021	37,8	**50**
RDO 059	08/11/2021	38,2	**50**
RDO 059	14/11/2021	32,7	**50**
RDO 059	25/11/2021	41,2	**50**
RDO 059	11/12/2021	42,5	**50**
RDO 059	11/12/2021	48,8	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 059	14/12/2021	40,7	**50**
RDO 059	22/12/2021	37,3	**50**
RDO 059	26/12/2021	38,4	**50**
RDO 062	08/01/2021	48,6	**50**
RDO 062	15/01/2021	39,5	**50**
RDO 062	17/01/2021	37,8	**50**
RDO 062	24/01/2021	37,2	**50**
RDO 062	02/02/2021	37	**50**
RDO 062	08/02/2021	41,3	**50**
RDO 062	16/02/2021	39,9	**50**
RDO 062	24/02/2021	41,1	**50**
RDO 062	03/03/2021	38,6	**50**
RDO 062	10/03/2021	38,1	**50**
RDO 062	14/03/2021	41,4	**50**
RDO 062	21/03/2021	42,4	**50**
RDO 062	03/04/2021	32	**50**
RDO 062	05/04/2021	47,2	**50**
RDO 062	11/04/2021	31,5	**50**
RDO 062	18/04/2021	34,8	**50**
RDO 062	02/05/2021	30,3	**50**
RDO 062	09/05/2021	30,8	**50**
RDO 062	18/05/2021	40,8	**50**
RDO 062	24/05/2021	41,3	**50**
RDO 062	04/06/2021	36,1	**50**
RDO 062	06/06/2021	33,9	**50**
RDO 062	13/06/2021	29	**50**
RDO 062	20/06/2021	38,8	**50**
RDO 062	30/06/2021	39,9	**50**
RDO 062	09/07/2021	31,8	**50**
RDO 062	09/07/2021	31,8	**50**
RDO 062	13/07/2021	35	**50**
RDO 062	19/07/2021	45,2	**50**
RDO 062	29/07/2021	48,2	**50**
RDO 062	29/07/2021	47,9	**50**
RDO 062	03/08/2021	37,1	**50**
RDO 062	09/08/2021	37,3	**50**
RDO 062	18/08/2021	33	**50**
RDO 062	26/08/2021	36,8	**50**
RDO 062	05/09/2021	34,1	**50**
RDO 062	14/09/2021	43,3	**50**
RDO 062	20/09/2021	37,5	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 062	30/09/2021	37	**50**
RDO 062	03/10/2021	35,6	**50**
RDO 062	13/10/2021	39	**50**
RDO 062	18/10/2021	39,6	**50**
RDO 062	26/10/2021	42,5	**50**
RDO 062	02/11/2021	39,3	**50**
RDO 062	11/11/2021	43,5	**50**
RDO 062	14/11/2021	35,3	**50**
RDO 062	23/11/2021	34,2	**50**
RDO 062	28/11/2021	41,9	**50**
RDO 062	07/12/2021	40	**50**
RDO 062	13/12/2021	42	**50**
RDO 062	22/12/2021	36,1	**50**
RDO 062	26/12/2021	38,7	**50**
RDO 063	08/01/2021	48,3	**50**
RDO 063	12/01/2021	38	**50**
RDO 063	17/01/2021	35,9	**50**
RDO 063	24/01/2021	36,1	**50**
RDO 063	02/02/2021	34,8	**50**
RDO 063	05/02/2021	43,2	**50**
RDO 063	08/02/2021	43,1	**50**
RDO 063	16/02/2021	40	**50**
RDO 063	24/02/2021	41	**50**
RDO 063	03/03/2021	40,3	**50**
RDO 063	10/03/2021	38,8	**50**
RDO 063	14/03/2021	38,4	**50**
RDO 063	21/03/2021	42,3	**50**
RDO 063	03/04/2021	32,6	**50**
RDO 063	05/04/2021	46,7	**50**
RDO 063	11/04/2021	31,1	**50**
RDO 063	11/04/2021	31,1	**50**
RDO 063	18/04/2021	35,3	**50**
RDO 063	02/05/2021	29,2	**50**
RDO 063	09/05/2021	30,6	**50**
RDO 063	18/05/2021	43,9	**50**
RDO 063	24/05/2021	42,7	**50**
RDO 063	04/06/2021	33,4	**50**
RDO 063	06/06/2021	40,3	**50**
RDO 063	08/06/2021	29,8	**50**
RDO 063	20/06/2021	40,7	**50**
RDO 063	30/06/2021	40,6	**50**

Pontos de Medição	Data da medição	$L_{Aeq,T,total}$ (dB)	RL_{Aeq}
RDO 063	09/07/2021	32,4	**50**
RDO 063	10/07/2021	32,4	**50**
RDO 063	13/07/2021	35,4	**50**
RDO 063	19/07/2021	35,6	**50**
RDO 063	27/07/2021	42,3	**50**
RDO 063	28/07/2021	45,8	**50**
RDO 063	03/08/2021	42,1	**50**
RDO 063	09/08/2021	38,6	**50**
RDO 063	18/08/2021	34,8	**50**
RDO 063	26/08/2021	41,4	**50**
RDO 063	05/09/2021	35,8	**50**
RDO 063	14/09/2021	39,7	**50**
RDO 063	20/09/2021	34,5	**50**
RDO 063	30/09/2021	39,2	**50**
RDO 063	03/10/2021	40,2	**50**
RDO 063	13/10/2021	39,1	**50**
RDO 063	18/10/2021	36,3	**50**
RDO 063	27/10/2021	41	**50**
RDO 063	02/11/2021	39,9	**50**
RDO 063	11/11/2021	43	**50**
RDO 063	14/11/2021	34,5	**50**
RDO 063	23/11/2021	37,3	**50**
RDO 063	07/12/2021	39,5	**50**
RDO 063	14/12/2021	42,1	**50**
RDO 063	22/12/2021	35,5	**50**
RDO 063	26/12/2021	37,6	**50**

ANEXO VI – LAUDO ESPELEOLÓGICO

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

Espeleologia: Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial) Mina de Mar Azul

Unidade Geomorfológica Quadrilátero Oeste

Belo Horizonte, maio de 2023

SLA: Critério Locacional Espeleologia

Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0037-65
Inscrição Estadual	ISENTO
Endereço	Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3.580 – Nova Lima – MG – CEP: 34.006-200
Telefone	(31) 998016330
Contato	Iuri Brandi
E-mail	iuri.brandi@vale.com

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS					
Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo/projeto
Fernando José Gallo Frigo	Geólogo	CREA MG 073.682	MG20232095142	5620507	Análise Meio Físico Espeleologia – Consolidação da Prospecção Espeleológica

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

1. Introdução

A Vale SA, por meio do presente documento, vem apresentar à SUPRAM os estudos espeleológicos segundo o "TERMO DE REFERÊNCIA PARA CRITÉRIO LOCACIONAL" do Projeto de Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial), Mina de Mar Azul, localizado no município de Nova Lima, estado de Minas Gerais.

O presente documento tem como objetivo demonstrar o atendimento ao Termo de Referência –TR para critério locacional conforme Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, cuja "Localização do empreendimento está prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades", conforme dados oficiais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e disponíveis na IDE-SISEMA.

O projeto em questão (figura 1) está localizado nas proximidades da Mina de Mar Azul, na região de " Macacos" – distrito de São Sebastião das Águas Claras, na Unidade Geomorfológica Quadrilátero Oeste, no município de Nova Lima, em Minas Gerais. A escala regional de análise é representada pela Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero, onde mais de 1000 cavidades são registradas.

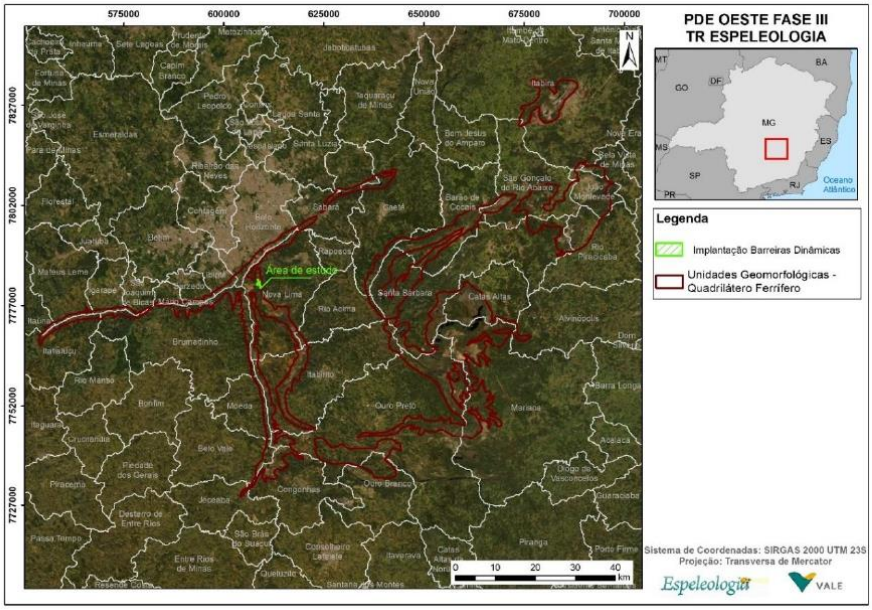


Figura 1: Localização do local de execução da adequação da drenagem e implantação das barreiras dinâmicas na região de Macacos (São Sebastião do Águas Claras – MG).

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

2. Método

A apresentação dos dados é feita conforme a deliberação COPAM descrita a seguir:

•"A Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017 estabelece, em sua Tabela 4, os critérios locacionais para o enquadramento de empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental":

SEMAD - Termo de Referência: Critério Locacional Espeleologia

Critério Locacional de enquadramento previsto pela DN COPAM 217/2017	Peso
Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio.	1

Para a avaliação do critério locacional em questão, deverá ser consultado o mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas elaborado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV/ICMBio. O mapa encontra-se disponível na IDE-SISEMA (http://www.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/) e no seguinte link:http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html.Segundo os dados oficiais do CECAV, o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, de acordo com a litologia, é apresentado no quadro a seguir:

SEMAD - Termo de Referência: Critério Locacional Espeleologia

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito,Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos	Ocorrência Improvável

Neste processo de licenciamento, a ADA da implantação das barreiras dinâmicas e adequação das drenagens e seu entorno em um raio de 250 metros se encontram em área antropizada e que sofreu interferência por sítios e estradas de acessos (Figura 2), ou por desmatamentos antigos. Para esta região a ocorrência de cavidades é de baixo potencial devido ao tipo litológico observado no local e justifica a não ocorrências de cavidades na região, relacionado a litologia composta por xistos e alteração da rocha com solos superfificiais.

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

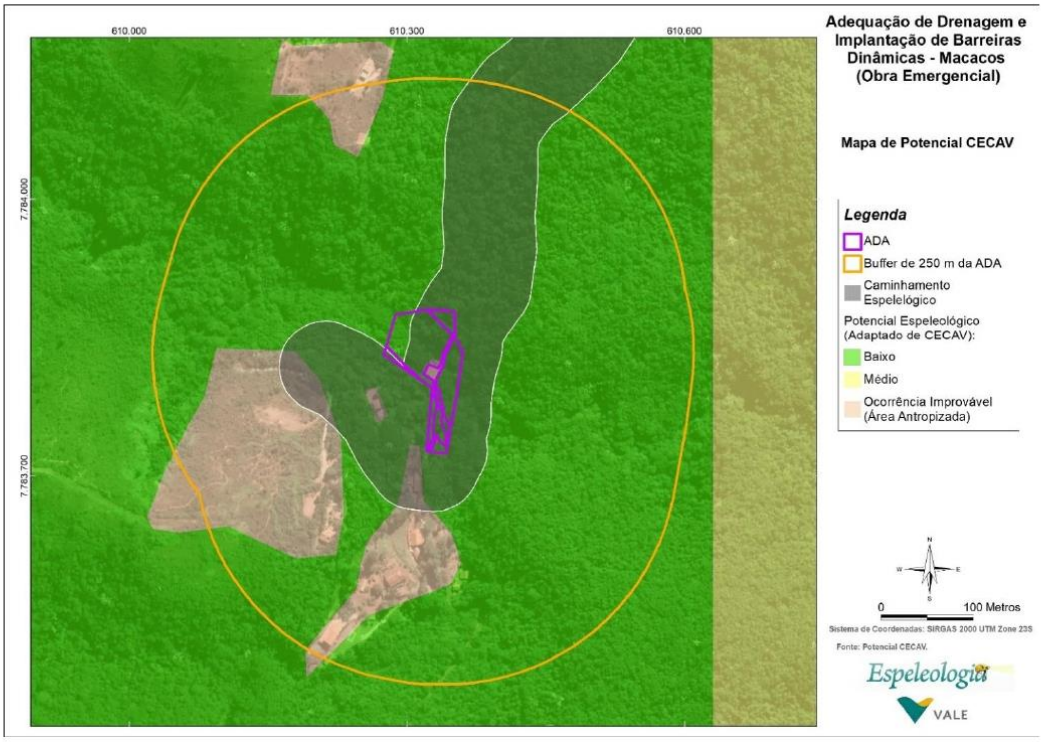


Figura 2: Mapa de potencial espeleológico (CECAV, 2012) apresentando a área da obra emergencial da implantação das barreiras hidráulicas, assim como seu entorno de 250m e prospecção espeleológica.

3. Considerações Finais

Não há a necessidade de conduzir os estudos espeleológicos complementares que normalmente seriam apresentados conforme a a Instrução de Serviço SISEMA n° 08/2017 - Revisão 1 e o Termo de referência para os critérios locacionais de enquadramento referente à espeleologia - Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, uma vez que a ocorrência de cavidades para a região de implantação das barreiras hidráulicas nesta área é demostrada pelo baixo potencial obtido e também visualizado localmente por caminhamentos prospectivos.

4. Anexos

Anexo 1 – Anotação de Responsabilidade Técnica

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20232095142

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

FERNANDO JOSE GALLO FRIGO
Título profissional: **GEÓLOGO**
RNP: **1410080463**
Registro: **MG0000073682D MG**

Empresa contratada: **VALE S/A**
Registro Nacional: **0000064699-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VALE S/A**
CPF/CNPJ: **33.592.510/0005-88**
AVENIDA Dr Marco Paulo Simon Jardim
Nº: **3580**
Complemento: **--**
Bairro: **Piemonte - Nova Lima**
Cidade: **NOVA LIMA**
UF: **MG**
CEP: **34006200**

Contrato: **Não especificado**
Celebrado em: **02/05/2023**
Valor: **R$ 10,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA da Mutuca
Nº: **S/N**
Complemento: **---**
Bairro: **ÁREA RURAL DE NOVA LIMA**
Cidade: **NOVA LIMA**
UF: **MG**
CEP: **34019899**
Data de Início: **02/05/2023**
Previsão de término: **31/07/2023**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Mina da Mutuca e Mar Azul - Vale S A**
CPF/CNPJ: **33.592.510/0035-01**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
66 - Laudo > GEOCIÊNCIAS > CIÊNCIAS DA TERRA > #26.1.2 - DE ESPELEOLOGIA	1,00	un
66 - Laudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Diagnóstico espeleológico para implantação de Barreiras Hidráulicas - região de São Sebastião das Águas Claras - Macacos.

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/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

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: 6457A
Impresso em: 12/06/2023 às 12:33:07 por: , ip: 170.82.175.4

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 Fax:

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Este documento foi assinado eletronicamente por Ramon Araújo e Fernando Frigo.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://vale.portaldeassinaturas.com.br e utilize o código C4EE-7B14-7714-EF72.This document has been digitally signed by [signersNames]. This document has been electronically signed by Ramon Araújo e Fernando Frigo. To verify the signatures, go to the site https://vale.portaldeassinaturas.com.br and use the code C4EE-7B14-7714-EF72.

SLA: Critério Locacional Espeleologia
Projeto Adequação de Drenagem e Implantação de Barreiras Dinâmicas - Macacos (Obra Emergencial)

Anexo 2 - CTF

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5620507	05/06/2023	05/06/2023	05/09/2023

Dados básicos:

CPF: 702.513.126-15
Nome: FERNANDO JOSÉ GALLO FRIGO
Endereço:

logradouro: RUA BRAZ CUBAS
N.º: 77 Complemento: 401
Bairro: CRUZEIRO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30310-220 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
1-2	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento

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	8A1WYGPA4VS5DWDG

ANEXO VII – LISTA DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO (FLORA)

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Orchidaceae	*Acianthera teres* (Lindl.) Borba	1	SC
Pteridaceae	*Adiantum* raddianum C.Presl	3	SC
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	1	P
Lamiaceae	*Aegiphila verticillata* Vell.	1	P
Ericaceae	*Agarista eucalyptoides* (Cham. & Schltdl.) G.Don	1	SC
Asparagaceae	*Agave* sp.	1	SC
Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	1	SC
Asteraceae	*Ageratum fastigiatum* (Gardner) R.M.King & H.Rob	1,3	SC
Lauraceae	*Aiouea saligna* Meisn.	1	ST
Lauraceae	*Aiouea sellowiana* (Nees & Mart.) R.Rohde	1	SC
Fabaceae	*Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record	1	SI
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Müll.Arg.	1	P
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	1	SI
Rubiaceae	*Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich.	1	ST
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	1	SI
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla LC	1	SC
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	1	SI
Rubiaceae	*Amaioua intermedia* Mart. ex Schult. & Schult.f.	1	SI
Thelypteridaceae	*Amauropelta concinna* (Willd.) Pic.Serm.	3	SC
Thelypteridaceae	*Amauropelta rivularioides* (Fée) Salino & T.E.Almeida	3	SC
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	1	SI
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul	1	SI
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Benth.) Altschul	1	SI
Fabaceae	*Andira inermis* (W.Wright) DC.	1	SC
Fabaceae	*Andira vermifuga* (Mart.) Benth.	1	SI
Poaceae	*Andropogon lateralis* Nees	3	SC
Anemiaceae	*Anemia lanuginosa* Bong. ex J.W.Sturm	3	SC
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis* (L.) Sw.	1	SC
Anemiaceae	*Anemia villosa* Humb. & Bonpl. ex Willd.	1	P
Annonaceae	*Annona* aff. *dolabripetala*	1	SC
Annonaceae	*Annona cacans* Warm.	1	SI
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	1	P
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	1	SC
Aristolochiaceae	*Aristolochia gigantea* Mart. & Zucc.	1	SC
Cactaceae	*Arthrocereus glaziovii* (K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	1	SC
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.	1	ST
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott.	1	P
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	1	SI
Solanaceae	*Athenaea velutina* (Sendtn.) D'Arcy	1	SC
Blechnaceae	*Austroblechnum divergens* (Kunze) Gasper & V.A.O. Dittrich	3	SC

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Poaceae	*Axonopus pellitus* (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	1	P
Asteraceae	*Baccharis brevifolia* DC.	1	P
Asteraceae	*Baccharis calvescens* DC.	1	P
Asteraceae	*Baccharis crispa* Spreng.	1	SC
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia* DC.	1	P
Asteraceae	*Baccharis myriocephala* DC.	3	SC
Asteraceae	*Baccharis platypoda* DC.	1,3	P
Asteraceae	*Baccharis retusa* DC.	1	P
Malpighiaceae	*Banisteriopsis campestris* (A.Juss.) Little	1	SC
Velloziaceae	*Barbacenia itabirensis* Goethart & Henrard.	1	SC
Velloziaceae	*Barbacenia tomentosa* Mart.	1	SC
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	1	P
Fabaceae	*Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud.	1	P
Fabaceae	*Bauhinia pulchella* Benth.	1	SI
Fabaceae	*Bauhinia rufa* (Bong.) Steud.	1	SI
Fabaceae	*Bauhinia ungulata* L.	1	P
Asparagaceae	*Beaucarnea recurvata* Lem.	1	SC
Fabaceae	*Betencourtia martii* (DC.) L.P.Queiroz	1	SC
Blechnaceae	*Blechnum xcaudatum* Cav.	3	SC
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg	1	SI
Rubiaceae	*Borreria capitata* (Ruiz & Pav.) DC.	1	SC
Rubiaceae	*Borreria tenera* DC.	1	SC
Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis* Willd.	1	SC
Fabaceae	*Bowdichia virgilioides* Kunth	1	P
Melastomataceae	*Bulbostylis junciformis* (Kunth) C.B.Clarke	2	SC
Malpighiaceae	*Byrsonima dealbata* Griseb.	1	SC
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea* DC.	1	P
Malpighiaceae	*Byrsonima variabilis* A.Juss.	1	P
Malpighiaceae	*Byrsonima verbascifolia* (L.) DC.	1	P
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	1	ST
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*	1	ST
Meliaceae	*Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (A.Juss.) T.D.Penn.	1	ST
Myrtaceae	*Callistemon salignus* (Sm.) Colv. ex Sweet	1	SC
Vochysiaceae	*Callisthene minor* Mart.	1	SI
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	1	ST
Myrtaceae	*Campomanesia laurifolia* Gardner	1	P
Myrtaceae	*Campomanesia pubescens* (Mart. ex DC.) O.Berg	1	SC
Myrtaceae	*Campomanesia rufa* (O.Berg) Nied	1	SC
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C.Presl	3	SC
Caricaceae	*Carica papaya* L.	1	SC

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	1	ST
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	1	SI
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	1	P
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma* Briq.	1	SI
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	1	P
Fabaceae	*Cassia ferruginea* (Schrad.) Schrad. ex DC.	1	SI
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	1	SC
Orchidaceae	*Cattleya caulescens* (Lindl.) Van den Berg	1	SC
Orchidaceae	*Cattleya crispata* (Thunb.) Van den Berg	1	SC
Urticaceae	*Cecropia glaziovii* Snethl.	1	P
Urticaceae	*Cecropia hololeuca* Miq.	1	P
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	1	P
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	1	SI
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	1	SI
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	1	C
Melastomataceae	*Chaetogastra sebastianopolitana* (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	3	SC
Fabaceae	*Chamaecrista* sp.	1	SC
Asteraceae	*Chaptalia nutans* (L.) Pol.	1	SC
Rubiaceae	*Chomelia obtusa* Cham. & Schltdl.	1	SC
Asteraceae	*Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M.King & H.Rob.	1	P
Asteraceae	*Chromolaena multifloscula* (DC.) R.M.King & H.Rob.	3	SC
Lauraceae	*Cinnamomum quadrangulum* Kosterm.	1	SC
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	1	P
Clusiaceae	*Clusia mexiae* P.F.Stevens	1	SC
Orchidaceae	*Comparettia coccinea* Lindl.	3	SC
Asteraceae	*Conyza sumatrensis* (Retz.) E.Walker	1	SC
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	1	SI
Rubiaceae	*Cordiera concolor* (Cham.) Kuntze	1	C
Myrtaceae	*Corymbia* sp.	1	SC
Rubiaceae	*Coussarea congestiflora* Müll.Arg.	1	SC
Euphorbiaceae	*Croton atrorufus* Müll.Arg.	3	SC
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	1	P
Euphorbiaceae	*Croton splendidus* Mart.	1	SC
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	1	P
Dryopteridaceae	*Ctenitis bigarellae* Schwacke, Labiak & Salino	3	SC
Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.) Ching var. *submarginalis*	3	SC
Fabaceae	*Ctenodon falcatus* (Poir.) D.B.O.S.Cardoso, P.L.R.Moraes & H.C.Lima var. *falcatus*	1	SC
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	1	SI
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica* Mill.	1	SC

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Lamiaceae	*Cyanocephalus rugosus* (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	3	SC
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin	3	C
Cyatheaceae	*Cyathea uleana* (Samp.) Lehnert	3	SC
Fabaceae	*Dalbergia* aff. *villosa*	1	SC
Fabaceae	*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton	1	SI
Fabaceae	*Dalbergia miscolobium* Benth.	1	P
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	1	P
Thymelaeaceae	*Daphnopsis racemosa* Griseb.	1	C
Asteraceae	*Dasyphyllum sprengelianum* (Gardner) Cabrera	1	SC
Fabaceae	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	1	SC
Iridaceae	*Deluciris rupestris* (Ravenna) Lovo & A.Gil	1	SC
Araliaceae	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.	1	P
Fabaceae	*Desmodium uncinatum* (Jacq.) DC.	1	SC
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.Juss.	1	P
Araliaceae	*Didymopanax angustissimus* Marchal	1	SC
Araliaceae	*Didymopanax calvus* (Cham.) Decne. & Planch.	1	SI
Araliaceae	*Didymopanax macrocarpus* (Cham. & Schltdl.) Seem.	1	SC
Sapindaceae	*Dilodendron bipinnatum* Radlk.	1	P
Ebenaceae	*Diospyros ketun* B.Walln.	3	SC
Lycopodiaceae	*Diphasiastrum thyoides* (Willd.) Holub	3	SC
Lythraceae	*Diplusodon buxifolius* (Cham. & Schltdl.) A.DC.	1	SC
Apocynaceae	*Ditassa auriflora* Rapini	3	SC
Apocynaceae	*Ditassa pedunculata* Malme	3	SC
Pteridaceae	*Doryopteris concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn & Decken	1	SC
Winteraceae	*Drimys brasiliensis* Miers	1	ST
Bromeliaceae	*Dyckia consimilis* Mez	1	SC
Asteraceae	*Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H.Rob.	3	SC
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum lineare* (Fée) T.Moore	3	SC
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	1	SI
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	1	P
Orchidaceae	*Epidendrum secundum* Jacq.	1	SC
Asteraceae	*Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch.Bip	1	P
Asteraceae	*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish	1,2	P
Asteraceae	*Eremanthus glomerulatus* Less.	1	P
Asteraceae	*Eremanthus incanus* (Less.) Less.	1	P
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	1	ST
Lamiaceae	*Eriope macrostachya* Mart. ex Benth.	1	SC
Malvaceae	*Eriotheca pubescens* (Mart.) Schott & Endl.	1	P
Fabaceae	*Erythrina crista*-galli L.	1	SC
Fabaceae	*Erythrina falcata* Benth.	1	C

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Fabaceae	*Erythrina mulungu* Mart.	1	SC
Fabaceae	*Erythrina speciosa* Andrews	1	P
Fabaceae	*Erythrina velutina* Willd.	1	P
Fabaceae	*Erythrina verna* Vell.	1	ST
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.	1	P
Erythroxylaceae	*Erythroxylum pelleterianum* A.St.-Hil.	1	SI
Myrtaceae	*Eucalyptus* sp.	1	SC
Myrtaceae	*Eugenia brasiliensis* Lam.	1	ST
Myrtaceae	*Eugenia candolleana* DC.	1	SI
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.	1	P
Myrtaceae	*Eugenia dysenterica* (Mart.) DC.	1	P
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	1	C
Myrtaceae	*Eugenia hiemalis* Cambess.	1	SI
Myrtaceae	*Eugenia nutans* O.Berg	1	C
Myrtaceae	*Eugenia sonderiana* O.Berg	1	ST
Proteaceae	*Euplassa legalis* (Vell.) I.M.Johnst.	1	SC
Rubiaceae	*Faramea latifolia* (Cham. & Schltdl.) DC.	1	C
Moraceae	*Ficus pertusa* L.f.	1	SC
Orchidaceae	*Galeandra beyrichii* Rchb.f.	3	SC
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi	1	SI
Arecaceae	*Geonoma schottiana* Mart.	1	P
Malpighiaceae	*Glicophyllum microphyllum* (A.Juss.) R.F.Almeida	1	SC
Orchidaceae	*Gomesa gracilis* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	1	SC
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	1	SI
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	1	ST
Annonaceae	*Guatteria sellowiana* Schltdl.	1	SI
Annonaceae	*Guatteria villosissima* A.St.-Hil.	1	SI
Rubiaceae	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	1	SI
Bignoniaceae	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	1	SI
Malpighiaceae	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss.	1	P
Malpighiaceae	*Heteropterys eglandulosa* A. Juss	1	P
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	1	SI
Amaryllidaceae	*Hippeastrum glaucescens* (Mart.) Herb.	1	SC
Asteraceae	*Hololepis pedunculata* (DC. ex Pers.) DC.	3	SC
Bromeliaceae	*Hoplocryptanthus* sp.	1	SC
Melastomataceae	*Huberia laurina* DC.	3	SC
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum elegans* Spreng.	3	SC
Lamiaceae	*Hypenia macrantha* (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	3	SC
Hypericaceae	*Hypericum* sp.	1	SC
Lamiaceae	*Hyptidendron asperrimum* (Spreng.) Harley	1	SI

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Lamiaceae	*Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) Harley	3	SI
Aquifoliaceae	*Ilex conocarpa* Reissek	1	SC
Fabaceae	*Inga cylindrica* (Vell.) Mart.	1	P
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	1	P
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	1	P
Fabaceae	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	1	P
Fabaceae	*Inga striata* Benth.	1	SI
Fabaceae	*Inga vera* Willd	1	P
Bignoniaceae	*Jacaranda macrantha* Cham.	1	P
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia* D. Don	1	SC
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	1	P
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.	1	SI
Acanthaceae	*Justicia riparia* Kameyama	1	SC
Calophyllaceae	*Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.	1	P
Apiaceae	*Klotzschia brasiliensis* Cham.	1	SC
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.	1	SI
Cyperaceae	*Lagenocarpus rigidus* (Kunth) Ness	1	SC
Cyperaceae	*Lagenocarpus velutinus* Nees	1	SC
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.	1	P
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	1	SC
Verbenaceae	*Lantana fucata* Lindl.	1	P
Verbenaceae	*Lantana lundiana* Schauer	3	SC
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski	1	P
Melastomataceae	*Leandra aurea* (Cham.) Cogn.	1	SI
Melastomataceae	*Leandra erostrata* (DC.) Cogn.	1	SC
Melastomataceae	*Leandra melastomoides* Raddi	2	SC
Poaceae	*Leersia hexandra* Sw.	1	SC
Asteraceae	*Lepidaploa rufogrisea* (A.St.-Hil.) H.Rob.	1	SC
Asteraceae	*Lessingianthus lacunosus* (Mart. ex DC.) H.Rob.	3	SC
Asteraceae	*Lessingianthus virgulatus* (Mart. ex DC.) H.Rob.	3	SC
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	1	P
Fabaceae	*Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	1	P
Chrysobalanaceae	*Licania* sp.	1	SC
Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	1	SC
Verbenaceae	*Lippia hermannioides* Cham.	1	SC
Verbenaceae	*Lippia origanoides* Kunth	1	SC
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.	1	P
Blechnaceae	*Lomariocycas schomburgkii* (Klotzsch) Gasper & A.R.Sm.	3	SC
Dicksoniaceae	*Lophosoria quadripinnata* (J.F.Gmel.) C.Chr.	3	SC
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart.	1	P

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart. & Zucc.	1	P
Asteraceae	*Lychnophora passerina* (Mart. ex DC.) Gardner	3	SC
Asteraceae	*Lychnophora pinaster* Mart.	1	SC
Pteridaceae	*Lytoneuron ornithopus* (Mett. ex Hook. & Baker) Yesilyurt	1	SC
Fabaceae	*Machaerium acutifolium* Vogel	1	SI
Fabaceae	*Machaerium brasiliense* Vogel	1	ST
Fabaceae	*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.	1	P
Fabaceae	*Machaerium villosum* Vogel	1	ST
Gentianaceae	*Macrocarpaea glaziovii* Gilg	1	SC
Thelypteridaceae	*Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching	3	SC
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	1	P
Euphorbiaceae	*Manihot carthagenensis* (Jacq.) Müll.Arg.	1	SC
Marattiaceae	*Marattia cicutifolia* Kaulf.	3	SC
Sapindaceae	*Matayba guianensis* Aubl.	1	P
Sapindaceae	*Matayba mollis* Radlk.	1	SC
Dryopteridaceae	*Megalastrum connexum* (Kaulf.) A.R.Sm. & R.C.Moran	3	SC
Poaceae	*Melinis minutiflora* P. Beauv.	1	SC
Cucurbitaceae	*Melothria* sp.	1	SC
Acanthaceae	*Mendoncia velloziana* Mart.	3	SC
Lamiaceae	*Mentha spicata* L.	1	SC
Melastomataceae	*Miconia albicans* (Sw.) Steud.	1	P
Melastomataceae	*Miconia alborufescens* Naudin	1	SC
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	1	SI
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis* Hoehne	1	SC
Melastomataceae	*Miconia ferruginata* DC.	1	P
Melastomataceae	*Miconia flammea* Casar.	1	SC
Melastomataceae	*Miconia latecrenata* (DC.) Naudin	1	P
Melastomataceae	*Miconia pepericarpa* DC.	1	SC
Melastomataceae	*Miconia sellowiana* Naudin	1	P
Melastomataceae	*Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn.	1	SC
Melastomataceae	*Microlicia martiana* O.Berg ex Triana	1	SC
Sapotaceae	*Micropholis gardneriana* (A.DC.) Pierre	1	P
Sapotaceae	*Micropholis gnaphaloclados* (Mart.) Pierre	1	ST
Euphorbiaceae	*Microstachys hispida* (Mart.) Govaerts	1	SC
Asteraceae	*Mikania cipoensis* G.M.Barroso	3	SC
Fabaceae	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze	1	P
Fabaceae	*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.	1	P
Fabaceae	*Mimosa calodendron* Mart.	1	SC
Fabaceae	*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.	1	P
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera* Tul.	1	C

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	1	C
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	3	SC
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	1	SC
Celastraceae	*Monteverdia floribunda* (Reissek) Biral	1	SC
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada* (Mart.) Biral	1	C
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho	1	P
Moraceae	*Morus alba* L.	1	SC
Moraceae	*Morus nigra* L.	1	SI
Myrtaceae	*Myrceugenia alpigena* (DC.) Landrum	1,3	SC
Myrtaceae	*Myrceugenia myrcioides (*Cambess.) O.Berg	1	SC
Myrtaceae	*Myrcia* aff. *guianensis*	1	SC
Myrtaceae	*Myrcia amazonica* DC.	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia eriocalyx* DC.	1	C
Myrtaceae	*Myrcia hartwegiana* (O.Berg) Kiaersk.	1	SC
Myrtaceae	*Myrcia hebepetala* DC.	1	P
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia obovata* (O.Berg) Nied.	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia polygama* (O.Berg) M.F.Santos	1	SC
Myrtaceae	*Myrcia retorta* Cambess.	1	P
Myrtaceae	*Myrcia spectabilis* DC.	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	1	SI
Myrtaceae	*Myrcia subcordata* DC.	1	SC
Myrtaceae	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	1	P
Myrtaceae	*Myrcia venulosa* DC.	1	C
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg	1	C
Myrtaceae	*Myrciaria glanduliflora* (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand	1	ST
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1	P
Primulaceae	*Myrsine emarginella* Miq.	1	SC
Primulaceae	Myrsine gardneriana A.DC.	1	P
Primulaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	1	P
Primulaceae	*Myrsine monticola* Mart.	1	SC
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	1	SI
Lauraceae	*Nectandra cissiflora* Nees	1	ST
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	1	ST
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart.	1	P
Iridaceae	*Neomarica glauca* (Seub. ex Klatt) Sprague	1	SC
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez	1	ST
Lauraceae	*Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez	1	C
Lauraceae	*Ocotea lancifolia* (Schott) Mez	1	C

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	1	ST
Lauraceae	*Ocotea percoriacea* Kosterm.	1	SC
Lauraceae	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	1	C
Lauraceae	*Ocotea spixiana* (Nees) Mez	1	C
Lauraceae	*Ocotea tristis* (Nees & Mart.) Mez	1	SC
Lauraceae	*Ocotea velloziana* (Meisn.) Mez	1	SC
Lauraceae	*Ocotea velutina* (Nees) Rohwer	1	SC
Poaceae	*Oedochloa procurrens* (Nees ex Trin.) C.Silva & R.P.Oliveira	1	SC
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* (DC.) Engl.	1	P
Malvaceae	*Pachira glabra* Pasq.	1	SI
Rubiaceae	*Palicourea sessilis* (Vell.) C.M.Taylor	1	SI
Malpighiaceae	*Peixotoa tomentosa* A.Juss.	1	SC
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	1	P
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. var. *dubium*	1	P
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Baill.	1	P
Fabaceae	*Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.	1	SC
Celastraceae	*Peritassa flaviflora* A.C.Sm.	1	SC
Lauraceae	*Persea americana* Mill.	1	SC
Lauraceae	*Persea willdenovii* Kosterm.	1	ST
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	1	C
Pinaceae	*Pinus* sp.	1	SC
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	1	SC
Lauraceae	*Piper arboreum* Aubl.	1,2	P
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	1	SI
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	1	P
Asteraceae	*Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker	1	P
Asteraceae	*Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker	1	P
Fabaceae	*Platypodium elegans* Vogel	1	SI
Polypodiaceae	*Pleopeltis minarum* (Weath.) Salino	1	SC
Melastomataceae	*Pleroma cardinale* (Bonpl.) Triana	1	SC
Melastomataceae	*Pleroma ferricolum* A.L.F.Oliveira, R.Romero & P.J.F.Guim.	1	SC
Melastomataceae	*Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don	1	P
Melastomataceae	*Pleroma heteromallum* (D.Don) D.Don	1	P
Dryopteridaceae	*Polystichum montevidense* (Spreng.) Rosenst.	3	SC
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	1	C
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	1	C
Rosaceae	*Prunus persica* (L.) Batsch	1	SC
Asteraceae	*Pseudobrickellia angustissima* (Spreng. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	1	P
Myrtaceae	*Psidium cattleyanum* Sabine	1	SC
Myrtaceae	*Psidium firmum* O.Berg	1	NP

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	1	P
Myrtaceae	*Psidium rufum* Mart. ex DC.	1	SC
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis* Jacq.	1	SI
Rubiaceae	*Psyllocarpus laricoides* Mart. ex Mart. & Zucc.	1	SC
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn	1	P
Pteridaceae	*Pteris decurrens* C.Presl	3	SC
Pteridaceae	*Pteris plumula* Desv.	3	SC
Pteridaceae	*Pteris quadriaurita* Retz.	3	SC
Pteridaceae	*Pteris vittata* L.	3	SC
Fabaceae	*Pterocarpus violaceus* Vogel	1	P
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	1	SC
Vochysiaceae	*Qualea grandiflora* Mart.	1	P
Rubiaceae	*Remijia ferruginea* (A.St.-Hil.) DC.	1	SC
Rhamnaceae	*Rhamnidium elaeocarpum* Reissek	1	P
Cyperaceae	*Rhynchospora albobracteata* A.C.Araújo	3	SC
Asteraceae	*Rhynchospora exaltata* Kunth	2	P
Cyperaceae	*Rhynchospora tenuis* Link	3	SC
Phyllanthaceae	*Richeria grandis* Vahl	1	SI
Proteaceae	*Roupala montana* var. *brasiliensis* (Klotzsch) K.S.Edwards	1	C
Rosaceae	*Rubus rosifolius* Sm.	1	SC
Rubiaceae	*Rudgea sessilis* (Vell.) Müll.Arg. subsp. *sessilis*	3	SC
Acanthaceae	*Ruellia geminiflora* Kunth	1	SC
Lamiaceae	*Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl.	1	SC
Fabaceae	*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	SC
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	1	P
Anacardiaceae	*Schinus molle* L.	1	SC
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi	1	P
Fabaceae	*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake	1	P
Fabaceae	*Schnella angulosa* (Vogel) Wunderlin	1	SC
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis* L.	1	SC
Selaginellaceae	*Selaginella marginata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	3	SC
Fabaceae	*Senegalia martiusiana* (Steud.) Seigler & Ebinger	3	SC
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	1	SI
Fabaceae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	1	P
Fabaceae	*Senna reniformis* (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	1	P
Fabaceae	*Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby	1	SI
Sapindaceae	*Serjania* sp.	1	SC
Fabaceae	*Sesbania virgata* (Cav.) Poir.	1	SC
Malvaceae	*Sida glaziovii* K.Schum.	1	P
Myrtaceae	*Siphoneugena densiflora* O.Berg	1	ST

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Iridaceae	*Sisyrinchium vaginatum* Spreng.	1	SC
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta* (Schott) Planch. ex Benth.	1	P
Solanaceae	*Solanum cinnamomeum* Sendtn.	1	SC
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum* Dunal	1	P
Solanaceae	*Solanum isodynamum* Sendtn.	1	SC
Solanaceae	*Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.	1	P
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	1	P
Solanaceae	*Solanum paniculatum* L.	1	P
Solanaceae	*Solanum pseudoquina* A.St.-Hil.	1	SC
Solanaceae	*Solanum velleum* Thunb.	3	SC
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	1	SI
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K.Schum.	1	SI
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata* P.Beauv.	1	P
Aspleniaceae	*Sphagnum cuspidatum* Hieron.	2	SC
Verbenaceae	*Stachytarpheta glabra* Cham.	1	SC
Gleicheniaceae	*Sticherus gracilis* (Mart.) Copel.	3	SC
Loganiaceae	*Strychnos pseudoquina* A.St.-Hil.	1	C
Fabaceae	*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville	1	P
Styracaceae	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.	1	P
Fabaceae	*Swartzia oblata* R.S.Cowan	1	ST
Fabaceae	*Swartzia pilulifera* Benth.	1	SC
Asteraceae	*Symphyopappus compressus* (Gardner) B.L.Rob	1	SC
Symplocaceae	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	1	SC
Melastomataceae	*Syngonanthus widgrenianus* (DC.) Cogn.	2	SC
Myrtaceae	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	1	SC
Myrtaceae	*Syzygium jambos* (L.) Alston	1	SI
Apocynaceae	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	1	SI
Fabaceae	*Tachigali rugosa* (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	1	P
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	1	SI
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.	1	P
Bignoniaceae	*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth	1	P
Combretaceae	*Terminalia glabrescens* Mart.	1	SI
Pentaphyllacaceae	*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.	1	SI
Acanthaceae	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	1	SC
Asteraceae	*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray	1	SC
Rubiaceae	*Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	1	P
Clusiaceae	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana	1	ST
Poaceae	*Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze	1	SC
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	1	P
Poaceae	*Trichanthecium distichophyllum* (Spreng.) Zuloaga & Morrone	1	P

Família	Nome científico	Base de dados	GE
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	1	ST
Asteraceae	*Trichogonia hirtiflora* (DC.) Sch.Bip. ex Baker	1	SC
Hymenophyllaceae	*Trichomanes elegans* Rich.	3	SC
Asteraceae	*Trixis ophiorhiza* Gardner	3	SC
Asteraceae	*Trixis vauthieri* DC.	1	SC
Hymenophyllaceae	*Vandenboschia rupestris* (Raddi) Ebihara & K.Iwats.	3	SC
Boraginaceae	*Varronia curassavica* Jacq.	1	SC
Velloziaceae	*Vellozia albiflora* Pohl	1	SC
Velloziaceae	*Vellozia caruncularis* Mart. ex Seub.	1	SC
Velloziaceae	*Vellozia compacta* Mart. ex Schult. & Schult. f.	1	SC
Asteraceae	*Vernonanthura discolor* (Spreng.) H.Rob.	1	P
Asteraceae	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H.Rob.	1	P
Asteraceae	*Vernonanthura polyanthes* (Sprengel) Vega & Dematteis	1	P
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	1	C
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis* Choisy	1	SI
Hypericaceae	*Vismia micrantha* A.St.-Hil.	1	SI
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	1	ST
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	1,2	ST
Vochysiaceae	*Vochysia thyrsoidea* Pohl	1	P
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum* Mart.	1	SI
Ximeniaceae	*Ximenia americana* L.	1	SC
Annonaceae	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	1	P
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	1	ST
Annonaceae	*Xylopia sericea* A.St.-Hil.	1	P
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	1	SI

Base de dados: 1 – BDBio; 2 – Reflora; 3 – SpeciesLink; GE: P – Pioneira; NP – Não pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária tardia; C – Clímax; SC – Sem classificação.

ANEXO VIII – PLANILHA DE CAMPO FLORA (APRESENTADA EM EXCEL)

ANEXO IX – LISTA DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO (FAUNA) (APRESENTADA EM EXCEL)